



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ECOTEC**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS**

**TÍTULO DEL TRABAJO:**

CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE  
RESIDUOS SÓLIDOS EN LA URBANIZACIÓN PRINCESA KATE

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

GESTIÓN DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS Y  
OPERATIVOS INDUSTRIALES

**MODALIDAD DE TITULACIÓN:**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

**CARRERA:**

INGENIERÍA INDUSTRIAL

**TÍTULO A OBTENER:**

INGENIERO INDUSTRIAL

**AUTOR (A):**

JHER BRANDON VILLARREAL PARRA

**TUTORES:**

MGTR. FERNANDO GUSTAVO MONTALVO QUIZHPI

PHD. CÉSAR ALCÁCER SANTOS

SAMBORONDÓN – ECUADOR

2023

## Certificado de Aprobación Tutor Metodológico y Científico



**ANEXO N° 7.1**

**UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR  
CERTIFICADO DE APROBACIÓN DEL TUTOR METODOLÓGICO Y CIENTÍFICO PARA LA  
PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

Samborondón, 30 de Noviembre de 2023

Magíster  
**Erika Ascencio Jordán**  
**Decana de la Facultad**  
**Ingenierías**  
Universidad Tecnológica ECOTEC

De mis consideraciones:

Por medio de la presente comunico a usted que el trabajo de integración curricular TITULADO: **CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA URBANIZACIÓN PRINCESA KATE** según su modalidad **PROYECTO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**; fue revisado, siendo su contenido original en su totalidad, así como el cumplimiento de los requerimientos establecidos en la guía para su elaboración, Por lo que se autoriza al estudiante: **(Villarreal Parra y Jher Brandon)**, para que proceda con la presentación oral del mismo.

**ATENTAMENTE,**

**CESAR|  
ALCACER|  
SANTOS**

Firmado digitalmente  
por CESAR|ALCACER|  
SANTOS  
Fecha: 2023.11.30  
21:45:00 +01'00'

**PhD.. César Alcácer Santos**  
**Tutor metodológico**

**Mgtr. Fernando Montalvo Quizhpi**  
**Tutor(a) científico/a**

Certificado de porcentaje de coincidencias.



**UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR  
CERTIFICADO DEL PORCENTAJE DE COINCIDENCIAS  
DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

---

Habiendo sido revisado el trabajo de integración curricular TITULADO:

**CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE  
RESIDUOS SÓLIDOS EN LA URBANIZACIÓN PRINCESA KATE**

elaborado por **Villarreal Parra Jher Brandon** fue remitido al sistema de coincidencias en todo su contenido el mismo que presentó un porcentaje de coincidencias del 9%, mismo que cumple con el valor aceptado para su presentación que es inferior o igual al 10% sobre el total de hojas del Trabajo de integración curricular. Se puede verificar el informe en el siguiente link:

[https://app.compilatio.net/v5/report/67106c5ddb55cb0490c883c430ccbad15a907c9c/  
summary](https://app.compilatio.net/v5/report/67106c5ddb55cb0490c883c430ccbad15a907c9c/summary)

Adicional se adjunta el informe de dicho resultado.

**ATENTAMENTE,**

**CESAR|**  
**ALCACER**  
**|SANTOS**  
Firmado digitalmente por  
CESAR|ALCACER|  
SANTOS  
Fecha: 2023.12.01  
10:28:47 +01'00'

**PhD. César Alcácer-Santos**  
Tutor metodológico

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Fernando Montalvo Quizhpi'.

**Mgtr. Fernando Montalvo Quizhpi**  
Tutor científico

# REVISIÓN TESISJV 01 dic 2023

**9%**  
Textos sospechosos

- 8%** Similitudes  
=< 1% similitudes entre comillas
- < 1%** idioma no reconocido
- 0%** Textos potencialmente generados por IA

Nombre del documento: REVISIÓN TESISJV 01 dic 2023.docx  
ID del documento: 1a9722f5837991e6532f9743434b271283db681  
Tamaño del documento original: 13,62 MB

Depositante: CESAR ALCACER SANTOS  
Fecha de depósito: 1/12/2023  
Tipo de carga: interface  
fecha de fin de análisis: 1/12/2023

Número de palabras: 17.694  
Número de caracteres: 115.713

Ubicación de las similitudes en el documento:



## Fuentes principales detectadas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	<a href="http://www.dspace.espol.edu.ec">www.dspace.espol.edu.ec</a> <a href="https://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/10/MLRBO_VI_Anejo_6_MArje...">https://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/10/MLRBO_VI_Anejo_6_MArje...</a> 15 fuentes similares	2%		Palabras idénticas: 2% (277 palabras)
2	<a href="http://www.ecuadorencifras.gob.ec">www.ecuadorencifras.gob.ec</a> <a href="https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Hogares/Hogar...">https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Hogares/Hogar...</a> 4 fuentes similares	2%		Palabras idénticas: 2% (338 palabras)
3	<a href="http://www.ecuadorencifras.gob.ec">www.ecuadorencifras.gob.ec</a> <a href="https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Hogares_2014...">https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Hogares_2014...</a> 4 fuentes similares	1%		Palabras idénticas: 1% (279 palabras)
4	<a href="http://www.undp.org">www.undp.org</a>   El estilo de vida de hoy en día es insostenible   Programa De Las... <a href="https://www.undp.org/es/guatemala/blog/vi-estilo-de-vida-de-hoy-en-dia-es-insostenible--text+Ca...">https://www.undp.org/es/guatemala/blog/vi-estilo-de-vida-de-hoy-en-dia-es-insostenible--text+Ca...</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (164 palabras)
5	<a href="http://repositorio.uts.edu.ec">repositorio.uts.edu.ec</a>   Incidencia de la acumulación de envases de polietileno II... <a href="http://repositorio.uts.edu.ec/bitstream/27000/30946/1/UTC-4107.pdf">http://repositorio.uts.edu.ec/bitstream/27000/30946/1/UTC-4107.pdf</a> 1 fuente similar	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (101 palabras)

## Fuentes con similitudes fortuitas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	Documento de otro usuario #42216 El documento proviene de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (37 palabras)
2	Documento de otro usuario #108257 El documento proviene de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (37 palabras)
3	localhost   Modelo de Gestión de Residuos Sólidos Municipales Generados en un... <a href="http://localhost:8080/xmlui/bitstream/handle/534/3/Material_Mendoza_Galeria.pdf">http://localhost:8080/xmlui/bitstream/handle/534/3/Material_Mendoza_Galeria.pdf</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (38 palabras)
4	hdl.handle.net   Estrategia de manejo de residuos sólidos integral en comunidad... <a href="http://hdl.handle.net/2113/151743">http://hdl.handle.net/2113/151743</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (40 palabras)
5	deLorg   Prólogo. Trans-pasando Fronteras Na.3 <a href="https://doi.org/10.18046/deL3.1614">https://doi.org/10.18046/deL3.1614</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (32 palabras)

## Fuentes mencionadas (sin similitudes detectadas)

Estas fuentes han sido citadas en el documento sin encontrar similitudes.

1	<a href="http://ecoprioridad.com/">http://ecoprioridad.com/</a>
2	<a href="https://www.daule.gob.ec/historia-y-datos-generales/">https://www.daule.gob.ec/historia-y-datos-generales/</a>
3	<a href="http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Hogares/Hogares_2016/Documento">http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Hogares/Hogares_2016/Documento</a>
4	<a href="http://intercia.com/">http://intercia.com/</a>
5	<a href="https://www.ambiente.gob.ec/precios-de-mercado-referenciales-para-materiales-reciclables/">https://www.ambiente.gob.ec/precios-de-mercado-referenciales-para-materiales-reciclables/</a>

## **Resumen (en español y en inglés)**

En el marco del crecimiento urbano acelerado a nivel global, la gestión de residuos sólidos emerge como un desafío crítico. Este estudio aborda la situación específica de la Urbanización Princesa Kate, donde el aumento poblacional y el consumo han intensificado la generación de residuos y la falta de políticas y estrategias adecuadas contribuye a la disposición final inapropiada de residuos, afectando negativamente al medio ambiente. La investigación tiene como objetivo principal caracterizar y cuantificar los residuos sólidos generados en la urbanización, proponiendo recomendaciones para mejorar su gestión. Se identifican variables clave, como el peso y volumen de residuos por vivienda, la clasificación de residuos y la disposición de los hogares para separarlos. La metodología descriptiva empleada incluye entrevistas a la administración, encuestas a la población y una caracterización física de los residuos. Se destacan como problemas fundamentales y sus efectos inmediatos, así como se evalúan estrategias y propuestas de mejora gestión.

**Palabras clave:** Caracterización de residuos sólidos, residuos sólidos urbanos, gestión de residuos sólidos, economía circular.

## **Abstract**

Within the framework of accelerated urban growth globally, solid waste management emerges as a critical challenge. This study addresses the specific situation of the Princes Kate Urbanization, where population growth and consumption have intensified the generation of waste and the lack of adequate policies and strategies contributes to the inappropriate final disposal of waste, negatively affecting the environment. The main objective of the research is to characterize and quantify the solid waste generated in urbanization, proposing recommendations to improve its

management. Key variables are identified, such as the weight and volume of waste per household, the classification of waste and the willingness of households to separate it. The descriptive methodology used includes interviews with the administration, surveys of the population and a physical characterization of the waste. Fundamental problems and their immediate effects are highlighted, as are management improvement strategies and proposals evaluated.

**Keywords:** Characterization of solid waste, urban solid waste, solid waste management, circular economy.

## TABLA DE CONTENIDO

Capítulo 1: Introducción.....	15
1.1 Descripción del problema/ Antecedentes.....	18
1.2 Pregunta científica/idea a defender/argumentación de la propuesta tecnológica.....	19
1.3 Objetivos .....	19
1.3.1 Objetivo general.....	19
1.3.2 Objetivos específicos.....	19
1.4 Justificación de la propuesta .....	19
Capítulo 2: Marco teórico.....	22
2.1 Marco teórico fundamental .....	22
2.2 Marco teórico conceptual .....	34
2.2.1 Desechos sólidos.....	34
2.2.2 Desecho .....	34
2.2.3 Desecho sólido.....	34
2.2.4 Desecho sólido domiciliario:.....	34
2.2.5 Caracterización de un desecho:.....	35
2.2.5 Desecho peligroso:.....	35
2.2.7 Residuo orgánico: .....	35
2.2.8 Residuo inorgánico:.....	36
2.2.8 Economía circular:.....	36

2.3 Marco teórico contextual.....	37
Capítulo 3: Metodología del proceso de investigación .....	41
3.1 Datos.....	41
3.2 Variables.....	43
3.3 Metodología por objetivos .....	44
3.3.1 Fase de caracterización:.....	44
3.3.2 Fase de cuantificación .....	45
3.3.3 Fase de recomendación.....	45
3.4 Ubicación geográfica.....	48
3.5 Material y métodos .....	50
3.5.1 Materiales .....	50
3.5.2 Métodos .....	51
3.6 Resultados de entrevista hacia administración.....	52
3.7 Resultados de encuestas al habitante .....	54
3.8 Resultados de medición en físico y comparación con las encuestas al habitante.....	59
Capítulo 4: Análisis e interpretación de resultados de la investigación .....	62
4.2 Árbol de problemas.....	65
4.3 Matriz DAFO .....	67
Capítulo 5: Propuesta.....	70
5.1 Matriz IGO .....	70
5.1 Estrategias y propuestas .....	72

5.1.1 Campañas de concientización a los habitantes de la urbanización .....	72
5.1.2 Establecimiento de políticas de gestión de residuos sólidos. ....	72
5.1.3 Infraestructura de para el acopio de residuos sólidos según su caracterización.....	73
5.1.4 Venta de residuos sólidos aprovechables. ....	73
5.1.5 Establecer relaciones estratégicas con empresas de reciclaje de la zona. .....	75
Capítulo 6: Conclusiones.....	77
Bibliografía.....	79
Anexos.....	82
Anexo 1. Formato de entrevista sobre el manejo de residuos sólidos administración del conjunto residencial Princesa Kate.....	82
Anexo 2. Formato de encuesta sobre el manejo de residuos sólidos al habitante del conjunto residencial Princesa Kate .....	84
Anexo 3. Herramientas estadísticas .....	86
Anexo 4. Datos de caracterización de revisión en físico por casa. ....	87
Anexo 5. Datos de caracterización de revisión en físico según el peso. ....	90
Anexo 6. Datos de caracterización de revisión en físico según el volumen....	90
Anexo 7. Datos de la encuesta al habitante parte 1.....	91
Anexo 8. Datos de la encuesta al habitante parte 2.....	93
Anexo 9. Datos de la encuesta al habitante parte 3.....	98

## Índice de figuras.

Ilustración 1: Total de residuos generados por región y continente. Fuente Kaza et al., 2018.....	23
Ilustración 2: meta de gestión de residuos municipales en la unión europea para el 2030. Fuente: página oficial de la Unión Europea.....	25
Ilustración 3: avance y cumplimiento actual de la meta de gestión de residuos municipales en la unión europea para el 2030. Fuente: página oficial de la Unión Europea.....	25
Ilustración 4: Distribución de residuos sólidos generados en América latina y el caribe. Fuente Kaza et al., 2018 .....	26
Ilustración 5: ratio de generación de residuos sólidos diarios por país en América latina. Fuente Kaza et al., 2018 .....	27
Ilustración 6: distribución de generación de residuos sólidos en América latina. Fuente Kaza et al., 2018.....	28
Ilustración 7: distribución de disposición final de residuos sólidos en América latina. Fuente: Kaza et al., 2018 .....	29
Ilustración 8: hogares que clasifican residuos en ecuador. Fuente: Información Ambiental en Hogares, INEC.....	30
Ilustración 9: Hogares que clasificaron plástico en Ecuador. Fuente: Información Ambiental en Hogares, INEC.....	30
Ilustración 10: Hogares que clasificaron plástico en Ecuador. Fuente: Información Ambiental en Hogares, INEC.....	31
Ilustración 11:Hogares que clasificaron cartón en Ecuador. Fuente: Información Ambiental en Hogares, INEC.....	31

Ilustración 12:Hogares que clasificaron vidrio en Ecuador. Fuente: Información Ambiental en Hogares, INEC.....	32
Ilustración 13: Razones por las que los hogares no clasifican residuos. Fuente: Ministerio de Ambiente. ....	32
Ilustración 14: Hogares que no clasificaron residuos por ciudades en Ecuador. Fuente: Ministerio de Ambiente.....	33
Ilustración 15: Metodología por objetivos. Fuente propia del autor.....	47
Ilustración 16: ubicación geográfica del cantón Daule. Fuente: gobierno municipal de Daule. ....	48
Ilustración 17:ubicación geográfica de Urbanización Princesa Kate. Fuente Google Maps. ....	49
Ilustración 18: Balanza para medición de peso en kg. Fuente propia del autor. .	50
Ilustración 19:Cinta métrica para medición de volumen. Fuente propia del autor. ....	50
Ilustración 20: Guantes de goma para manipulación de residuos de forma segura. Fuente propia del autor. ....	51
Ilustración 21: Fundas de basura para la separación de residuos. Fuente propia del autor. ....	51
Ilustración 22: Árbol de Problemas de gestión de residuos sólidos. Fuente propia del autor. ....	66
Ilustración 23: Matriz de interés IGO. Fuente propia del autor. ....	71
Ilustración 24: Precios referenciales de materiales reciclables según el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2014. ....	75

## Índice de Gráficos.

Gráfico 1: Encuesta al habitante. ¿Considera importante realizar actividades de separación de los residuos? Fuente propia del autor.....	54
Gráfico 2: Encuesta al habitante. ¿Cómo almacena los residuos en el interior de su hogar? Fuente propia del autor. ....	55
Gráfico 3: Generación de residuos sólidos según su caracterización. Fuente propia del autor. ....	55
Gráfico 4: Encuesta al habitante. ¿Usted realiza aprovechamiento de algún tipo de residuo en su hogar? Fuente propia del autor. ....	56
Gráfico 5: Residuos que se le dan aprovechamiento según su caracterización. Fuente propia del autor. ....	56
Gráfico 6: Residuos que se le clasifican según su caracterización. Fuente propia del autor. ....	57
Gráfico 7: Caracterización de encuestas. Fuente propia del autor.....	57
Gráfico 8: Caracterización de medición de peso en físico. Fuente propia del autor. ....	60
Gráfico 9: Caracterización de medición de volumen en físico. Fuente propia del autor. ....	60

## Índice de tablas

Tabla 1: Matriz de metodología por objetivos. Fuente propia del autor. ....	46
Tabla 2: Tabla de caracterización de revisión en físico. Fuente propia del autor. .....	59
Tabla 3: Comparación de caracterización según porcentaje de peso. Fuente propia del autor. ....	61
Tabla 4: Comparación de peso de recogida en kg. Fuente propia del autor. ....	61
Tabla 5: Matriz DAFO. Fuente propia del autor.....	69
Tabla 6: Cálculos de kilogramos de residuos generados en la urbanización. Fuente propia del autor.....	73
Tabla 7: Cálculos de ingresos generados por kg reciclados según su caracterización. Fuente propia del autor. ....	74
Tabla 8: Cálculos de ingresos generados por kg reciclados según su caracterización a la semana, mes y año; con participación del 100% de la población. Fuente propia del autor. ....	74
Tabla 9: Cálculos de ingresos generados por kg reciclados según su caracterización a la semana, mes y año; acorde al porcentaje de separación y su aprovechamiento actual por parte de los habitantes. Fuente propia del autor.....	74
Tabla 10: Cálculos de media mediana y moda. Fuente propia del autor.....	86
Tabla 11: Tabla de datos de medición en físico casa 1. Fuente propia del autor. .....	87
Tabla 12: Tabla de datos de medición en físico casa 2. Fuente propia del autor. .....	87
Tabla 13: Tabla de datos de medición en físico casa 3. Fuente propia del autor. .....	87

Tabla 14: Tabla de datos de medición en físico casa 4. Fuente propia del autor.	88
Tabla 15: Tabla de datos de medición en físico casa 5. Fuente propia del autor.	88
Tabla 16: Tabla de datos de medición en físico casa 6. Fuente propia del autor.	88
Tabla 17: Tabla de datos de medición en físico casa 7. Fuente propia del autor.	88
Tabla 18: Tabla de datos de medición en físico casa 8. Fuente propia del autor.	89
Tabla 19: Tabla de datos de medición en físico casa 9. Fuente propia del autor.	89
Tabla 20: Tabla de datos de medición en físico casa 10. Fuente propia del autor.	89
Tabla 21: Tabla de datos de medición en físico según el peso. Fuente propia del autor.	90
Tabla 22: Tabla de datos de medición en físico según el volumen. Fuente propia del autor.	90
Tabla 23: Tabla de datos de encuesta al habitante parte 1. Fuente propia del autor.	93
Tabla 24: Tabla de datos de encuesta al habitante parte 2. Fuente propia del autor	98
Tabla 25: : Tabla de datos de encuesta al habitante parte 3. Fuente propia del autor	100

## **Índice de ecuaciones**

Ecuación 1: Fórmula de cálculo de tamaño de la muestra. **¡Error! Marcador no definido.**

Ecuación 2: Cálculo de tamaño de la muestra. ... **¡Error! Marcador no definido.**

## **CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN.**

En el contexto global de crecimiento urbano acelerado, la gestión integral de residuos sólidos se ha convertido en un desafío apremiante. Según el informe del Banco Mundial titulado What a Waste 2.0 (Los desechos 2.0), (i) en el mundo se generan anualmente 2010 millones de toneladas de desechos sólidos municipales, y al menos el 33 % de ellos no se gestionan sin tener en cuenta el riesgo para el medio ambiente. (Kaza et al., 2018)

Países de todo el mundo, incluyendo Ecuador, se enfrentan a la necesidad de abordar eficazmente la generación y disposición de residuos sólidos para preservar el medio ambiente y garantizar la calidad de vida de sus ciudadanos.

Según el Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos (PNGIDS ECUADOR), el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI) y otras instituciones, indican que en el Ecuador el servicio de recolección de residuos sólidos posee una cobertura nacional del 84.2% en las áreas urbanas y 54.1% en el área rural. En la actualidad la generación de residuos en el Ecuador es de 5.8 millones de toneladas métricas al año y 12.897.98 Ton/día, presentando una generación per cápita de 0.58 kg/hab/día. Según nos indica la Asociación de Municipalidades Ecuatorianas (AME), el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2016).

Ecuador, como muchos otros países, ha experimentado una rápida urbanización en las últimas décadas. Este fenómeno ha surgido urbanizaciones cerradas que albergan a gran parte de la población. En la actualidad los conjuntos habitacionales representan una solución de vivienda óptima y cómoda para la población. Esto hace que la cantidad de habitantes en cierta área se incremente y a su vez la generación de residuos en estos

conjuntos, por lo que se hace necesario la implementación de la caracterización y un programa de manejo de residuos sólidos en dichos conjuntos residenciales.

