



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**SEDE CUENCA**

**CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y RESIDUOS  
PELIGROSOS EN LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA, SEDE CUENCA**

Trabajo de titulación previo a la obtención del  
título de Ingeniero Ambiental

**AUTOR: JUAN FRANCISCO ALVAREZ PUCHA**

**TUTORA: ING. KATERINE ELIZABETH PONCE OCHOA**

Cuenca - Ecuador

2025

**CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE  
TITULACIÓN**

Yo, Juan Francisco Álvarez Pucha con documento de identificación N° 0107079139, manifiesto que:

Soy el autor y responsable del presente trabajo; y, autorizó a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Cuenca, 14 de julio de 2025

Atentamente,



---

Juan Francisco Álvarez Pucha

0107079139

**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE  
TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

Yo, Juan Francisco Álvarez Pucha con documento de identificación N° 0107079139, expreso mi voluntad y por medio del presente documento cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autor del Trabajo experimental: “Propuesta de un plan de manejo de residuos sólidos y residuos peligrosos en la Universidad Politécnica Salesiana, sede Cuenca”, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero Ambiental, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 14 de julio de 2025

Atentamente,



---

Juan Francisco Álvarez Pucha

0107079139

## CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Katerine Elizabeth Ponce Ochoa con documento de identificación N° 1104167265, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y RESIDUOS PELIGROSOS EN LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA, SEDE CUENCA, realizado por Juan Francisco Álvarez Pucha con documento de identificación N° 0107079139, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Trabajo experimental que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 14 de julio de 2025

Atentamente,



---

Ing. Katerine Elizabeth Ponce Ochoa

1104167265

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo con todo mi cariño y gratitud a mis amados padres, Robert y Fany, quienes han sido mi mayor fuente de inspiración, fortaleza y apoyo a lo largo de este camino. Gracias por enseñarme con su ejemplo el valor del esfuerzo, la perseverancia y la humildad. Sus palabras de aliento, su paciencia y su amor incondicional han sido fundamentales para que hoy culmine esta etapa tan importante en mi vida. Este logro no es solo mío, sino también de ustedes, porque siempre estuvieron ahí, guiándome y creyendo en mí incluso cuando yo dudaba. ¡Gracias por todo!

## RESUMEN

La gestión inadecuada de residuos sólidos y peligrosos en instituciones educativas representa una amenaza creciente para la salud pública y el medio ambiente. En la Universidad Politécnica Salesiana, sede Cuenca, se identificó la falta de un sistema integral para el manejo de estos residuos, lo cual limita la capacidad institucional para responder eficazmente a los impactos ambientales generados por sus actividades académicas y administrativas. Este estudio propuso un Plan de Manejo Ambiental (PMA) que aborda dicho vacío mediante un enfoque estructurado en siete programas: prevención de impactos, manejo de residuos sólidos y peligrosos, capacitación ambiental, contingencias, salud ocupacional y monitoreo. La caracterización de residuos permitió identificar su volumen y clasificación, lo que orientó el diseño de estrategias prácticas y sostenibles. Entre los principales hallazgos se evidencia que la universidad genera residuos con potencial de valorización y peligrosidad, y carece de protocolos adecuados para su tratamiento. La implementación del PMA permitiría mejorar significativamente la gestión ambiental interna, reducir riesgos a la salud y promover la participación de toda la comunidad universitaria. Este trabajo contribuye al conocimiento aplicado en el ámbito educativo, al ofrecer un modelo replicable de planificación ambiental para instituciones similares, alineado con los principios de sostenibilidad y responsabilidad institucional.

*Palabras clave:* Residuos sólidos, residuos peligrosos, plan de manejo ambiental

## ABSTRACT

The inadequate management of solid and hazardous waste in educational institutions poses a growing threat to public health and the environment. At the Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca campus, the absence of a comprehensive waste management system was identified, limiting the institution's ability to effectively address the environmental impacts generated by its academic and administrative activities. This study proposed an Environmental Management Plan (EMP) to fill that gap through a structured approach encompassing seven programs: impact prevention, solid and hazardous waste management, environmental education, contingency planning, occupational health and safety, and environmental monitoring. Waste characterization revealed the volume and classification of waste, which guided the design of practical and sustainable strategies. Key findings show that the university generates waste with both valorization potential and hazardous properties, and currently lacks proper treatment protocols. Implementing the EMP would significantly improve internal environmental management, reduce health risks, and promote the active participation of the entire university community. This work contributes to applied knowledge in the educational sector by offering a replicable environmental planning model for similar institutions, aligned with sustainability principles and institutional responsibility.

*Keywords:* Solid waste, hazardous waste, environmental management plan

## ÍNDICE GENERAL

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>16</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>19</b>
2.1	Objetivo general.....	19
2.2	Objetivos específicos .....	19
<b>3</b>	<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>20</b>
3.1	Residuo .....	20
3.2	Residuos sólidos .....	20
3.2.1	Clasificación de los residuos sólido.....	20
3.2.2	Propiedades de los residuos solidos.....	23
3.3	Plan de manejo de residuos sólidos .....	24
3.4	Manejo de los residuos .....	25
3.5	Caracterización de los residuos sólidos .....	25
3.6	Jerarquización en la gestión de residuos.....	26
3.7	Qué es un análisis estadístico .....	26
3.8	Normativa de residuos sólidos en Ecuador.....	27
3.8.1	Constitución de la República del Ecuador.....	27
3.8.2	La Ley de la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental .....	28
3.8.3	Código Orgánico del Ambiente .....	28

3.8.4	Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD).....	28
3.8.5	Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2841:2014-03 Gestión Ambiental. ....	30
<b>4</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>31</b>
4.1	Materiales .....	31
4.2	Metodología.....	32
4.2.1	Método del cuarteo .....	33
4.2.2	Peso volumétrico in situ .....	33
4.2.3	PPC (Producción Per Cápita) .....	34
<b>5</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>37</b>
5.1	Generación de residuos sólidos por cada edificio.....	38
5.2	Desviación estándar de los edificios de la Universidad Politécnica Salesiana.....	98
5.3	Desviación estándar de los laboratorios de la Universidad Politécnica Salesiana ....	99
5.4	PPC (Producción Per Cápita).....	100
5.5	Planes de manejo de residuos .....	102
5.6	Cronograma valorado del plan de manejo ambiental (PMA).....	115
<b>6</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>117</b>
<b>7</b>	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>118</b>
<b>8</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>119</b>
<b>9</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>121</b>

9.1 Registros fotográficos .....	121
----------------------------------	-----

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Materiales y equipos de caracterización .....	31
Tabla 2. Formato de edificios.....	35
Tabla 3. Formato de laboratorios .....	36
Tabla 4. Formato de un plan de manejo de desechos.....	37
Tabla 5. Peso de los residuos sólidos del edificio Mario Rizzini.....	39
Tabla 6. Composición de residuos sólidos del edificio Mario Rizzini.....	41
Tabla 7. Peso de los residuos sólidos del edificio Cornelio Merchan.....	43
Tabla 8. Composición de residuos sólidos del edificio Cornelio Merchan.....	44
Tabla 9. Peso de los residuos sólidos del edificio Guillermo Mensi .....	47
Tabla 10. Composición de residuos sólidos del edificio Guillermo Mensi .....	48
Tabla 11. Peso de los residuos sólidos en la biblioteca.....	50
Tabla 12. Composición de residuos sólidos de la biblioteca .....	52
Tabla 13. Peso de los residuos sólidos en el gimnasio.....	54
Tabla 14. Composición de residuos sólidos en el gimnasio.....	56
Tabla 15. Peso de los residuos sólidos en el patio de comidas .....	58
Tabla 16. Composición de residuos sólidos en el patio de comidas .....	59
Tabla 17. Peso de los residuos sólidos en el edificio de automotriz .....	61

Tabla 18. Composición de residuos sólidos en el edificio de automotriz.....	63
Tabla 19. Peso de los residuos sólidos del edificio Cima .....	65
Tabla 20. Composición de residuos sólidos en el edificio Cima .....	66
Tabla 21. Peso de los residuos sólidos del Rectorado.....	68
Tabla 22. Composición de residuos sólidos en el rectorado .....	70
Tabla 23. Peso de los residuos sólidos del edificio Juan Botasso .....	72
Tabla 24. Composición de residuos sólidos en el edificio Juan Botasso .....	73
Tabla 25. Peso total en general de los edificios de la Universidad Politécnica Salesiana. ....	76
Tabla 26. Composición general de los edificios de la Universidad Politécnica Salesiana .....	78
Tabla 27. Peso de los residuos del laboratorio de electricidad y electrónica.....	81
Tabla 28. Composición de residuos en el laboratorio de electricidad y electrónica .....	82
Tabla 29. Peso de los residuos del laboratorio de mecánica.....	84
Tabla 30. Composición de residuos en el laboratorio de mecánica.....	85
Tabla 31. Peso de los residuos del laboratorio de ciencias de la vida.....	87
Tabla 32. Composición de residuos del laboratorio de ciencias de la vida.....	88
Tabla 33. Peso de los residuos del laboratorio de odontología .....	89
Tabla 34. Composición de residuos del laboratorio de odontología .....	90
Tabla 35. Peso de los residuos de la clínica veterinaria. ....	92
Tabla 36. Composición de residuos de la clínica veterinaria.....	94
Tabla 37. Peso general de los laboratorios de la Universidad Politécnica Salesiana.....	95

Tabla 38. Composición general de los laboratorios de la Universidad Politécnica Salesiana.....	97
Tabla 39. Composición media y desviación estándar de los residuos sólidos de la Universidad Politécnica Salesiana.....	98
Tabla 40. Composición media y desviación estándar de los residuos sólidos de la Universidad Politécnica Salesiana.....	99
Tabla 41. Producción Per Cápita de la Universidad Politécnica Salesiana.....	100
Tabla 42. Programa de plan de prevención y mitigación de impactos.....	102
Tabla 43. Programa de plan de manejo de desechos peligrosos .....	106
Tabla 44. Programa de plan de manejo de desechos.....	107
Tabla 45. Programa de plan de comunicación, capacitación y educación ambiental .....	108
Tabla 46. Programa de plan de contingencia .....	110
Tabla 47. Programa de plan de seguridad y salud ocupacional .....	112
Tabla 48. Programa de plan de monitoreo y seguimiento.....	114
Tabla 49. Cronograma valorado del plan de manejo ambiental (PMA). .....	115

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Peso de los residuos sólidos del edificio Mario Rizzini.....	40
Figura 2. Composición de residuos sólidos del edificio Mario Rizzini.....	41
Figura 3. Peso de los residuos sólidos del edificio Cornelio Merchan .....	43
Figura 4. Composición de residuos sólidos del edificio Cornelio Merchan .....	45

Figura 5. Peso de los residuos sólidos del edificio Guillermo Mensi.....	47
Figura 6. Composición de residuos sólidos del Guillermo Mensi.....	48
Figura 7. Peso de los residuos sólidos en la biblioteca.....	51
Figura 8. Composición de residuos sólidos de la biblioteca.....	52
Figura 9. Peso de los residuos sólidos en el gimnasio.....	55
Figura 10. Composición de residuos sólidos en el gimnasio.....	56
Figura 11. Peso de los residuos sólidos en el patio de comidas.....	58
Figura 12. Composición de residuos sólidos en el patio de comidas.....	60
Figura 13. Peso de los residuos sólidos en el edificio de automotriz.....	62
Figura 14. Composición de residuos sólidos en el edificio de automotriz.....	63
Figura 15. Peso de los residuos sólidos del edificio Cima.....	66
Figura 16. Composición de residuos sólidos en el edificio Cima.....	67
Figura 17. Peso de los residuos sólidos del Rectorado.....	69
Figura 18. Composición de residuos sólidos del rectorado.....	70
Figura 19. Peso de los residuos sólidos del edificio Juan Botasso.....	73
Figura 20. Composición de residuos sólidos del edificio Juan Botasso.....	74
Figura 21. Peso total en general de los edificios de la Universidad Politécnica Salesiana.....	77
Figura 22. Composición general de los edificios de la Universidad Politécnica Salesiana.....	78
Figura 23. Peso de los residuos del laboratorio de electricidad y electrónica.....	81
Figura 24. Composición de residuos en el laboratorio de electricidad y electrónica.....	82

Figura 25. Peso de los residuos del laboratorio de mecatrónica .....	84
Figura 26. Composición de residuos en el laboratorio de mecatrónica .....	85
Figura 27. Peso de los residuos del laboratorio de ciencias de la vida .....	87
Figura 28. Composición de residuos del laboratorio de ciencias de la vida .....	88
Figura 29. Peso de los residuos del laboratorio de odontología .....	90
Figura 30. Composición total de los residuos del laboratorio de odontología.....	91
Figura 31. Peso de los residuos de la clínica veterinaria .....	93
Figura 32. Composición de residuos de la clínica veterinaria .....	94
Figura 33. Peso general de los laboratorios de la Universidad Politécnica Salesiana .....	95
Figura 34. Composición general de los laboratorios de la Universidad Politécnica Salesiana	97

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Universidad Politécnica Salesiana .....	19
Ilustración 2. Código (CRETIB).....	23
Ilustración 3. Jerarquización de residuos sólidos.....	26
Ilustración 4. Representaciones gráficas.....	27
Ilustración 5. Marco legal ecuatoriano para la gestión de los residuos .....	27
Ilustración 6. Clasificación general de la disposición de residuos.....	30
Ilustración 7. Etiquetado de fundas.....	32
Ilustración 8. Método del cuarteo .....	33

Ilustración 9. Pesaje de residuos .....	34
Ilustración 10. Zonas de estudio (edificios).....	38
Ilustración 11. Mario Rizzini .....	39
Ilustración 12. Edificio Cornelio Merchan .....	42
Ilustración 13. Edificio Guillermo Mensi .....	46
Ilustración 14. Biblioteca .....	50
Ilustración 15. Gimnasio .....	54
Ilustración 16. Patio de comidas .....	57
Ilustración 17. Automotriz .....	61
Ilustración 18. Cima.....	64
Ilustración 19. Rectorado .....	68
Ilustración 20, Edificio Juan Botasso.....	72
Ilustración 21. Zonas de estudio (laboratorios y clínica veterinaria).....	79
Ilustración 22. Laboratorio de electricidad y electrónica.....	80
Ilustración 23. Laboratorio de mecatrónica. ....	83
Ilustración 24. Laboratorio de ciencias de la vida .....	86
Ilustración 25. Laboratorio de odontología.....	89
Ilustración 26. Clínica veterinaria.....	92

## 1 INTRODUCCIÓN

En la actualidad, presenciamos un rápido aumento de la población, junto con avances tecnológicos constantes y el reemplazo del trabajo manual por sistemas automatizados. Estos cambios han dado lugar a entornos modernos, pero a su vez han provocado un uso insostenible de los recursos naturales del planeta, siendo el ser humano el principal responsable de esta situación. (Frers, 2009)

Tomando en cuenta estos acontecimientos, la Universidad Politécnica Salesiana, sede Cuenca, campus El Vecino, ha experimentado al igual que nuestra realidad contemporánea, el aumento progresivo de la población estudiantil, que cada vez presenta mayores necesidades humanas como estudiantiles, cada actividad desarrollada para satisfacerlas generará residuos; por lo tanto, mientras más necesidades existan, mayor será la cantidad de residuos generados en cada actividad o proceso.

La Universidad Politécnica Salesiana se distingue por su labor en docencia, investigación y vinculación con la sociedad, además de cumplir con las funciones administrativas propias de cualquier entidad. Las universidades, por su naturaleza, reúnen a una gran cantidad de personas que desarrollan diversas actividades dentro de sus instalaciones. Esta dinámica diaria implica el uso constante de recursos, lo cual conlleva a la generación de variados tipos de desechos, tanto sólidos como peligrosos. Durante mucho tiempo, estos residuos fueron retirados de sus lugares de origen con el fin de evitar riesgos para la salud de la comunidad, pero frecuentemente eran depositados en sitios sin control adecuado para su disposición final. (Hester & Harrison, 2002).

El origen de los residuos puede ser natural o antropogénico y están influenciados por la localización geográfica, estación del año, frecuencia de recolección, operaciones de recuperación, reciclaje, legislación y características actitudinales de la población, mientras que,

los residuos generados se pueden clasificar según el estado, tipo de manejo, origen, composición y efectos (Robles y Rodríguez, 2010).

Por lo tanto, el incremento de los residuos sólidos en cada localidad ha provocado la rápida saturación de rellenos sanitarios, lo cual se ha convertido en un problema de contaminación que se contrapone a la legislación ecuatoriana referente al buen vivir de los individuos. (Ordenanza 332, 2010)

“La gestión integral de residuos es la disciplina asociada al control de la generación, almacenamiento, recolección, transferencia, transporte, tratamiento y su disposición final, incluyendo el seguimiento administrativo, de forma que armonice con los principios de la salud pública, de la Ingeniería, de la Economía, de la Estética, de la Conservación, y de otras consideraciones ambientales, y que también responda a las expectativas de la opinión pública” (Brion, 2010; Quito Verde, 2012).

La elaboración de sistemas de gestión de residuos resulta fundamental para obtener datos cuantificables sobre la situación actual de la generación de residuos sólidos y peligrosos en un área específica. Esto permite identificar a los principales generadores, las cantidades producidas y las características de dichos residuos.

Esta información es clave para determinar qué cantidad de residuos puede ser reutilizada antes de su disposición final. Asimismo, constituye una base esencial para el diseño de sistemas integrados de manejo de residuos sólidos y peligrosos. Estas iniciativas pueden convertirse en el punto de partida para proyectos que trasciendan el ámbito educativo y sirvan como modelos aplicables a nivel local, zonal, regional e incluso nacional. De esta manera, se contribuye al fortalecimiento de los sistemas existentes y a la promoción de un desarrollo sostenible que asegure la disponibilidad de los recursos naturales para las generaciones futuras.

La Universidad Politécnica Salesiana, nace en el año de 1994 con su Sede Matriz Cuenca, en un barrio popular de tradición salesiana como es la parroquia El Vecino, en donde estaba asentado el Colegio Técnico Salesiano.

De las primeras instalaciones y talleres que ocupaba el Colegio Técnico Salesiano, la Universidad Politécnica Salesiana, ha incrementado el número de estudiantes y proporcionalmente a este incremento han ampliado sus instalaciones, laboratorios, servicios de biblioteca, patio de comidas y espacios deportivos, propios de una universidad moderna que en la actualidad acoge alrededor de 6000 estudiantes. (Página Oficial Universidad Politécnica Salesiana, 2012)

Las modernas y funcionales instalaciones de la Sede Matriz Cuenca se levantan estratégicamente a dos cuadras del Aeropuerto Mariscal Lamar y a tres cuadras de la Terminal Terrestre. Ubicada en la calle (Turuhuayco 3-69 y Calle Vieja; Calle Vieja 12-30 y Elia Liut) con coordenadas  $2^{\circ}53'11''\text{S } 78^{\circ}59'23''\text{O}$ .

La Universidad, cuenta con una superficie aproximada de 7 hectáreas conformada por los edificios: Mario Rizzini, Guillermo Mensi, Juan Bottasso, Cornelio Merchán, CIMA, Automotriz, Paces S, Rectorado, Complejo Polideportivo, Biblioteca, Gimnasio, Capilla, Oratorio, bares, patio de comidas y áreas de estacionamiento. Adicionalmente, en el edificio Cornelio Merchán se encuentran cinco laboratorios especializados: Ciencias de la Vida, Mecatrónica, Eléctrica, Odontología y una Clínica Veterinaria, destinados al desarrollo académico y de investigación.

Para la delimitación del área de estudio, se emplearon las herramientas geoespaciales Google Earth y ArcMap, las cuales permitieron definir con precisión los límites del territorio de investigación, facilitando una visualización detallada y exacta del espacio a evaluar.

Ilustración 1. Universidad Politécnica Salesiana



Fuente: (Torres, C. 2023)

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo general

- Diseñar una propuesta de un plan de manejo de residuos sólidos y residuos peligrosos en la Universidad Politécnica Salesiana, sede Cuenca.

### 2.2 Objetivos específicos

- Caracterizar los tipos de residuos sólidos y residuos peligrosos generados en la Universidad Politécnica Salesiana, sede Cuenca.
- Realizar un análisis estadístico de los datos obtenidos de caracterización.
- Desarrollar un plan de manejo de residuos sólidos y residuos peligrosos en la Universidad Politécnica Salesiana, sede Cuenca.

### 3 MARCO TEÓRICO

#### 3.1 Residuo

Es cualquier objeto, material, sustancia o componente sólido que surge del consumo o uso de un producto en una actividad doméstica, industrial, comercial, institucional o de servicios que el fabricante abandona, se niega a suministrar o proporciona y puede ser utilizado o convertido en un nuevo producto con valor económico o uso final. (Zapata & Jaramillo, 2008)

#### 3.2 Residuos sólidos

Según el (MAATE, 2017) Los residuos sólidos engloban todos aquellos elementos de origen natural o productos de consumo que son rechazados una vez que han agotado su utilidad o aprovechamiento, siendo considerados como desechos debido a su incapacidad para descomponerse en el entorno natural o ser reinsertados en el ciclo productivo.

##### 3.2.1 Clasificación de los residuos sólido

La normativa ambiental vigente (COA) conceptualiza a los términos residuo y desecho de la siguiente forma:

- Residuo: Son las sustancias sólidas, semisólidas, líquidas o gaseosas, o materiales compuestos resultantes de un proceso de producción, extracción, transformación, reciclaje, utilización o consumo, a cuya eliminación o disposición final se procede conforme a lo dispuesto en la legislación ambiental nacional o internacional aplicable y es susceptible de aprovechamiento o valorización.
- Desecho: Son las sustancias sólidas, semisólidas, líquidas o gaseosas o materiales compuestos resultantes de un proceso de producción, extracción, transformación, reciclaje, utilización o consumo, a cuya eliminación o disposición final se procede conforme a lo dispuesto en la legislación ambiental nacional e internacional aplicable

y no es susceptible de aprovechamiento o valorización. En tal sentido, los residuos y desechos son catalogados de acuerdo a su fuente de origen, biodegradabilidad y peligrosidad. (MAATE, 2017.)

### ***3.2.1.1 Según su fuente de origen***

Domiciliarios: generados en las actividades domésticas y cotidianas que se producen en casa-habitación.

- No domiciliarios: Son aquellos residuos y desechos que se generan en una comunidad o municipio como resultado de las actividades diarias de sus habitantes. Estos residuos provienen de comercios, oficinas, instituciones educativas, públicas y privadas, mercados y otros establecimientos dentro de la jurisdicción municipal.
- Industriales: Son aquellos residuos y desechos que se generan como resultado de las actividades propias del sector. (MAATE, 2017)
- Desechos hospitalarios: Son desechos infecciosos que contienen patógenos y representan riesgo para la salud humana y el ambiente, es decir, son aquellos que cuentan con característica de peligrosidad biológico infecciosa, que se generan en entornos de atención médica y establecimientos de salud humana, animal y otros sujetos a control sanitario como hospitales, clínicas, laboratorios, centros de salud, veterinarias.
- Residuos de construcción: Materiales u objetos sólidos resultantes de una actividad de construcción, demolición, renovación o excavación, -incluidos los de obra menor y reparación domiciliaria-, realizada por personas naturales, jurídicas, públicas, privadas o mixtas.

### ***3.2.1.2 Según su biodegradación***

- Orgánicos: Materiales de origen vegetal y/o animal, que tienen una propensión natural a descomponerse a corto tiempo (horas o días). (MAATE, 2017 n.d.)

- Inorgánicos: Se refiere a materiales que no son de origen biológico ni provienen de organismos vivos, por lo que su descomposición tarda mucho tiempo.

### ***3.2.1.3 Según su peligrosidad***

- Inertes: Se refiere a materiales que no son biodegradables ni reactivos químicamente en condiciones normales, lo que significa que no experimentan cambios considerables en su composición o estructura con el tiempo y no representan un riesgo ambiental inmediato.
- No Peligrosos: Cualquier objeto, material o elemento sólido que no presenta características de peligrosidad y es resultante del consumo o uso de un bien tanto en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales como de servicios, que no tiene valor para quien lo genera, pero que es susceptible de aprovechamiento y transformación en un nuevo bien con un valor económico agregado.
- Peligrosos: Son residuos o desechos sólidos, pastosos, líquidos o gaseosos generados a partir de una actividad productiva, de servicio o debido al consumo domiciliario con características de peligrosidad, tales como corrosivas, reactivas, tóxicas, inflamables, biológico-infecciosas o radioactivas, que representen un riesgo para la salud humana y el ambiente de acuerdo a la normativa aplicable. (MAATE, 2017.)

Ilustración 2. Código (CRETIB)



Fuente: (Deproin s.a.,2020)

- Especiales: Son materiales generados a partir de una actividad productiva, de servicio o debido al consumo domiciliario, que requieren de un régimen especial de gestión conforme a los criterios establecidos por la Autoridad Ambiental Nacional a través de norma técnica<sup>9</sup>. Entre ellos se encuentran: neumáticos fuera de uso, aparatos eléctricos y electrónicos, envases de agroquímicos y pilas (desecho peligroso).

### 3.2.2 Propiedades de los residuos sólidos

Los volúmenes y características de los residuos sólidos urbanos (RSU) varían considerablemente entre ciudades y países, dependiendo de factores como los hábitos de consumo, las actividades económicas predominantes, el clima, las estaciones del año y otras condiciones locales que cambian con el tiempo. Por ello, resulta fundamental conocer sus propiedades y parámetros para poder planificar adecuadamente los sistemas de separación, recolección, tratamiento, recuperación o disposición final.

Estos aspectos son esenciales al momento de diseñar estrategias para una gestión integral de los RSU. No obstante, los métodos de análisis estandarizados empleados en países

industrializados suelen ser complejos y difíciles de aplicar en ciudades medianas o pequeñas de América Latina, debido a limitaciones en infraestructura, equipamiento y personal capacitado. (Gaona, 2009)

### ***3.2.2.1 Propiedades físicas***

Dentro de las propiedades físicas a considerar en la gestión integral de residuos sólidos encontramos el peso, el porcentaje de humedad y el peso específico (o densidad) de estos.

- **Peso:** Para hacer referencia a los residuos sólidos usualmente se utilizan unidades de peso (gramos, kilogramos, toneladas, etc.) y se hace referencia a si el peso es húmedo o seco, es decir si los residuos contienen o no humedad. Cuando se menciona el peso húmedo este corresponde al peso de los residuos tal y como se generan.
- **Densidad:** La densidad o el peso específico de los residuos sólidos nos sirve principalmente para determinar el volumen ocupado por una masa de residuos. Sus unidades en el SI son (kg/m<sup>3</sup>). (Residuos Sólidos, 2010)
- **Porcentaje de Humedad:** El porcentaje de humedad se determina a partir de la diferencia entre el peso húmedo y el peso seco de los residuos con respecto al peso húmedo o peso total de los residuos.

## **3.3 Plan de manejo de residuos sólidos**

Es el conjunto de estrategias y acciones organizadas que integran un sistema para la gestión de residuos sólidos. Su objetivo principal es implementar un manejo ambientalmente responsable y económicamente viable. Durante la Cumbre de la Tierra de 1992 (CNUMAD-92), organizada por las Naciones Unidas en Brasil, se propuso que la gestión de residuos debía contemplar desde la reducción en la fuente, la clasificación, el reaprovechamiento, la recolección, hasta el tratamiento (ya sea biológico, físico, químico o térmico) y una disposición final segura. Asimismo, se enfatizó que cada nación y ciudad debe formular sus propios planes

de gestión, ajustados a sus realidades sociales, económicas y ambientales, considerando sus capacidades y metas a corto y mediano plazo. (Maldonado Pinos & Salazar González, 2019)

### **3.4 Manejo de los residuos**

El Manejo Integral de Residuos Sólidos (MIRS) comprende un conjunto articulado de acciones educativas, técnicas, operativas y administrativas vinculadas a la generación, segregación en el origen, almacenamiento, tratamiento y disposición final de los residuos. Este proceso se fortalece en las comunidades a través de la educación ambiental, entendida como una herramienta clave para que los individuos y colectivos reconozcan su interrelación con el entorno. A partir de esta comprensión, se promueve el desarrollo de actitudes de respeto, valoración ambiental y compromiso con la sostenibilidad, encaminadas al mejoramiento de la calidad de vida y fundamentadas en la jerarquía de la gestión integral. (Sánchez Poma, 2020)

Dentro de este enfoque, la gestión adecuada de los residuos sólidos prioriza el aprovechamiento de materiales reutilizables y reciclables, mediante la adopción del principio de las 3R: reducir, reutilizar y reciclar. Esta estrategia impulsa transformaciones en las prácticas cotidianas y operativas del manejo de residuos, orientadas hacia un modelo más sostenible y responsable con el ambiente.

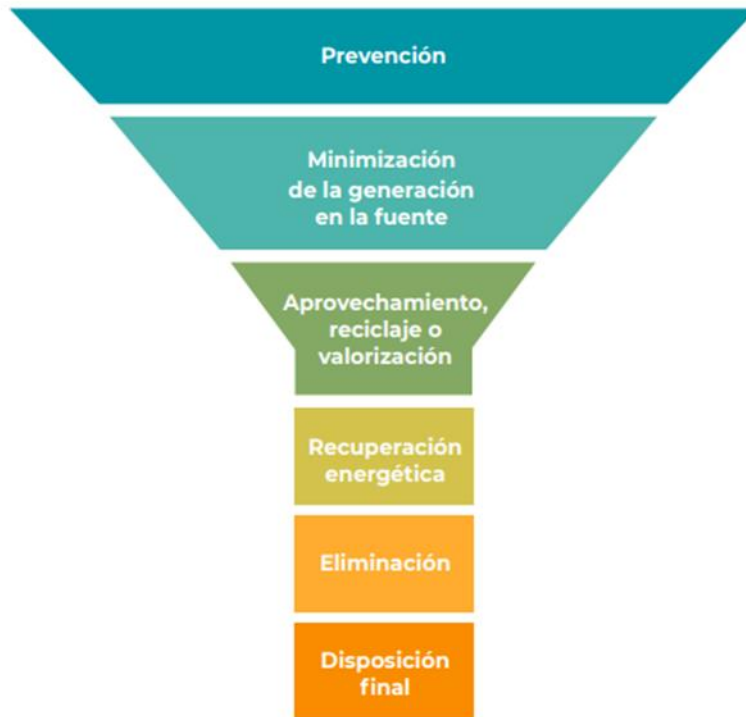
### **3.5 Caracterización de los residuos sólidos**

Para poder tener una buena gestión de los residuos sólidos es necesario cuantificar la producción día a día de un barrio, una industria o una ciudad, de igual forma poder conocer su calidad, la cual varía dependiendo del estrato socioeconómico, la ciudad, la densidad poblacional, etc. Para tal fin se efectúa una caracterización, que ha sido definida por el decreto 1713 de 2002 como la “Determinación de las características cualitativas y cuantitativas de los residuos sólidos, identificando sus contenidos y propiedades”. (Andrés Felipe Montoya Rendón, 2012)

### 3.6 Jerarquización en la gestión de residuos.

El principio de jerarquización<sup>1</sup> promueve la disminución de la generación de residuos y desechos sólidos, la reutilización de productos y materiales, y el reciclaje de los mismos para una gestión más sostenible y consciente con el ambiente. (MAATE, 2017.)

Ilustración 3. Jerarquización de residuos sólidos

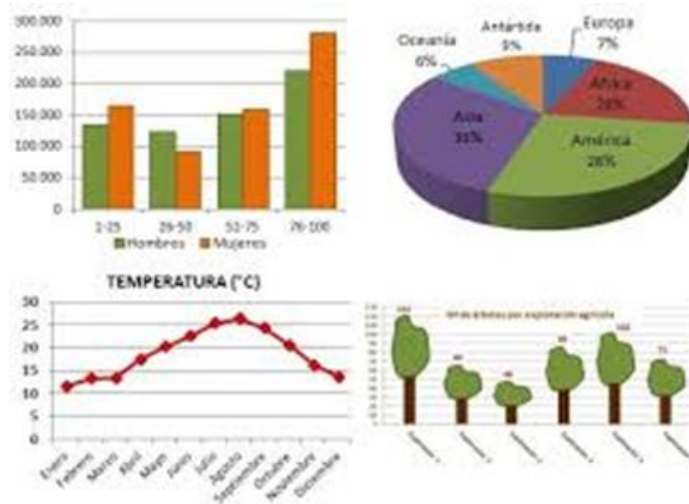


Fuente: (MAATE, 2017)

### 3.7 ¿Qué es un análisis estadístico?

El análisis estadístico es una herramienta que se utiliza para examinar y comprender los datos. Se trata de un conjunto de técnicas y métodos que permiten organizar, describir, analizar e interpretar los datos para obtener información significativa y útil. (Ortega,2022)

Ilustración 4. Representaciones gráficas



Fuente: (Universo formulas)

### 3.8 Normativa de residuos sólidos en Ecuador

Con respecto a la normativa vigente en el Ecuador que contribuye a una gestión integral de los residuos sólidos, se puede señalar lo siguiente:

Ilustración 5. Marco legal ecuatoriano para la gestión de los residuos



Fuente: (Universo formulas)

#### 3.8.1 Constitución de la República del Ecuador

En el artículo 14 “reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*”

El artículo 264, dispone que los Gobiernos Municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determina la ley: Prestar los servicios de

agua potable, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley.

En el artículo 15, prohíbe que actividades causen destrucción ambiental y establece la obligatoriedad de prácticas ambientales responsables en todos los sectores, incluidas las instituciones educativas.

### **3.8.2 La Ley de la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental**

Contempla disposiciones de prohibición de contaminación del aire, agua y suelo; cuyas fuentes potenciales de contaminación se describen en la misma ley.

### **3.8.3 Código Orgánico del Ambiente**

Establece lineamientos y regulaciones para la gestión de residuos en el país. En el contexto educativo, promueve la segregación de residuos en origen, el reciclaje y la disposición final responsable. También implantar que todas las instituciones deben contar con un plan de gestión ambiental que incluya para la gestión de residuos (COA, 2017).

### **3.8.4 Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD)**

En el artículo 4, establece los fines de los gobiernos autónomos descentralizados; siendo uno de aquellos la recuperación y conservación de la naturaleza y el mantenimiento de medio ambiente sostenible y sustentable la obtención de un hábitat seguro y saludable para los ciudadanos.

Art. 149 Sustancias químicas peligrosas sujetas a control. - Son aquellas que se encuentran en los listados nacionales de sustancias químicas peligrosas aprobados por la Autoridad Ambiental Nacional. Estarán incluidas las sustancias químicas prohibidas, peligrosas y de uso severamente restringido que se utilicen en el Ecuador, priorizando las que

por magnitud de su uso o por sus características de peligrosidad, representen alto riesgo potencial o comprobado para la salud y el ambiente. Los listados nacionales de sustancias químicas peligrosas serán establecidos y actualizados mediante acuerdos ministeriales.

Art. 79 Desechos peligrosos. -A efectos del presente Libro se considerarán como desechos peligrosos, los siguientes:

- a. Los desechos sólidos, pastosos, líquidos o gaseosos resultantes de un proceso de producción, extracción, transformación, reciclaje, utilización o consumo y que contengan alguna sustancia que tenga características corrosivas, reactivas, tóxicas, inflamables, biológico-infecciosas y/o radioactivas, que representen un riesgo para la salud humana y el ambiente de acuerdo a las disposiciones legales aplicables; y,
- b. Aquellos que se encuentran determinados en los listados nacionales de desechos peligrosos, a menos que no tengan ninguna de las características descritas en el numeral anterior. Estos listados serán establecidos y actualizados mediante acuerdos ministeriales.

Art. 80 Desechos especiales. -A efectos del presente Libro se considerarán como desechos especiales los siguientes:

- a. Aquellos desechos que, sin ser peligrosos, por su naturaleza, pueden impactar al ambiente o a la salud, debido al volumen de generación y/o difícil degradación y, para los cuales se debe implementar un sistema de recuperación, reuso y/o reciclaje con el fin de reducir la cantidad de desechos generados, evitar su inadecuado manejo y disposición, así como la sobresaturación de los rellenos sanitarios municipales;
- b. Aquellos cuyo contenido de sustancias tengan características corrosivas, reactivas, tóxicas, inflamables, biológico-infecciosas y/o radioactivas, no superen los límites de





concentración establecidos en la normativa ambiental nacional o en su defecto la normativa internacional aplicable.

- c. Aquellos que se encuentran determinados en el listado nacional de desechos especiales. Estos listados serán establecidos y actualizados mediante acuerdos ministeriales. (Ministerio del Ambiente, 2015).

### 3.8.5 Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2841:2014-03 Gestión Ambiental.

Estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos. Requisitos en la presente norma se encuentran establecidos los colores que se deben utilizar para el depósito de los residuos sólidos, con el fin de impulsar la separación en la fuente la cual es responsabilidad del generador.

Ilustración 6. Clasificación general de la disposición de residuos

TIPO DE RESIDUO	COLOR DE RECIPIENTE	DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO
Reciclables	Azul 	Material reciclable: vidrio, papel, cartón.
No reciclables, no peligrosos	Negro 	Residuos no reciclables
Orgánicos	Verde 	Residuos de origen biológico, restos de comida, cáscaras de fruta, verduras, hojas, pasto, etc. Materiales aprovechables
Peligrosos	Rojo 	Reciclados con características citadas en el CRETIB
Especiales	Anaranjado 	Residuos no peligrosos con características de volumen, cantidad y eso que aumentan un manejo especial

**Fuente:** Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2841:2014-03 Gestión Ambiental

La ordenanza responsabiliza a todos los ciudadanos el mantener una conducta adecuada referente al manejo de los residuos y desechos sólidos. En tanto que la responsabilidad del almacenamiento y recolección de los residuos o desechos generados en establecimientos comerciales, industrias, edificios y otros establecimientos que generen una cantidad considerable de residuos deben tener un espacio destinado especialmente para estos residuos. Además de la responsabilidad del ciudadano de almacenar de forma diferenciada según el tipo

de residuo generado en casa con el fin de facilitar la recolección, aprovechamiento y reúso de estos.

## 4 MATERIALES Y MÉTODOS

### 4.1 Materiales

Para llevar a cabo la caracterización de residuos sólidos y residuos peligrosos en la Universidad Politécnica Salesiana, es fundamental contar con materiales adecuados que garanticen la recolección segura, ordenada y representativa de los residuos generados en las distintas áreas del campus. Los materiales utilizados se detallan en la tabla que se presenta a continuación.

Tabla 1. Materiales y equipos de caracterización

<b>Materiales</b>	<b>Cantidad</b>
Plástico de polietileno negro (5x5m)	1
Fundas plásticas de basura	10 paquetes
Flexómetro	1
Etiquetas para fundas	400
Cuaderno para apuntes	1
Mascarillas	4 paquetes
Guantes	4 paquetes
Mandiles	1
Botas de caucho	1 par
Escobas	2
Recogedor	2
<b>2. Equipos</b>	
Balanza digital manual	1

Fuente: Autor

## 4.2 Metodología

La metodología empleada para el desarrollo del presente trabajo experimental se estructuró de la siguiente forma:

Para dar cumplimiento al primer objetivo “Caracterizar los tipos de residuos sólidos y residuos peligrosos generados en la Universidad Politécnica Salesiana-sede Cuenca “se empleó la medición del peso de los distintos tipos de residuos sólidos y residuos peligrosos previamente identificados. Como parte del procedimiento, se coordinó con el personal encargado de la limpieza en las diferentes áreas administrativas y laboratorios, para evitar confusión en la mezcla de residuos entre edificios. Así mismo, se implementó un sistema de etiquetado en cada funda, correspondiente a cada edificio y laboratorio, lo que permitió una adecuada separación y el posterior pesaje individual de los residuos recolectados.

Ilustración 7. Etiquetado de fundas



Fuente: Autor

#### 4.2.1 Método del cuarteo

El objetivo es obtener muestras homogéneas de residuos. El proceso implica recolectar todos los residuos obtenidos en el muestreo y depositarlos en un montón o pila sobre una superficie plana cubierta con plástico (Ver ilustración 6). Una vez dispuesto los residuos, se divide el montón en cuatro partes y se eligen dos partes opuestas, ya sea D y B o C y A. Este procedimiento se repite hasta alcanzar un mínimo de 50 kg (Torres-Osuna & Lizcano-Guzmán, 2020).

Ilustración 8. Método del cuarteo



Fuente: (Torres-Osuna & Lizcano-Guzmán, 2020).

#### 4.2.2 Peso volumétrico in situ

Se pesó los diferentes tipos de desechos generados en la UPS, con la balanza analítica con el fin de obtener mediciones reales de lo que se genera en las instalaciones de la universidad.

Procedimiento:

Pesar el recipiente donde van los residuos

- Llenar el recipiente hasta el borde con residuos sólidos homogeneizados, los cuales obtuvimos de la sección eliminadas durante el primer cuarteo. Tener cuidado de no presionar la basura.