La urbanización Princesa Kate, al igual que otras urbanizaciones cerradas en Ecuador, se enfrenta a desafíos significativos en la gestión de sus residuos sólidos. El crecimiento poblacional y el aumento del consumo han llevado a un incremento considerable en la generación de residuos en esta comunidad. La falta de políticas y estrategias adecuadas para su manejo ha causado impactos negativos en el medio ambiente y la calidad de vida de los residentes.

En este contexto, es fundamental realizar una caracterización de los residuos sólidos en la urbanización. Esta caracterización permitirá comprender en detalle la composición y cantidad de los residuos generados, así como identificar patrones de generación y áreas clave de intervención. Además, se analizarán las oportunidades de reciclaje de los residuos para promover una gestión integral y sostenible de estos, basándose en los principios de economía circular.

Mediante el estudio de la caracterización de residuos sólidos en la urbanización Princesa Kate, se obtendrá información que permitirá identificar las mejores prácticas y estrategias efectivas. Asimismo, se busca fomentar una conciencia colectiva sobre la importancia de una gestión responsable de los residuos sólidos y promover la adopción de prácticas sostenibles.

## **1.1 Descripción del problema/ Antecedentes**

La gestión integral de residuos sólidos en urbanizaciones cerradas es un problema que requiere atención debido a la gran cantidad de residuos generados y a la falta de políticas y estrategias adecuadas para su manejo. La urbanización Villa del Rey, etapa Princesa Kate, no tiene un plan de gestión integral de residuos sólidos, al ser una urbanización nueva, desde su construcción enfrenta el reto de gestionar los residuos sólidos generados por sus habitantes de manera eficiente y sostenible.

Al ser las urbanizaciones, modelos de asentamiento que se construyen de manera planificada, un estudio de caracterización y cuantificación de residuos sólidos le proporcionará a la administración herramientas que le permitirán desarrollar un manejo de residuos sólidos basados en información del contexto actual de la urbanización.

Es necesario caracterizar el manejo de residuos sólidos en este complejo habitacional, así como cuantificar la cantidad y composición de los residuos generados, para a partir de los resultados obtenidos, proponer recomendaciones para una gestión de residuos sólidos que permita proteger el medio ambiente, mejorar la salud pública, optimizar el uso de recursos, reducir costos, promover la responsabilidad social y elevar la imagen de la urbanización; mejorando la calidad de vida de sus habitantes.

## **1.2 Pregunta científica/idea a defender/argumentación de la propuesta tecnológica**

¿Cuáles son los factores que afectan a la gestión no adecuada de los residuos sólidos en la urbanización?

¿Qué recomendaciones se pueden emitir en cuanto a la gestión de residuos sólidos urbanos?

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo general**

- Caracterizar y cuantificar los residuos sólidos generados en la Urbanización Princesa Kate, para mediante un diagnóstico, emitir recomendaciones en la gestión de residuos sólidos.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Caracterizar los residuos sólidos generados en la Urbanización Princesa Kate.
- Cuantificar los residuos sólidos generados en la Urbanización Princesa Kate.
- Generar recomendaciones para la gestión de residuos sólidos en la Urbanización Princesa Kate.

## **1.4 Justificación de la propuesta**

La falta de un adecuado plan de gestión de residuos sólidos en la urbanización Princesa Kate representa un desafío significativo que debe ser abordado. La acumulación y disposición inadecuada de los residuos sólidos pueden dar lugar a diversos problemas ambientales y de salud pública. Por un lado, esta situación puede provocar la

contaminación del suelo y el agua, generando un impacto negativo en el entorno natural que afecta tanto a la flora como a la fauna de la zona.

Además, la presencia de basura en espacios públicos y áreas comunes de la urbanización puede atraer plagas y enfermedades, poniendo en riesgo la salud de los residentes y también de quienes visitan el lugar. Esto crea un entorno poco saludable y desagradable para los habitantes, disminuyendo su calidad de vida y afectando la percepción que tienen los visitantes sobre la urbanización.

Es por ello por lo que la caracterización y cuantificación de los residuos sólidos generados en la urbanización Princesa Kate se tornan fundamentales. Estos estudios permitirán entender la magnitud y composición del problema, identificando las principales fuentes de residuos y las áreas donde se concentra la mayor cantidad de desechos. A partir de estos datos, será posible evaluar la viabilidad de implementar prácticas de reducción, reutilización y reciclaje para disminuir la cantidad de desechos enviados a los vertederos.

La elaboración de recomendaciones en la gestión de residuos sólidos para la urbanización Princesa Kate proporcionará una guía para el manejo adecuado de los residuos sólidos. Este estará enfocado en la sostenibilidad ambiental, buscando minimizar el impacto negativo en el entorno y optimizar el uso de recursos disponibles. Asimismo, se promoverá la responsabilidad social de los habitantes y se fomentará su participación en la separación y disposición adecuada de los residuos.

Recomendaciones basadas en datos específicos en el contexto de la Urbanización, no solo contribuyen a resolver los problemas ambientales asociados a la gestión de residuos, sino que también a mejorar la imagen de la urbanización Princesa Kate. Una comunidad comprometida con el cuidado del medio ambiente y la implementación de prácticas sostenibles será vista como un ejemplo de responsabilidad y cuidado del entorno, lo que, a su vez, generará un impacto positivo en la calidad de vida de sus habitantes. En última instancia, la gestión integral de residuos sólidos en la urbanización Princesa Kate será una oportunidad para crear un espacio más saludable y atractivo, que beneficie tanto a sus residentes como a quienes visitan este complejo habitacional.

## CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

### 2.1 Marco teórico fundamental

Según estimaciones de la ONU cada año se recolectan en el mundo 11.200 millones de toneladas de residuos sólidos, y “la descomposición de la proporción orgánica de los desechos sólidos contribuye con aproximadamente el 5 por ciento de las emisiones globales de gases de efecto invernadero.” (PNUMA, 2023b)

Viendo un contexto global para tener un contexto de cómo se han manejado los residuos sólidos en el tiempo, según datos de la ONU podemos ver que, “solo se ha reciclado un 9 % de todo el desecho del plástico que se ha producido a lo largo de la historia. Aproximadamente un 12 % se ha incinerado, mientras que el 79 % restante se ha acumulado en vertederos, basureros o en el medio ambiente.”

En el mundo, se compran un millón de botellas de plástico cada minuto y se usan hasta 5 billones de bolsas de plástico de usar y tirar al año a nivel global. En total, la mitad de todo el plástico producido se diseña para usarlo una sola vez y, después, tirarlo.

En la ilustración 1 se muestra una gráfica en la que se con el total de residuos emitidos por región. En esta se puede observar que la región de Asia es la región que más toneladas de residuos sólidos genera pudiendo atribuirse esto a la cantidad de habitantes de este continente, sin embargo, la región con mayor porcentaje de generación de residuos per cápita es américa del norte lo cual se atribuye al consumismo de los países de esta región.

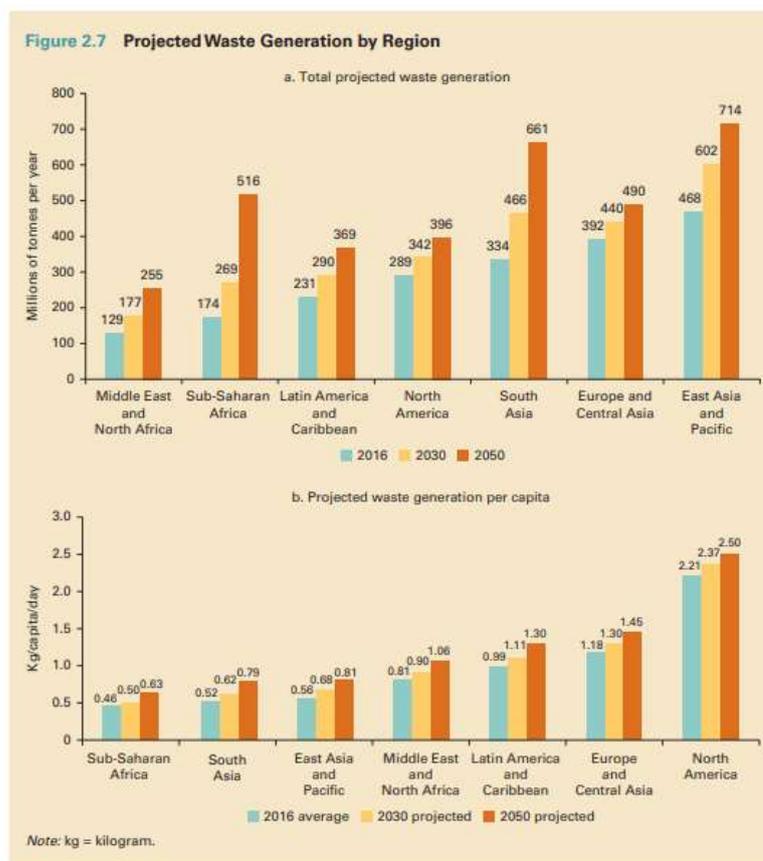


Ilustración 1: Total de residuos generados por región y continente. Fuente Kaza et al., 2018

El volumen y la complejidad cada vez mayores de los desechos asociados con la economía moderna plantean un grave riesgo para los ecosistemas y la salud humana. De todos los flujos de desechos, los desechos de equipos eléctricos y electrónicos que contienen sustancias peligrosas nuevas y complejas presentan el desafío de mayor crecimiento tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo. (PNUMA, 2023a).

Las mayores causantes de la gestión deficiente de los desechos van desde la inexistencia de sistemas de recolección hasta la eliminación ineficaz; dichos eventos provocan la contaminación del suelo, el agua y el aire.

Entre otros efectos los vertederos abiertos e insalubres contribuyen a la contaminación del agua potable y pueden causar infecciones y transmitir enfermedades.

La dispersión de escombros contamina los ecosistemas y las sustancias peligrosas de los desechos electrónicos o la basura industrial ejercen presión sobre la salud de los habitantes urbanos y el medio ambiente. (Correal & Rihm, 2022)

La solución, en primer lugar, es la minimización de residuos. Cuando no se puedan evitar los residuos, la segunda opción debería ser la recuperación de materiales y energía a partir de residuos, así como la fabricación y el reciclaje de residuos en productos utilizables. El reciclaje conduce a un ahorro sustancial de recursos. Por ejemplo, por cada tonelada de papel reciclado se pueden salvar 17 árboles y el 50% del agua. Además, el reciclaje genera empleo: el sector emplea a 12 millones de personas solo en Brasil, China y Estados Unidos. (Tello Espinoza, 2018)

Si no se puede evitar el desecho, el reciclaje permite ahorrar recursos de manera sustancial. Por cada tonelada de papel reciclado, se pueden salvar 17 árboles y un 50 % de agua.

Por su parte la Unión Europea (UE) genera más de 2.200 millones de toneladas de residuos al año (Parlamento Europeo, 2023). Sin embargo, según el parlamento europeo la gestión se centra en un sector específico. Los datos evidencian que más de una cuarta parte, específicamente el 27% son residuos municipales, establecidos en: residuos cotidianos recogidos y tratados por los municipios, generados principalmente por los hogares. Esta cantidad de residuos y la forma en que se gestionan varían mucho entre los países, sin embargo, en medidas generales se observa que el reciclaje ha aumentado, a la vez que los vertidos se reducen.

Para reducir los residuos y su impacto en el medio ambiente, la UE ha adoptado objetivos ambiciosos para el 2023 sobre reciclaje y vertido y trabaja en los residuos de los envases. El objetivo es promover el cambio hacia un modelo más sostenible mediante

la economía circular (Parlamento Europeo, 2023). En la ilustración 2 podemos observar que la agencia europea se propone como objetivos para el 2030 la reutilización y reciclaje del 60% de los residuos municipales y reducir al menos al 10% la disposición de residuos domésticos en vertederos. En la ilustración 3 se muestra el porcentaje de cumplimiento de estos objetivos por país.



Ilustración 2: meta de gestión de residuos municipales en la unión europea para el 2030. Fuente: página oficial de la Unión Europea.

**Situación en los Estados miembros**

	Residuos municipales generados (kg per capita - 2019)	Proporción de reciclaje y compostaje de los residuos municipales (2019)	Tasa de vertido de residuos (incluidos los principales residuos minerales) (2018)
UE27	530	49,6%	18%
Austria	834 *	62,3% * *	9% *
Luxemburgo	793	55,3%	9% *
Dinamarca	786	34,3%	1% *
Bélgica	759	53,3%	3% *
Alemania	646	71,1% *	9% *
Cipre	644 *	15,3%	52%
Irlanda	633	40,8% *	18% ***
Malta	611	13,6%	73%
Finlandia	609	37,1%	7% *
República Checa	570	43,3%	27%
Francia	561	45,1%	22%
Grecia	524 **	21,0% **	60% ***
Países Bajos	515	57,8%	2% *
Portugal	514	30,5%	46%
Eslovenia	511	60,0% *	6% *
Eslovaquia	496	48,9%	31%
Italia	487 *	51,4% *	15%
Lituania	480	44,3%	17% ***
España	472	36,7%	43%
Letonia	461	44,1%	25%
Croacia	446	31,4%	34%
Suecia	418	39,5%	8% * ****
Hungría	416	34,9%	35%
Bulgaria	408 *	65,5% * *	73% ****
Estonia	395	30,3%	83% *****
Polonia	362	40,3%	11%
Rumanía	302	11,3%	51%

\* En verde, los objetivos ya alcanzados.  
 \* datos de 2020  
 \*\* datos de 2019  
 \*\*\* datos de 2018  
 \*\*\*\* datos de 2016

Otros métodos de eliminación de residuos, como la incineración, deben ser el 10% al más.

Ilustración 2: avance y cumplimiento actual de la meta de gestión de residuos municipales en la unión europea para el 2030. Fuente: página oficial de la Unión Europea.

En América Latina la población urbana entre 2010 y 2015, tuvo un incremento de más de 35 millones de personas y se espera que ascienda a un total de 567 millones de personas para 2025. (Kaza et al., 2018)

En la ilustración 1 se muestra una gráfica en la que se con el total de residuos emitidos por región. América latina y el caribe para 2016 generaba 231 millones de toneladas de desechos por año y se estima un aumento de esta cifra para el año 2030 sea de 290 millones de toneladas.

En América del Sur se encuentra que la urbanización es más alta, con un estimado de 346 millones de personas (83 por ciento de la población).

A continuación, se muestran resultados del estudio what a waste centrados en la emisión de residuos sólidos en Latinoamérica y el caribe. La ilustración 4 muestra el porcentaje de recolección según área urbana y rural.

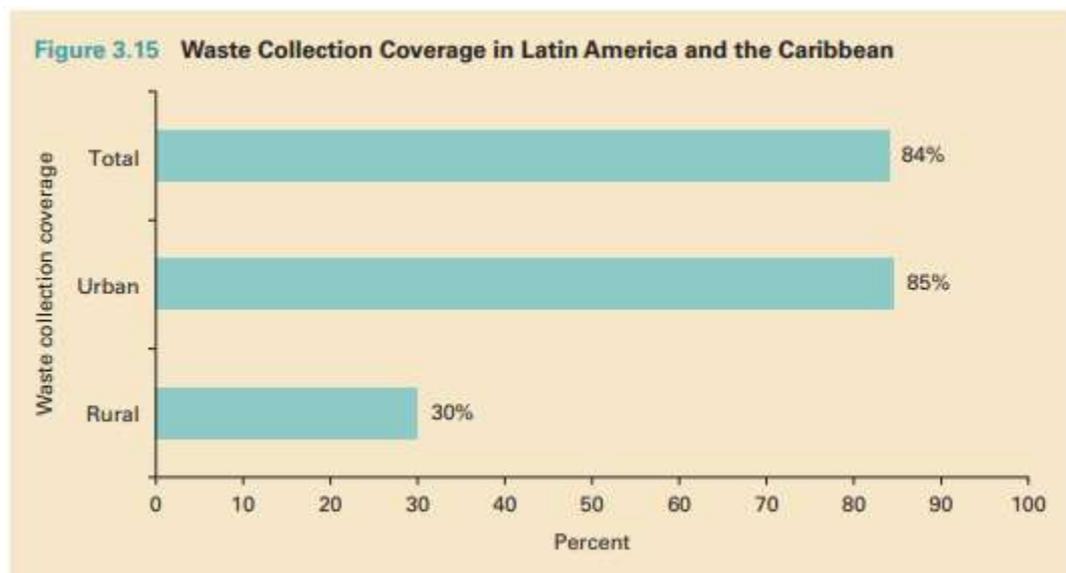


Ilustración 3: Distribución de residuos sólidos generados en América latina y el caribe. Fuente Kaza et al., 2018

Se observa que el promedio global de kg/cápita/día promedio es de 0.74 y el promedio de la región es de 0.99; mientras que el de Ecuador es de 0.89 tal como se observa en la ilustración 5.

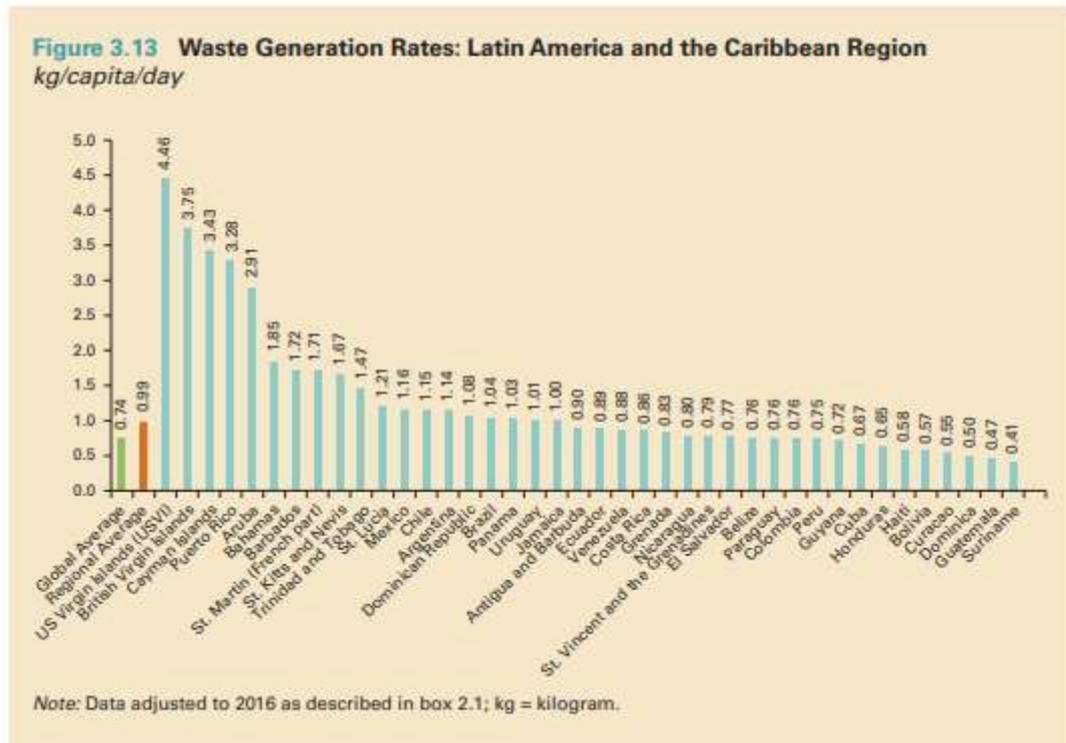
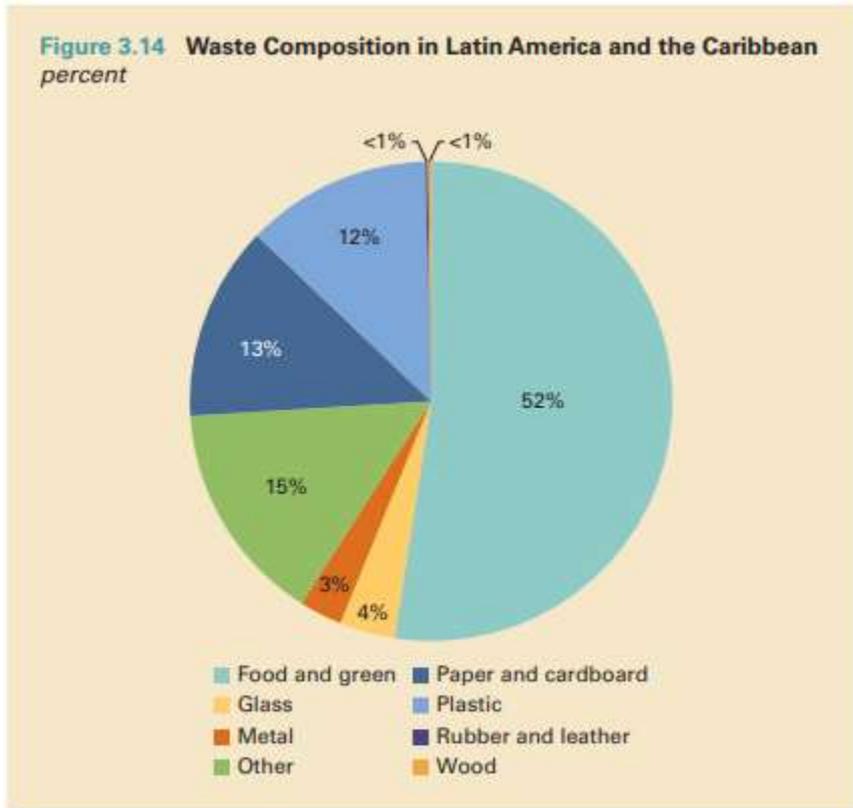


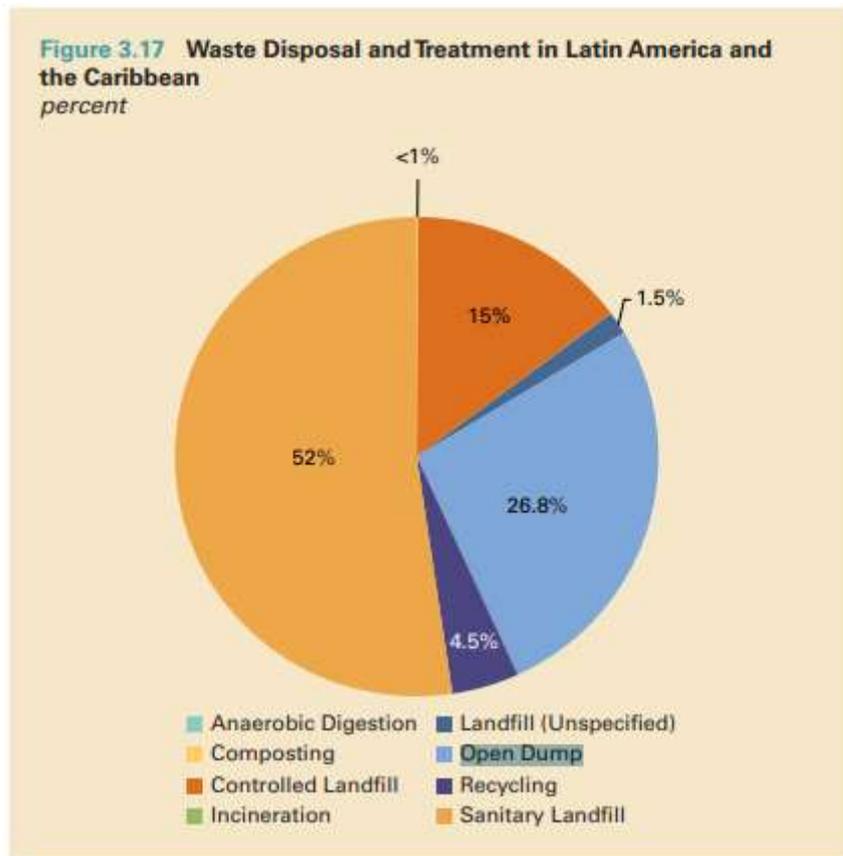
Ilustración 5: ratio de generación de residuos sólidos diarios por país en América latina. Fuente Kaza et al., 2018

La caracterización del informe what a waste establece la siguiente distribución de porcentajes de generación según tipo de residuos para América latina y el caribe (ilustración 6). Comida y orgánico 52%, y los siguientes grupos con mayor porcentaje son papel y plástico con 13% y 12% respectivamente, y en menor medida vidrio y madera representando estos el 3 y el 4%.



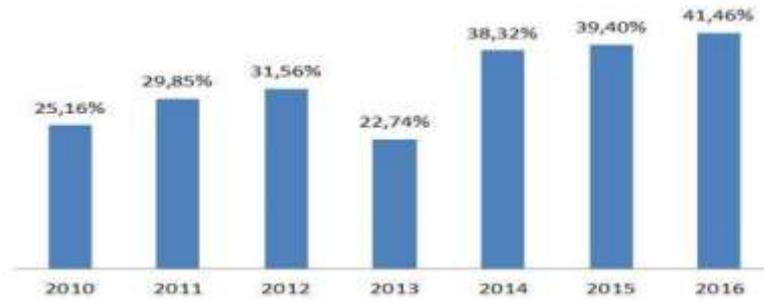
*Ilustración 6:* distribución de generación de residuos sólidos en América latina. Fuente Kaza et al., 2018

En cuanto a la disposición final de los residuos sólidos solo el 4.5% es reciclado; mientras que el 52% es destinado a rellenos sanitarios, el 26.8% van a vertederos a cielo abierto y el 15% a incineración controlada. (ilustración 7)



*Ilustración 7:* distribución de disposición final de residuos sólidos en América latina. Fuente: Kaza et al., 2018

A nivel nacional en Ecuador en el año 2016, el 41,46% de los hogares clasifican los residuos, es decir, cuatro de cada diez hogares ecuatorianos han realizado esta práctica (ilustración 8). Entre el año 2010 y 2016, el porcentaje de clasificación obtuvo un aumento de 16,3 puntos porcentuales. Se debe mencionar que en año 2013 a la pregunta se incluyó un filtro con el fin de identificar a los hogares que realizan la práctica de clasificar los residuos. (INEC, 2016)

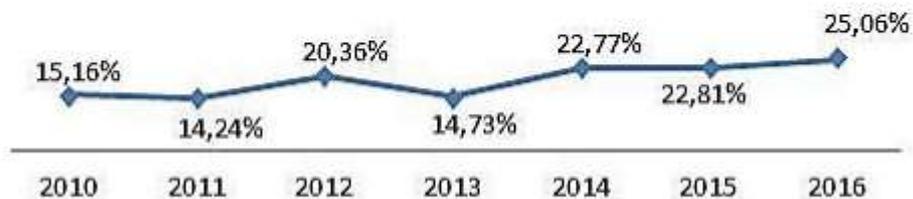


*Ilustración 4:* hogares que clasifican residuos en Ecuador. Fuente: Información Ambiental en Hogares, INEC, 2016.

Desde el año 2010 al 2016, la clasificación de los residuos orgánicos aumentó en 9,9 puntos porcentuales. En el año 2016, del total de los hogares, el 25,06 % clasificaron residuos orgánicos.

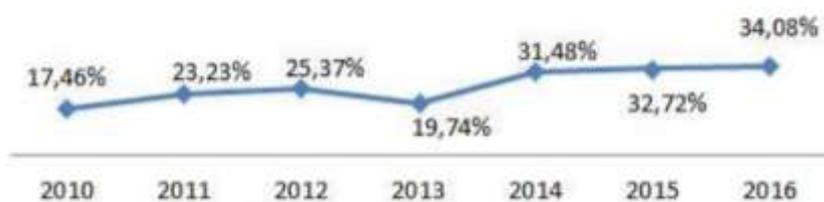
Dentro de los distintos tipos de residuos clasificados en los hogares en el año 2016, el plástico fue el residuo con mayor clasificación 34,08% (ilustración 10), en segundo lugar, el orgánico con 25,06% (ilustración 9), el papel-cartón que representó un 24,53% (ilustración 11) y vidrio un 15,10% (ilustración 12).

### Orgánicos



*Ilustración 9:* Hogares que clasificaron plástico en Ecuador. Fuente: Información Ambiental en Hogares, INEC, 2016.

## Plástico



*Ilustración 10:* Hogares que clasificaron plástico en Ecuador. Fuente: Información Ambiental en Hogares, INEC, 2016.

## Papel-Cartón

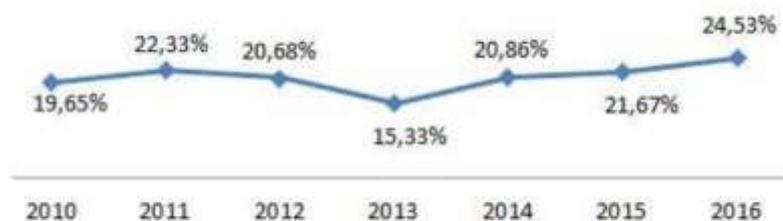


Figura 4. Hogares que clasificaron el papel, cartón

*Ilustración 11:* Hogares que clasificaron cartón en Ecuador. Fuente: Información Ambiental en Hogares, INEC, 2016.

### \*Vidrio

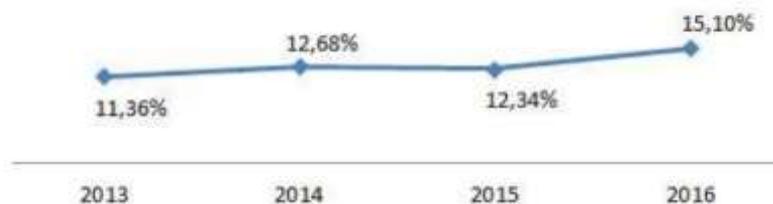


Ilustración 5: Hogares que clasificaron vidrio en Ecuador. Fuente: Información Ambiental en Hogares, INEC, 2016.

A nivel nacional, el 58,54% de los hogares no clasificaron residuos durante el año 2016. La principal razón por la cual los hogares no clasifican residuos es por falta de contenedores específicos o centros de acopios reciclables, tal como podemos observar en la ilustración 13.

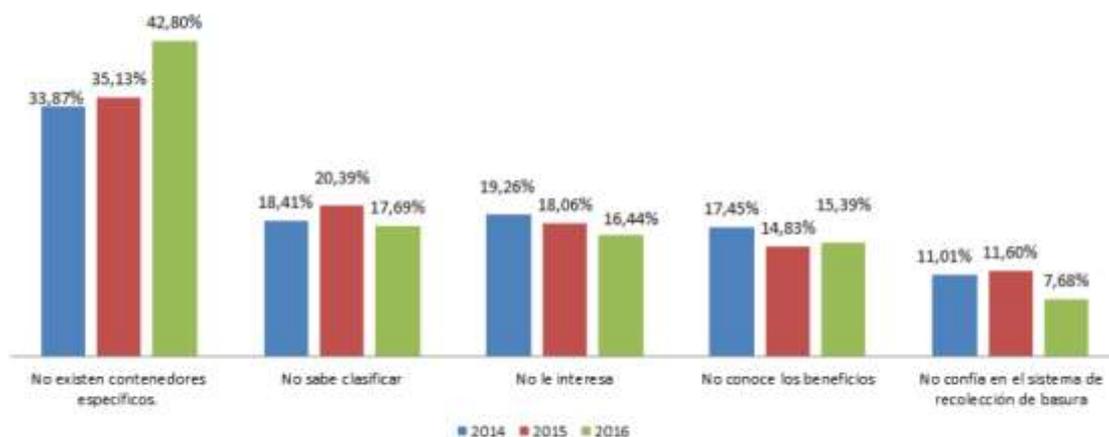


Figure 6. Razones por las que los hogares no clasifican residuos

Ilustración 6: Razones por las que los hogares no clasifican residuos. Fuente: Ministerio de Ambiente, 2016.

A nivel de las cinco ciudades principales 5, se puede observar que la ciudad de Machala es la ciudad con el mayor porcentaje de hogares que no clasifican (72,83%) y Cuenca es la ciudad donde más se clasifica residuos 49,28% (véase ilustración 14).

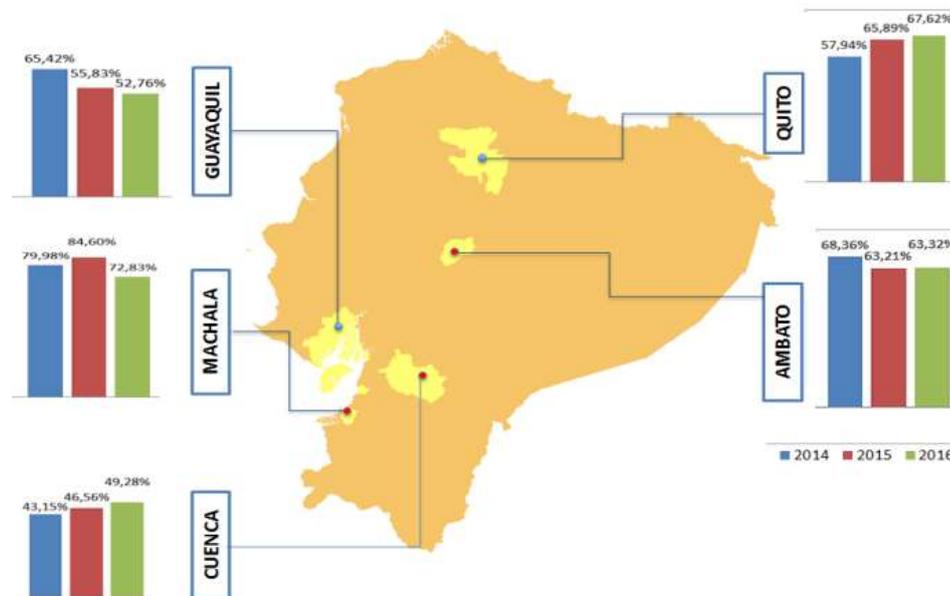


Ilustración 7: Hogares que no clasificaron residuos por ciudades en Ecuador. Fuente: Ministerio de Ambiente, 2016.

El alto porcentaje de clasificación que realiza la ciudad de Cuenca se debe a la aplicación de las ordenanzas relacionadas con la clasificación de residuos.

## **2.2 Marco teórico conceptual**

### **2.2.1 Desechos sólidos**

Los desechos sólidos son residuos derivados de actividades animales y humanas que se desechan como inservibles o sobrantes, que pueden ser desechos orgánicos e inorgánicos. Estos al ser acumulados o desechados de una manera no ordenada, ocasionan problemas ambientales, contaminando los recursos aire, suelo y agua; destruyendo de una u otra forma el medio ambiente, al mismo tiempo crean problemas a la sociedad, por lo que se urge encontrar un manejo ambiental y socioeconómico, que no permita acontecimientos medioambientales perjudiciales (Morales Revelo, 2019).

A continuación, se nombran definiciones establecidas en el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación. (MAE, 2015)

**2.2.2 Desecho:** Denominación genérica de cualquier tipo de productos residuales, restos, residuos o basuras no peligrosas, originados por personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que pueden ser sólidos o semisólidos, putrescibles o no putrescibles.

**2.2.3 Desecho sólido:** Se entiende por desecho sólido todo sólido no peligroso, putrescible o no putrescible, con excepción de excretas de origen humano o animal. Se comprende en la misma definición los desperdicios, cenizas, elementos del barrido de calles, desechos industriales, de establecimientos hospitalarios no contaminantes, plazas de mercado, ferias populares, playas, escombros, entre otros.

**2.2.4 Desecho sólido domiciliario:** El que por su naturaleza, composición, cantidad y volumen es generado en actividades realizadas en viviendas o en cualquier establecimiento asimilable a éstas.

**2.2.5 Caracterización de un desecho:** Proceso destinado al conocimiento integral de las características estadísticamente confiables del desecho, integrado por la toma de muestras, e identificación de los componentes físicos, químicos, biológicos y microbiológicos. Los datos de caracterización generalmente corresponden a mediciones de campo y determinaciones de laboratorio que resultan en concentraciones contaminantes, masas por unidad de tiempo y masas por unidad de producto.

**2.2.5 Desecho peligroso:** Es todo aquel desecho, que, por sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológicas, infecciosas, irritantes, de patogenicidad, carcinogénicas representan un peligro para los seres vivos, el equilibrio ecológico o el ambiente.

#### **2.2.6 Normas generales para el manejo de los desechos sólidos no peligrosos**

Los desechos sólidos de acuerdo con su origen se clasifican en:

- a) Desecho sólido domiciliario.
- b) Desecho sólido comercial.
- c) Desecho sólido de demolición.
- d) Desecho sólido del barrido de calles.
- e) Desecho sólido de la limpieza de parques y jardines.
- f) Desecho sólido hospitalario.
- g) Desecho sólido institucional.
- h) Desecho sólido industrial.
- i) Desecho sólido especial.

**2.2.7 Residuo orgánico:** Es el caso de las verduras, las cáscaras de fruta o huevos, los huesos de la carne y el pollo, las espinas de pescado, restos de comida, etc. Este tipo de

residuos representan la materia prima para el establecimiento de un programa de compostaje, por lo que idealmente deberían separarse del resto de materiales de desecho.

Los beneficios de reciclar residuos orgánicos son los siguientes: - Reducir la cantidad de basura que acaba en vertedero o incinerado - Cerrar el ciclo de la materia orgánica - Obtener un abono de elevada calidad para las plantas, sin ningún tipo de producto químico. - Devolver al suelo materia orgánica, enriqueciéndose con el abono producido de los residuos. (Ministerio del Ambiente, 2021)

**2.2.8 Residuo inorgánico:** Aquel residuo que no presenta un origen biológico, es decir, no proviene de un organismo vivo directamente, sino que proviene del medio industrial o es el resultado de algún proceso no natural. Los productos de tipo industrial como por ejemplo las botellas, los plásticos, entre otros, son un ejemplo de este tipo de basura. (MAE, 2015)

**2.2.8 Economía circular:** “La economía circular es un modelo de producción y consumo que implica compartir, alquilar, reutilizar, reparar, renovar y reciclar materiales y productos existentes todas las veces que sea posible para crear un valor añadido. De esta forma, el ciclo de vida de los productos se extiende.” (Parlamento Europeo, 2023)

### **2.3 Marco teórico contextual**

Aterrizando a la perspectiva local en un congreso científico llamado “Sociedad del Conocimiento: Retos y Perspectivas. Acciones Para Un Mundo Sostenible”, se publicó el artículo científico con nombre “Gestión de residuos sólidos en conjuntos residenciales del Gran Guayaquil”(Montalvo & Villarreal, 2022), en el cual se realiza un estudio del estado de artes de cómo se gestionan y caracterizan los residuos sólidos emitidos por las urbanizaciones.

Los conjuntos residenciales conformados por edificios tienen particularidades distintas y demandan de una diferente gestión en cuanto a lo que respecta al manejo de residuos sólidos. Por parte de estudiantes de la Universidad Espíritu Santo (UEES), se realizó un diagnóstico de la gestión de residuos sólidos para edificios de más de 4 pisos, incluyendo una propuesta de mejora y diseño de infraestructura para una mejor gestión de los desechos. (Luzuriaga, 2015)

En la norma ecuatoriana de construcción de sitios de disposición de residuos y las normas municipales para construir estas instalaciones, no existen requisitos técnicos específicos para definirlos (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2013).

El estudio propuso la implementación de recomendaciones técnicas que serán una guía para la zonificación y diseño de instalaciones para el manejo de residuos municipales, que deberán considerarse en el diseño y construcción de edificaciones residenciales.

Para este desarrollo de propuestas se hizo una revisión en la norma ecuatoriana de construcción de sitios de disposición de residuos y las normas municipales para la construcción de estas instalaciones, se encontró que no existen requisitos técnicos

específicos para la definición de sitios de disposición de residuos sólidos municipales (Ministero de desarrollo y vivienda, 2017).

Para cumplir con la recolección de datos, empleó una encuesta, tras la cual se analizaron los resultados obtenidos para establecer las conclusiones respectivas. Finalmente, lo relevante de la propuesta se detalla en que brinda orientación sobre el diseño y construcción de sistemas de canales en edificaciones residenciales.

En la urbanización Málaga II ubicada en el Km 15 vía a Salitre cantón Daule provincia Guayas se realizó un estudio como proyecto de titulación de la Universidad Agraria del Ecuador, el cual planteó un plan de manejo de residuos sólidos que permitiría el adecuado control y manejo de reciclaje de los desechos, a través de la separación desde la fuente, siguiendo los respectivos códigos de color en que fueron asignados los tachos.

Mediante la elaboración de una matriz de evaluación se determinó el uso en gran porcentaje de las leyes que representan el ámbito ambiental pero no un buen manejo de los desechos. En cuanto a la recolección en 14 días de desechos sólidos se determinó la disminución de papel y cartón de 72 casas evaluadas de la zona de estudio. A partir del levantamiento de información, se creó un plan integral de desechos sólidos urbanos para crear estatutos que ayuden a mejorar el reciclaje y disminuir la contaminación. (Arízaga Gamboa & Rodríguez Alcívar)

El proceso donde se evaluó la recolección de desechos en las 72 casas arrojó una disminución de papel y cartón y un aumento en la generación de desechos orgánicos y plásticos.