- Pesar el recipiente junto a los residuos sólidos y se resta el peso del recipiente que se determinó.

$$\text{Peso volumétrico (kg/m}^3\text{)} = \frac{\text{Volumen del recipiente (m}^3\text{)}}{\text{Peso del residuo (kg)}}$$

**Donde:**

PV= Peso volumétrico del residuo sólido en Kg/m3

P= Peso de los residuos sólidos medido con una balanza

V= Volumen del recipiente en m3

Ilustración 9. Pesaje de residuos



Fuente: Autor

#### 4.2.3 PPC (Producción Per Cápita)

Se define como la cantidad media de residuos sólidos generado por habitante, expresado en unidad de masa, en el transcurso de un día (kg/habitante) se utiliza como indicador en el manejo integral de los residuos en general. (Cifras, E)

Donde:

$$PPC = \frac{Pw}{Np}$$

PPC: Producción per cápita  $\left[ \frac{Kg}{Persona*día} \right]$

Pw: Peso diario de residuos en  $\left[ \frac{Kg}{Día} \right]$

Np: Número de personas

La caracterización de los residuos sólidos se llevará a cabo durante un período continuo de ocho semanas, comprendido entre el 07 de abril al 06 junio, mientras que para los residuos peligrosos fue en un período continuo de 7 semanas, comprendido entre el 21 de abril al 13 de junio. El estudio abarcará las principales áreas generadoras dentro del campus, incluyendo los edificios académicos, cuatro laboratorios, la clínica veterinaria y el patio de comidas. La clasificación de los residuos se efectuará conforme a un orden establecido, con base en criterios técnicos y normativos previamente definidos. En la tabla 2 se utilizará el siguiente formato por cada edificio.

Tabla 2. Formato de edificios

CARACTERIZACIÓN	Día 1 (01/04/2025)	Día 2 (02/04/2025)	Día 3 (03/04/2025)	Día 4 (04/04/2025)	Día 5 (05/04/2025)	TOTAL, SEMANA
PAPEL						
CARTÓN						
ALUMINIO						
PAPEL DE BAÑO						
MADERA						
TETRAPACK						
PLÁSTICO						
VIDRIO						
PILAS						
ELECTRÓNICOS						
TEXTILES						
MATERIA ORGÁNICA						
OTROS						

<b>TOTAL</b>						
--------------	--	--	--	--	--	--

**Fuente:** Autor

En la tabla 3 se utilizará el siguiente formato para cada laboratorio, con el fin de organizar y presentar de manera clara la información correspondiente a la caracterización de residuos.

Tabla 3. Formato de laboratorios

CARACTERIZACIÓN	Día 1 (01/04/2025)	Día 2 (02/04/2025)	Día 3 (03/04/2025)	Día 4 (04/04/2025)	Día 5 (05/04/2025)	TOTAL, SEMANA
COMUNES: PLÁSTICO PAPEL CARTÓN PAPEL DE BAÑO						
INFECCIOSOS						
WAYPE						
VIRUTA						
RAEE						
OTROS						
<b>TOTAL</b>						

**Fuente:** Autor

Para dar cumplimiento al segundo objetivo “Realizar un análisis estadístico de los datos obtenidos de caracterización” se seguirá el siguiente procedimiento:

En primer lugar, se recopilarán y organizarán los datos obtenidos durante el proceso de caracterización de los residuos sólidos y peligrosos generados en la Universidad. Posteriormente, se procederá al procesamiento y análisis de la información utilizando herramientas estadísticas descriptivas, como la desviación estándar, porcentajes, y gráficos comparativos, con el fin de identificar patrones, volúmenes y tipos de residuos predominantes. Este análisis permitirá interpretar de forma clara y objetiva los resultados, facilitando la toma de decisiones para la elaboración del plan de manejo.

Finalmente, para el cumplimiento del tercer objetivo, correspondiente a la formulación de un plan de manejo de residuos sólidos y residuos peligrosos en la Universidad Politécnica Salesiana, y con base en la información obtenida a partir del desarrollo de los objetivos previos, se plantea una propuesta integral orientada a optimizar la gestión de estos residuos. Dicha propuesta se sustenta en el marco de la normativa ambiental vigente y contempla criterios técnicos, operativos y regulatorios, los cuales se detallan en la tabla 4 que se presenta a continuación

Tabla 4. Formato de un plan de manejo de desechos

<b>PLAN DE MANEJO DE DESECHOS. PROGRAMA DE.....</b>					
<b>OBJETIVOS:</b>					
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b>					
<b>RESPONSABLE:</b>					
<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>	<b>IMPACTO IDENTIFICADO</b>	<b>MEDIDAS PROPUESTAS</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b>	<b>PLAZO (MESES)</b>

Fuente: (MAATE)

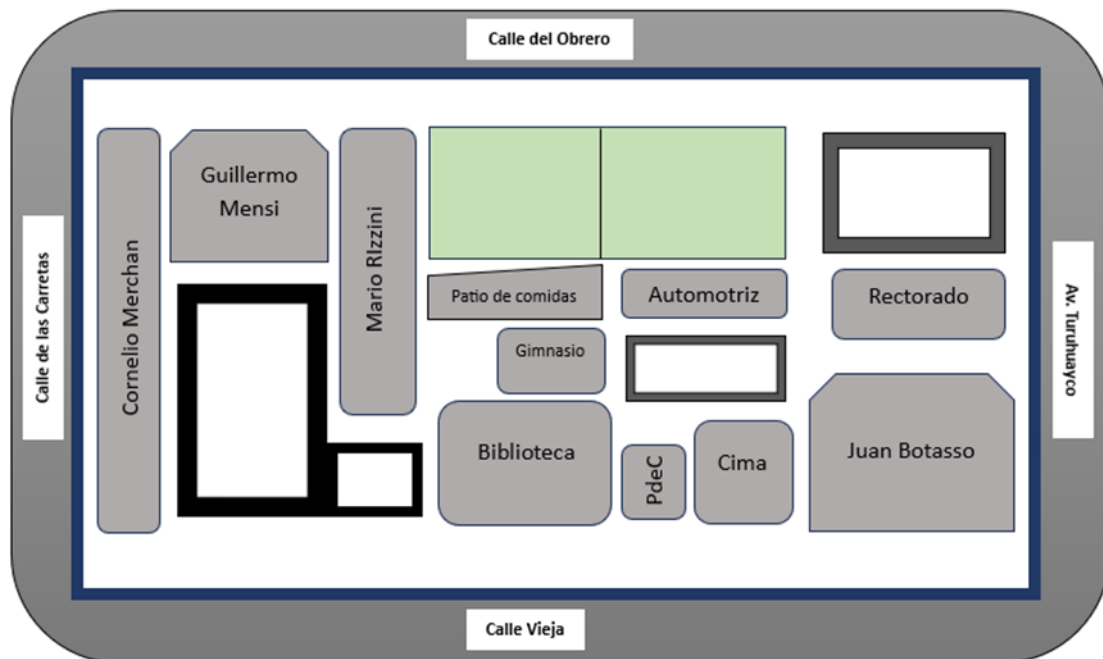
## 5 RESULTADOS

Los resultados de la universidad evidencian una diversidad de desechos generados en función de las actividades académicas y administrativas. Se identificaron principalmente residuos orgánicos, reciclables e inorgánicos, así como residuos peligrosos provenientes de laboratorios. Esta información es clave para diseñar estrategias efectivas de manejo y promover una gestión ambiental responsable dentro del campus.

## 5.1 Generación de residuos sólidos por cada edificio

La Ilustración 10 presenta los edificios considerados en el proceso de caracterización de residuos, los cuales fueron seleccionados en función de su representatividad dentro de las actividades académicas y administrativas de la Universidad.

Ilustración 10. Zonas de estudio (edificios)



**Fuente:** Autor

- **Mario Rizzini**

El edificio Mario Rizzini cuenta con una infraestructura conformada por 36 aulas pedagógicas y 3 auditorios, lo cual permite una alta concurrencia de estudiantes y docentes. Como resultado de las actividades académicas y administrativas que allí se desarrollan, los principales residuos sólidos generados corresponden a papel higiénico, papel común y plásticos, reflejando un patrón de consumo asociado al uso cotidiano de materiales de oficina e insumos de higiene.

Ilustración 11. Mario Rizzini



Fuente: (JIMÉNEZ NATALY, 2023)

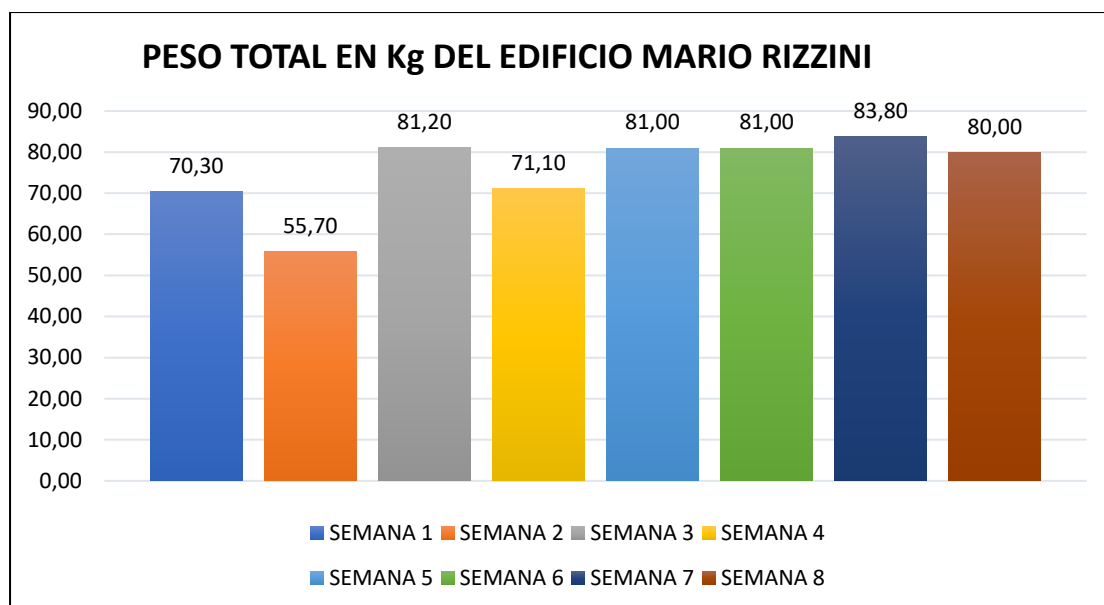
### Peso de residuos sólidos

Tabla 5. Peso de los residuos sólidos del edificio Mario Rizzini

CARACTERIZACIÓN	SEMA NA 1	SEMA NA 2	SEMA NA 3	SEMA NA 4	SEMA NA 5	SEMA NA 6	SEMA NA 7	SEMA NA 8	PESO TOTAL (kg)
<b>PAPEL</b>	17,00	13,00	22,80	17,00	15,00	20,00	17,00	19,00	140,80
<b>CARTÓN</b>	5,00	4,00	0,00	1,00	4,00	4,00	0,00	3,00	21,00
<b>ALUMINIO</b>	0,00	0,00	0,00	1,00	2,00	0,00	0,00	0,00	3,00
<b>PAPEL DE BAÑO</b>	25,00	17,00	30,00	23,50	30,00	29,00	31,00	30,00	215,50
<b>MADERA</b>	0,00	4,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	8,00
<b>TETRAPACK</b>	4,00	2,40	4,90	3,40	3,00	2,00	2,00	3,00	24,70
<b>PLÁSTICO</b>	12,80	12,30	15,50	18,50	16,00	19,00	25,00	14,80	133,90
<b>VIDRIO</b>	1,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	2,00	1,00	8,00
<b>PILAS</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	2,00
<b>ELECTRÓNICOS</b>	0,00	0,00	1,00	1,70	0,00	0,00	1,30	1,80	5,80
<b>TEXTILES</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>MATERIA ORGÁNICA</b>	5,50	1,00	5,00	3,00	9,00	5,00	5,50	5,40	39,40
<b>OTROS</b>	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00
<b>TOTAL, EN Kg</b>	<b>70,30</b>	<b>55,70</b>	<b>81,20</b>	<b>71,10</b>	<b>81,00</b>	<b>81,00</b>	<b>83,80</b>	<b>80,00</b>	<b>604,10</b>

Fuente: Autor

Figura 1. Peso de los residuos sólidos del edificio Mario Rizzini



Fuente: Autor

El análisis de los datos correspondientes a la generación de residuos sólidos en el edificio Mario Rizzini, durante un periodo de ocho semanas, evidencia una variabilidad considerable en las cantidades recolectadas. El punto más bajo se registró en la semana 2, con un total de (55,70 kg), debido a la disminución de actividades académicas por el feriado de Semana Santa los días 17 y 18 de abril. A partir de la semana 3, se observa un incremento sostenido, alcanzando su valor máximo en la semana 7 con (83,80 kg). Desde entonces, los niveles de generación se mantienen por encima de los (70,00 kg), reflejando una tendencia hacia la estabilización en la generación de residuos.

### Composición de residuos sólidos

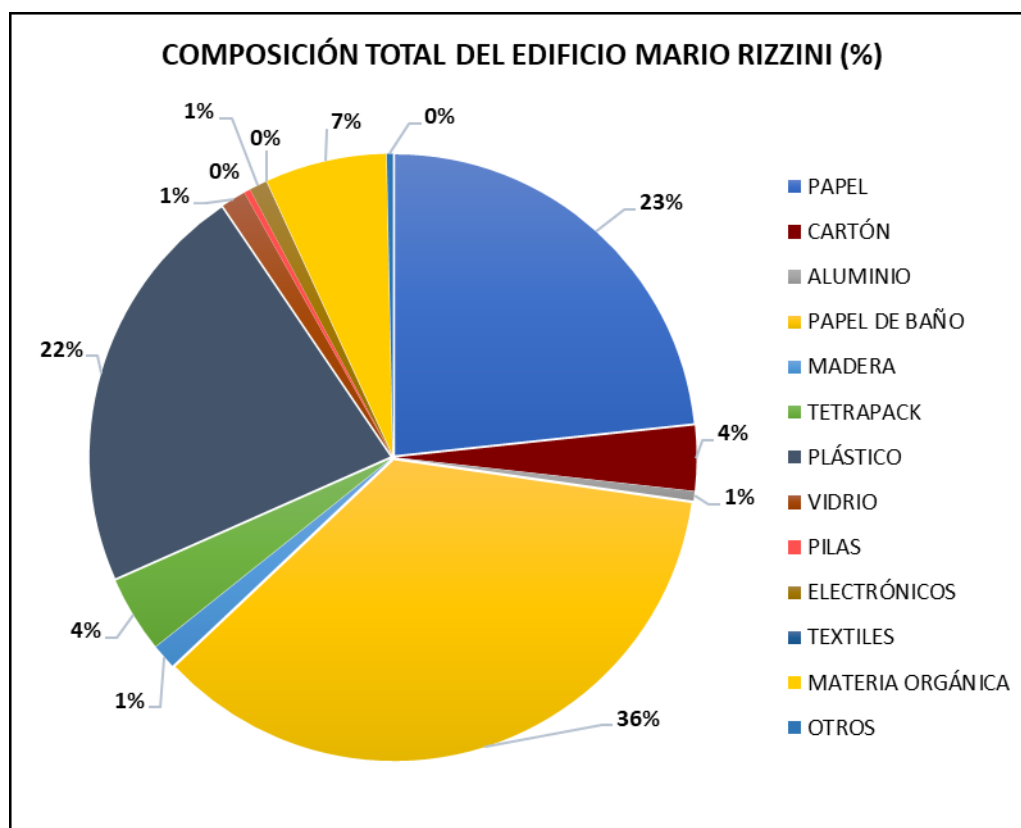
La Tabla 6 presenta la composición total de los residuos recolectados en el edificio Mario Rizzini durante un período de ocho semanas.

Tabla 6. Composición de residuos sólidos del edificio Mario Rizzini

TIPO DE RESIDUO	Peso total (kg)	Composición (%)
PAPEL	140,80	23,31
CARTÓN	21,00	3,48
ALUMINIO	3,00	0,50
PAPEL DE BAÑO	215,50	35,67
MADERA	8,00	1,32
TETRAPACK	24,70	4,09
PLÁSTICO	133,90	22,17
VIDRIO	8,00	1,32
PILAS	2,00	0,33
ELECTRÓNICOS	5,80	0,96
TEXTILES	0,00	0,00
MATERIA ORGÁNICA	39,40	6,52
OTROS	2,00	0,33
<b>TOTAL</b>	<b>604,10</b>	<b>100</b>

Fuente: Autor

Figura 2. Composición de residuos sólidos del edificio Mario Rizzini



Fuente: Autor

La figura 2 muestra la composición total de los residuos sólidos recolectados durante un periodo de ocho semanas en el edificio Mario Rizzini, destacando que los desechos con mayor porcentaje corresponden al papel de baño (36%), seguido por el papel (23%) y el plástico (22%), lo cual evidencia una alta generación de residuos no reciclables y reciclables de uso común. En contraste, los residuos como pilas, electrónicos, madera, vidrio, textiles, Tetrapak, cartón y aluminio presentan porcentajes más bajos, lo que indica un menor consumo de estos materiales. Por último, el porcentaje de materia orgánica registrada fue de (7%), debido a que en este edificio no se desarrollan actividades relacionadas con la preparación o consumo frecuente de alimentos.

- Cornelio Merchan

El edificio Cornelio Merchán, es el más antiguo de los bloques con una edad aproximada de 40 años donde se encuentran emplazados el Teatro Carlos Crespi, los laboratorios de Bio-tecnología, departamento de Pastoral, Laboratorios de Mecánica Industrial, Laboratorios del Área de Electricidad y Electrónica, Laboratorio de Física, Química, el Área Administrativa, Laboratorios de Cómputo y Departamento Médico.

Ilustración 12. Edificio Cornelio Merchan



Fuente: Autor

## Peso de residuos sólidos

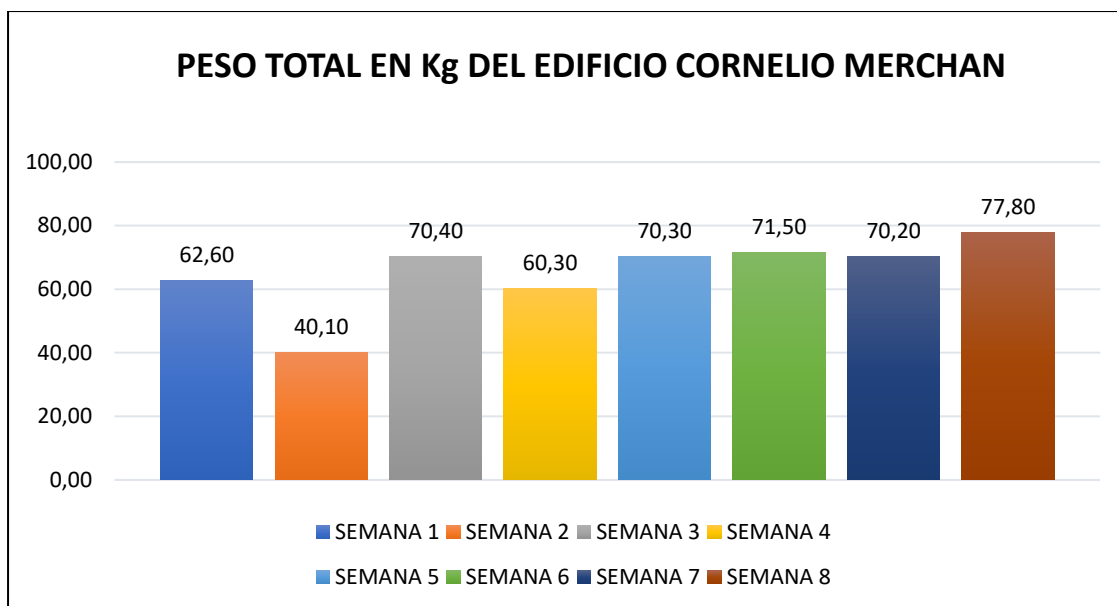
La Tabla 7 presenta los valores de peso total de residuos sólidos recolectados en el edificio Cornelio Merchan durante el período de ocho semanas, permitiendo analizar la variación en la generación de residuos a lo largo del tiempo.