Para concluir la investigación se recomendó la capacitación a los moradores en relación con las leyes ambientales, medir semanalmente de forma periódica para saber la cantidad de residuos que se generan cada cierto tiempo y tener una idea si se incrementan o disminuyen para llevar un buen manejo de estos.

Uno de los proyectos urbanísticos con mayor crecimiento es el de la urbanización villa del rey. En 2015 la Escuela Superior Politécnica del Litoral realizó un proyecto de titulación de ingeniería civil centrado en investigar, levantar el estado actual del manejo de residuos para proponer un plan de gestión de residuos sólidos que se aplicaría en la urbanización Príncipe Arturo. (Carrasco Romero & Morocho Vera, 2015)

El proyecto anteriormente mencionado utilizó el método descriptivo el cual llevó a realizar una encuesta para el análisis situacional y la elaboración de una propuesta del tipo modelo operativo viable de un sistema de gestión de desechos sólidos. Se puede observar en la ilustración los pasos o fases definidas de la realización del proyecto.

El programa propuesto propuso la clasificación desde la fuente, esto quiere decir que, los vecinos son responsables de distribuir los residuos seleccionados y caracterizar su composición material hasta el punto de recogida y depositarlos en los contenedores adecuados.

Con base en el muestreo de la fase Rey Arturo, se encontró que la tasa de generación de residuos sólidos fue de 0.62 kg/persona/día. Teniendo en cuenta la población de la princesa Diana de 2540 se estima que la cantidad de residuos sólidos generados será de 1.583,77 kg/día.

Se consideró pertinente, en función de la cantidad de residuos producidos en la etapa, realizar un programa de capacitación a las personas para que difundan el conocimiento del impacto ambiental que provoca la mala disposición de los residuos sólidos incentivándolos a separarlos adecuadamente.

Otro de los puntos del plan fue contar con 6 ubicaciones de recolección, localizados estratégicamente para disponer de los residuos. El vertedero tendrá un contenedor de 1000 litros, donde se dispondrán los residuos plásticos y 3 contenedores

de 53 litros, dentro del cual se clasificaron los papeles - cartones, vidrios y otros elementos, entre ellos los residuos de madera, ropa, calzado y demás residuos generados.

Finalmente, en este estudio, lo recaudado con la venta de los residuos sólidos reciclables almacenados en los puntos de acopio se utilizará para colaborar en la mejora, diseño y mantenimiento del sitio de la urbanización estudiada.

## CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN

### 3.1 Datos

Este trabajo utiliza datos recolectados mediante encuestas, entrevistas y datos tomados mediante medición en el campo para comparar las diferentes respuestas obtenidas.

En primer lugar, se realiza la entrevista a la administración, que ofrece una visión contextual de las prácticas y desafíos de la gestión de residuos sólidos en las urbanizaciones analizadas. Además, se implementaron encuestas entre los habitantes de la urbanización para obtener robustez en los datos. La muestra seleccionada es aleatoria y comprende alrededor de un 20 % de familias de la urbanización, lo que permitirá tener un nivel del 95 % de confianza y un margen de error del 9 % (según el cálculo obtenido con la ecuación 1 y 2). Las encuestas se realizan en casas seleccionadas mediante un proceso aleatorio y disperso para garantizar representatividad y validez estadística. Este método permite conocer las percepciones, actitudes y prácticas de los residentes sobre la gestión de residuos sólidos. Las encuestas se realizaron siguiendo un protocolo específico, asegurando la integridad y coherencia de los datos recopilados.

En la ecuación 1 se muestra la fórmula para calcular el tamaño de la muestra a la que se le aplicara las encuestas.

$$n = \frac{N * (p * q)}{(p * q) + \left(\frac{e}{z}\right)^2 * (N - 1)} \quad (1)$$

Donde:

N= Número de casas (500)

p= Variabilidad positiva (0.5)

q= Variabilidad positiva (0.5)

z= Nivel de confianza (1.96 que equivale al 95%)

e= Precisión o error (0.09 que equivale al 9%)

n= Tamaño de la muestra.

En la ecuación 2 se observa el que al realizar los cálculos con reemplazando los datos de las variables el resultado del tamaño de la muestra es de 95 casas.

$$n = \frac{500 * (0.5 * 0.5)}{(0.5 * 0.5) + \left(\frac{0.09}{1.96}\right)^2 * (500 - 1)} = 95 \quad (2)$$

Para enriquecer y corroborar la información obtenida, se hace una medición de campo en la que seleccionaron diez viviendas al azar, distribuidas en la urbanización. Esta elección garantiza la diversidad de condiciones y prácticas, contribuye a la fiabilidad y validez de los resultados obtenidos. Durante este proceso, se efectuaron mediciones y caracterizaciones detalladas de la generación de residuos sólidos, proporcionando una perspectiva cuantitativa y más cercana a la realidad del flujo de residuos en la urbanización.

## 3.2 Variables

**-Peso de residuos sólidos generados por vivienda:** Esta variable se evaluará en la presentada a la administración, en la encuesta a los habitantes y en la revisión en físico. En la revisión en físico se medirá a través de una balanza. Medir esta variable permitirá establecer la cantidad de residuos generados per cápita.

**-Volumen de residuos sólidos generados por vivienda:** Esta variable será medida en la encuesta y en la revisión en campo, y permitirá evaluar el tamaño de los depósitos de recolección necesarios a ser implementados. Se medirá mediante la pregunta en encuestas y la toma de medidas en físico. La toma de medidas en físico se realizará compactando los residuos en forma esférica y luego midiendo su diámetro para calcular su volumen.

**- Peso de residuos sólidos generados por vivienda según su caracterización:** Esta variable se evaluará de las tres maneras de recolección de datos antes mencionadas y permitirá conocer la distribución de los residuos sólidos generados. La nomenclatura de los residuos sólidos será la sugerida por el INEC.

**-Cantidad de Hogares que clasifican sus residuos sólidos:** Será evaluada en las encuestas y permitirá conocer la disposición de las personas para separar los residuos sólidos.

### **3.3 Metodología por objetivos**

El enfoque para la caracterización de los residuos sólidos en la urbanización Princesa Kate se basa en una investigación de tipo descriptivo, para abordar una situación específica y proponer recomendaciones. Este tipo de investigación implica tanto un proceso de indagación como la descripción, análisis y propuesta de alternativas de cambio, sin necesariamente ejecutar la propuesta final.

A continuación, se describirán metodologías y técnicas empleados en cada paso de la investigación:

#### **3.3.1 Fase de caracterización:**

En esta fase se realiza la caracterización de residuos sólidos y la recolección de los datos necesarios para el diagnóstico de la gestión de residuos sólidos.

Para empezar, se entrevistará con la administración de la urbanización para obtener un contexto situacional de cómo se maneja actualmente la urbanización y cuáles serían las oportunidades para mejorar la gestión de residuos. Es importante saber que es la administración quien se encarga quién toma las decisiones acerca de la gestión ambiental.

En una segunda instancia se realizarán encuestas a una muestra representativa de la población (95 casas) que habita en la Urbanización para tener un mayor número de opiniones y obtener datos más robustos.

Se realiza la caracterización de desechos sólidos de manera física para comparar con los datos recolectados en las encuestas. Esta se realizará en una menor muestra y se utilizaran como implementos guantes, tapabocas, peso, cinta métrica y una tableta en la que se tabula la información.

(Los formatos utilizados en las encuestas, entrevistas y verificación en el campo se encuentran en el apartado de anexos).

### **3.3.2 Fase de cuantificación**

En la segunda fase se procede a tabular los datos recolectados en las encuestas y se comparan con los datos de la caracterización física, para analizar el nivel de confianza mediante herramientas estadísticas. Además, mediante la caracterización, se definirá la distribución de la generación de residuos sólidos, en la que se identificarán los mayores tipos de residuos generados, cantidad de hogares que se separan desde la fuente y volumen per cápita generado.

Se procede a conformar una matriz de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (DAFO) con los datos obtenidos en la entrevista con los administradores, para evaluar la situación actual y futura de la urbanización, e identificar las oportunidades que se tienen para mejorar la gestión de los residuos sólidos para determinar qué tan factible sería implementar mejoras en la gestión de residuos sólidos. Se examinan fortalezas, como buenas prácticas existentes o recursos disponibles, así como evaluar los factores externos que pueden influir en la gestión de residuos sólidos.

Se elabora un árbol de problemas para identificar las causas raíz que contribuyen a la gestión no adecuada de residuos sólidos y los efectos que producen. Esta es una herramienta que permite visualizar las relaciones entre los problemas encontrados, e identificar las posibles causas y efectos que se pueden abordar de acuerdo con la información recolectada facilitando la identificación de las intervenciones más efectivas al centrarse en la causa principal de los problemas.

### **3.3.3 Fase de recomendación**

En esta última fase se realiza una matriz de importancia y gobernabilidad (IGO) para definir cuáles son las variables en las que se tiene mayor influencia y decidir qué estrategias, objetivos o variables se deben priorizar. La matriz IGO permite priorizar las estrategias y objetivos basados en el nivel de control e influencia sobre ellos.

Por último, se realizarán propuestas y recomendaciones de gestión de residuos sólidos en la Urbanización Princesa Kate estableciendo por último un cuadro de jerarquización de prioridades.

### Matriz de metodología por objetivos

Objetivo	Etapa	Técnica	Instrumento
Caracterizar los residuos sólidos generados en la Urbanización Princesa Kate	Caracterización	Entrevista estructurada dirigida a la administración de la Urbanización	Formato de entrevista
		Encuestas estructuradas dirigidas a los habitantes de la Urbanización	Formato de encuesta
		Caracterización de Residuos sólidos	Guantes, tapabocas, pesa, tableta de apuntes, cinta métrica
Cuantificar los residuos sólidos generados en la Urbanización Princesa Kate.	Cuantificación	Reconocimiento de limitaciones y potencialidades	Matriz DAFO
		Análisis de árbol de problemas	Árbol de problemas
		Análisis de resultados de encuestas	Gráficos para tabulación de información estadística
Generar recomendaciones para la gestión de residuos sólidos.	Recomendación	Análisis de matriz IGO	Matriz IGO
		Detección de estrategias, propuestas y recomendaciones	Cuadro de Jerarquización de prioridades

Tabla 1: Matriz de metodología por objetivos. Fuente propia del autor.

CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Diciembre 2023

## METODOLOGIA

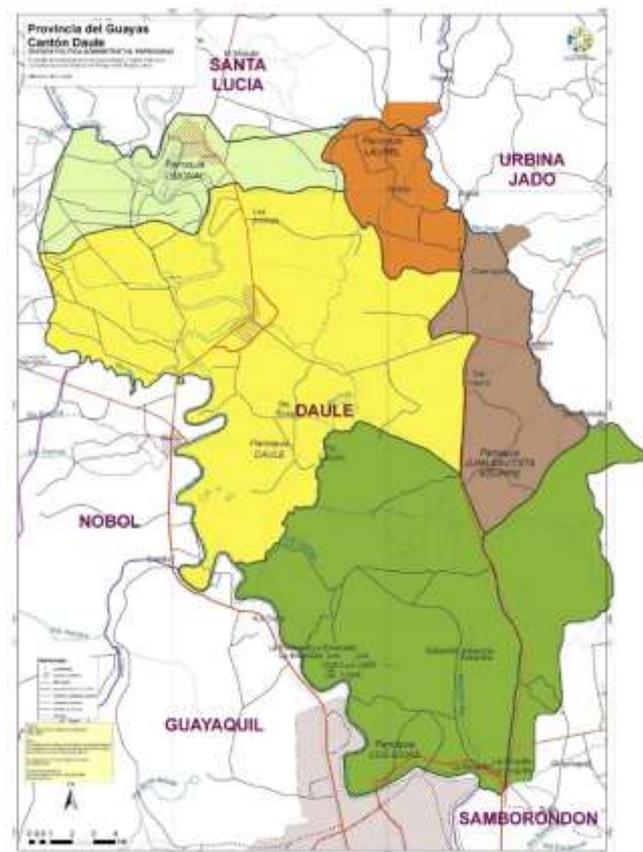


Ilustración 8: Metodología por objetivos. Fuente propia del autor

### 3.4 Ubicación geográfica

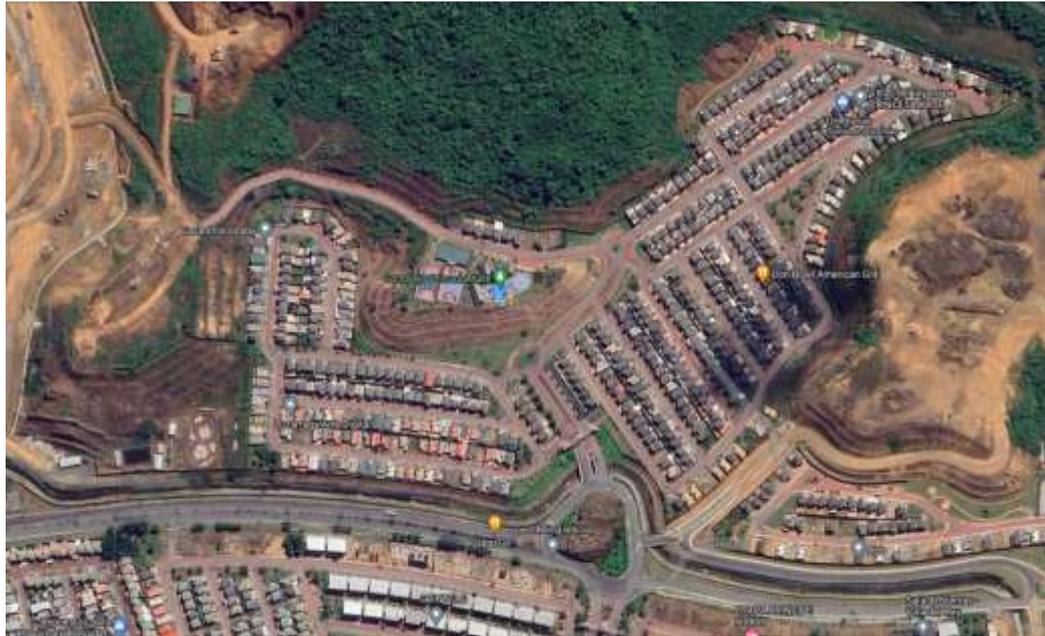
La Urbanización Princesa Kate está en el proyecto residencial Villa del Rey, en el km 14. Av. León Febres Cordero. Villa del Rey consta de 12 Urbanizaciones desarrolladas, 5366 Viviendas entregadas y 26830 habitantes registrados hasta la fecha de consulta en agosto de 2023 según su sitio oficial (Villa del Rey, 2023).

El proyecto urbanización Villa del Rey se encuentra Ubicado en la parroquia Las Lojas, cantón Daule de la provincia del Guayas limitando con Guayaquil y Samborondón lo cual lo hace una zona estratégica para la expansión poblacional hacia las afueras de la ciudad de Guayaquil.



*Ilustración 16:* ubicación geográfica del cantón Daule. Fuente: GAD Municipal de Daule, 2023.

La Urbanización Princesa Kate, sitio de estudio del proyecto cuenta con 523 viviendas distribuidas en 27 manzanas. Cuenta con zonas verdes, sociales y una planta de tratamiento de aguas residuales que abastece a la urbanización, así como a las urbanizaciones vecinas Príncipe Harry y Princesa Leticia.



*Ilustración 9:*ubicación geográfica de Urbanización Princesa Kate. Fuente Google Maps.

### 3.5 Material y métodos

#### 3.5.1 Materiales

- **Balanza:** Se utilizó una balanza para tomar medidas de peso en kg de los residuos sólidos.



*Ilustración 10:* Balanza para medición de peso en kg.

- **Cinta métrica:** Se utilizó una cinta métrica para tomar medidas del diámetro de las fundas de residuos y así poder determinar su volumen.



*Ilustración 11:* Cinta métrica para medición de volumen.

- **Guantes de goma:** Se utilizaron guantes de caucho por su resistencia a objetos cortopunzantes para tener una mayor seguridad al momento de manipular los residuos sólidos.



*Ilustración 12:* Guantes de goma para manipulación de residuos de forma segura.

- **Fundas de basura de capacidad para 10 kg:** Se utilizaron fundas de basura de capacidad de 10 kg para separar residuos sólidos antes de pesarlos y medirlos.



*Ilustración 21:* Fundas de basura para la separación de residuos.

### 3.5.2 Métodos

- **Encuesta estructurada a administración:** Se utilizó una entrevista estructurada para tener una situación contextual de la gestión de residuos sólidos de la Urbanización.
- **Encuesta estructurada a habitantes de la urbanización:** se utilizaron encuestas estructuradas para obtener datos más robustos acerca de la caracterización y generación de residuos sólidos.
- **Revisión en físico:** se realiza la caracterización en físico de los residuos midiendo con una cinta métrica el volumen de los residuos sólidos y con una balanza el peso de los mismos.

### **3.6 Resultados de entrevista hacía administración.**

A continuación, se muestran los resultados la entrevista a la administración de la urbanización que se realiza para obtener un contexto situacional de cómo se maneja actualmente la gestión de residuos sólidos. El formato de las preguntas realizadas en la entrevista se encuentra en el anexo 1.

1. El área residencial de la urbanización Princesa Kate es de más de 5000 m<sup>2</sup>.
2. El promedio de habitantes por casa en el conjunto residencial es de cuatro personas.
3. La Administración no tiene conocimiento de cuantas toneladas se le entregan semanalmente a la empresa recolectora de residuos de la ciudad.
4. El conjunto residencial no cuenta con un plan de gestión integral de residuos sólidos.
5. No existe alguna política de clasificación en el conjunto residencial sobre el manejo de residuos generados.
6. La Administración considera que no hay suficientes puntos ecológicos y botes de recolección para la disposición final de residuos sólidos en espacios comunes.
7. La Urbanización no cuenta con ningún convenio con alguna empresa dedicada al aprovechamiento de residuos sólidos.
8. No se realiza separación previa de los desechos antes de entregarlos a la recolectora de residuos de la ciudad.
9. La recolección de residuos sólidos parte de la empresa de la ciudad se realiza un día de por medio, más específicamente 3 veces a la semana pasando los días martes jueves y sábado.

10. La administración no conoce las normativas aplicadas por el manejo inadecuado que se le dan a los residuos sólidos urbanos.

### 3.7 Resultados de encuestas al habitante

A continuación, se muestran los resultados la encuesta a los habitantes de la urbanización que se realiza para tener un mayor volumen de datos al preguntar a una mayor proporción de individuos sobre la gestión de residuos sólidos (en comparación a la entrevista con la administración, que, a pesar de dar un contexto situacional, responde una sola persona). El formato de las preguntas realizadas en la encuesta se encuentra en el anexo 2 y los datos de la misma desde el anexo 7 al anexo 9.

El 95.8% de las personas encuestadas considera importante realizar actividades de separación de residuos sólidos, mientras que el 4.2% considera que no es importante, tal como se observa en el gráfico 1.

¿Considera importante realizar actividades de separación de los residuos?

95 respuestas

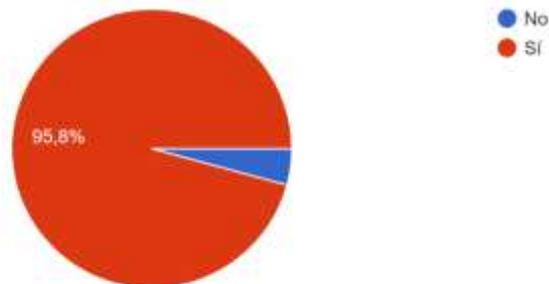


Gráfico 1: Encuesta al habitante. ¿Considera importante realizar actividades de separación de los residuos?  
Fuente propia del autor.

El 62.1% de las personas encuestadas almacena los residuos al interior de su hogar en un solo contenedor, mientras que el 36.8% almacenan los residuos al interior de su hogar por tipo de contenedor (Gráfico 2).

### ¿Cómo almacena los residuos en el interior de su hogar?

95 respuestas

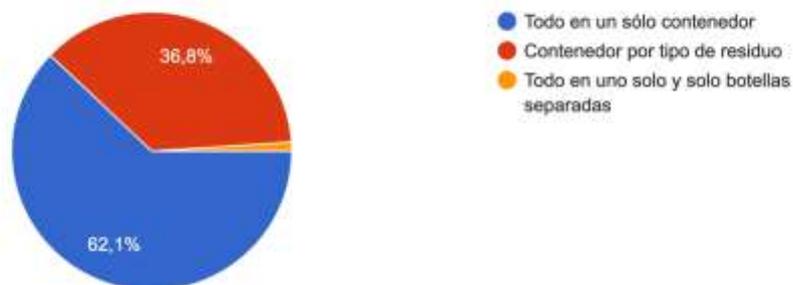


Gráfico 2: Encuesta al habitante. ¿Cómo almacena los residuos en el interior de su hogar? Fuente propia del autor.