Tabla 7. Peso de los residuos sólidos del edificio Cornelio Merchan

CARACTERIZACIÓN	SEMA NA 1	SEMA NA 2	SEMA NA 3	SEMA NA 4	SEMA NA 5	SEMA NA 6	SEMA NA 7	SEMA NA 8	PESO TOTAL (kg)
<b>PAPEL</b>	15,30	9,50	17,80	13,60	17,60	17,50	16,60	21,50	129,40
<b>CARTÓN</b>	3,90	3,30	2,70	4,20	2,60	3,50	5,20	5,20	30,60
<b>ALUMINIO</b>	0,40	0,20	0,00	4,00	4,75	3,00	7,00	6,50	25,85
<b>PAPEL DE BAÑO</b>	18,10	13,30	26,70	20,80	21,65	23,30	25,30	29,00	178,15
<b>MADERA</b>	5,60	1,50	0,00	0,00	1,10	2,60	0,00	1,00	11,80
<b>TETRAPACK</b>	1,70	0,70	2,50	2,20	2,20	3,50	2,20	1,20	16,20
<b>PLÁSTICO</b>	12,40	8,40	12,90	11,50	13,30	9,50	10,00	9,00	87,00
<b>VIDRIO</b>	0,00	0,00	2,10	0,30	0,40	1,80	0,30	0,30	5,20
<b>PILAS</b>	0,70	0,00	0,10	0,10	0,10	0,00	0,10	0,10	1,20
<b>ELECTRÓNICOS</b>	0,00	0,00	0,60	0,40	0,00	0,00	0,20	0,00	1,20
<b>TEXTILES</b>	0,80	0,40	0,10	0,00	0,90	1,50	0,00	1,00	4,70
<b>MATERIA ORGÁNICA</b>	3,70	2,80	4,90	2,20	3,70	4,80	3,30	2,00	27,40
<b>OTROS</b>	0,00	0,00	0,00	1,00	2,00	0,50	0,00	1,00	4,50
<b>TOTAL, EN Kg</b>	<b>62,60</b>	<b>40,10</b>	<b>70,40</b>	<b>60,30</b>	<b>70,30</b>	<b>71,50</b>	<b>70,20</b>	<b>77,80</b>	<b>523,20</b>

Fuente: Autor

Figura 3. Peso de los residuos sólidos del edificio Cornelio Merchan



**Fuente:** Autor

La figura 3 muestra la variación del peso total de residuos sólidos recolectados durante ocho semanas en el edificio Cornelio Merchan. Se evidencia una disminución notable en la semana 2 (40,10 kg), debido a la disminución de actividades académicas por el feriado de Semana Santa los días 17 y 18 de abril. A partir de la semana 3 (70,40 kg), se observa una recuperación sostenida en la cantidad de residuos generados, alcanzando un máximo en la semana 8 con (77,80) kg. Desde la semana 5 en adelante, los valores se mantienen relativamente estables por encima de los (70,00 kg), lo que sugiere una tendencia creciente y constante en la generación de residuos, reflejando el comportamiento progresivo de las actividades institucionales.

### Composición de residuos sólidos

La Tabla 8 presenta la composición total de los residuos recolectados en el edificio Cornelio Merchán durante un período de ocho semanas

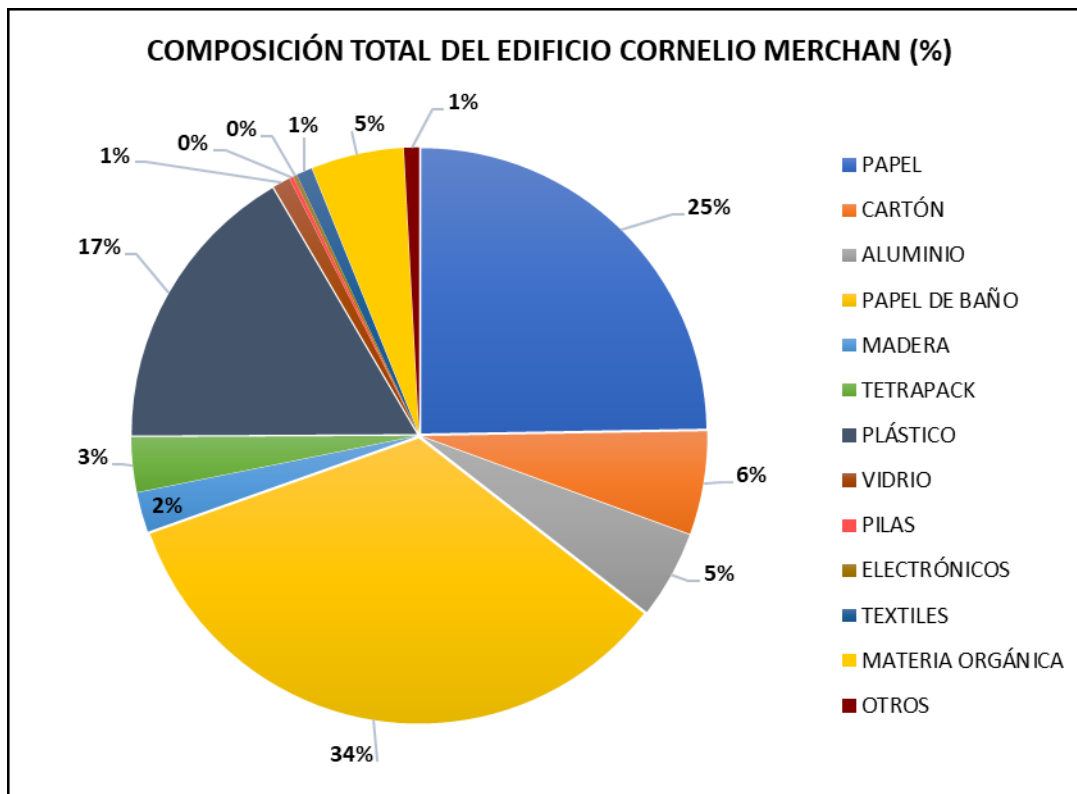
Tabla 8. Composición de residuos sólidos del edificio Cornelio Merchán

TIPO DE RESIDUO	Peso total (kg)	Composición (%)
PAPEL	129,40	24,73
CARTÓN	30,60	5,85

<b>ALUMINIO</b>	25,85	4,94
<b>PAPEL DE BAÑO</b>	178,15	34,05
<b>MADERA</b>	11,80	2,26
<b>TETRAPACK</b>	16,20	3,10
<b>PLÁSTICO</b>	87,00	16,63
<b>VIDRIO</b>	5,20	0,99
<b>PILAS</b>	1,20	0,23
<b>ELECTRÓNICOS</b>	1,20	0,23
<b>TEXTILES</b>	4,70	0,90
<b>MATERIA ORGÁNICA</b>	27,40	5,24
<b>OTROS</b>	4,50	0,86
<b>TOTAL</b>	<b>523,20</b>	<b>100</b>

Fuente: Autor

Figura 4. Composición de residuos sólidos del edificio Cornelio Merchán



Fuente: Autor

La figura 4 muestra la composición total de los residuos sólidos recolectados durante un periodo de ocho semanas en el edificio Cornelio Merchán, destacando que los desechos con

mayor porcentaje corresponden al papel de baño (34%), seguido por el papel (25%) y el plástico (17%), lo cual evidencia una alta generación de residuos no reciclables y reciclables de uso común. En contraste, los residuos como pilas, electrónicos, madera, vidrio, textiles, Tetrapak, cartón y aluminio presentan porcentajes más bajos, lo que indica un menor consumo de estos materiales. Por último, el porcentaje de materia orgánica registrada fue de (5%) debido a que en este edificio si se consume frecuentemente alimentos.

- **Guillermo Mensi**

El edificio Guillermo Mensi se encuentra acondicionado con aulas destinadas a actividades pedagógicas, además de contar con cuatro auditorios completamente equipados para el desarrollo de eventos académicos, formativos y de extensión universitaria.

Ilustración 13. Edificio Guillermo Mensi



**Fuente:** Autor

### **Peso de residuos sólidos**

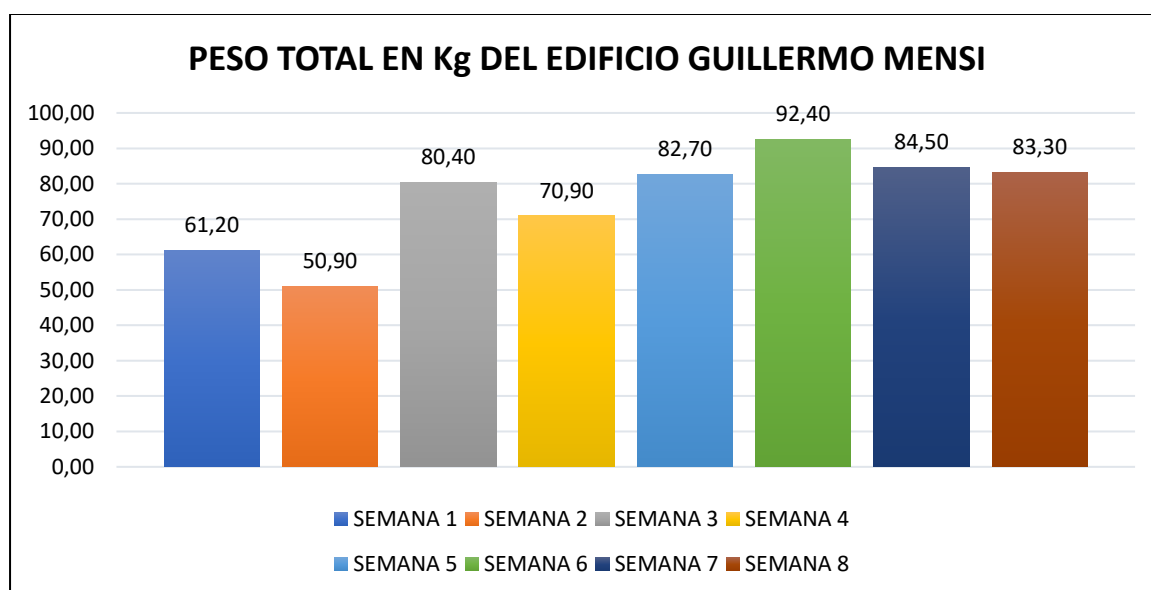
La Tabla 9 presenta los valores de peso total de residuos sólidos recolectados en el edificio Guillermo Mensi durante el período de ocho semanas, permitiendo analizar la variación en la generación de residuos a lo largo del tiempo.

Tabla 9. Peso de los residuos sólidos del edificio Guillermo Mensi

CARACTERIZACIÓN	SEMA NA 1	SEMA NA 2	SEMA NA 3	SEMA NA 4	SEMA NA 5	SEMA NA 6	SEMA NA 7	SEMA NA 8	PESO TOTAL (kg)
<b>PAPEL</b>	11,00	11,00	19,50	13,50	16,10	20,60	18,00	23,90	133,60
<b>CARTÓN</b>	2,70	3,20	3,90	2,30	3,60	6,00	4,70	6,10	32,50
<b>ALUMINIO</b>	0,00	0,00	0,00	0,20	0,70	6,00	2,40	6,40	15,70
<b>PAPEL DE BAÑO</b>	28,90	22,40	33,40	31,50	39,80	28,80	32,60	27,30	244,70
<b>MADERA</b>	0,50	0,00	1,00	1,00	0,30	2,00	1,00	1,40	7,20
<b>TETRAPACK</b>	2,50	1,60	1,80	1,10	2,10	1,20	1,40	0,80	12,50
<b>PLÁSTICO</b>	10,90	8,20	15,90	14,20	15,00	16,00	15,90	12,00	108,10
<b>VIDRIO</b>	1,60	1,20	2,40	2,40	2,20	0,10	0,60	0,30	10,80
<b>PILAS</b>	0,00	0,00	0,00	0,40	0,20	0,20	0,20	0,10	1,10
<b>ELECTRÓNICOS</b>	0,50	0,20	0,60	0,70	0,40	2,20	0,60	0,00	5,20
<b>TEXTILES</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,10	1,00	2,10
<b>MATERIA ORGÁNICA</b>	2,60	3,10	1,90	3,60	2,30	8,30	7,00	4,00	32,80
<b>OTROS</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL, EN Kg</b>	<b>61,20</b>	<b>50,90</b>	<b>80,40</b>	<b>70,90</b>	<b>82,70</b>	<b>92,40</b>	<b>84,50</b>	<b>83,30</b>	<b>606,30</b>

Fuente: Autor

Figura 5. Peso de los residuos sólidos del edificio Guillermo Mensi



Fuente: Autor

La figura 5 presenta el peso total de residuos sólidos generados durante ocho semanas en el edificio Guillermo Mensi, evidenciando una tendencia general al incremento progresivo. Las semanas 1 y 2 muestra los valores más bajo con (61,20 kg) y (50,90 kg), debido a la

disminución de actividades académicas por el feriado de Semana Santa los días 17 y 18 de abril. A partir de la semana 3, se observa un aumento constante, alcanzando su punto máximo en la semana 6 con (92,40 kg). Este comportamiento indica una recuperación y estabilización en la generación de residuos, relacionado con el aumento de las actividades académicas y administrativas que se realizan en ese edificio.

### Composición de residuos sólidos

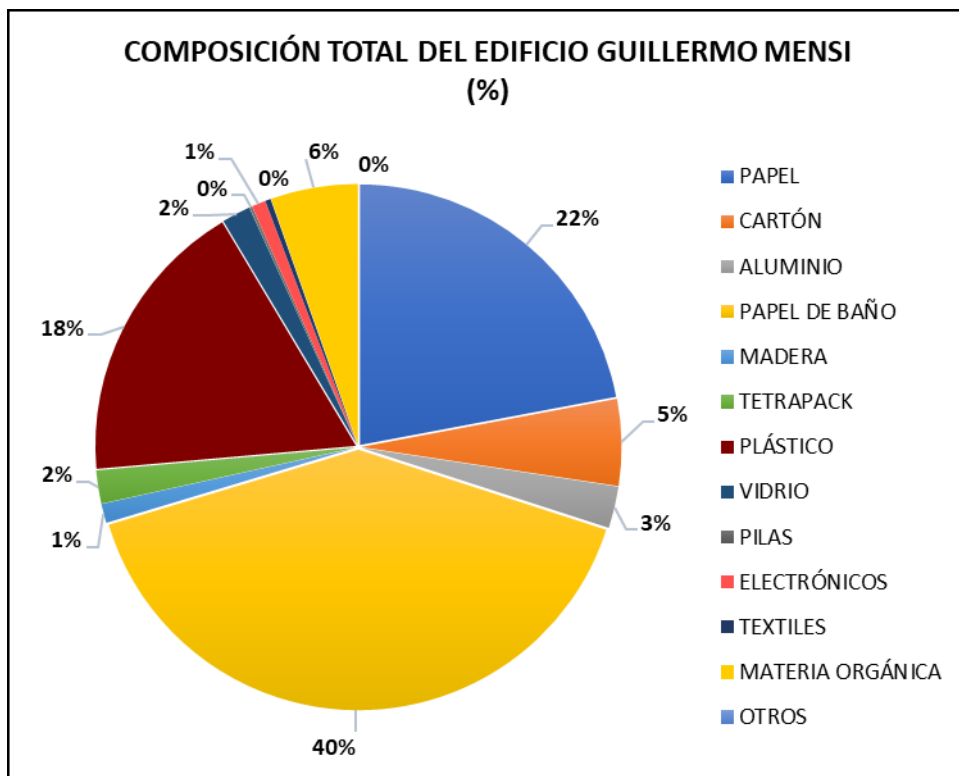
La Tabla 10 presenta la composición total de los residuos recolectados en el edificio Guillermo Mensi durante un período de ocho semanas

Tabla 10. Composición de residuos sólidos del edificio Guillermo Mensi

TIPO DE RESIDUO	Peso total (kg)	Composición (%)
PAPEL	133,60	22,04
CARTÓN	32,50	5,36
ALUMINIO	15,70	2,59
PAPEL DE BAÑO	244,70	40,36
MADERA	7,20	1,19
TETRAPACK	12,50	2,06
PLÁSTICO	108,10	17,83
VIDRIO	10,80	1,78
PILAS	1,10	0,18
ELECTRÓNICOS	5,20	0,86
TEXTILES	2,10	0,35
MATERIA ORGÁNICA	32,80	5,41
OTROS	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>606,30</b>	<b>100</b>

Fuente: Autor

Figura 6. Composición de residuos sólidos del Guillermo Mensi



Fuente: Autor

La figura 6 muestra la composición total de los residuos sólidos recolectados durante un periodo de ocho semanas en el edificio Guillermo Mensi, destacando que los desechos con mayor porcentaje corresponden al papel de baño (40%), seguido por el papel (22%) y el plástico (18%), lo cual evidencia una alta generación de residuos no reciclables y reciclables de uso común. En contraste, los residuos como pilas, electrónicos, madera, vidrio, textiles, Tetrapak, cartón y aluminio presentan porcentajes más bajos, lo que indica un menor consumo de estos materiales. Por último, el porcentaje de materia orgánica registrada fue de (6%), debido a que en este edificio si se consume frecuentemente alimentos

- **Biblioteca**

La biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana dispone de una infraestructura física y tecnológica adecuada para ofrecer servicios de información de calidad, facilitando el

acceso a una amplia colección de recursos académicos y científicos, incluyendo libros, revistas, apuntes, investigaciones y publicaciones especializadas con acceso multiusuario.

Ilustración 14. Biblioteca



Fuente: Autor

### Peso de residuos sólidos

La Tabla 11 presenta los valores de peso total de residuos sólidos recolectados en la biblioteca durante el período de ocho semanas, permitiendo analizar la variación en la generación de residuos a lo largo del tiempo

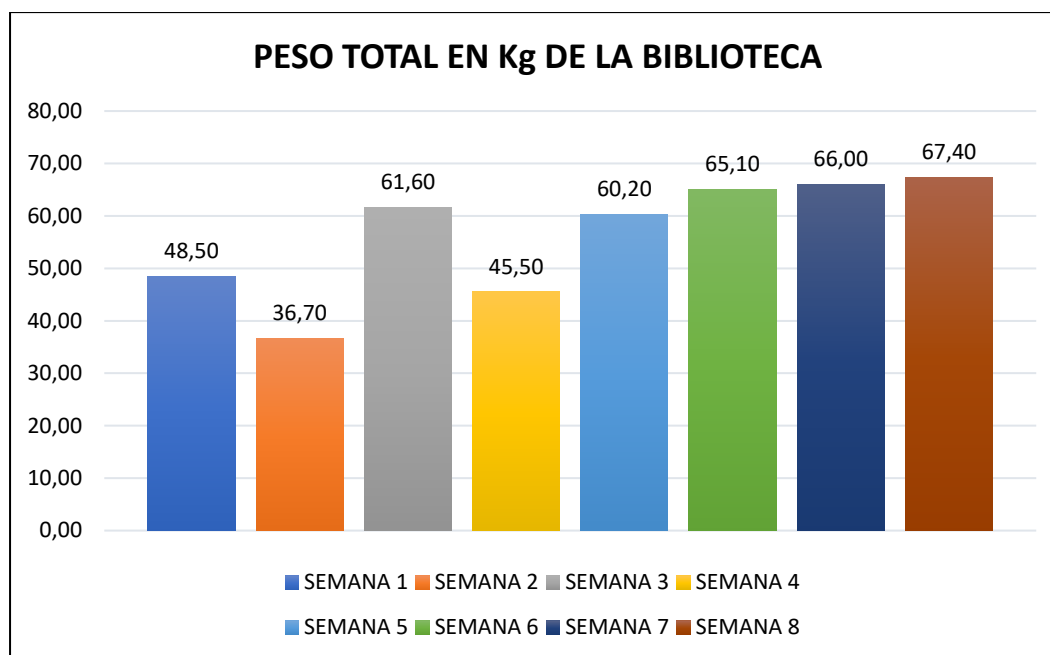
Tabla 11. Peso de los residuos sólidos en la biblioteca

CARACTERIZACIÓN	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	PESO TOTAL (kg)
<b>PAPEL</b>	14,00	15,00	21,00	16,50	17,00	13,50	16,20	18,20	131,40
<b>CARTÓN</b>	2,00	0,00	0,00	3,00	0,20	3,50	2,00	5,20	15,90
<b>ALUMINIO</b>	0,00	0,00	0,00	0,50	1,00	1,80	5,50	6,50	15,30
<b>PAPEL DE BAÑO</b>	20,00	13,50	26,50	21,00	22,80	26,80	21,50	22,70	174,80
<b>MADERA</b>	0,00	0,00	1,00	0,00	0,50	1,50	0,00	1,00	4,00
<b>TETRAPACK</b>	0,50	1,00	2,00	0,00	1,00	2,50	1,70	1,20	9,90
<b>PLÁSTICO</b>	1,00	2,50	6,00	3,00	11,10	9,50	7,50	9,00	49,60

<b>VIDRIO</b>	1,50	2,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,10	0,30	4,40
<b>PILAS</b>	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,10	0,60
<b>ELECTRÓNICOS</b>	0,00	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,70	0,20	1,10
<b>TEXTILES</b>	3,00	1,00	1,00	0,00	1,50	1,00	3,00	1,00	11,50
<b>MATERIA ORGÁNICA</b>	2,00	1,00	2,00	1,50	2,00	3,00	2,50	1,00	15,00
<b>OTROS</b>	4,50	0,50	2,00	0,00	3,00	1,50	5,00	1,00	17,50
<b>TOTAL, EN Kg</b>	<b>48,50</b>	<b>36,70</b>	<b>61,60</b>	<b>45,50</b>	<b>60,20</b>	<b>65,10</b>	<b>66,00</b>	<b>67,40</b>	<b>451,00</b>

Fuente: Autor

Figura 7. Peso de los residuos sólidos en la biblioteca



Fuente: Autor

La figura 7 presenta el peso total de residuos sólidos generados durante ocho semanas en la biblioteca, de la misma forma la semana 2 muestra el valor más bajo con (36,70 kg), debido a una reducción de actividades por feriado los días 17 y 18 de abril. Las semanas 1 y 4 muestran valores muy similares con (48,50 kg) y (45,50 kg). Finalmente, la semana 3,5,6,7 y 8 muestran valores por encima de los (60,00 kg), indicando una estabilización en la generación de residuos de la biblioteca.