En el gráfico 3 se observa que el 93.7% de las personas generan residuos sólidos orgánicos, 97.9% de las personas generan papel, 92.6% generan plástico, mientras que el 40% de las personas generan vidrio, el 6.3% de las personas genera un metal y el 3.2% generan en cartón.

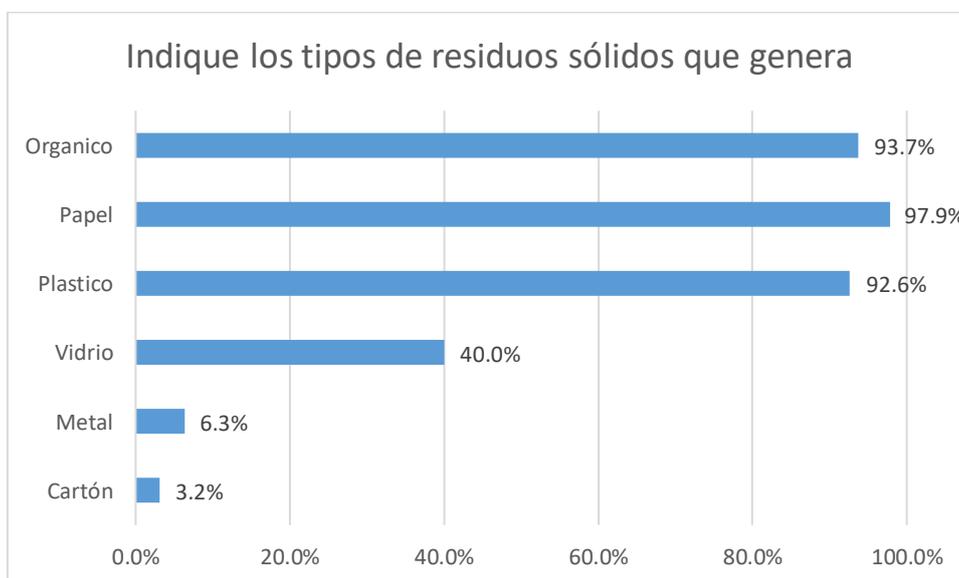


Gráfico 3: Generación de residuos sólidos según su caracterización. Fuente propia del autor.

El 53.7% de las personas encuestadas no realizan aprovechamiento de ningún tipo de residuo en su hogar, mientras que el 46.3% realizan aprovechamiento de residuos (Gráfico 4).

¿Usted realiza aprovechamiento de algún tipo de residuo en su hogar?  
95 respuestas:

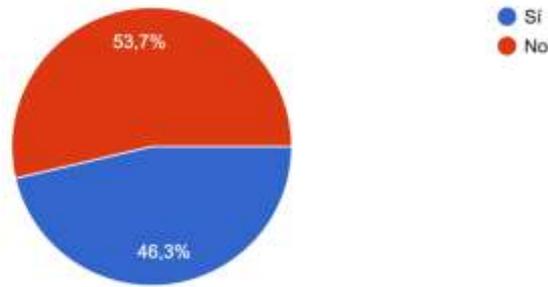


Gráfico 4: Encuesta al habitante. ¿Usted realiza aprovechamiento de algún tipo de residuo en su hogar? Fuente propia del autor.

De las personas que les dan aprovechamiento a los residuos sólidos el 73.9% se lo hace el plástico, en segundo lugar, el 41.3% se le el aprovechamiento del vidrio, en tercer lugar 34.8% se aprovecha el orgánico, 13% aprovechan el papel y en menor medida 4.3% y 2.2% cartón y metal respectivamente como se muestra en el gráfico 5.

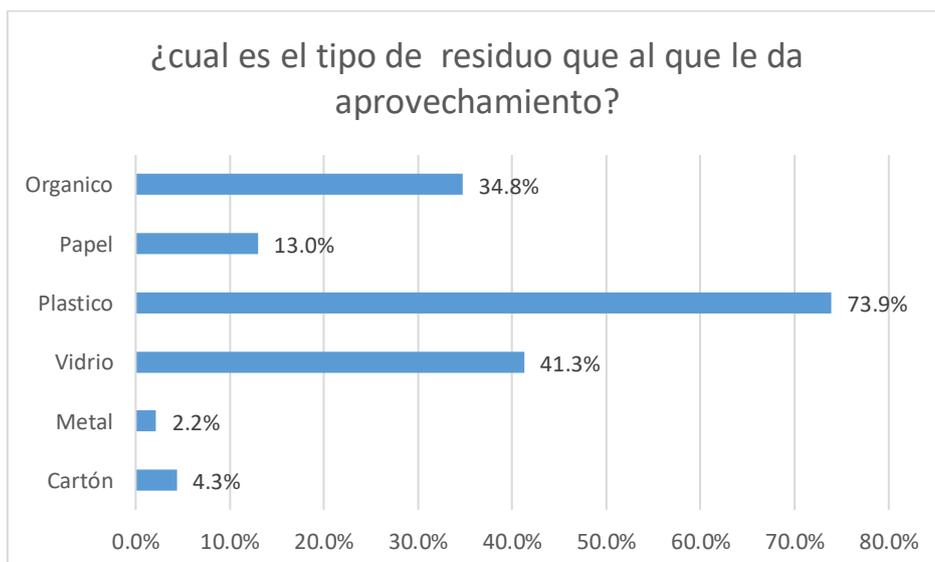


Gráfico 5: Residuos que se le dan aprovechamiento según su caracterización. Fuente propia del autor.

Entre las personas que clasifican sus residuos sólidos el 67.2% clasifica plásticos, el 51.7% vidrio, 46.6% orgánico, 25.9% papel, 6.9% cartón, y 3.4% clasifica metal (Gráfico 6).

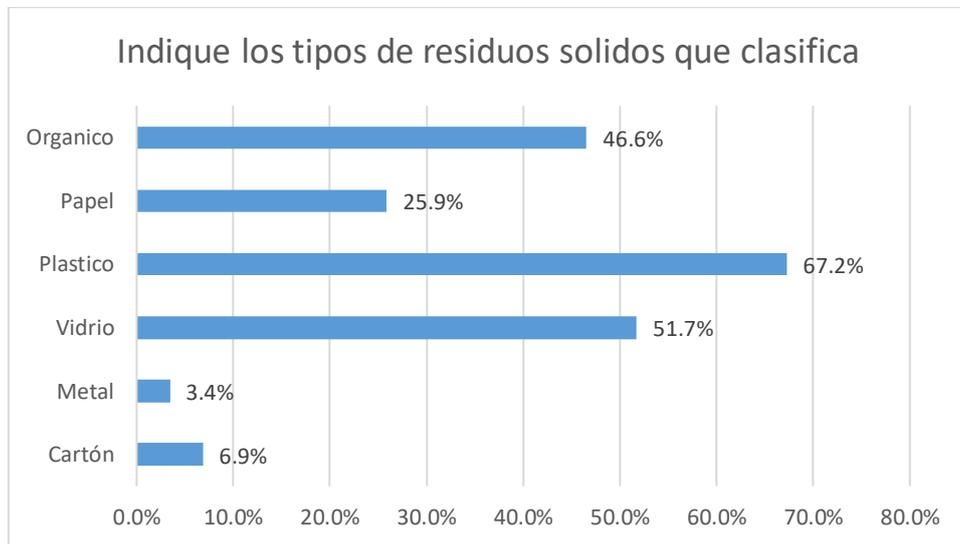


Gráfico 6: Residuos que se le clasifican según su caracterización. Fuente propia del autor.

El resultado de la caracterización de las encuestas mostrado en el gráfico 7, muestra que el 53.89% de los residuos son orgánicos, 22.42% plástico, 16.91% papel, el 5.15% vidrio, 0.37% metal, 1.16% cartón y 0.11% otros.

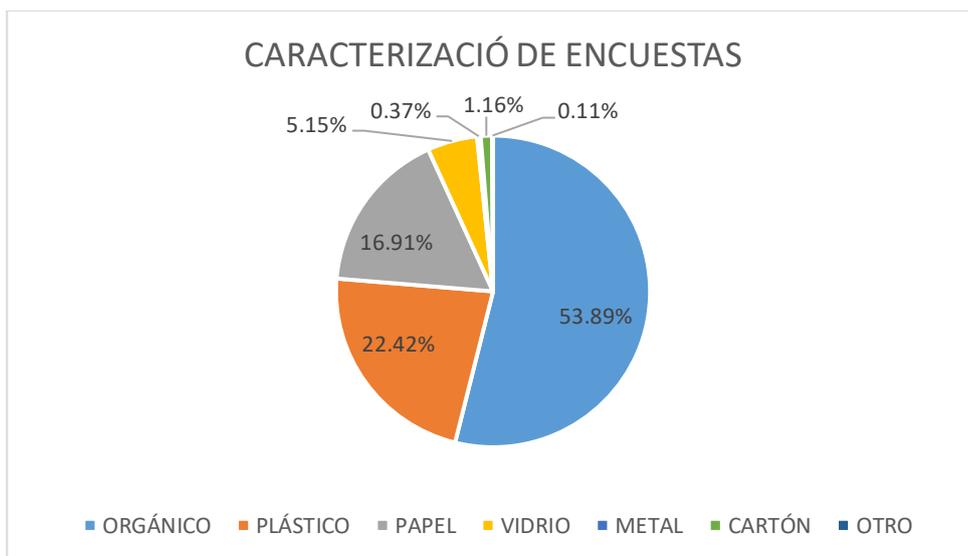


Gráfico 7: Caracterización de encuestas. Fuente propia del autor.

Los resultados de la media mediana y la moda no distan mucho (se pueden observar estos cálculos en el anexo 3) por ende se podría seleccionar cualquiera de estos para realizar cálculos. En este caso se utilizará la media para tomar en cuenta por igual todos los valores.

El promedio de las personas que viven en el apartamento o casa habitacional es de 3.60 pudiéndose redondear a 4, tal como la respuesta de la entrevista a la administración.

El promedio del peso en kilogramos por funda de basura es de 2.52 kg. Los habitantes sacan en promedio 4.07 fundas de basura a la semana para hacer recolectadas por el camión de la ciudad. Por ende, se tiene que en promedio se generan 10.26 kilogramos de residuos sólidos por casa a la semana.

Al dividir los kg generados por casa a la semana entre los 7 días de la semana, encontramos que se producen 1.47 kg de residuos sólidos al día por casa.

El resultado de kg per cápita por día es de 0.41kg y se realiza dividiendo lo kilogramos generados por casa al día y el promedio de habitantes por casa.

La estimación de la generación de residuos sólidos en la organización Princesa Kate es de 5131.95 kg, o bien aproximadamente 5.1 toneladas de residuos sólidos.

### 3.8 Resultados de medición en físico y comparación con las encuestas al habitante

A continuación, se muestran los resultados de la revisión en físico que se realizó para comparar y comprobar la validez de los datos de las encuestas a los habitantes. Los datos de esta medición se encuentran desde el anexo 4 al anexo 6.

En la caracterización en la revisión físico se realizaron dos medidas la primera el porcentaje en kilogramos y la segunda el porcentaje de volumen. En el gráfico 8 se muestra que la distribución de porcentajes en kilogramos fue de 59% orgánico, 15% plástico, 10% papel, 16% vidrio y 0% en metal, cartón y otros.

Por otro lado, el gráfico 9 representa que la distribución de porcentaje volumen fue de un 22% orgánico, 6% papel, -29% plástico, 1% vidrio y 0% metal, cartón y otros.

En la caracterización en físico se establecen diferencias en el porcentaje de volumen y porcentaje de peso. En la tabla 2 se comparan los resultados de la caracterización en físico por volumen y peso, en esta se observa que la mayor diferencia está en el componente orgánico y el plástico, ya que el plástico suele tener un volumen más prominente, pero su peso no es tan grande; mientras que el componente orgánico tiene una mayor densidad y, por ende, no necesita tanto volumen para representar una gran cantidad de peso en kilogramos.

CARACTERIZACIÓN DE REVISIÓN EN FÍSICO								
CLASIFICACIÓN	ORGANICO	PLASTICO	PAPEL	VIDRIO	METAL	CARTON	OTRO	TOTAL
PORCENTAJE KG	59%	15%	10%	16%	0%	0%	0%	100%
PORCENTAJE VOL	37%	44%	4%	15%	0%	0%	0%	100%
DIFERENCIA	22%	-29%	6%	1%	0%	0%	0%	0%

Tabla 2: Tabla de caracterización de revisión en físico. Fuente propia del autor.

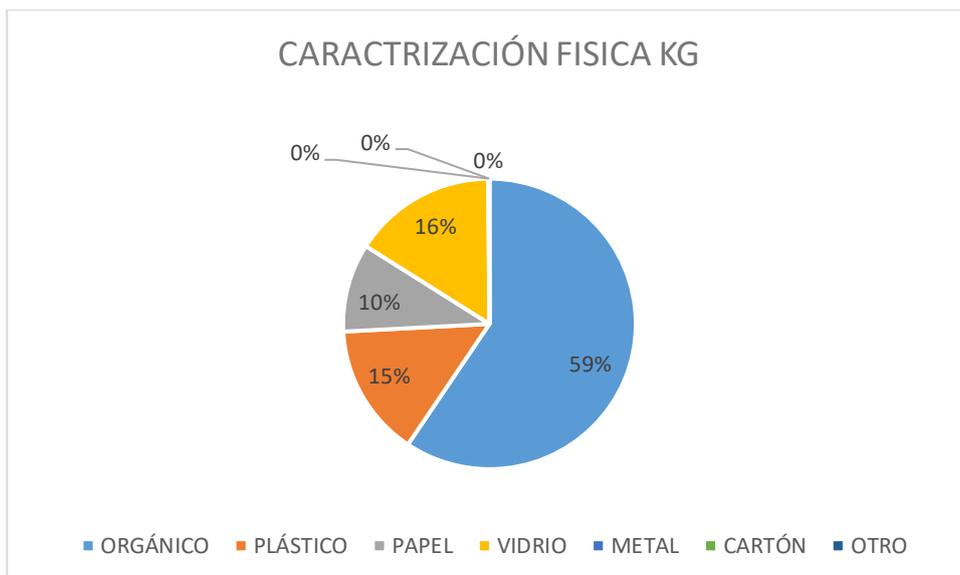


Gráfico 8: Caracterización de medición de peso en físico. Fuente propia del autor.

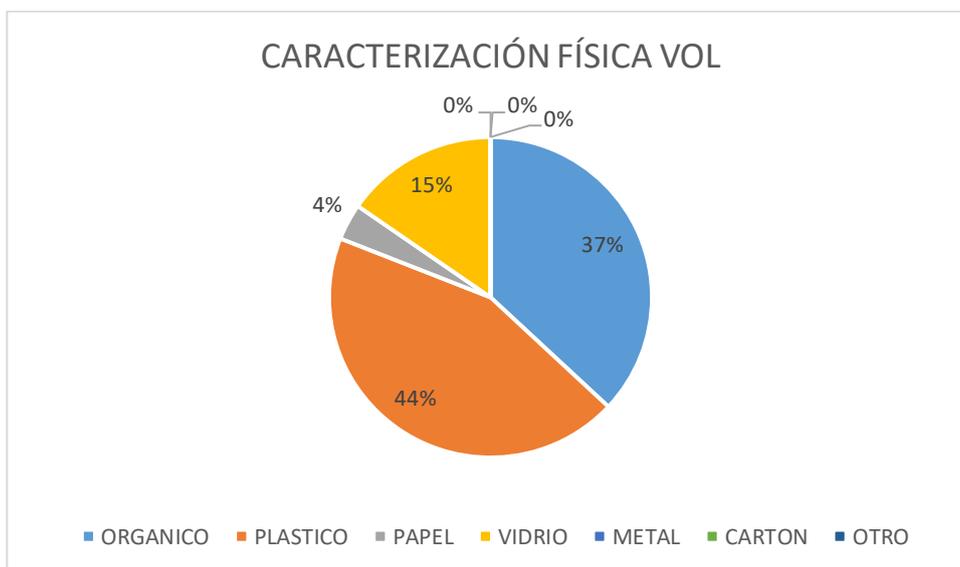


Gráfico 9: Caracterización de medición de volumen en físico. Fuente propia del autor.

Para mayor validez de los datos recaudados se procede a comparar los datos de las encuestas con las mediciones en físico en kilogramos.

Al comparar la caracterización en las encuestas y la revisión física en kilogramos, se encuentra una diferencia del componente orgánico de -5.51 %, en plástico, 7.67 % en papel, 7.06 % en papel, 10.72 % en vidrio, 0.30 % en metal, 1.09 % en cartón y 0.11 % en otros.

COMPARACIÓN DE CARACTERIZACIÓN SEGÚN PORCENTAJE DE PESO								
	ORGÁNICO	PLÁSTICO	PAPEL	VIDRIO	METAL	CARTÓN	OTRO	TOTAL
<b>ENCUESTA</b>	53.89%	22.42%	16.91%	5.15%	0.37%	1.16%	0.11%	100.00%
<b>FÍSICA KG</b>	59%	15%	10%	16%	0%	0%	0%	100%
<b>DIFERENCIA</b>	-5.51%	7.67%	7.06%	10.72%	0.30%	1.09%	0.11%	0.00%

Tabla 3: Comparación de caracterización según porcentaje de peso. Fuente propia del autor.

Por ende, es se determina que los resultados de las encuestas a los habitantes asemejan a los datos de la medición en físico teniendo una diferencia máxima del 10.72%.

El resultado del peso recogido en las encuestas se saca multiplicando la cantidad de fundas sacar la semana por peso en kilogramos de la funda sobre tres que es el número de recogidas a la semana dándonos como resultado 3.42 kg por recogida. Al compararlo con el resultado de la medición en física de 3.05 kg diferencia de 0.37 kg.

COMPARACIÓN PESO POR RECOGIDA	
KG RECOGIDA ENCUESTAS	3.42
KG RECOGIDA FÍSICO	3.05
DIFERENCIA	0.37

Tabla 4: Comparación de peso de recogida en kg. Fuente propia del autor.

## **CAPÍTULO 4: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**

Al revisar los datos arrojados por la primera entrevista realizada a la administración se observa que la urbanización no aplica ni cuenta con plan de gestión integral de residuos sólidos y no tiene políticas de separación desde la fuente. Tampoco cuenta con centros de recolección, inclusive la administración considera que no tiene suficientes puntos de recolección de basura.

La urbanización no cuenta con alianzas estratégicas para la gestión de residuos sólidos, lo que dificulta la disposición final adecuada de los mismos, siendo la provincia de guayas una provincia con empresas dedicadas al reciclaje y empresas que requieren de materias primas que provienen de estos.

Otro factor que afecta en la disposición final de residuos no adecuada es que no se poseen datos de la cantidad de residuos que son generados en la urbanización y son entregados a la empresa recolectora de la ciudad. De igual forma no tienen datos sobre la distribución de estos residuos según su tipo. Este es uno de los aspectos que colabora con el levantamiento de información de las encuestas y la medición en físico.

Las personas de la urbanización consideran importante la gestión de residuos sólidos. Esto es evidenciado en las encuestas realizadas en las que el 93% de la muestra encuestada respondió que considera importante realizar actividades de separación desde la fuente, lo que indica que los habitantes le dan relevancia a este tema y podrían tener participación en programas futuros de separación desde la fuente y gestión de residuos sólidos. El 36% de las personas separa en distintos contenedores según su tipo de residuo mientras que el 40% de las personas realizan aprovechamiento de algún tipo de residuos sólidos. Esto quiere decir que más de una tercera parte de los habitantes ya las realiza

actividad de separación desde la fuente, esto muestra que un buen porcentaje de la población actualmente ya está realizando actividades de separación de residuos sólidos y no están siendo aprovechadas por la falta de infraestructura de centros de acopio en la urbanización, ya que el método de recolección de la urbanización es a través de un camión recolector de la ciudad que lo lleva los residuos a un vertedero a cielo abierto.

La gran mayoría de los habitantes generan residuos principales como lo son residuos orgánicos, papel y plástico; mientras que el 40% de las personas generan vidrio. Por ende, el porcentaje de generación de otros tipos de residuos como el cartón y el metal no deberían considerarse al evaluar infraestructura para separación desde la fuente en un contexto de economía circular.

De estos residuos generados los que más se le clasificación y se le dan utilización son el plástico, vidrio, orgánico, y papel en ese orden de importancia representando un 67.2%, 51.7%, 46.6% y 25.9% respectivamente. Por lo tanto, son en este orden los tipos de residuos que deberían de tener infraestructura para su separación desde la fuente, excluyendo el orgánico debido a que por sus características las empresas recolectoras de la zona no compran este tipo de residuo.