### Composición de residuos sólidos

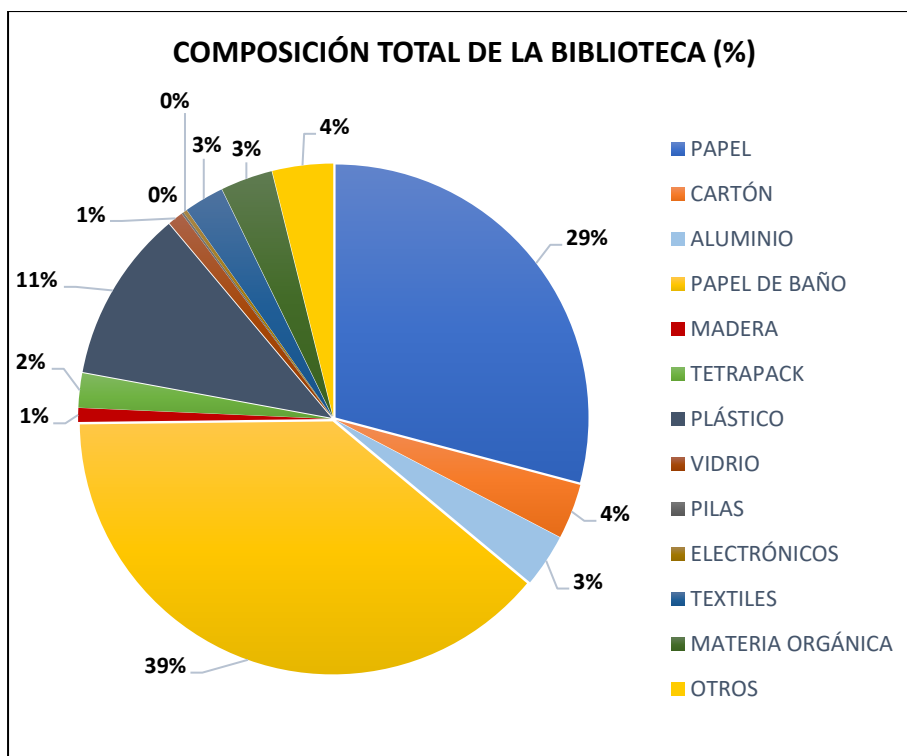
La Tabla 12 presenta la composición total de los residuos recolectados en la biblioteca durante un período de ocho semanas.

Tabla 12. Composición de residuos sólidos de la biblioteca

<b>TIPO DE RESIDUO</b>	<b>Peso total (kg)</b>	<b>Composición (%)</b>
<b>PAPEL</b>	131,40	29,14
<b>CARTÓN</b>	15,90	3,53
<b>ALUMINIO</b>	15,30	3,39
<b>PAPEL DE BAÑO</b>	174,80	38,76
<b>MADERA</b>	4,00	0,89
<b>TETRAPACK</b>	9,90	2,20
<b>PLÁSTICO</b>	49,60	11,00
<b>VIDRIO</b>	4,40	0,98
<b>PILAS</b>	0,60	0,13
<b>ELECTRÓNICOS</b>	1,10	0,24
<b>TEXTILES</b>	11,50	2,55
<b>MATERIA ORGÁNICA</b>	15,00	3,33
<b>OTROS</b>	17,50	3,88
<b>TOTAL</b>	<b>451,00</b>	<b>100</b>

Fuente: Autor

Figura 8. Composición de residuos sólidos de la biblioteca



**Fuente:** Autor

La figura 8 muestra la composición total de los residuos sólidos recolectados durante un periodo de ocho semanas en la biblioteca, destacando que los desechos con mayor porcentaje corresponden al papel de baño (39%), seguido por el papel (29%) y el plástico (11%), lo cual evidencia una alta generación de residuos no reciclables y reciclables de uso común. Por el contrario, los residuos como pilas, electrónicos, madera, vidrio, textiles, Tetrapak, cartón, aluminio y materia orgánica representan un porcentaje mínimo, lo que indica un menor consumo de estos materiales.

### **Gimnasio**

La universidad cuenta con un gimnasio de primer nivel con equipamientos de última generación, para trabajar fuerza, resistencia y flexibilidad, además presenta espacios amplios y cómodos ideales para entrenar con seguridad.

Ilustración 15. Gimnasio



Fuente: Autor

### Peso de residuos sólidos

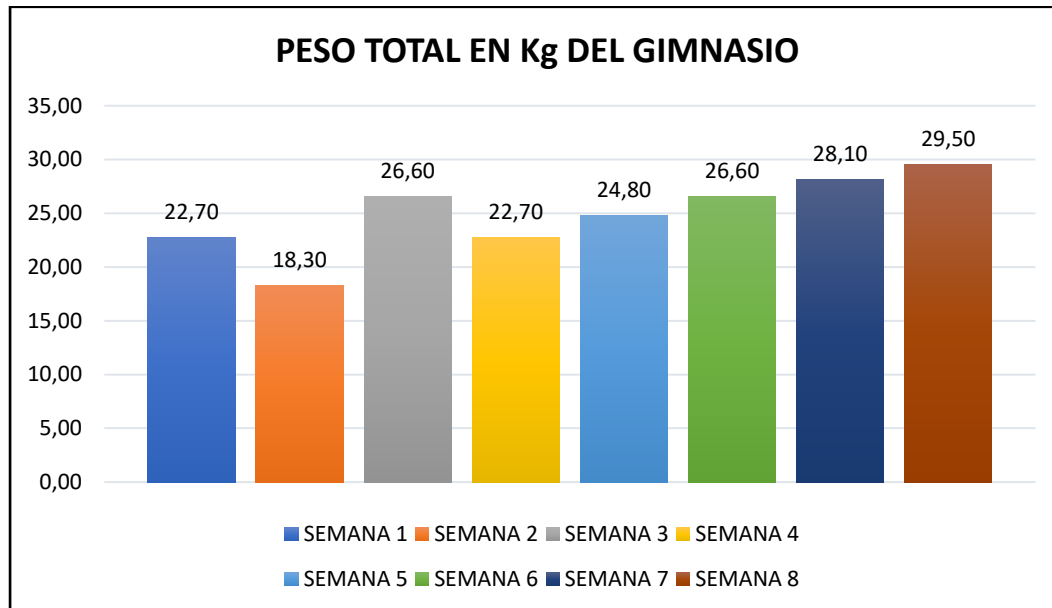
La Tabla 13 presenta los valores de peso total de residuos sólidos recolectados en el gimnasio durante el período de ocho semanas, permitiendo analizar la variación en la generación de residuos a lo largo del tiempo.

Tabla 13. Peso de los residuos sólidos en el gimnasio

CARACTERIZACIÓN	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	PESO TOTAL (kg)
<b>PAPEL</b>	3,70	1,60	2,10	1,90	1,20	3,10	2,30	3,50	19,40
<b>CARTÓN</b>	2,20	0,90	0,20	0,00	0,10	0,00	0,00	1,00	4,40
<b>ALUMINIO</b>	0,10	0,00	0,20	0,00	0,00	1,30	0,70	1,50	3,80
<b>PAPEL DE BAÑO</b>	9,70	8,20	11,50	10,80	14,40	12,70	14,90	12,60	94,80
<b>MADERA</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00
<b>TETRAPACK</b>	0,70	1,10	2,30	1,10	0,50	1,00	1,50	1,20	9,40
<b>PLÁSTICO</b>	5,60	5,40	8,90	7,90	7,00	6,50	6,00	6,70	54,00
<b>VIDRIO</b>	0,10	0,30	0,30	0,10	0,40	0,70	1,10	0,00	3,00
<b>PILAS</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>ELECTRÓNICOS</b>	0,00	0,20	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40
<b>TEXTILES</b>	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50
<b>MATERIA ORGÁNICA</b>	0,60	0,60	0,90	0,40	1,20	1,30	1,60	2,00	8,60
<b>OTROS</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL, EN Kg</b>	<b>22,70</b>	<b>18,30</b>	<b>26,60</b>	<b>22,70</b>	<b>24,80</b>	<b>26,60</b>	<b>28,10</b>	<b>29,50</b>	<b>199,30</b>

Fuente: Autor

Figura 9. Peso de los residuos sólidos en el gimnasio



Fuente: Autor

La figura 9 presenta el peso total de residuos sólidos generados durante ocho semanas en el gimnasio, el mismo es uno de los lugares dónde se genera una menor cantidad de residuos, debido a que sus instalaciones son pequeñas, llegando a su punto máximo en la semana 8 con un valor de (29,50 kg). Mientras que el valor más bajo fue en la semana 2 con (18,30 kg). Las semanas 1 y 4 tuvieron el mismo peso, (22,70) kg, y las demás semanas presentan solo pequeñas diferencias. Esto indica que la cantidad de residuos generados en el gimnasio se ha mantenido bastante estable a lo largo del tiempo.

### Composición de residuos sólidos

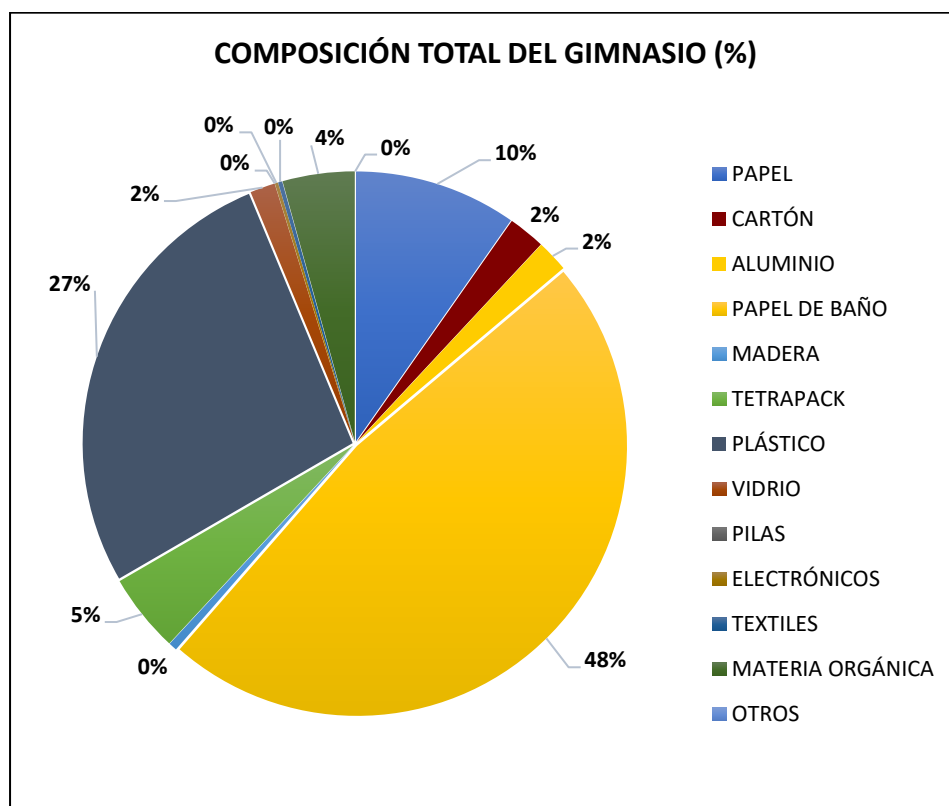
La Tabla 14 presenta la composición total de los residuos recolectados en el gimnasio durante un período de ocho semanas.

Tabla 14. Composición de residuos sólidos en el gimnasio

TIPO DE RESIDUO	Peso total (kg)	Composición (%)
PAPEL	19,40	9,73
CARTÓN	4,40	2,21
ALUMINIO	3,80	1,91
PAPEL DE BAÑO	94,80	47,57
MADERA	1,00	0,50
TETRAPACK	9,40	4,72
PLÁSTICO	54,00	27,09
VIDRIO	3,00	1,51
PILAS	0,00	0,00
ELECTRÓNICOS	0,40	0,20
TEXTILES	0,50	0,25
MATERIA ORGÁNICA	8,60	4,32
OTROS	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>199,30</b>	<b>100</b>

Fuente: Autor

Figura 10. Composición de residuos sólidos en el gimnasio



Fuente: Autor

La figura 10 muestra la composición total de los residuos sólidos recolectados durante un periodo de ocho semanas en el gimnasio, destacando que los desechos con mayor porcentaje corresponden al papel de baño (48%), seguido por el plástico (27%) y el papel (10%), lo cual evidencia una alta generación de residuos no reciclables y reciclables de uso común. En contraste, los residuos como pilas, electrónicos, madera, vidrio, textiles, Tetrapak, cartón, aluminio y materia orgánica representan una mínima proporción, lo que indica un menor consumo de estos materiales.

- **Patio de comidas**

El patio de comidas cuenta con un área de comedor espaciosa destinada al uso de los estudiantes, en la cual operan cuatro fondas que ofrecen una variedad de opciones alimenticias.

Ilustración 16. Patio de comidas



**Fuente:** Autor

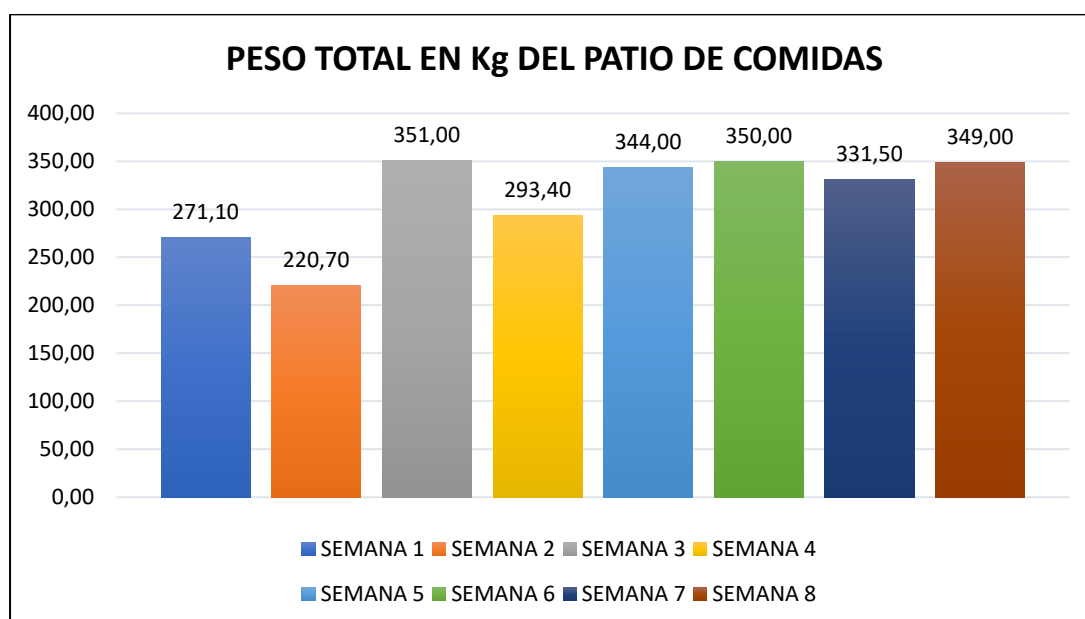
## Peso de residuos sólidos

Tabla 15. Peso de los residuos sólidos en el patio de comidas

CARACTERIZACIÓN	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	PESO TOTAL (kg)
PAPEL	5,50	4,00	5,60	7,40	16,00	5,00	6,50	10,00	60,00
CARTÓN	5,00	3,00	0,00	6,00	12,00	0,00	0,00	0,00	26,00
ALUMINIO	2,00	1,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	5,00
PAPEL DE BAÑO	5,50	5,40	8,00	0,00	31,00	7,00	14,00	10,50	81,40
MADERA	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
TETRAPACK	4,00	9,00	6,00	0,00	7,00	0,00	0,00	0,00	26,00
PLÁSTICO	6,10	5,30	6,40	6,00	10,00	4,00	8,00	6,50	52,30
VIDRIO	5,00	0,00	5,00	0,00	7,00	0,00	0,00	0,00	17,00
PILAS	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00
ELECTRÓNICOS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TEXTILES	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MATERIA ORGÁNICA	237,00	193,00	320,00	274,00	258,00	334,00	303,00	322,00	2241,00
OTROS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL, EN Kg</b>	<b>271,10</b>	<b>220,70</b>	<b>351,00</b>	<b>293,40</b>	<b>344,00</b>	<b>350,00</b>	<b>331,50</b>	<b>349,00</b>	<b>2510,70</b>

Fuente: Autor

Figura 11. Peso de los residuos sólidos en el patio de comidas



Fuente: Autor

La Figura 11 muestra el peso total de residuos sólidos generados durante un período de ocho semanas en el área del patio de comidas, caracterizada principalmente por la producción de residuos orgánicos. Los datos revelan que la menor cantidad de residuos se registró en la semana 2, con (220,70 kg), lo cual se atribuye a la suspensión de actividades académicas por el feriado los días 17 y 18 de abril. En contraste, la mayor generación se observó en la semana 3, con un total de (351,00) kg. A partir de la semana 5, los valores se estabilizan por encima de los (300,00 kg), indicando una tendencia sostenida en la producción de residuos de esa zona.

### Composición de residuos sólidos

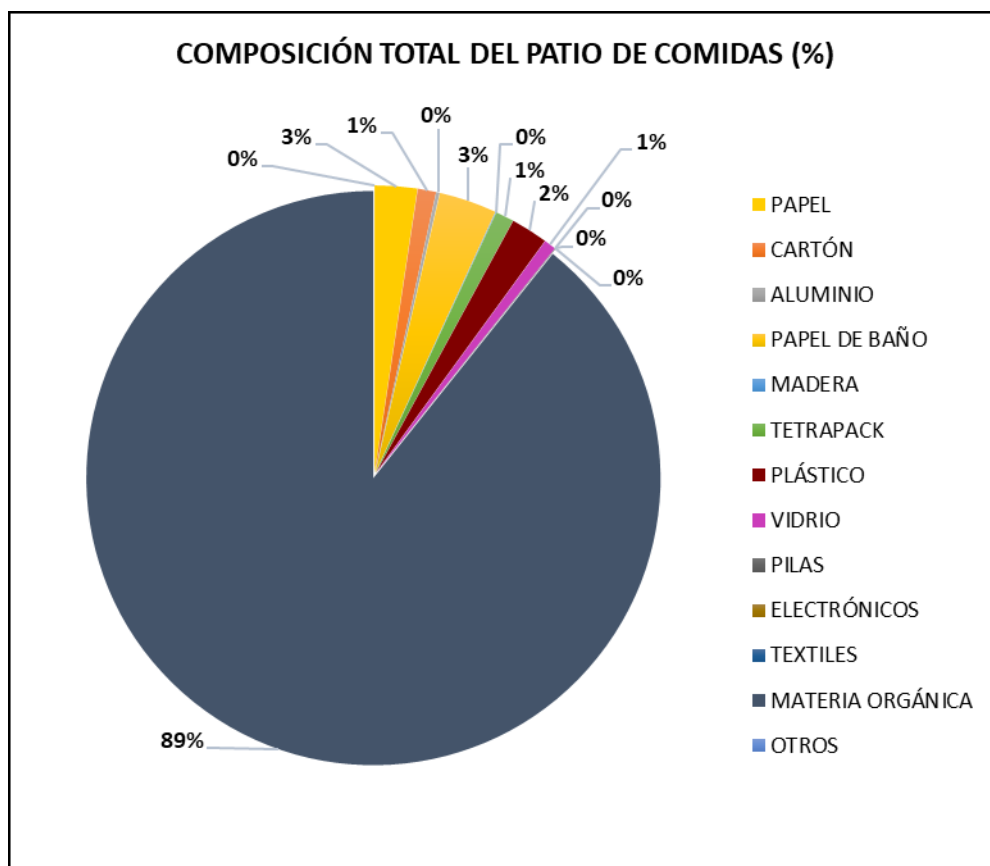
La Tabla 16 presenta la composición total de los residuos recolectados en el patio de comidas durante un período de ocho semanas

Tabla 16. Composición de residuos sólidos en el patio de comidas

TIPO DE RESIDUO	Peso total (kg)	Composición (%)
PAPEL	60,00	2,39
CARTÓN	26,00	1,04
ALUMINIO	5,00	0,20
PAPEL DE BAÑO	81,40	3,24
MADERA	1,00	0,04
TETRAPACK	26,00	1,04
PLÁSTICO	52,30	2,08
VIDRIO	17,00	0,68
PILAS	1,00	0,04
ELECTRÓNICOS	0,00	0,00
TEXTILES	0,00	0,00
MATERIA ORGÁNICA	2241,00	89,26
OTROS	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>2510,70</b>	<b>100</b>

Fuente: Autor

Figura 12. Composición de residuos sólidos en el patio de comidas



Fuente: Autor

La figura 12 muestra la composición total de los residuos sólidos recolectados durante un periodo de ocho semanas en el patio de comidas, Se observa una clara predominancia de la materia orgánica, con un porcentaje de (89%), lo que representa una diferencia notable frente a los demás tipos de residuos, debido a una intensa actividad relacionada con el consumo o preparación de alimentos en el área evaluada. Le siguen en porcentaje el papel de baño (3%) y el papel (3%), ambos materiales de uso frecuente en instalaciones académicas o administrativas. El plástico (2%), cartón (1%), Tetrapak (1%) y vidrio (1%) también están

presentes, aunque en menores proporciones, indicando una generación moderada de residuos reciclables. Por el contrario, materiales como aluminio (0,20), madera (0,04%), pilas (0,04), electrónicos (0%), textiles (0%) y otros (0%) se registran porcentajes mínimos o nulos, lo que se debe a un bajo consumo de estos residuos.

- **Automotriz**

En esta unidad se encuentra ubicada el área de Automotriz, considerada como uno de los espacios evaluados en el presente estudio. Este entorno integra tanto zonas administrativas como académicas, con énfasis en las actividades relacionadas con la operación y mantenimiento de vehículos, constituyéndose en un componente fundamental dentro de la formación en la carrera de Mecánica Automotriz.

Ilustración 17. Automotriz



Fuente: Autor

- **Peso de residuos sólidos**

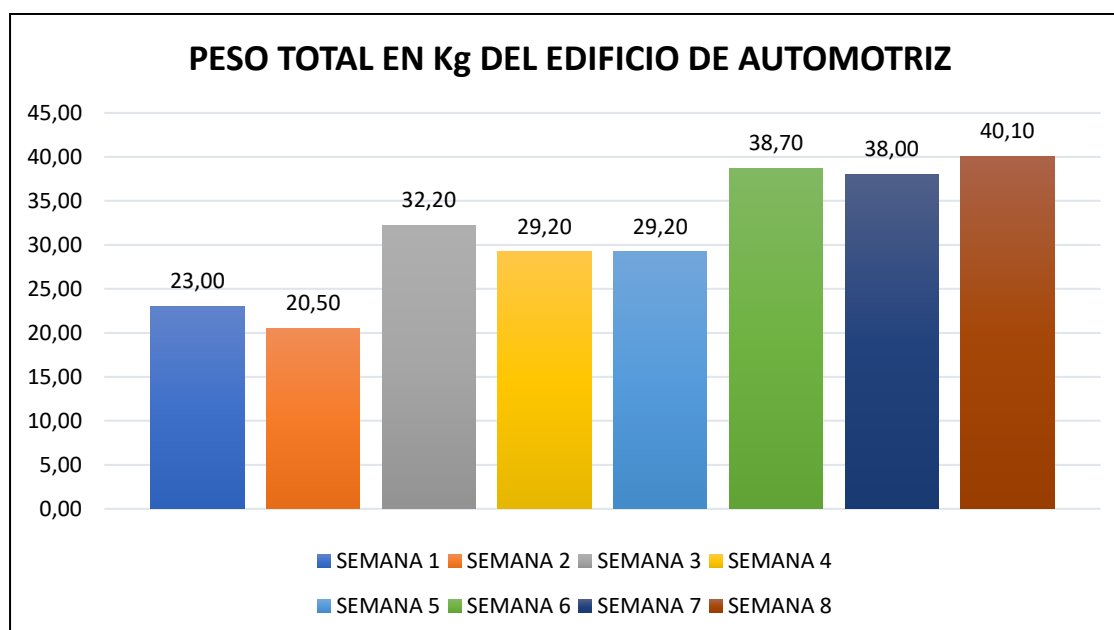
La Tabla 17 presenta los valores de peso total de residuos sólidos recolectados en el edificio de automotriz durante el período de ocho semanas, permitiendo analizar la variación en la generación de residuos a lo largo del tiempo.

Tabla 17. Peso de los residuos sólidos en el edificio de automotriz

CARACTERIZACIÓN	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	PESO TOTAL (kg)
<b>PAPEL</b>	6,00	4,90	6,50	6,00	5,50	7,00	7,50	6,00	49,40
<b>CARTÓN</b>	1,00	1,00	1,00	3,00	2,50	3,50	5,20	3,00	20,20
<b>ALUMINIO</b>	2,00	1,50	3,00	0,50	0,00	2,10	2,00	5,50	16,60
<b>PAPEL DE BAÑO</b>	5,50	5,00	6,00	6,00	7,00	8,00	7,30	8,50	53,30
<b>MADERA</b>	0,50	0,00	1,00	0,50	0,60	2,60	0,00	1,00	6,20
<b>TETRAPACK</b>	1,00	2,00	1,70	0,50	0,00	3,00	2,20	0,70	11,10
<b>PLÁSTICO</b>	2,50	3,00	3,00	6,00	1,50	5,50	7,50	7,00	36,00
<b>VIDRIO</b>	0,00	0,00	1,00	0,50	5,00	0,70	0,30	1,30	8,80
<b>PILAS</b>	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,50	0,10	0,10	0,90
<b>ELECTRÓNICOS</b>	0,00	0,00	2,00	0,10	0,60	0,30	0,20	1,20	4,40
<b>TEXTILES</b>	0,00	1,50	2,00	1,00	3,00	1,00	3,00	3,00	14,50
<b>MATERIA ORGÁNICA</b>	3,00	1,00	1,50	1,00	2,00	2,00	2,70	1,80	15,00
<b>OTROS</b>	1,50	0,50	3,50	4,00	1,50	2,50	0,00	1,00	14,50
<b>TOTAL, EN Kg</b>	<b>23,00</b>	<b>20,50</b>	<b>32,20</b>	<b>29,20</b>	<b>29,20</b>	<b>38,70</b>	<b>38,00</b>	<b>40,10</b>	<b>250,90</b>

Fuente: Autor

Figura 13. Peso de los residuos sólidos en el edificio de automotriz



Fuente: Autor

La Figura 13 muestra el peso total de residuos sólidos generados durante un período de ocho semanas en el edificio de automotriz. Los resultados indican que las cantidades más bajas se produjeron en las semanas 1 con (23,00 kg) y 2 con (20,50 kg), debido a la disminución de

actividades académicas por el feriado de Semana Santa los días 17 y 18 de abril. En contraste, el valor más alto se registró en la semana 8, con un total de (40,10 kg). A partir de la semana 6, se observa una estabilización en los datos, lo que sugiere una tendencia constante en la generación de residuos en dicha área.

- **Composición de residuos sólidos**

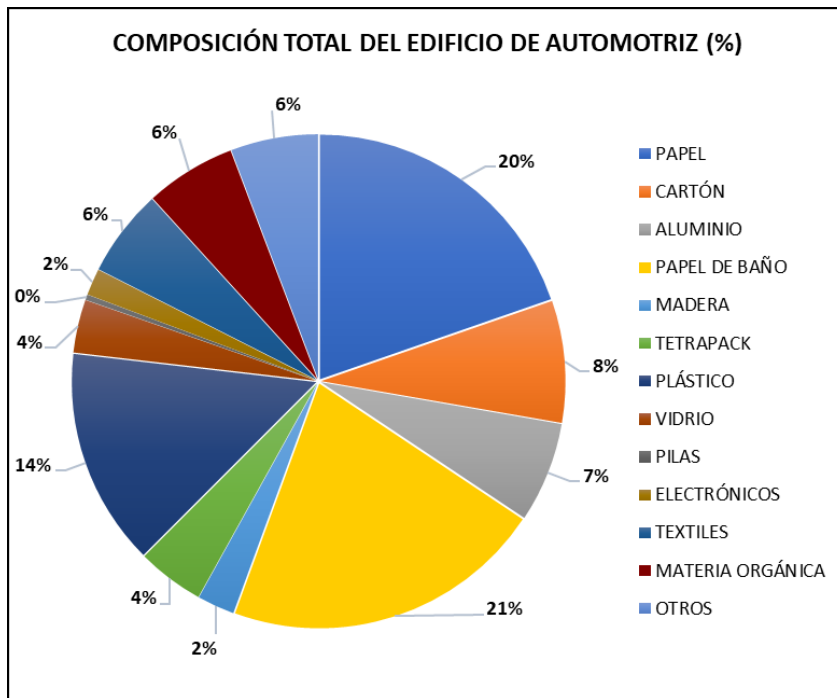
La Tabla 18 presenta la composición total de los residuos recolectados en el edificio de automotriz durante un período de ocho semanas.

Tabla 18. Composición de residuos sólidos en el edificio de automotriz

<b>TIPO DE RESIDUO</b>	<b>Peso total (kg)</b>	<b>Composición (%)</b>
<b>PAPEL</b>	49,40	19,69
<b>CARTÓN</b>	20,20	8,05
<b>ALUMINIO</b>	16,60	6,62
<b>PAPEL DE BAÑO</b>	53,30	21,24
<b>MADERA</b>	6,20	2,47
<b>TETRAPACK</b>	11,10	4,42
<b>PLÁSTICO</b>	36,00	14,35
<b>VIDRIO</b>	8,80	3,51
<b>PILAS</b>	0,90	0,36
<b>ELECTRÓNICOS</b>	4,40	1,75
<b>TEXTILES</b>	14,50	5,78
<b>MATERIA ORGÁNICA</b>	15,00	5,98
<b>OTROS</b>	14,50	5,78
<b>TOTAL</b>	<b>250,90</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Autor

Figura 14. Composición de residuos sólidos en el edificio de automotriz



Fuente: Autor

La figura 14 muestra la composición total de los residuos sólidos generados durante ocho semanas en el edificio de Automotriz. Se destaca una alta generación de residuos de papel de baño (21%) y papel (20%), seguidos por plástico (14%) y cartón (8%), lo cual refleja el uso intensivo de materiales de embalaje, limpieza y consumo diario. También se evidencian porcentajes menores de residuos como Tetrapack, madera, vidrio y aluminio, así como la presencia de residuos especiales como pilas (0,34%) y electrónicos (2%), lo que está vinculado a las actividades técnicas propias del área.

- **Cima**

El edificio cima se centra en la realización de proyectos de vinculación, pasantías, prácticas pre profesionales y extensión universitaria para promover métodos de articulación de actividades académicas que propicien procesos de vinculación interinstitucional de los programas de pregrado y de posgrado.

Ilustración 18. Cima



Fuente: Autor

### Peso de residuos sólidos

La Tabla 19 presenta los valores de peso total de residuos sólidos recolectados en el edificio Cima durante el período de ocho semanas, permitiendo analizar la variación en la generación de residuos a lo largo del tiempo.

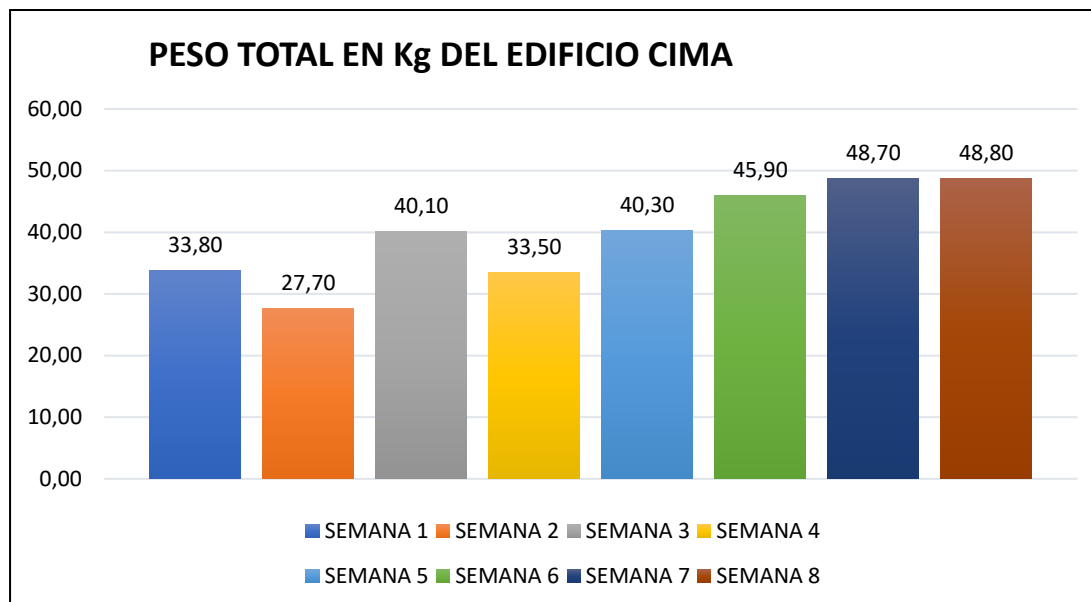
Tabla 19. Peso de los residuos sólidos del edificio Cima

CARACTERIZACIÓN	SEMA NA 1	SEMA NA 2	SEMA NA 3	SEMA NA 4	SEMA NA 5	SEMA NA 6	SEMA NA 7	SEMA NA 8	PESO TOTAL (kg)
<b>PAPEL</b>	9,00	5,00	10,40	9,00	10,00	11,00	10,00	9,90	74,30
<b>CARTÓN</b>	2,50	1,00	0,50	1,00	1,20	3,00	4,20	3,50	16,90
<b>ALUMINIO</b>	0,00	3,00	0,00	0,50	0,00	1,00	6,50	6,50	17,50
<b>PAPEL DE BAÑO</b>	8,50	6,00	10,60	9,00	11,50	10,90	10,70	11,00	78,20
<b>MADERA</b>	0,20	2,00	6,00	0,00	0,00	2,60	2,00	2,00	14,80
<b>TETRAPACK</b>	2,00	0,10	3,00	1,00	0,00	2,50	1,20	1,20	11,00
<b>PLÁSTICO</b>	4,50	6,00	4,00	5,00	4,00	7,50	8,00	9,00	48,00
<b>VIDRIO</b>	0,50	0,00	0,10	0,00	4,00	1,80	0,30	0,30	7,00
<b>PILAS</b>	0,10	0,00	0,00	0,00	0,10	0,10	0,10	0,10	0,50
<b>ELECTRÓNICOS</b>	0,00	0,10	1,00	0,00	0,50	0,20	0,20	0,30	2,30
<b>TEXTILES</b>	1,50	2,50	0,00	1,50	2,00	1,50	2,00	2,00	13,00
<b>MATERIA ORGÁNICA</b>	3,00	2,00	4,50	4,50	1,00	3,30	2,50	2,00	22,80

<b>OTROS</b>	2,00	0,00	0,00	2,00	6,00	0,50	1,00	1,00	12,50
<b>TOTAL, EN Kg</b>	<b>33,80</b>	<b>27,70</b>	<b>40,10</b>	<b>33,50</b>	<b>40,30</b>	<b>45,90</b>	<b>48,70</b>	<b>48,80</b>	<b>318,80</b>

Fuente: Autor

Figura 15. Peso de los residuos sólidos del edificio Cima



Fuente: Autor

La Figura 15 muestra el peso total de residuos sólidos generados durante un período de ocho semanas en el edificio cima. Los datos muestran que la menor cantidad se recolectó en la semana 2, con un total de (27,70 kg), debido a la suspensión temporal de actividades académicas por motivo de feriado. Las semanas 1 y 4 reflejaron valores muy similares, con (33,00 kg) cada una, mientras que las semanas 7 y 8 registraron los niveles más altos de generación de residuos, alcanzando los (48,80 kg), lo que podría asociarse a un incremento en la intensidad de uso de las instalaciones.

### Composición de residuos sólidos

La Tabla 20 presenta la composición total de los residuos recolectados en el edificio Cima durante un período de ocho semanas.

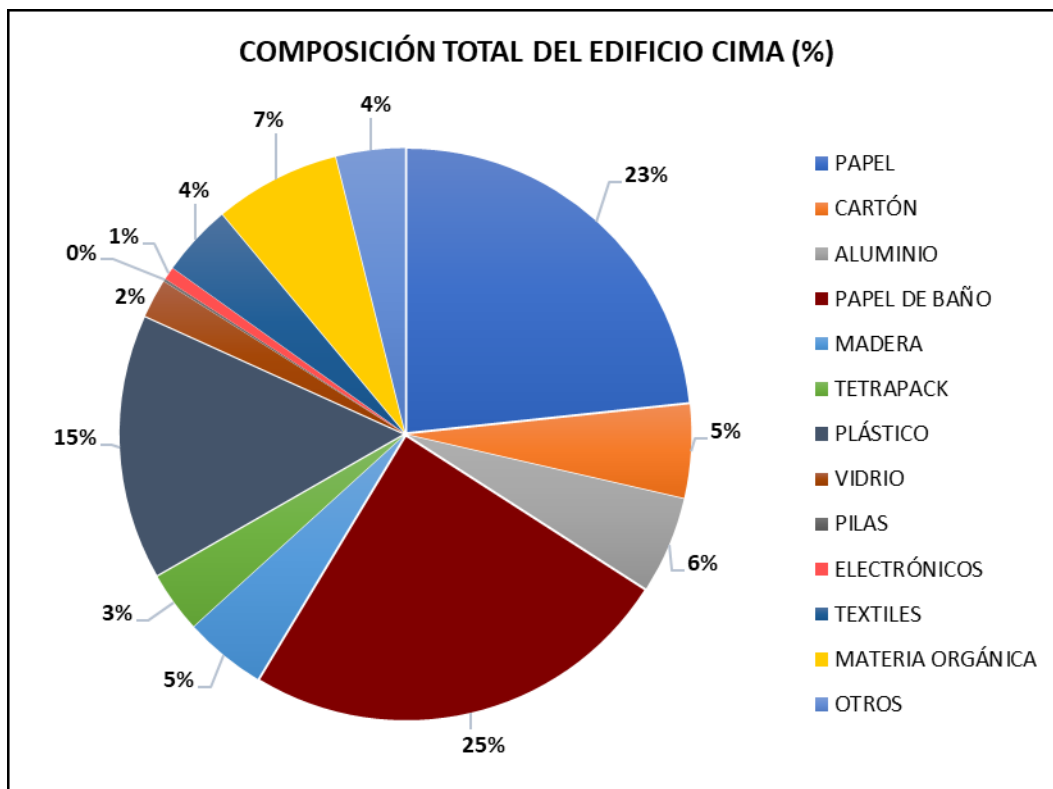
Tabla 20. Composición de residuos sólidos en el edificio Cima

TIPO DE RESIDUO	Peso total (kg)	Composición (%)
-----------------	-----------------	-----------------

<b>PAPEL</b>	74,30	23,31
<b>CARTÓN</b>	16,90	5,30
<b>ALUMINIO</b>	17,50	5,49
<b>PAPEL DE BAÑO</b>	78,20	24,53
<b>MADERA</b>	14,80	4,64
<b>TETRAPACK</b>	11,00	3,45
<b>PLÁSTICO</b>	48,00	15,06
<b>VIDRIO</b>	7,00	2,20
<b>PILAS</b>	0,50	0,16
<b>ELECTRÓNICOS</b>	2,30	0,72
<b>TEXTILES</b>	13,00	4,08
<b>MATERIA ORGÁNICA</b>	22,80	7,15
<b>OTROS</b>	12,50	3,92
<b>TOTAL</b>	<b>318,80</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Autor

Figura 16. Composición de residuos sólidos en el edificio Cima



**Fuente:** Autor

En la figura 16, se destaca una alta generación de residuos de papel de baño (25%) y papel (23%), seguidos por plástico (15%) lo cual evidencia una alta generación de residuos no

reciclables y reciclables de uso común. En cambio, los residuos como pilas, electrónicos, madera, vidrio, textiles, Tetrapak, cartón y aluminio presentan porcentajes más bajos, lo que indica un menor consumo de estos materiales. Por último, el porcentaje de materia orgánica registrada fue de (7%), debido a que en este edificio si se consume frecuentemente alimentos.

- **Rectorado**

El Rectorado es el órgano que lidera la Universidad Politécnica Salesiana y vela por su desarrollo integral, buscando siempre la excelencia académica y el compromiso con la sociedad.