El peso del orgánico representa el mayor peso de la caracterización representando este un 53.89% de los residuos, en el segundo lugar el plástico representando el 22.42%, seguido del papel con 16.91%, y el vidrio siendo 5.15%. Los últimos tres los tipos de residuos son los más idóneos para la crear infraestructura de separación desde la fuente.

Se estima que la urbanización Princesa Kate tiene 1800 habitantes y en la semana se generan 10.26 kg de residuos sólidos por casa, representando esto 1.47 kg por casa al día. En términos de individuales se generan 0.41 kg por habitante al día, mientras que en términos de toda la urbanización se estima que se generan 5.13 toneladas de residuos

sólidos a la semana y 20.5 toneladas al mes, siendo este un volumen prominente de residuos sólidos a ser gestionados y que actualmente se disponen en vertederos a cielo abierto.

## 4.2 Árbol de problemas

Se presenta un árbol de problemas como una herramienta cuyo objetivo principal es proporcionar una comprensión de la situación problemática, permitiendo desglosar el problema central en sus causas fundamentales (o causas raíz) y en los efectos que causa. Es una representación gráfica que permite también la formulación de estrategias e intervenciones efectivas permitiendo abordar no solo los síntomas visibles sino también las causas subyacentes del problema.

**Problema central:** Disposición final de residuos sólidos no adecuada.

### **Causas:**

- Falta de gestión: La urbanización carece de un sistema de gestión de residuos adecuado. Existe una falta de conciencia y prácticas eficientes lo que contribuye a que la disposición final se realice en un mismo sitio y los residuos vayan a un vertedero a cielo abierto.
- Novedad de construcción de la urbanización: La urbanización Princesa Kate tiene un poco menos de 3 años de ser construida ya la ausencia de políticas desde su inició han contribuido a la problemática.
- Sin datos adecuados: La carencia de información específica sobre los residuos generados dificulta la implementación de estrategias efectivas. La carencia de un diagnóstico y caracterización de residuos impide comprender la composición y las tendencias, obstaculizando la adopción de medidas adecuadas.

**Efectos:**

- **Impacto ambiental:** La disposición inadecuada de los residuos sólidos contribuye a la degradación de la calidad del aire, agua y del cielo.
- **No retorno de materia prima:** La falta de un sistema eficiente impide la recuperación de materia prima, privando a las empresas de la oportunidad de reutilizar recursos siendo este un modelo más sostenible.
- **Sin beneficios económicos:** La falta de reciclaje y reutilización significa que se desperdician oportunidades para aprovechar a las empresas dedicadas a la gestión de residuos y generar ingresos a partir de ellos.

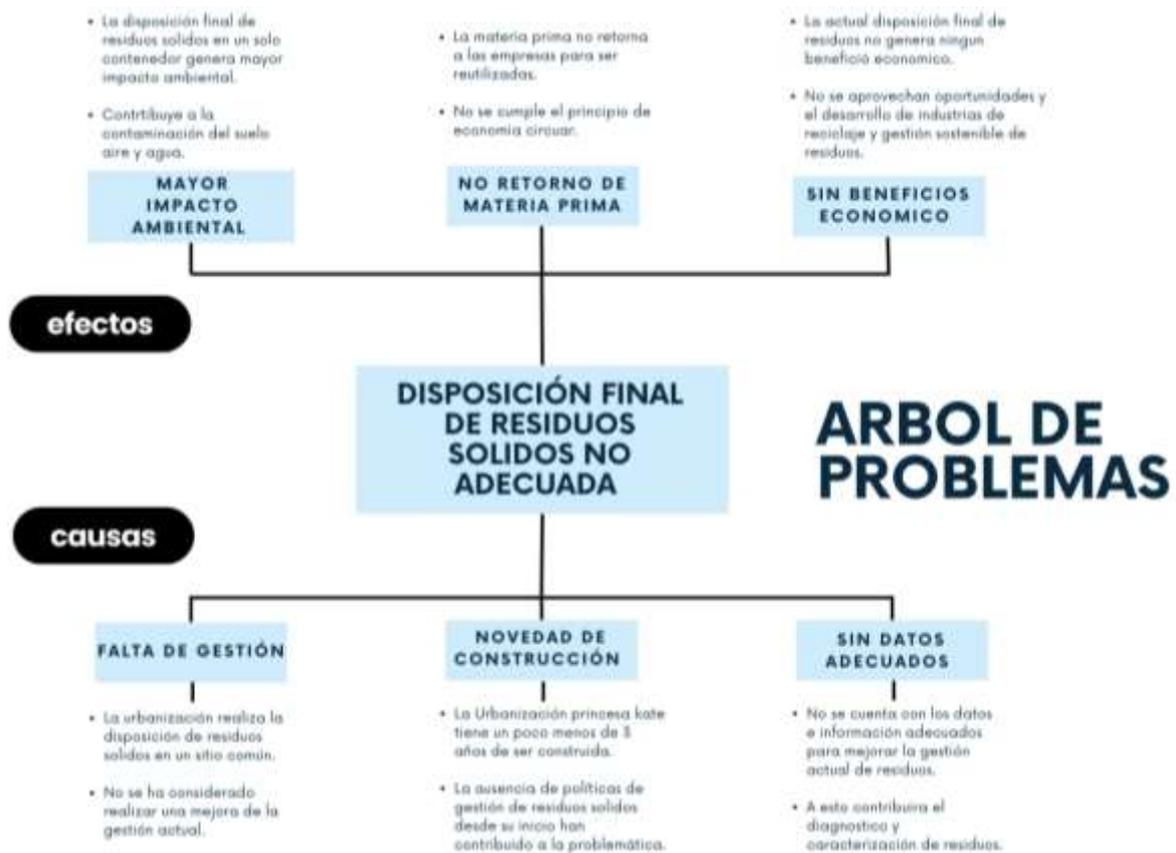


Ilustración 22: Árbol de Problemas de gestión de residuos sólidos. Fuente propia del autor.

### 4.3 Matriz DAFO

#### **Fortalezas:**

1. **Participación de los residentes:** la comunidad muestra un interés activo en la gestión de residuos sólidos lo que puede ser aprovechado para implementar cambios positivos.
2. **Existencia de empresas de reciclaje en la zona:** la presencia de empresas especializadas en el reciclaje proporciona una base sólida para establecer alianzas estratégicas y lo cual facilita externalizar ciertos aspectos de la gestión de residuos sólidos y generar ingresos a través de estos acuerdos colaborativos.

#### **Debilidades:**

1. **Infraestructura:** la falta de infraestructura adecuadas dificulta la implementación efectiva de un sistema de gestión de residuos sólidos que hora es la inversión en infraestructura es esencial para mejorar la recolección clasificación y disposición de residuos sólidos
2. **Ausencia de programas adecuados:** la falta de programas formales y efectivos contribuye a la gestión deficiente de residuos sólidos se necesita por ende desarrollar este tipo de programas para mejorar las prácticas de gestión de residuos sólidos.
3. **Falta de información:** la carencia de datos adecuados sobre la generación y composición de residuos dificulta la toma decisiones informadas la realización de diagnóstico y la aplicación de datos son esenciales para diseñar estrategias efectivas.

#### **Oportunidades:**

1. **Reducir el impacto medioambiental:** la implementación de un sistema de gestión de residuos sólidos puede contribuir significativamente a la reducción del

impacto ambiental se pueden desarrollar prácticas sostenibles como el reciclaje y reducción de residuos sólidos desde la fuente para mejorar la huella ecológica.

2. **Generación de ingresos:** la gestión adecuada de residuos sólidos puede abrir oportunidades para la generación de ingresos a través del reciclaje y la venta de materiales recuperados la participación activa de empresas de reciclaje puede contribuir a un modelo económico más sostenible basado en principios de la economía circular.

#### **Amenazas:**

1. **Presupuesto:** La limitación presupuestaria puede obstaculizar la implementación de infraestructuras y programas necesarios
2. **Lentitud en la toma de decisiones:** la burocracia y la lentitud en la toma de decisiones pueden retrasar la implementación de soluciones

#### **Estrategias:**

1. **Crear alianzas estratégicas:** establecer colaboraciones con empresas de reciclaje para fortalecer la gestión de residuos sólidos y buscar acuerdos mutuamente beneficiosos para mejorar la eficiencia y generar ingresos
2. **Crear infraestructura:** desarrollar infraestructura que facilite la clasificación y disposición adecuada de los residuos.
3. **Realizar diagnósticos a partir de investigaciones para evaluar propuestas:** llevar a cabo investigaciones características y no éticas sobre la generación de residuos sólidos de ayuda para utilizar la información recopilada para orientar la planificación y la toma de decisiones informadas.
4. **Identificar el mejoramiento de la eficiencia de la gestión de residuos sólidos:** evaluar la eficiencia de la gestión de residuos sólidos e implementar prácticas que las mejoren.

5. **Demostrar el Costo-beneficio:** contrastar el costo con los beneficios ambientales y económicos a largo plazo de la gestión adecuada de los residuos sólidos.
6. **Entrega de documento detallado:** presentar un documento detallado que incluye análisis estrategias propuestas y planes de implementación.

Matriz DAFO

<p><b>MATRIZ DAFO CRUZADO O CANE</b></p>	<p><b>PRINCIPALES OPORTUNIDADES</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reducir el impacto medioambiental.</li> <li>2. Generación de ingresos.</li> </ol>	<p><b>PRINCIPALES AMENAZAS</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Presupuesto.</li> <li>2. Lentitud en la toma de decisiones</li> </ol>
<p><b>PRINCIPALES FORTALEZAS</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Participación de los residentes.</li> <li>2. Existencia de empresas de reciclaje en la zona</li> </ol>	<p>Propuesta de gestión de residuos sólidos.</p> <p>Crear alianzas estratégicas</p> <p>Generar Ingresos</p>	<p>Identificar el mejoramiento de la eficiencia de la gestión de residuos sólidos.</p>
<p><b>PRINCIPALES DEBILIDADES</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Infraestructura.</li> <li>2. Ausencia de programas adecuados.</li> <li>3. Falta de información</li> </ol>	<p>Crear infraestructura.</p> <p>Realizar diagnósticos a partir de investigaciones para evaluar propuestas.</p>	<p>Demostrar con números el beneficio obtenido.</p> <p>Entrega de documento detallado</p>

Tabla 5: Matriz DAFO. Fuente propia del autor.

## CAPÍTULO 5: PROPUESTA

### 5.1 Matriz IGO

La Matriz IGO, también conocida como Matriz de Interés y Gobernabilidad, es una herramienta de análisis que evalúa dos dimensiones clave en el contexto de un proyecto o una iniciativa: el nivel de interés de las partes interesadas y la capacidad de gobernabilidad para influir y dirigir el proyecto. Esta matriz permite visualizar la relación entre el interés de las partes interesadas y la capacidad de la gobernabilidad para abordar y gestionar los aspectos relacionados con el proyecto

A continuación, se describen los recuadros de la matriz IGO y posteriormente se muestra su representación en la ilustración 23:

**Alto Poder / Alto Interés:** En el apartado de alto poder de influencia y alto interés se tienen las propuestas de establecer alianzas estratégicas con empresas de reciclaje en las que recolectan los residuos en la urbanización y que ellos aporten la infraestructura para la recolección desde la fuente.

Otro aspecto que se encuentra en este apartado es el establecer políticas internas de separación desde la fuente.

**Alto Poder / Bajo Interés:** En el apartado de alto poder de influencia y bajo interés se tiene la implementación de infraestructura por parte de la urbanización, si bien la inversión es fácilmente recuperable la primera opción es que se haga a través de las alianzas con las empresas de reciclaje para disminuir el trabajo de la administración.

**Bajo Poder / Alto Interés:** En el apartado de bajo poder de influencia y alto interés encontramos la participación de los habitantes la cual es crucial para el éxito de la propuesta de la mejora de gestión de residuos sólidos, ya que son los habitantes los que

realizan la separación desde la fuente en primer lugar. La participación de los habitantes es buena, pero se puede buscar incentivar más a través de campañas de concientización.

**Bajo Poder/Bajo Interés:** En el apartado de bajo poder de influencia y bajo interés se demuestra que la mayoría de los residuos sólidos se caracterizan como orgánicos y no los aprovechan las empresas de reciclaje de la zona. Sin embargo, el plástico, vidrio y papel son materias primas recicladas muy demandadas por las industrias y estas son las más separadas por las personas y si son aprovechadas por las empresas de reciclaje de la zona.

## Matriz Interés y Gobernabilidad (IGO)



Ilustración 23: Matriz de interés IGO. Fuente propia del autor.

## **5.1 Estrategias y propuestas**

### **5.1.1 Campañas de concientización a los habitantes de la urbanización**

En este apartado se busca impactar en la participación de los habitantes que es crucial y de alto interés para la gestión de residuos sólidos, ya que son los que realizan la separación de residuos sólidos desde la fuente. Se busca con estas campañas de concientización aumentar el porcentaje de personas que separa los residuos sólidos o les dan alguna utilización a los mismos.

Para cumplir con este objetivo, se realizarán charlas a los habitantes de la urbanización para involucrarlos en la gestión de residuos sólidos. También se pueden usar plataformas de comunicación en línea y redes sociales para llegar a un mayor público que no tiene tiempo para charlas, pero que considere importante gestionar adecuadamente residuos sólidos en la urbanización.

### **5.1.2 Establecimiento de políticas de gestión de residuos sólidos.**

Se deben de establecer políticas de gestión de residuos sólidos basados en la separación desde la fuente y los principios de economía circular. Es importante determinar objetivos a corto, mediano y largo plazo. Entre estos objetivos deben estar implementar procedimientos para la separación de residuos desde la fuente en infraestructura para el acopio de los residuos según su tipo.

Se propone implementar principios de la economía circular en Princesa Kate, creando infraestructura que permita separar residuos sólidos desde la fuente y acopiarlos en un sitio específico para que, mediante alianzas estratégicas con empresas de reciclaje, reciban estos residuos y den una disposición final que minimice el impacto ambiental, retorne la materia prima a las empresas y deje un beneficio económico a la urbanización.

### 5.1.3 Infraestructura de para el acopio de residuos sólidos según su caracterización.

Se deben establecer puntos de acopio de residuos sólidos según su caracterización en la urbanización para aprovechar la participación de los habitantes en la separación de residuos desde la fuente. La infraestructura es un de las principales razones por la que las personas no separan residuos sólidos. Los residuos a los que se debe priorizar son el plástico, vidrio, papel y cartón; porque, como se observó en las encuestas, son los componentes que más clasifican los habitantes (exceptuando el orgánico, ya que no lo procesan las empresas de la zona). En primera instancia se espera que las empresas de reciclaje aporten la infraestructura, pero esta es una inversión que la urbanización puede realizar, ya que con la venta de residuos aprovechables se tendrá un retorno económico que se detallará más adelante.

### 5.1.4 Venta de residuos sólidos aprovechables.

Para determinar los ingresos obtenidos por la venta de residuos sólidos aprovechables para el reciclaje, es necesario tener un estimado de la cantidad de residuos generados según su caracterización por ende se saca el total de toneladas generados en la urbanización y se hace la respectiva distribución para el porcentaje de los resultados obtenidos en la caracterización de las encuestas.

kg/funda	N fundas/casa/sem	kg/casa/sem	kg/urb/sem
2.52	4.07	10.26	5131.95

Tabla 6: Cálculos de kilogramos de residuos generados en la urbanización. Fuente propia del autor.

Al obtener el resultado de cuántos kilogramos de residuos sólidos se generan según su caracterización se les multiplica por el precio base de materiales reciclables establecidos por el ministerio de ambiente agua y transición ecológica para así obtener un estimado en la recaudación de ingresos por reciclaje. (Ministerio del Ambiente, 2014)

	ORGÁNICO	PLÁSTICO	PAPEL	VIDRIO	METAL	CARTÓN	OTRO	SUMA
<b>PORCENTAJE</b>	53.89%	22.42%	16.91%	5.15%	0.37%	1.16%	0.11%	100.00%
<b>KILOGRAMOS</b>	2765.85	1150.64	867.57	264.16	18.91	59.42	5.40	5131.95
<b>PRECIO KG</b>	0	0.46	0.1	0.08	0.14	0.11	0	0
<b>INGRESO RECICLAJE</b>	\$0.00	\$529.29	\$86.76	\$21.13	\$2.65	\$6.54	\$0.00	\$646.37

Tabla 7: Cálculos de ingresos generados por kg reciclados según su caracterización. Fuente propia del autor.

El resultado de multiplicar los kilogramos de residuos sólidos se genera según su caracterización por el precio base de materiales reciclables da un resultado de 640 dólares semanales, 2585 dólares al mes y 31025 dólares al año. Sin embargo, estos datos obtenidos sugieren la participación del 100% de los habitantes del conjunto residencial por lo que no representan la realidad, ya que no todos los habitantes de la urbanización realizan actividad de separación de residuos sólidos según su caracterización.

<b>INGRESO TOTAL SEMANAL</b>	\$646,37
<b>INGRESO TOTAL MEN</b>	\$2.585,46
<b>INGRESO TOTAL ANUAL</b>	\$31.025,57

Tabla 8: Cálculos de ingresos generados por kg reciclados según su caracterización a la semana, mes y año; con participación del 100% de la población. Fuente propia del autor.

Al tomar en cuenta sólo la participación de los residentes que le dan algún tipo de aprovechamiento a los resumidos (46.32%) o los que directamente ya separan en contenedores según su tipo (37.89%) de residuo se obtienen datos más cercanos a la realidad dando un ingreso estimado por reciclaje de 14369 y 11757 dólares anuales respectivamente.

	Separa en distintos contenedores según residuo	realiza aprovechamiento de algún tipo de residuo
	37,89%	46,32%
<b>INGRESO TOTAL SEM</b>	\$244,94	\$299,37
<b>INGRESO TOTAL MEN</b>	\$979,75	\$1.197,48
<b>INGRESO TOTAL ANUAL</b>	\$11.757,06	\$14.369,74

Tabla 9: Cálculos de ingresos generados por kg reciclados según su caracterización a la semana, mes y año; acorde al porcentaje de separación y su aprovechamiento actual por parte de los habitantes. Fuente propia del autor.

El precio de mercado referencia para materiales reciclables se los puede observar en el gráfico 12.

Precios de mercado referenciales para materiales reciclables	
TIPO DE MATERIAL	PRECIO PREFERENCIAL *
	(ctv/kg)
Cartón	\$ 0,11
PET	\$ 0,75
Plástico limpio	\$ 0,17
Papel mixto	\$ 0,10
Papel blanco	\$ 0,18
Papel periódico	\$ 0,02
Chatarra electrónica	\$ 0,09
Chatarra	\$ 0,14
Aluminio	\$ 0,53
Vidrio	\$ 0,08

*Ilustración 13:* Precios referenciales de materiales reciclables según el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2014.

### **5.1.5 Establecer relaciones estratégicas con empresas de reciclaje de la zona.**

Se detallan las principales empresas de reciclaje de la ciudad (en la página 75), para establecer alianzas con las que ofrezcan mejores facilidades a la urbanización. Se recomienda dar prioridad a las empresas que presten el servicio de recolección (es decir que transportan los residuos desde la urbanización hasta el centro de reciclaje) y a la vez que aporten la infraestructura para la separación de residuos. Así mismo se hará un balance entre estos factores y el precio de kg reciclado para así establecer relaciones con la empresa que de mayor benefició a la urbanización.

A continuación, se detallan las empresas en el Guayas que se dedican a la recolección de residuos con las que se puede negociar y de acuerdo a las que ofrezcan un mejor precio y den mayores facilidades para la recolección de residuos, se generen acuerdos estratégicos con ellas:

- **Eco Prioridad:** una empresa que se aloja en la ciudad de Guayaquil, nos dedicamos a la recuperación y recolección de vidrio, ofreciendo nuestros servicios a nivel nacional. Coop Los vergeles Mz-50 solar 10. (*Eco Prioridad S.A, 2022*)
- **Novared Negocios y Reciclaje S.A.:** Novared es una empresa que se dedica a la recolección y procesamiento de materiales reciclables principalmente chatarra metálica ferrosa, plástico, vidrio, entre otros; en redes de acopio a nivel nacional formadas por microempresas, quienes a su vez han ido creando sus propios grupos de pequeños recicladores. Vehicular 18 Vehicular Mz A 1 Eloy Alfaro Duran - Guayas. (*Novared Negocios y Reciclaje S.A., 2021*)
- **Fibras Nacionales S.A:** es una empresa dedicada a la compra de todo material reciclable, como cartones, papeles, plásticos, metales ferrosos, metales no ferrosos, baterías, etc. (*Fibras Nacionales S.A, 2019*)  
  
La experiencia y seriedad permite garantizar a todos los clientes un servicio eficiente, ágil, personalizado y ofrecer los mejores precios a nivel nacional. Km 7.5 vía a Daule, Lotización Santa Beatríz Mz. 3 Sl. 4 Guayaquil – Ecuador.
- **Intercia S.A:** es una empresa comprometida con el mejoramiento del medio ambiente, reciclando materiales inorgánicos tales como cartón, papel, plástico PET y residuos electrónicos. Km 10.5 vía Daule Lotización Ind. Inmaconsa. (*Intercia S.A, 2023*)

## CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES

- Se estimó a través de la caracterización que en el complejo residencial urbanización Princesa Kate se generan 5.3 toneladas de residuos sólidos a la semana, distribuidas de la siguiente forma: 53.89% orgánico, 22.42% plástico, 16.91% papel, el 5.15% vidrio, 0.37% metal, 1.16% cartón y 0.11% otros. Además, se observó que los residuos que más se clasifican son el plástico, vidrio, orgánico, y papel en ese orden de importancia. Por lo tanto, son en este orden los tipos de residuos que deberían de tener infraestructura para su separación desde la fuente, excluyendo el orgánico debido a que no es un residuo aprovechable para las empresas recolectoras de la zona.
- El 95% de las personas consideran que es importante realizar actividades de residuos sólidos desde la fuente, lo que indica que los habitantes le dan relevancia a la gestión de residuos y podrían tener participación en programas futuros de separación desde la fuente. Actualmente el 45% de las personas realiza aprovechamiento de algún tipo de residuo sólido mientras que el 39% realiza actualmente separación desde la fuente, lo cual indica que más de una tercera parte de los habitantes realiza actividades de separación de residuos sólidos, que deben ser aprovechados con infraestructura para el aprovechamiento de dichos residuos sólidos.
- En el diagnóstico se observó que no realiza una disposición final adecuada de los residuos sólidos urbanos, ya que son dirigidos a un sitio común hacia vertederos a cielo abierto. Esto sucede de esta forma porque la urbanización no cuenta con políticas de separación de residuos desde la fuente ni tiene un plan de gestión integral de residuos sólidos debido a la

falta de datos y que desde su construcción no se previó contar con un (PGIRS).

- En el apartado de las propuestas se prioriza hacer charlas y concientizar a los habitantes de la urbanización para involucrarlos en programas de gestión de residuos sólidos y aumentar el porcentaje de residuos sólidos separados desde la fuente.
- Se planteó implementar principios de la economía circular estableciendo alianzas estratégicas con empresas recolectores de la ciudad para realizar actividades de separación desde la fuente, acopio y transporte de los residuos a centros de reciclaje, para disminuir el impacto ambiental, garantizar que las materias primas se reinserten a las industrias y además de generar ingresos extra la urbanización.
- Se calcularon a partir de la caracterización los ingresos estimados por la recolección de residuos sólidos y se ubicaron e identificaron las empresas de la ciudad dedicadas a la gestión y reciclaje de estos residuos para ser contactadas y contrastar cuál de ellas ofrecen mejores facilidades para con la urbanización.
- Con las propuestas emitidas se pretende el beneficio de las empresas que requieren el retorno de la materia prima; el medio ambiente, ya que al ser menor la cantidad de residuos que van los vertederos a cielo abierto es menor el impacto ambiental; y la urbanización que tendrá un ingreso extra para realizar actividades que estén en favor de la comunidad.

## BIBLIOGRAFÍA

- Kaza, S., Yao, L. C., Bhada-Tata, P., & Van Woerden, F. (2018). What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. In *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar* (Vol. 6, Issue August).
- Carrasco Romero, F. E., & Morocho Vera, I. L. (2015). “DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS RECICLABLE PARA LA URBANIZACIÓN VILLA DEL REY, ETAPA PRINCESA DIANA, UBICADA EN EL KM. 14 AV. LEÓN FEBRES CORDERO, LA AURORA–DAULE.” ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL.
- Correal, M., & Rihm, A. (2022). Hacia la valorización de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. Conceptos básicos, análisis de viabilidad y recomendaciones de políticas públicas. *Bid.*
- Eco Prioridad S.A.* (2022). 2022. <https://ecoprioridad.com/>
- Fibras Nacionales S.A.* (2019). <https://www.fibrasnacionales.com.ec/>
- GAD Municipal de Daule. (2023). *Historia de Daule & Datos Generales*. 2023. <https://www.daule.gob.ec/historia-y-datos-generales/>
- INEC. (2016). Información Ambiental en Hogares Junio 2016. *Ecuadorencifras*, 1–39. [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas\\_Ambientales/Hogares/Hogares\\_2016/Documento tecnico.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Hogares/Hogares_2016/Documento_tecnico.pdf)
- Intercia S.A.* (2023). <http://intercia.com/>
- Kaza, S., Yao, L. C., Bhada-Tata, P., & Van Woerden, F. (2018). What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. In *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar* (Vol. 6, Issue August).

- Luzuriaga, M. L. (2015). *SISTEMA DE EVACUACIÓN DE RESIDUOS PARA EDIFICACIONES RESIDENCIALES SOBRE CUATRO PLANTAS ALTAS EN LA CIUDAD SANTIAGO DE GUAYAQUIL* [Capte. 6(August), 128.
- MAE. (2015). Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos No Peligrosos. *Libro VI, Anexo 5*, 42.
- Ministerio del Ambiente. (2021). *Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos (PNGIDS)*. 3(2), 6.
- Ministerio del Ambiente, A. y T. E. (2014). *Precios de Mercado Referenciales para Materiales Reciclables*. <https://www.ambiente.gob.ec/precios-de-mercado-referenciales-para-materiales-reciclables/>
- Ministero de desarrollo y vivienda. (2017). *ACUERDO MINISTERI No. 27-17. 0*.
- Montalvo, F., & Villarreal, J. (2022). GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN CONJUNTOS RESIDENCIALES DEL GRAN GUAYAQUIL: UNA REVISIÓN DOCUMENTAL. *VII CONGRESO CIENTÍFICO INTERNACIONAL “SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO: RETOS Y PERSPECTIVAS. ACCIONES PARA UN MUNDO SOSTENIBLE,”* 918–931.  
<https://ecotec.edu.ec/content/uploads/investigacion/sociedad-del-conocimiento/Memorias-Cientificas-2022.pdf>
- Morales Revelo, J. A. (2019). *Propuesta de un plan de manejo integral de residuos sólidos para el cartón de esparza*. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA.
- Novared Negocios y Reciclaje S.A. (2021). <https://novared.com.ec/>
- Parlamento Europeo. (2023). *Economía circular: definición, importancia y beneficios*.  
<https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/economy/20151201STO05603/>

economía circular es un,de los productos se extiende. economía circular-definicion-importancia-y-beneficios#:~:text=La economía

PNUMA. (2023a). *GEO-6 Regional Summary for Latin America and the Caribbean*. 2023. <https://www.unep.org/global-environment-outlook/findings-and-data/assessment-findings/geo-6-regional-summary-latin>

PNUMA. (2023b). *Solid waste management*. 2023. <https://www.unep.org/explore-topics/resource-efficiency/what-we-do/cities/solid-waste-management>

Tello Espinoza, P. (2018). *Gestión inntegral de residuos solidos URBANOS* (P. Tello Espinoza, D. Campani, & D. Rosalba Sarafian (Eds.); Edición 20). <https://aidisnet.org/wp-content/uploads/2019/08/GESTION-INTEGRAL-DE-RESIDUOS-SOLIDOS-URBANOS-LIBRO-AIDIS.pdf>

Villa del Rey. (2023). *Villa del Rey*. 2018. <https://villadelrey.ec/urbanizacion/>

## ANEXOS

### **Anexo 1. Formato de entrevista sobre el manejo de residuos sólidos administración del conjunto residencial Princesa Kate**

La Universidad Ecotec, comprometida con la calidad académica en la formación de profesionales ha decidido realizar una breve encuesta para desarrollar una investigación, de los residuos generados en los conjuntos residenciales grandes del Guayas. "Las respuestas son de exclusivo uso para el ámbito académico". Tenga en cuenta las siguientes definiciones para dar respuesta a las preguntas formuladas.

**RESIDUO SÓLIDO APROVECHABLE:** Es cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no tiene valor de uso para quien lo genere, pero que es susceptible de aprovechamiento para su reincorporación a un proceso productivo.

**BIORESIDUOS:** los denominados biodegradables, provenientes de jardines y parques y los residuos alimenticios de hostelería, hogares y plantas de producción relacionadas con el sector alimentario.

1. Indique el área total de la unidad residencial
2. Indique el área de las zonas comunes
3. Promedio de recolección de residuos sólidos
4. ¿Cuántas casas o apartamentos poseen la unidad residencial?
5. ¿Cuántos habitantes tiene la unidad residencial?
6. ¿Cuántas personas promedio viven en cada casa o apartamento habitacional?
7. ¿Cuántas toneladas se entregan semanalmente de desechos a la empresa recolectora de residuos de la ciudad?

8. ¿El conjunto residencial cuenta con un Plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS)?
9. ¿Aplica en la unidad residencial el Plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS)?
10. ¿Cómo el habitante de la unidad residencial dispone los residuos para centro de acopio de desechos?
11. ¿Existe alguna política de clasificación en el conjunto residencial sobre el manejo de los residuos generados?
12. Si la pregunta anterior es positiva, indique que clasifica.
13. Con base a la pregunta anterior identifique el porcentaje de desecho recopilado en la unidad residencial.
14. ¿Tiene algunas dificultades en el acopio?

## **Anexo 2. Formato de encuesta sobre el manejo de residuos sólidos al habitante del conjunto residencial Princesa Kate**

La Universidad Ecotec, comprometida con la calidad académica en la formación de profesionales ha decidido realizar una breve encuesta para desarrollar una investigación, de los residuos generados en los conjuntos residenciales grandes del Guayas. "Las respuestas son de exclusivo uso para el ámbito académico". Tenga en cuenta las siguientes definiciones para dar respuesta a las preguntas formuladas.

**RESIDUO SÓLIDO APROVECHABLE:** Es cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no tiene valor de uso para quien lo genere, pero que es susceptible de aprovechamiento para su reincorporación a un proceso productivo.

**BIORESIDUOS:** los denominados biodegradables, provenientes de jardines y parques y los residuos alimenticios de hostelería, hogares y plantas de producción relacionadas con el sector alimentario.

1. ¿Recibe información y/o capacitación de parte del administrador del conjunto residencial de la importancia de separar los residuos?
  - Si
  - No
2. ¿Considera importante realizar actividades de separación de los residuos?
  - Si
  - No
3. ¿Cuántas personas viven en este apartamento o casa habitacional?
  - 1
  - 2
  - 3

- 4
  - 5
  - Más
4. ¿Cuál es el manejo que le da a los residuos sólidos orgánicos?
5. ¿Cómo entrega sus residuos sólidos generados para ser llevados al depósito final?
- Se recogen por el encargado
  - Desplazamiento hasta el depósito final
  - Lanzamiento por chut
  - Contenedores inmediatos
  - Camión recolector
6. ¿Existen políticas en el conjunto residencial que el administrador implemente para la gestión de los residuos sólidos?
- Si
  - No
7. ¿Usted realiza aprovechamiento de algún tipo de residuo en su hogar?
- Si
  - No
8. ¿Cómo almacena los residuos en el interior de su hogar?
- Todo en un solo contenedor
  - Contenedor por tipo de residuo
  - Otro

### Anexo 3. Herramientas estadísticas

	hab/casa	fundas/casa	kg/funda
Media	3,589473684	4,084210526	2,542105263
Mediana	4	3	2
Moda	4	3	1

*Tabla 10: Cálculos de media mediana y moda. Fuente propia del autor*

#### Anexo 4. Datos de caracterización de revisión en físico por casa.

##### Casa 1

Tipo	ORGANICO	PLASTICO	PAPEL	VIDRIO	METAL	CARTON	OTRO	TOTAL
Peso Kg	5	0.25	0.1	2	0.05	0.05		7.45
Porcentaje kg	67.11%	3.36%	1.34%	26.85%	0.67%	0.67%	0.00%	100.00%
Radio cm	24	30		29				83
Volumen cm <sup>3</sup>	57905.84	113097.34	0.00	102160.40	0.00	0.00	0.00	273163.58
Volumen m <sup>3</sup>	0.06	0.11	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.27
Porcentaje	21.20%	41.40%	0.00%	37.40%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%

Tabla 11: Tabla de datos de medición en físico casa 1. Fuente propia del autor.

##### Casa 2

Tipo	ORGANICO	PLASTICO	PAPEL	VIDRIO	METAL	CARTON	OTRO	TOTAL
Peso Kg	1.5	0.1	0.1	2				3.7
Porcentaje	40.54%	2.70%	2.70%	54.05%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
Radio cm	10	17		18				45
Volumen cm <sup>3</sup>	4188.79	20579.53	0.00	24429.02	0.00	0.00	0.00	49197.34
Volumen m <sup>3</sup>	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.05
Porcentaje	8.51%	41.83%	0.00%	49.66%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%

Tabla 12: Tabla de datos de medición en físico casa 2. Fuente propia del autor.

##### Casa 3

Tipo	ORGANICO	PLASTICO	PAPEL	VIDRIO	METAL	CARTON	OTRO	TOTAL
Peso Kg	2.5	0.2	0.1					2.8
Porcentaje	89.29%	7.14%	3.57%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
Radio cm	16	23	10					49
Volumen cm <sup>3</sup>	17157.28	50965.01	4188.79	0.00	0.00	0.00	0.00	72311.09
Volumen m <sup>3</sup>	0.02	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07
Porcentaje	23.73%	70.48%	5.79%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%

Tabla 13: Tabla de datos de medición en físico casa 3. Fuente propia del autor.

**Casa 4**

Tipo	ORGANICO	PLASTICO	PAPEL	VIDRIO	METAL	CARTON	OTRO	TOTAL
Peso Kg	0.8	0.25	0.05					1.1
Porcentaje	72.73%	22.73%	4.55%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
Radio cm	50	35	12					97
Volumen cm <sup>3</sup>	523598.78	179594.38	7238.23	0.00	0.00	0.00	0.00	710431.39
Volumen m <sup>3</sup>	0.52	0.18	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.71
Porcentaje	73.70%	25.28%	1.02%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%

Tabla 14: Tabla de datos de medición en físico casa 4. Fuente propia del autor.

**Casa 5**

Tipo	ORGANICO	PLASTICO	PAPEL	VIDRIO	METAL	CARTON	OTRO	TOTAL
Peso Kg	1.25	0.2	0.1					1.55
Porcentaje	80.65%	12.90%	6.45%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
Radio cm	25	30	10					65
Volumen cm <sup>3</sup>	65449.85	113097.34	4188.79	0.00	0.00	0.00	0.00	182735.97
Volumen m <sup>3</sup>	0.07	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18
Porcentaje	35.82%	61.89%	2.29%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%

Tabla 15: Tabla de datos de medición en físico casa 5. Fuente propia del autor.

**Casa 6**

Tipo	ORGANICO	PLASTICO	PAPEL	VIDRIO	METAL	CARTON	OTRO	TOTAL
Peso Kg	2	0.5	0.1	1				3.6
Porcentaje	55.56%	13.89%	2.78%	27.78%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
Radio cm	30	28	12	22				92
Volumen cm <sup>3</sup>	113097.34	91952.32	7238.23	44602.24	0.00	0.00	0.00	256890.13
Volumen m <sup>3</sup>	0.11	0.09	0.01	0.04	0.00	0.00	0.00	0.26
Porcentaje	44.03%	35.79%	2.82%	17.36%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%

Tabla 16: Tabla de datos de medición en físico casa 6. Fuente propia del autor.

**Casa 7**

Tipo	ORGANICO	PLASTICO	PAPEL	VIDRIO	METAL	CARTON	OTRO	TOTAL
Peso Kg	1.5	0.5	0.5					2.5
Porcentaje	60.00%	20.00%	20.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
Radio cm	35	26	15					76
Volumen cm <sup>3</sup>	179594.38	73622.18	14137.17	0.00	0.00	0.00	0.00	267353.72
Volumen m <sup>3</sup>	0.18	0.07	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.27
Porcentaje	67.17%	27.54%	5.29%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%

Tabla 17: Tabla de datos de medición en físico casa 7. Fuente propia del autor.

**Casa 8**

Tipo	ORGANICO	PLASTICO	PAPEL	VIDRIO	METAL	CARTON	OTRO	TOTAL
Peso Kg	1	0.25	0.25	1.5				3
Porcentaje	33.33%	8.33%	8.33%	50.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
Radio cm	18	22	12	26				78
Volumen cm <sup>3</sup>	24429.02	44602.24	7238.23	73622.18	0.00	0.00	0.00	149891.67
Volumen m <sup>3</sup>	0.02	0.04	0.01	0.07	0.00	0.00	0.00	0.15
Porcentaje	16.30%	29.76%	4.83%	49.12%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%

Tabla 18: Tabla de datos de medición en físico casa 8. Fuente propia del autor.

**Casa 9**

Tipo	ORGANICO	PLASTICO	PAPEL	VIDRIO	METAL	CARTON	OTRO	TOTAL
Peso Kg	2	0.75	0.5					3.25
Porcentaje	61.54%	23.08%	15.38%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
Radio cm	28	26	14					68
Volumen cm <sup>3</sup>	91952.32	73622.18	11494.04	0.00	0.00	0.00	0.00	177068.54
Volumen m <sup>3</sup>	0.09	0.07	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18
Porcentaje	51.93%	41.58%	6.49%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%

Tabla 19: Tabla de datos de medición en físico casa 9. Fuente propia del autor.

**Casa 10**

Tipo	ORGANICO	PLASTICO	PAPEL	VIDRIO	METAL	CARTON	OTRO	TOTAL
Peso Kg	0.5	0.5	0.5					1.5
Porcentaje	33.33%	33.33%	33.33%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
Radio cm	18	24	12					54
Volumen cm <sup>3</sup>	24429.02	57905.84	7238.23	0.00	0.00	0.00	0.00	89573.09
Volumen m <sup>3</sup>	0.02	0.06	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09
Porcentaje	27.27%	64.65%	8.08%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%

Tabla 20: Tabla de datos de medición en físico casa 10. Fuente propia del autor.

### Anexo 5. Datos de caracterización de revisión en físico según el peso.

CARACTERIZACIÓN DE REVISIÓN EN FÍSICO SEGUN EL PESO								
	ORGANICO	PLASTICO	PAPEL	VIDRIO	METAL	CARTON	OTRO	TOTAL
1	67.11%	3.36%	1.34%	26.85%	0.67%	0.67%	0.00%	100.00%
2	40.54%	2.70%	2.70%	54.05%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
3	89.29%	7.14%	3.57%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
4	72.73%	22.73%	4.55%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
5	80.65%	12.90%	6.45%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
6	55.56%	13.89%	2.78%	27.78%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
7	60.00%	20.00%	20.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
8	33.33%	8.33%	8.33%	50.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
9	61.54%	23.08%	15.38%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
10	33.33%	33.33%	33.33%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
PORCENTAJE KG	59%	15%	10%	16%	0%	0%	0%	100%

Tabla 21: Tabla de datos de medición en físico según el peso. Fuente propia del autor.

### Anexo 6. Datos de caracterización de revisión en físico según el volumen.

CARACTERIZACIÓN DE REVISIÓN EN FÍSICO SEGUN EL VOLUMEN								
	ORGANICO	PLASTICO	PAPEL	VIDRIO	METAL	CARTON	OTRO	TOTAL
1	21.20%	41.40%	0.00%	37.40%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
2	8.51%	41.83%	0.00%	49.66%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
3	23.73%	70.48%	5.79%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
4	73.70%	25.28%	1.02%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
5	35.82%	61.89%	2.29%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
6	44.03%	35.79%	2.82%	17.36%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
7	67.17%	27.54%	5.29%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
8	16.30%	29.76%	4.83%	49.12%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
9	51.93%	41.58%	6.49%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
10	27.27%	64.65%	8.08%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
PORCENTAJE VOL	37%	44%	4%	15%	0%	0%	0%	100%

Tabla 22: Tabla de datos de medición en físico según el volumen. Fuente propia del autor.