Ilustración 19. Rectorado



Fuente: (UPS, 2020)

### **Peso de residuos sólidos**

La Tabla 21 presenta los valores de peso total de residuos sólidos recolectados en el rectorado durante el período de ocho semanas, permitiendo analizar la variación en la generación de residuos a lo largo del tiempo.

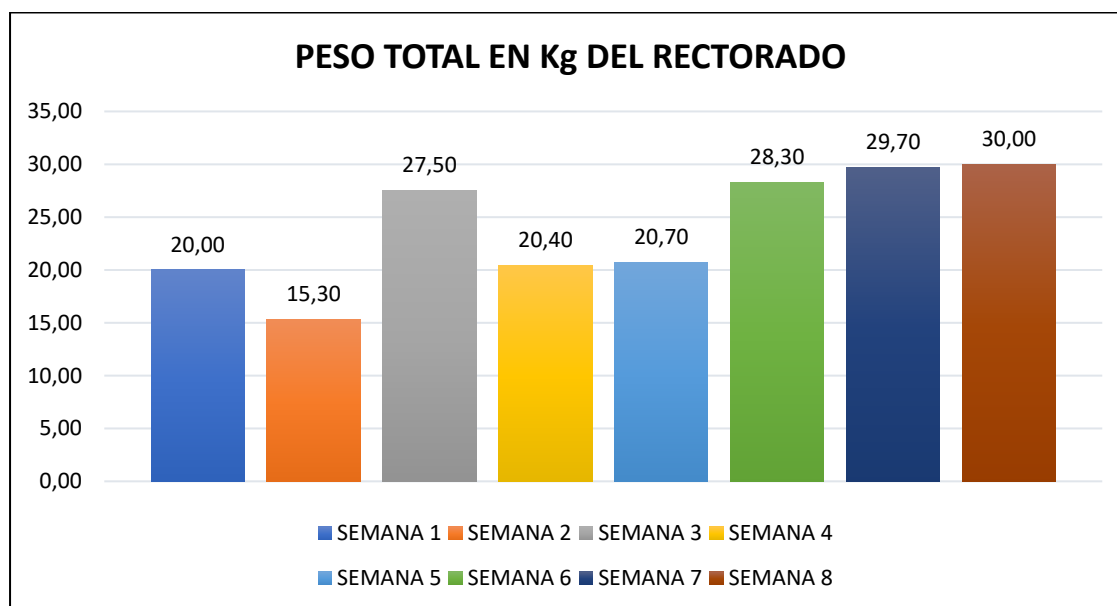
Tabla 21. Peso de los residuos sólidos del Rectorado

CARACTERIZACIÓN	SEMA NA 1	SEMA NA 2	SEMA NA 3	SEMA NA 4	SEMA NA 5	SEMA NA 6	SEMA NA 7	SEMA NA 8	PESO TOTAL (kg)
<b>PAPEL</b>	6,00	4,70	8,70	6,80	7.3	7,80	5,20	5,20	44,40

<b>CARTÓN</b>	2,00	0,00	0,00	1,00	0,50	0,50	5,20	2,50	11,70
<b>ALUMINIO</b>	0,50	2,50	2,50	0,50	2,50	0,70	2,00	3,00	14,20
<b>PAPEL DE BAÑO</b>	4,00	3,40	8,30	6,30	8,50	8,30	7,70	5,10	51,60
<b>MADERA</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	1,00	0,00	1,00	2,10
<b>TETRAPACK</b>	0,50	0,90	0,00	0,70	1,00	0,50	1,70	0,20	5,50
<b>PLÁSTICO</b>	1,50	2,80	3,50	3,10	1,00	4,70	5,40	5,30	27,30
<b>VIDRIO</b>	0,50	0,00	0,00	0,00	0,10	1,60	0,20	1,00	3,40
<b>PILAS</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,10	0,10	0,40
<b>ELECTRÓNICOS</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,10	0,30
<b>TEXTILES</b>	2,00	0,00	1,50	0,00	1,00	0,50	0,00	2,00	7,00
<b>MATERIA ORGÁNICA</b>	2,00	1,00	3,00	2,00	1,00	2,00	2,00	2,50	15,50
<b>OTROS</b>	1,00	0,00	0,00	0,00	5,00	0,50	0,00	2,00	8,50
<b>TOTAL, EN Kg</b>	<b>20,00</b>	<b>15,30</b>	<b>27,50</b>	<b>20,40</b>	<b>20,70</b>	<b>28,30</b>	<b>29,70</b>	<b>30,00</b>	<b>191,90</b>

Fuente: Autor

Figura 17. Peso de los residuos sólidos del Rectorado



Fuente: Autor

La Figura 17 presenta el peso total de residuos sólidos generados durante un período de ocho semanas en el rectorado. En la semana 2 se registró el valor más bajo, con (15,30 kg), atribuido a la suspensión temporal de actividades académicas por feriado los días 17 y 18 de abril. En las semanas restantes, los valores superaron los (20,00 kg), alcanzando un máximo de

(30,00 kg) en la semana 8. Esto refleja una generación relativamente constante de residuos, lo que sugiere una tendencia estable en dicha área institucional.

### Composición de residuos sólidos

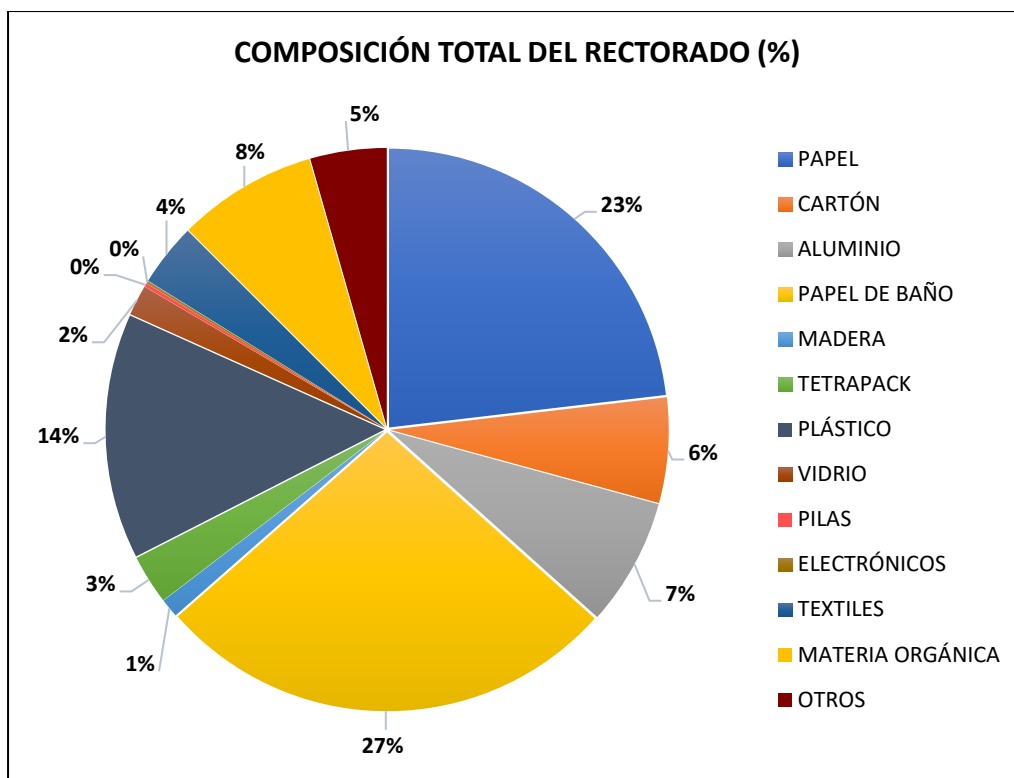
La Tabla 22 presenta la composición total de los residuos recolectados en el rectorado durante un período de ocho semanas.

Tabla 22. Composición de residuos sólidos en el rectorado

TIPO DE RESIDUO	Peso total (kg)	Composición (%)
PAPEL	44,40	23,14
CARTÓN	11,70	6,10
ALUMINIO	14,20	7,40
PAPEL DE BAÑO	51,60	26,89
MADERA	2,10	1,09
TETRAPACK	5,50	2,87
PLÁSTICO	27,30	14,23
VIDRIO	3,40	1,77
PILAS	0,40	0,21
ELECTRÓNICOS	0,30	0,16
TEXTILES	7,00	3,65
MATERIA ORGÁNICA	15,50	8,08
OTROS	8,50	4,43
<b>TOTAL</b>	<b>191,90</b>	<b>100</b>

Fuente: Autor

Figura 18. Composición de residuos sólidos del rectorado



**Fuente:** Autor

La figura 18 muestra la composición total de los residuos sólidos generados durante ocho semanas en el rectorado. Se destaca un mayor porcentaje en residuos de papel de baño (27%) y papel (23%), seguidos por plástico (14%), lo cual evidencia una alta generación de residuos no reciclables y reciclables de uso común. En cambio, los residuos como pilas, electrónicos, madera, vidrio, textiles, Tetrapak, cartón y aluminio presentan porcentajes más bajos, lo que indica un menor gasto de estos materiales. Por último, la cantidad de materia orgánica registrada fue de (8%), debido a que en este edificio si se consume frecuentemente alimentos.

- **Juan Botasso**

El edificio Juan Botasso se pone al servicio de los estudiantes aulas y laboratorios equipados con lo último en tecnología, además de modernos espacios del Coworking Start

UPS, y puedan desarrollar sus proyectos de emprendimiento a través de la innovación y la investigación

Ilustración 20, Edificio Juan Botasso



Fuente: (UPS, 2020)

### Peso de residuos sólidos

La Tabla 23 presenta los valores de peso total de residuos sólidos recolectados en el edificio Juan Botasso durante el período de ocho semanas, permitiendo analizar la variación en la generación de residuos a lo largo del tiempo.

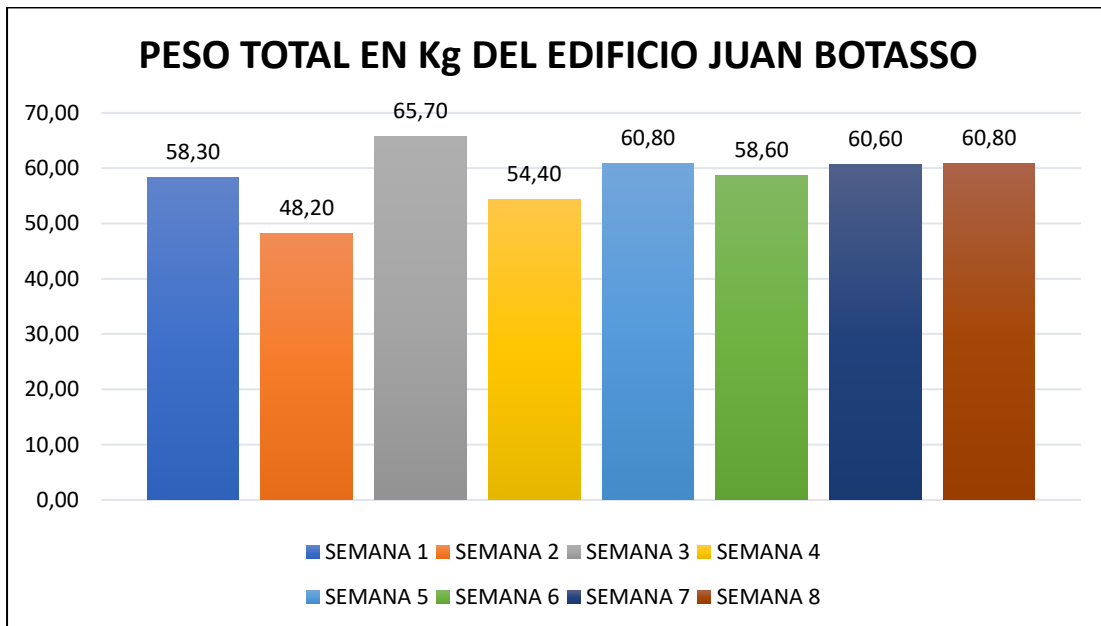
Tabla 23. Peso de los residuos sólidos del edificio Juan Botasso

CARACTERIZACIÓN	SEMA NA 1	SEMA NA 2	SEMA NA 3	SEMA NA 4	SEMA NA 5	SEMA NA 6	SEMA NA 7	SEMA NA 8	PESO TOTAL (kg)
<b>PAPEL</b>	15,00	9,00	14,60	10,50	14,10	11,90	9,00	11,00	95,10
<b>CARTÓN</b>	5,00	7,00	5,00	4,00	3,50	2,00	0,00	0,00	26,50
<b>ALUMINIO</b>	0,00	2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	4,00
<b>PAPEL DE BAÑO</b>	16,50	15,50	18,60	15,20	19,60	21,70	26,70	25,00	158,80
<b>MADERA</b>	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	4,00
<b>TETRAPACK</b>	1,00	1,00	7,30	3,00	3,50	0,00	0,00	2,00	17,80
<b>PLÁSTICO</b>	12,80	8,00	15,70	12,20	14,50	17,70	21,90	16,80	119,60
<b>VIDRIO</b>	6,00	0,00	0,00	2,00	4,00	0,00	0,00	1,00	13,00
<b>PILAS</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>ELECTRÓNICOS</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

<b>TEXTILES</b>	0,00	2,00	0,00	3,00	0,00	2,00	0,00	0,00	7,00
<b>MATERIA ORGÁNICA</b>	2,00	0,70	3,50	3,50	1,60	2,30	0,00	3,00	16,60
<b>OTROS</b>	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	2,00	5,00
<b>TOTAL, EN Kg</b>	<b>58,30</b>	<b>48,20</b>	<b>65,70</b>	<b>54,40</b>	<b>60,80</b>	<b>58,60</b>	<b>60,60</b>	<b>60,80</b>	<b>467,40</b>

Fuente: Autor

Figura 19. Peso de los residuos sólidos del edificio Juan Botasso



Fuente: Autor

La Figura 19 presenta el peso total de residuos sólidos generados durante un período de ocho semanas en el edificio Juan Botasso. Los datos evidencian que la semana 2 registró el valor más bajo, con (48,20 kg), mientras que las semanas 1, 4 y 6 presentaron cantidades superiores a los (50,00 kg). Las semanas con los niveles más elevados de generación de residuos fueron la semana 3, 5, 7 y 8 reflejando un incremento significativo en la producción de desechos durante esos periodos

### Composición de residuos sólidos

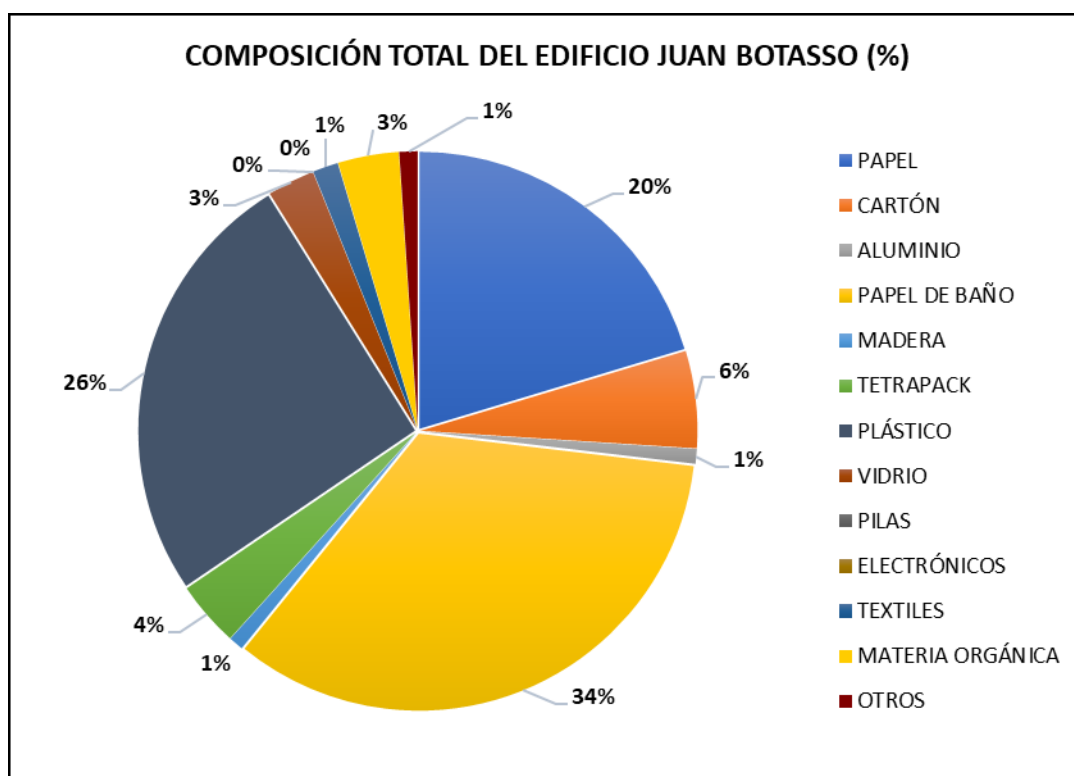
La Tabla 24 presenta la composición total de los residuos recolectados en el edificio Juan Botasso durante un período de ocho semanas.

Tabla 24. Composición de residuos sólidos en el edificio Juan Botasso

TIPO DE RESIDUO	Peso total (kg)	Composición (%)
PAPEL	95,10	20,35
CARTÓN	26,50	5,67
ALUMINIO	4,00	0,86
PAPEL DE BAÑO	158,80	33,98
MADERA	4,00	0,86
TETRAPACK	17,80	3,81
PLÁSTICO	119,60	25,59
VIDRIO	13,00	2,78
PILAS	0,00	0,00
ELECTRÓNICOS	0,00	0,00
TEXTILES	7,00	1,50
MATERIA ORGÁNICA	16,60	3,55
OTROS	5,00	1,07
<b>TOTAL</b>	<b>467,40</b>	<b>100</b>

Fuente: Autor

Figura 20. Composición de residuos sólidos del edificio Juan Botasso



Fuente: Autor

La figura 20 muestra la composición total de los residuos sólidos generados durante ocho semanas en el edificio Juan Botasso. Se destaca un mayor porcentaje en residuos de papel de baño (34%) y plástico (26%), seguidos por papel (20%) lo cual evidencia una alta generación

de residuos no reciclables y reciclables de uso común. Por lo contrario, los residuos como pilas, electrónicos, madera, vidrio, textiles, Tetrapak, cartón, aluminio y materia orgánica representan valores bajos, lo que indica un menor consumo de estos materiales.

### **Peso general de los residuos sólidos**

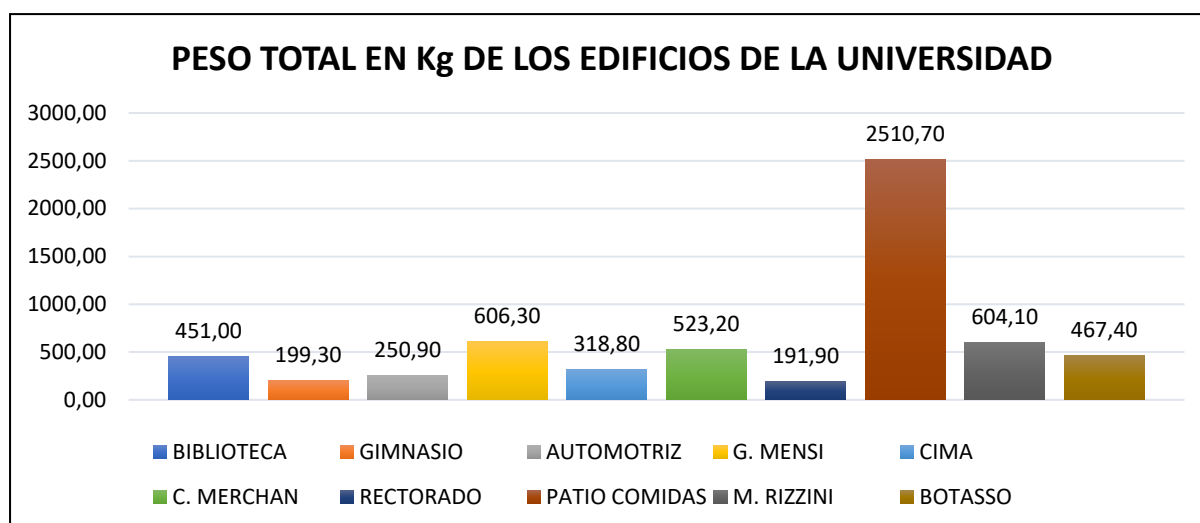
La Tabla 25 presenta los valores de peso total en general de los residuos sólidos recolectados en los edificios de la Universidad Politécnica Salesiana, lo que permite obtener una visión integral del volumen de residuos generados en el campus, identificar los edificios con mayor producción de desechos y establecer prioridades en la planificación de estrategias para una gestión eficiente y sostenible.

Tabla 25. Peso total en general de los edificios de la Universidad Politécnica Salesiana.