## Anexo 7. Datos de la encuesta al habitante parte 1.

Número de encuesta	¿Recibe información y/o capacitación de parte del administrador del conjunto residencial de la importancia de separar los residuos?	¿Considera importante realizar actividades de separación de los residuos?	¿Cuántas personas viven en este apartamento o casa habitacional?	¿Como entrega sus residuos sólidos generados para ser llevados al depósito final?	¿Existen políticas en el conjunto residencial que el administrador implemente para la gestión de los residuos sólidos?
1	No	Sí	4	Camión recolector	No
2	No	Sí	5	Camión recolector	No
3	Sí	Sí	5	Camión recolector	No
4	No	Sí	4	Camión recolector	No
5	No	Sí	6	Camión recolector	No
6	Sí	Sí	6	Camión recolector	No
7	No	Sí	3	Camión recolector	No
8	No	Sí	2	Camión recolector	No
9	No	Sí	4	Camión recolector	No
10	Sí	Sí	3	Camión recolector	No
11	No	Sí	6	Camión recolector	Sí
12	Sí	No	5	Camión recolector	No
13	No	No	5	Camión recolector	No
14	Sí	Sí	3	Camión recolector	Sí
15	No	Sí	1	Camión recolector	No
16	Sí	Sí	5	Camión recolector	Sí
17	No	Sí	3	Camión recolector	Sí
18	No	Sí	3	Camión recolector	No
19	No	Sí	4	Camión recolector	No
20	No	Sí	6	Camión recolector	No
21	No	Sí	3	Camión recolector	No
22	No	Sí	5	Camión recolector	No
23	No	Sí	4	Camión recolector	Sí
24	No	Sí	3	Camión recolector	Sí
25	No	Sí	4	Camión recolector	No
26	No	Sí	3	Camión recolector	No
27	Sí	Sí	4	Camión recolector	No
28	No	Sí	5	Camión recolector	Sí
29	Sí	Sí	4	Camión recolector	Sí
30	No	No	3	Camión recolector	Sí
31	No	Sí	4	Camión recolector	No
32	No	Sí	4	Camión recolector	No
33	No	Sí	4	Camión recolector	No
34	No	No	4	Camión recolector	Sí
35	No	Sí	2	Camión recolector	No
36	No	Sí	1	Camión recolector	Sí
37	No	Sí	1	Camión recolector	No
38	No	Sí	2	Camión recolector	No
39	No	Sí	4	Camión recolector	No
40	No	Sí	2	Camión recolector	No
41	No	Sí	4	Camión recolector	No

42	No	Sí	2	Camión recolector	No
43	No	Sí	5	Camión recolector	No
44	No	Sí	6	Camión recolector	No
45	No	Sí	4	Camión recolector	No
46	No	Sí	4	Camión recolector	No
47	No	Sí	4	Camión recolector	No
48	No	Sí	6	Camión recolector	No
49	Sí	Sí	4	Camión recolector	No
50	No	Sí	4	Camión recolector	No
51	No	Sí	4	Camión recolector	No
52	No	Sí	2	Camión recolector	No
53	No	Sí	2	Camión recolector	No
54	No	Sí	3	Camión recolector	No
55	No	Sí	3	Camión recolector	No
56	No	Sí	3	Camión recolector	No
57	No	Sí	2	Camión recolector	No
58	No	Sí	6	Camión recolector	No
59	No	Sí	3	Camión recolector	No
60	No	Sí	5	Camión recolector	No
61	No	Sí	3	Camión recolector	No
62	No	Sí	4	Camión recolector	No
63	No	Sí	2	Camión recolector	No
64	No	Sí	5	Camión recolector	No
65	No	Sí	5	Camión recolector	No
66	No	Sí	4	Camión recolector	No
67	No	Sí	4	Camión recolector	No
68	No	Sí	4	Camión recolector	No
69	No	Sí	5	Camión recolector	No
70	No	Sí	5	Camión recolector	No
71	No	Sí	4	Camión recolector	No
72	No	Sí	4	Camión recolector	No
73	Sí	Sí	5	Camión recolector	Sí
74	No	Sí	2	Camión recolector	No
75	No	Sí	4	Camión recolector	No
76	No	Sí	2	Camión recolector	No
77	No	Sí	2	Camión recolector	No
78	No	Sí	2	Camión recolector	No
79	No	Sí	3	Camión recolector	No
80	No	Sí	2	Camión recolector	No
81	No	Sí	2	Camión recolector	No
82	No	Sí	4	Camión recolector	No
83	No	Sí	2	Camión recolector	No
84	No	Sí	2	Camión recolector	No
85	No	Sí	3	Camión recolector	No
86	No	Sí	5	Camión recolector	No
87	No	Sí	2	Camión recolector	No
88	No	Sí	3	Camión recolector	No
89	No	Sí	5	Camión recolector	No
90	No	Sí	2	Camión recolector	No
91	No	Sí	4	Camión recolector	Sí
92	No	Sí	4	Camión recolector	No
93	No	Sí	2	Camión recolector	No

94	No	Sí	2	Camión recolector	No
95	No	Sí	3	Camión recolector	No

Tabla 23: Tabla de datos de encuesta al habitante parte 1. Fuente propia del autor.

## Anexo 8. Datos de la encuesta al habitante parte 2.

Número de encuesta	Indique los tipos de residuos sólidos que genera	¿Cuál es la distribución en porcentaje de los tipos de residuos que genera? (Asegúrese que el total sea 100%)	¿Cuántas fundas de basura saca a la semana?
1	Orgánico, Papel, Plástico, Vidrio	80% orgánico 10% plástico 10% papel	2
2	Orgánico, Papel, Plástico, Vidrio, Metal	30% Plástico 30% orgánico 30% cartón 6% vidrio 4% metal	3
3	Orgánico, Papel, Plástico, Metal	60% orgánico 30% plástico 10% metal	3
4	Orgánico, Papel, Plástico, Vidrio	50% plástico 20% orgánico 10% vidrio 20% papel	3
5	Orgánico, Papel, Plástico	40% Residuos orgánicos 30% Plásticos 20% Papel 10% Otros	3
6	Orgánico, Papel, Plástico	60% orgánico 30% plástico 10% metal	3
7	Orgánico, Papel	Plástico 15% Papel 40% Orgánicos 45%	4
8	Papel, Plástico, Vidrio, Cartón	plástico 30%, papel 30%, vidrio 20% cartón 20%	3
9	Orgánico, Papel, Plástico	50% papel 50% residuos orgánicos	2
10	Orgánico, Papel, Plástico, Vidrio	Orgánico 40%, papel 20%, plástico 30%, vidrio 10%	2
11	Orgánico, Papel, Plástico	Orgánico 60% papel 10% plástico 30%	3
12	Plástico, Vidrio, Cartón	20% vidrio, 70% plástico y 10% de cartón	3
13	Orgánico, Papel, Plástico	40% orgánico 30% papel 30% plástico	7
14	Orgánico, Papel	70 % orgánico 20% papel 10% plástico	4
15	Orgánico, Papel	Orgánica 50%, papel 50%	2
16	Orgánico, Papel, Plástico	60% plásticos 25% orgánicos	10

		10% papel 3% vidrio 2% metal	
17	Orgánico, Papel, Plástico, Vidrio	Orgánico 70%, Papel 5%, plástico 20%, Vidrio 5%	5
18	Orgánico, Papel, Plástico	Orgánico 75% Papel 15% Plástico 10%	3
19	Orgánico, Papel, Plástico	Orgánico 60% Papel 15% Plástico 25%	6
20	Orgánico, Papel	Orgánico 80%, papel 20%	4
21	Orgánico, Papel	Orgánico 80% Papel 20%	3
22	Orgánico, Papel, Plástico	70% orgánicos y 30% papel y plástico	8
23	Orgánico, Papel, Plástico	Orgánico 80%, papel 10%, plástico 10	4
24	Orgánico, Papel, Plástico, Vidrio	Orgánico 30% Papel 30% Plástico 25% Vidrio 15%	7
25	Orgánico, Papel, Plástico, Vidrio	Orgánico 20% Papel 40% Plástico 30% Vidrio 10%	6
26	Orgánico, Papel, Plástico, Vidrio, Metal	Orgánico 20%, papel 10%, plástico 45%, vidrio 10%, metal 15%	3
27	Papel, Plástico	Plástico 80% papel 30%	3
28	Orgánico, Papel, Plástico, Vidrio	Orgánico 50%, papel 10, plástico 30, vidrio 10	2
29	Orgánico, Papel, Plástico	Orgánico 60% papel 10%, plástico 10%, vidrio 20%	3
30	Orgánico, Papel, Plástico	Orgánico 70%, papel 10%, plástico 20%	2
31	Orgánico, Papel, Plástico, Vidrio	Orgánico 40 Plástico 50 Vidrio 10	3
32	Orgánico, Papel, Plástico, Vidrio	Orgánico 40 Plástico 50 Vidrio 10	3
33	Orgánico, Papel, Plástico, Vidrio	Orgánico 40 Plástico 50 Vidrio 10	3
34	Papel, Plástico	50 papel 20 plástico Orgánico 20 vidrio 10	3
35	Orgánico, Papel, Plástico	Orgánico 60 Plástico 30 Papel 10	5
36	Orgánico, Papel, Plástico	Orgánico 60 Plástico 20 palmeó 20	4
37	Plástico, Cartón	Cartón 50 plástico 50	10
38	Orgánico, Papel, Plástico, Vidrio	Plástico 50 Orgánico 30 Papel 10 Vidrio 10	4
39	Orgánico, Papel, Plástico, Vidrio	Orgánico 60 Vidrio 10 Papel 20 Plástico 10	4
40	Papel, Plástico, Vidrio	Plástico 70 Vidrio 20 Papel 10	3

41	Orgánico, Papel, Plástico	Orgánico 60 Plástico 20 Papel 20	3
42	Orgánico, Papel, Plástico, Vidrio	Papel 40 Orgánico 30 Vidrio 10 Plástico 20	3
43	Orgánico, Papel, Plástico, Vidrio	Plástico 50 Orgánico 30. Vidrio 4 Papel	10
44	Orgánico, Papel, Plástico, Vidrio	Orgánico 70 Vidrio 20 papel 5 plástico 5	6
45	Orgánico, Papel, Plástico	Plástico 70 Orgánico 20 Papel 10	2
46	Orgánico, Papel, Plástico	Plástico 30 Papel 30 Órgano 40	1
47	Orgánico, Papel, Plástico	Orgánico 50 Plástico 30 Papel 20	10
48	Orgánico, Papel, Plástico	50 orgánico 25 papel 25 plástico	4
49	Orgánico, Papel, Plástico	50% Orgánico 30% papel 20% plástico	2
50	Orgánico, Papel, Vidrio	50%plastico 25 %vidrio 25%papel	7
51	Orgánico, Papel, Plástico, Vidrio	Orgánico 50 Plástico 30 Papel 10 Vidrio 10	3
52	Orgánico, Papel, Plástico	Plástico 40 Orgánico 30 Papel 30	3
53	Orgánico, Papel, Plástico	Plástico 40 Orgánico 30 Papel 30	3
54	Orgánico, Papel, Plástico	Orgánico 70 Plástico 10 Papel 20	3
55	Orgánico, Papel, Plástico	Orgánico 70 Plástico 20 Papel 10	3
56	Orgánico, Papel, Plástico	Orgánico 70 Plástico 10 Papel 20	3
57	Orgánico, Papel, Plástico	Orgánicos 90 Papel 5 Plástico 5	5
58	Orgánico, Papel, Plástico	Orgánico 40 Papel 40 Plástico 20	3
59	Orgánico, Papel, Plástico, Vidrio	Orgánico 60 Papel 20 Plástico 15 Vidrio 5	6
60	Orgánico, Papel, Plástico	Orgánico 60 Papel 30 Plástico 10	3

61	Orgánico, Papel, Plástico	Orgánico 70 Papel 20 Plástico 10	3
62	Orgánico, Papel, Plástico	Orgánico 80 Papel 10 Plástico 10	3
63	Orgánico, Papel, Plástico, Metal	Orgánico 70 Plástico 20 Papel 5 Metal 5	2
64	Orgánico, Papel, Plástico, Vidrio	Plástico 40 Orgánico 30 Papel 20 Vidrio 10	2
65	Orgánico, Papel, Plástico	Orgánico 30 Papel 55 Plástico 15	3
66	Orgánico, Papel, Plástico	Orgánico 70 Papel 20 Plástico 10	8
67	Orgánico, Papel, Plástico, Vidrio	Orgánico 80 Papel 10 Plástico 5 Vidrio 5	3
68	Orgánico, Papel, Plástico, Vidrio	Orgánico 80 Papel 10 Plástico 5 Vidrio 5	3
69	Orgánico, Papel, Plástico	Orgánico 70 Papel 20 Plástico 10	4
70	Orgánico, Papel, Plástico	Orgánico 80 Papel 10 Plástico 10	4
71	Orgánico, Papel, Plástico, Vidrio	Orgánico 70 Plástico 15 Papel 10 Vidrio 5	3
72	Orgánico, Papel, Plástico	Orgánico 80 Papel 10 Plástico 10	4
73	Orgánico, Papel	Orgánico 70 Papel 20 Plástico 10	4
74	Orgánico, Papel, Plástico, Vidrio	Orgánico 70 Plástico 5 Papel 10 Vidrio 15	3
75	Orgánico, Papel, Plástico	Orgánico 75 Plástico 10 Papel 15	4
76	Orgánico, Papel, Plástico, Vidrio	Orgánico 50 Papel 20 Plástico 10 Vidrio 20	3
77	Orgánico, Papel, Plástico, Vidrio	Orgánico 80 Plástico 5 Papel 5 Vidrio 10	4
78	Orgánico, Papel, Plástico, Vidrio	Orgánico 80 Plástico 5	4

		Papel 5 Vidrio 10	
79	Orgánico, Papel, Plástico	Orgánico 70 Plástico 10 Papel 20	5
80	Orgánico, Papel, Plástico, Vidrio, Metal	Orgánico 70 Plástico 10 Papel 10 Vidrio 6 Metal 4	3
81	Orgánico, Papel, Plástico	Orgánico 50 Plástico 10 Papel 10 Vidrio 30	5
82	Orgánico, Papel, Plástico, Vidrio	Orgánico 80 Plástico 5 Papel 5 Vidrio 10	6
83	Orgánico, Papel, Plástico	Orgánico 50 Plástico 30 Papel 20	4
84	Orgánico, Papel, Plástico, Vidrio	Orgánico 70 Plástico 5 Papel 5 Vidrio 20	5
85	Orgánico, Papel, Plástico	Orgánico 60 Plástico 20 Papel 20	5
86	Orgánico, Papel, Plástico, Vidrio	Orgánico 70 Plástico 10 Papel 10 Vidrio 10	6
87	Orgánico, Papel, Plástico	Orgánico 60 Papel 30 Plástico 10	4
88	Orgánico, Papel, Plástico, Metal	Orgánico 70 Papel 15 Plástico 10 Metal 5	5
89	Orgánico, Papel, Plástico, Vidrio	Orgánico 60 Papel 15 Plástico 5 Vidrio 20	6
90	Orgánico, Papel, Plástico	Orgánico 60 Papel 15 Plástico 15 Vidrio 5 Metal 5	5
91	Orgánico, Papel, Plástico	Orgánico 80 Papel 10 Plástico 10	5
92	Orgánico, Papel, Plástico, Vidrio	Orgánico 50 Papel 20 Plástico 20 Vidrio 10	5
93	Orgánico, Papel, Plástico	Orgánico 70 Papel 20 Plástico 10	6
94	Orgánico, Papel, Plástico, Vidrio	Orgánico 80 Papel 10	4

		Plástico 5 Vidrio 5	
95	Orgánico, Papel, Plástico	Orgánico 80 Papel 10 Plástico 10	4

Tabla 24: Tabla de datos de encuesta al habitante parte 2. Fuente propia del autor

### Anexo 9. Datos de la encuesta al habitante parte 3.

¿De cuánto es el peso aproximado de cada funda de basura?	¿Usted realiza aprovechamiento de algún tipo de residuo en su hogar?	¿Si la respuesta anterior es correcta cual es el tipo de residuo que al que le da aprovechamiento	Indique los tipos de residuos sólidos que clasifica
3	No	Ninguno	
8	No	Ninguno	
5	Sí	Plástico,	Plástico,
1.5	Sí	Plástico, Cartón,	Plástico, Cartón
3	Sí	Papel, Plástico,	Plástico,
3	No	Ninguno	
8	No	Ninguno	Papel, Plástico,
1.5	Sí	Papel, Plástico, Vidrio,	Papel, Plástico, Vidrio Cartón
1	No	Ninguno	Papel,
1	No	Plástico,	Plástico, Vidrio,
1	Sí	Plástico,	Plástico, Vidrio,
5	Sí	Plástico, Vidrio,	Orgánico,
3	No	Ninguno	Orgánico, Papel, Plástico,
5	Sí	Plástico,	Orgánico,
0.5	Sí	Plástico, Vidrio,	Orgánico, Papel, Plástico, Vidrio,
2	No	Ninguno	Orgánico, Papel, Plástico, Vidrio,
4	No	Ninguno	Plástico,
2	No	Ninguno	
1	No	Ninguno	
1	Sí	Plástico, Vidrio, Metal,	Plástico, Vidrio, Metal,
3	No	Ninguno	
0.5	No	Ninguno	Papel, Plástico, Vidrio,
2	Sí	Orgánico, Papel, Plástico,	Orgánico, Papel, Plástico,
6	Sí	Plástico,	Plástico,
3	Sí	Plástico, Vidrio,	Plástico, Vidrio,
3	Sí	Vidrio,	Orgánico, Papel, Plástico, Vidrio, Metal,
1.5	Sí	Plástico,	
1	No	Ninguno	
1	Sí	Plástico,	Plástico,
2	No	Ninguno	Orgánico, Papel, Plástico,
1	Sí	Plástico, Vidrio,	Plástico, Vidrio,
1	Sí	Plástico, Vidrio,	Plástico, Vidrio,
1	Sí	Plástico, Vidrio,	Plástico, Vidrio,
2	No	Ninguno	
2	No	Ninguno	

6	No	Ninguno	
1	Sí	Plástico,	Plástico, Cartón
1	No	Ninguno	
0.5	No	Ninguno	
1	No	Ninguno	
2	Sí	Vidrio,	Vidrio,
2.5	No	Ninguno	
1	Sí	Plástico,	Plástico,
1	Sí	Papel,	Papel, Vidrio,
1	Sí	Papel, Plástico, Vidrio,	Papel, Plástico, Vidrio,
3	Sí	Plástico,	Plástico,
4	No	Ninguno	
5	No	Ninguno	Plástico, Vidrio,
10	No	Ninguno	
5	No	Ninguno	
1.5	Sí	Plástico, Cartón,	Vidrio Cartón
1	No	Ninguno	
1	No	Ninguno	
2.5	Sí	Orgánico, Plástico,	Orgánico, Plástico,
2.5	Sí	Orgánico, Plástico,	Orgánico, Plástico,
2.5	Sí	Orgánico, Plástico,	Orgánico, Plástico,
1	No	Ninguno	
2	No	Ninguno	
1.5	Sí	Orgánico	Orgánico, Papel,
2	No	Ninguno	
1	No	Ninguno	
0.5	No	Ninguno	
3	No	Ninguno	
2	Sí	Orgánico	Orgánico,
2	Sí	Papel, Plástico,	Papel, Plástico,
1	Sí	Orgánico	Orgánico,
3	No	Ninguno	
3	No	Ninguno	
2.5	Sí	Plástico, Vidrio,	Plástico, Vidrio,
2.5	Sí	Plástico, Vidrio,	Plástico, Vidrio,
4	Sí	Orgánico, Vidrio,	Orgánico, Vidrio,
1	No	Ninguno	
5	Sí	Orgánico	Papel,
1	Sí	Vidrio,	Orgánico, Vidrio,
3	Sí	Orgánico, Plástico,	Orgánico, Plástico, Vidrio,
2.5	No	Ninguno	Orgánico, Plástico, Vidrio,
3	No	Ninguno	
3	No	Ninguno	
3	No	Ninguno	
2.5	Sí	Plástico, Vidrio,	Plástico, Vidrio,
4	Sí	Orgánico, Plástico, Vidrio,	Orgánico, Plástico, Vidrio,
4	No	Ninguno	
3	Sí	Orgánico	Orgánico,
2	Sí	Orgánico, Vidrio,	Orgánico, Vidrio,
2.5	No	Ninguno	
5	No	Ninguno	
2.5	Sí	Orgánico, Plástico,	Orgánico, Plástico,
3	No	Ninguno	Orgánico,
4	No	Ninguno	Orgánico, Vidrio,
2	No	Ninguno	Vidrio,
2	No	Ninguno	
2	No	Ninguno	Orgánico, Vidrio

1.5	Sí	Orgánico	Orgánico,
2.5	No	Orgánico, Plástico, Vidrio,	Orgánico, Plástico, Vidrio,
2	No	Ninguno	

*Tabla 25: : Tabla de datos de encuesta al habitante parte 3. Fuente propia del autor*