CARACTERIZACIÓN	BIBLIOTECA	GIMNASIO	AUTOMOTRIZ	G. MENSI	CIMA	C. MERCHAN	RECTORADO	PATIO COMIDAS	M. RIZZINI	BOTASO	PESO TOTAL (kg)
<b>PAPEL</b>	131,40	19,40	49,40	133,60	74,30	129,40	44,40	60,00	140,80	95,10	877,80
<b>CARTÓN</b>	15,90	4,40	20,20	32,50	16,90	30,60	11,70	26,00	21,00	26,50	205,70
<b>ALUMINIO</b>	15,30	3,80	16,60	15,70	17,50	25,85	14,20	5,00	3,00	4,00	120,95
<b>PAPEL DE BAÑO</b>	174,80	94,80	53,30	244,70	78,20	178,15	51,60	81,40	215,50	158,80	1331,25
<b>MADERA</b>	4,00	1,00	6,20	7,20	14,80	11,80	2,10	1,00	8,00	4,00	60,10
<b>TETRAPACK</b>	9,90	9,40	11,10	12,50	11,00	16,20	5,50	26,00	24,70	17,80	144,10
<b>PLÁSTICO</b>	49,60	54,00	36,00	108,10	48,00	87,00	27,30	52,30	133,90	119,60	715,80
<b>VIDRIO</b>	4,40	3,00	8,80	10,80	7,00	5,20	3,40	17,00	8,00	13,00	80,60
<b>PILAS ELECTRÓNICOS</b>	0,60	0,00	0,90	1,10	0,50	1,20	0,40	1,00	2,00	0,00	7,70
<b>TEXTILES</b>	11,50	0,50	14,50	5,20	2,30	1,20	0,30	0,00	5,80	0,00	20,70
<b>MATERIA ORGÁNICA</b>	11,50	0,50	14,50	2,10	13,00	4,70	7,00	0,00	0,00	7,00	60,30
<b>MATERIA ORGÁNICA OTROS</b>	15,00	8,60	15,00	32,80	22,80	27,40	15,50	2241,00	39,40	16,60	2434,10
<b>OTROS</b>	17,50	0,00	14,50	0,00	12,50	4,50	8,50	0,00	2,00	5,00	64,50
<b>TOTAL, POR EDIFICIO</b>	<b>451,00</b>	<b>199,30</b>	<b>250,90</b>	<b>606,30</b>	<b>318,80</b>	<b>523,20</b>	<b>191,90</b>	<b>2510,70</b>	<b>604,10</b>	<b>467,40</b>	<b>6123,60</b>

Fuente: Autor

Figura 21. Peso total en general de los edificios de la Universidad Politécnica Salesiana.



Fuente: Autor

La Figura 21 presenta el peso total en general de los residuos sólidos generados en los edificios de la Universidad Politécnica Salesiana. Se observa que el edificio de mayor generación de residuos es el área de Patio de Comidas, con un total de (2510,70 kg), lo que representa un volumen significativamente superior en comparación con el resto de edificaciones, debido a la naturaleza de sus actividades alimentarias (materia orgánica). Le siguen los edificios G. Mensi (606,30 kg), M. Rizzini (604,10 kg) y C. Merchan (523,20 kg), Botasso (467,40 kg), con volúmenes también relevantes. Por el contrario, los edificios como Rectorado (191,90 kg) y Gimnasio (199,30 kg) presentan las cifras más bajas, evidenciando una menor generación de residuos asociada a sus funciones administrativas o de menor tránsito estudiantil.

## Composición general de los residuos sólidos

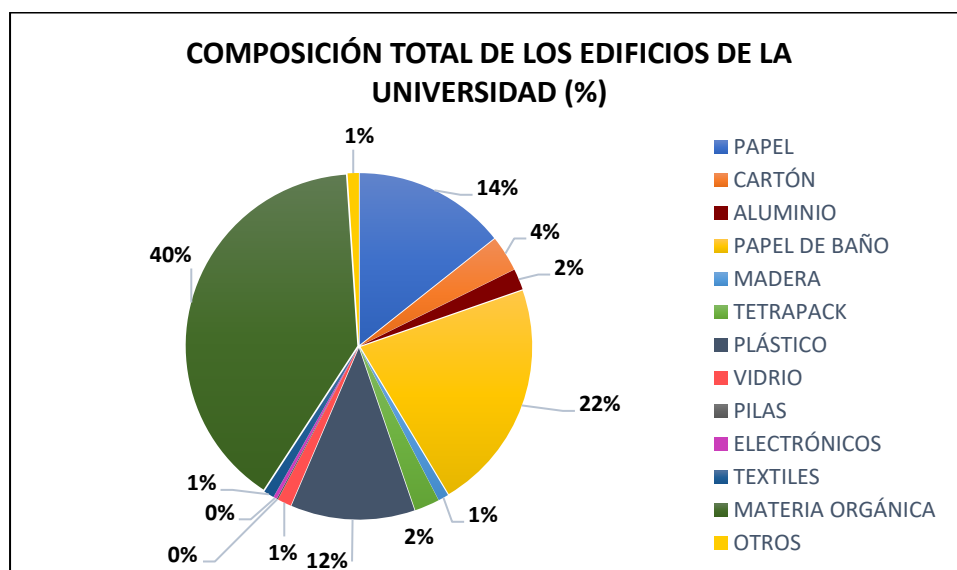
La Tabla 26 presenta la composición total en general de los edificios de la Universidad Politécnica Salesiana, lo que permite identificar los tipos de residuos predominantes en cada área, analizar patrones de generación asociados a las actividades académicas y administrativas, estableciendo lineamientos específicos para su gestión adecuada.

Tabla 26. Composición general de los edificios de la Universidad Politécnica Salesiana

Tipo de residuo	Peso total (kg)	Composición (%)
<b>PAPEL</b>	877,80	14,33
<b>CARTÓN</b>	205,70	3,36
<b>ALUMINIO</b>	120,95	1,98
<b>PAPEL DE BAÑO</b>	1331,25	21,74
<b>MADERA</b>	60,10	0,98
<b>TETRAPACK</b>	144,10	2,35
<b>PLÁSTICO</b>	715,80	11,69
<b>VIDRIO</b>	80,60	1,32
<b>PILAS</b>	7,70	0,13
<b>ELECTRÓNICOS</b>	20,70	0,34
<b>TEXTILES</b>	60,30	0,98
<b>MATERIA ORGÁNICA</b>	2434,10	39,75
<b>OTROS</b>	64,50	1,05
<b>TOTAL</b>	<b>6123,60</b>	<b>100</b>

Fuente: Autor

Figura 22. Composición general de los edificios de la Universidad Politécnica Salesiana



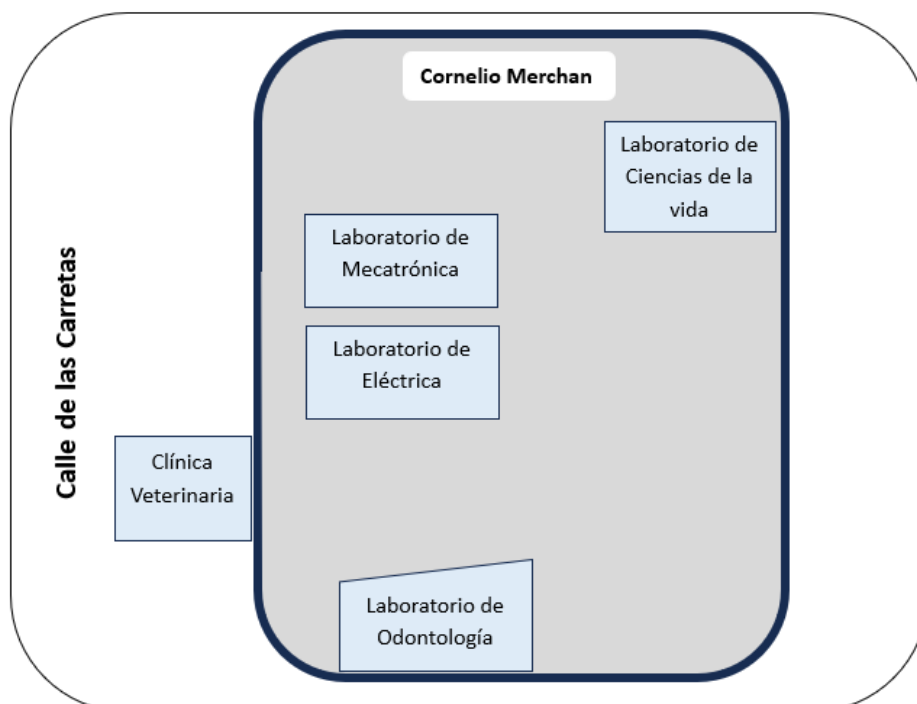
Fuente: Autor

La figura 22 muestra la composición porcentual total de los residuos sólidos generados en los edificios de la Universidad Politécnica Salesiana, evidenciando una alta generación de materia orgánica (40%) con respecto a los demás residuos, le sigue el papel de baño con un porcentaje (22%), seguido por papel con un (14%) y plástico con un (12%), lo que indica un alto consumo de materiales de uso común tanto en actividades académicas como administrativas. En menor medida, se identifican otros residuos como cartón (4%), Tetrapak (2 %) y aluminio (2%). Los residuos menos frecuentes incluyen madera, textiles, vidrio y otros residuos (los cuatro con 1%), pilas (0,13 %), electrónicos (0,34 %).

### Generación de residuos peligrosos por cada laboratorio

La Ilustración 21 presenta los laboratorios considerados en el proceso de caracterización de residuos, los cuales fueron seleccionados en función de la naturaleza de sus actividades, el tipo de residuos generados y su relevancia dentro del funcionamiento académico y operativo de la Universidad

Ilustración 21. Zonas de estudio (laboratorios y clínica veterinaria)



Fuente: Autor

- **Laboratorio de electricidad y electrónica**

El área correspondiente al laboratorio de Electricidad y Electrónica está conformada por un total de 14 laboratorios, siete oficinas destinadas a grupos de investigación y una bodega de almacenamiento de materiales propios del lugar. En este entorno académico y técnico, se evidencia la generación de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) como resultado de las actividades prácticas desarrolladas, reflejando la naturaleza tecnológica de los procesos formativos que allí se llevan a cabo.

Ilustración 22. Laboratorio de electricidad y electrónica



Fuente: Autor

### **Peso total de residuos comunes y peligrosos**

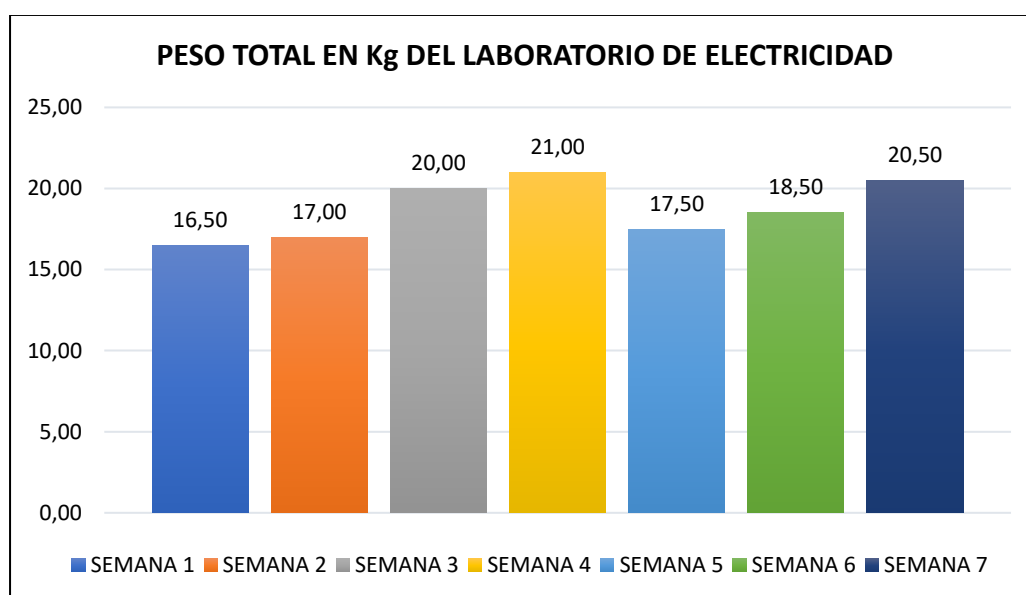
La Tabla 27 presenta los valores de peso total de residuos recolectados en el laboratorio de electricidad y electrónica durante el período de siete semanas, permitiendo analizar la variación en la generación de residuos a lo largo del tiempo.

Tabla 27. Peso de los residuos del laboratorio de electricidad y electrónica

CARACTERIZACIÓN	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	PESO TOTAL (kg)
<b>PLÁSTICO</b>	5,00	5,00	6,50	8,50	5,00	6,50	7,00	43,50
<b>PAPEL</b>	9,00	9,00	9,50	9,50	9,50	9,50	10,00	66,00
<b>RAEE</b>	2,50	3,00	4,00	3,00	3,00	2,50	3,50	21,50
<b>TOTAL, EN Kg</b>	<b>16,50</b>	<b>17,00</b>	<b>20,00</b>	<b>21,00</b>	<b>17,50</b>	<b>18,50</b>	<b>20,50</b>	<b>131,00</b>

Fuente: Autor

Figura 23. Peso de los residuos del laboratorio de electricidad y electrónica



Fuente: Autor

En la figura 23 se presenta el análisis de los datos relacionados con la generación de residuos peligrosos en el laboratorio de electricidad y electrónica, durante un periodo de siete semanas, revela una variación significativa en las cantidades recolectadas. De acuerdo con la Figura 21, la semana 1 presentó el valor más bajo, con un total de (16,50 kg). En las semanas 2, 5 y 6 se registraron cantidades superiores a los (17,00 kg), mientras que los mayores volúmenes se observaron en las semanas 3, 4 y 7 con (20,00 a 21,00 kg) respectivamente, evidenciando un aumento en la generación de estos residuos durante ese intervalo.

### Composición total de residuos comunes y peligrosos

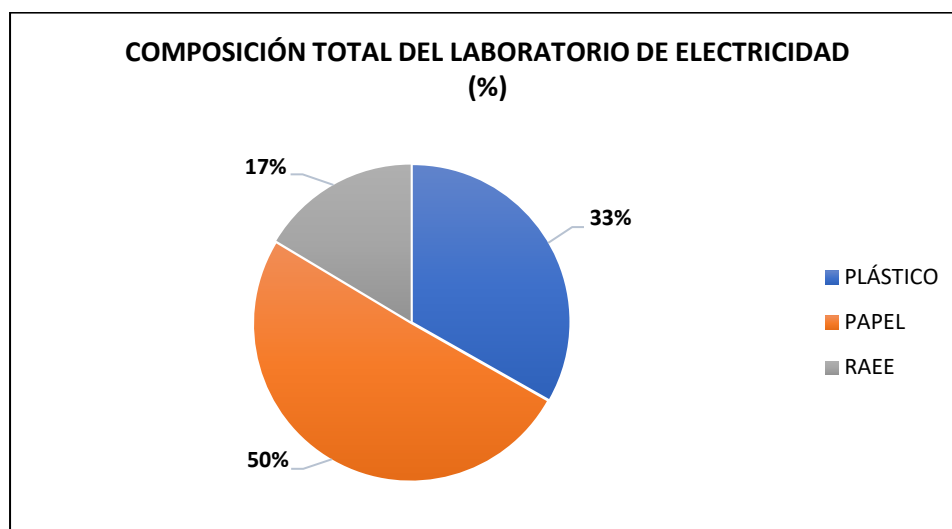
La Tabla 28 presenta la composición total de los residuos recolectados en el laboratorio de Electricidad y Electrónica durante un período de siete semanas.

Tabla 28. Composición de residuos en el laboratorio de electricidad y electrónica

Tipo de residuo	Peso total (kg)	Composición (%)
<b>PLÁSTICO</b>	44,00	33,72
<b>PAPEL</b>	68,50	52,49
<b>VIRUTA</b>	4,70	3,60
<b>WAYPE</b>	13,30	10,19
<b>TOTAL</b>	<b>130,50</b>	<b>100</b>

Fuente: Autor

Figura 24. Composición de residuos en el laboratorio de electricidad y electrónica



Fuente: Autor

La figura 24 muestra la composición total de los residuos generados durante siete semanas en el laboratorio de electricidad y electrónica. Los resultados indican que el papel constituye el residuo predominante, con un porcentaje del (50%), seguido por el plástico, con un (33%), y los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), con un (17%), los cuales están directamente relacionados con las actividades prácticas desarrolladas en dicho laboratorio.

## Laboratorio de mecatrónica

El laboratorio de Mecatrónica está conformado por un total de 20 espacios laboratoriales, 2 aulas, 2 oficinas destinadas a grupos de investigación y una bodega utilizada para el almacenamiento de materiales específicos del área. En este entorno académico y práctico, se identifican residuos característicos como viruta metálica y paños de limpieza tipo waype, generados principalmente a partir de actividades prácticas y experimentales propias del proceso formativo.

Ilustración 23. Laboratorio de mecatrónica.



Fuente: Autor

## Peso total de residuos comunes y peligrosos

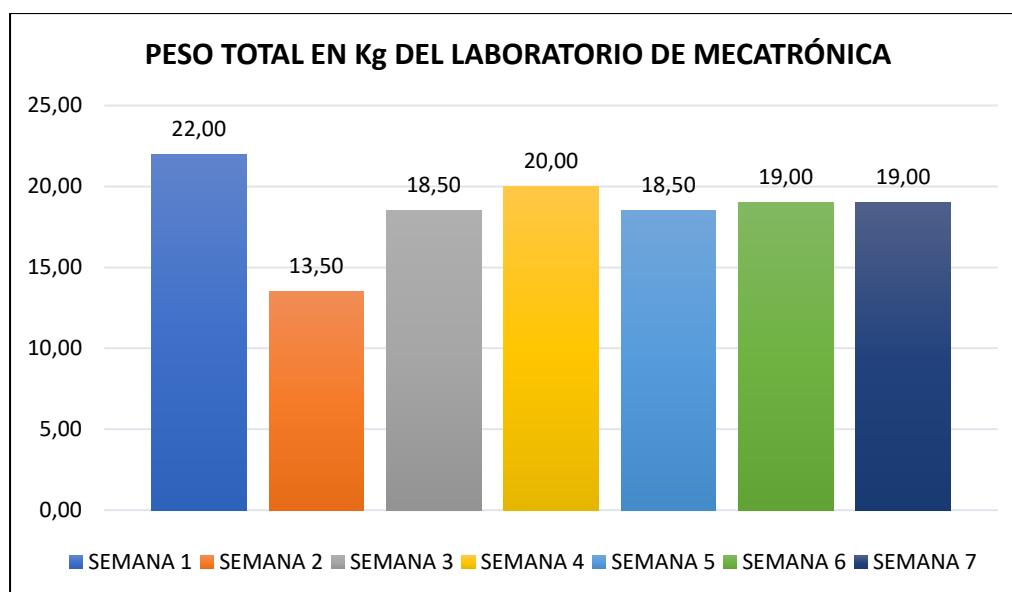
La Tabla 29 presenta los valores de peso total de residuos recolectados en el laboratorio de mecatrónica durante el período de siete semanas, permitiendo analizar la variación en la generación de residuos a lo largo del tiempo.

Tabla 29. Peso de los residuos del laboratorio de mecatrónica

CARACTERIZACIÓN	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	PESO TOTAL (kg)
<b>PLÁSTICO</b>	9,00	4,50	5,50	7,00	6,00	5,50	6,50	44,00
<b>PAPEL</b>	10,50	7,00	10,00	10,50	9,50	11,00	10,00	68,50
<b>VIRUTA</b>	0,80	0,50	1,10	0,40	0,80	0,50	0,60	4,70
<b>WAYPE</b>	1,70	1,50	1,90	2,10	2,20	2,00	1,90	13,30
<b>TOTAL, EN Kg</b>	<b>22,00</b>	<b>13,50</b>	<b>18,50</b>	<b>20,00</b>	<b>18,50</b>	<b>19,00</b>	<b>19,00</b>	<b>130,50</b>

Fuente: Autor

Figura 25. Peso de los residuos del laboratorio de mecatrónica



Fuente: Autor

La Figura 25 presenta el peso total de residuos generados durante un período de siete semanas en el laboratorio de mecatrónica, los datos reflejan que la semana 2 registró la menor cantidad de residuos, con un total de (13,50) kg, mientras que en las semanas restantes se evidenció un incremento significativo, superando los (18,00 kg). La mayor generación de residuos se observó en la semana 1, con un valor máximo de (22,00 kg), lo cual podría estar relacionado con una mayor intensidad de actividades prácticas realizadas durante esa semana.

## Composición total de residuos comunes y peligrosos

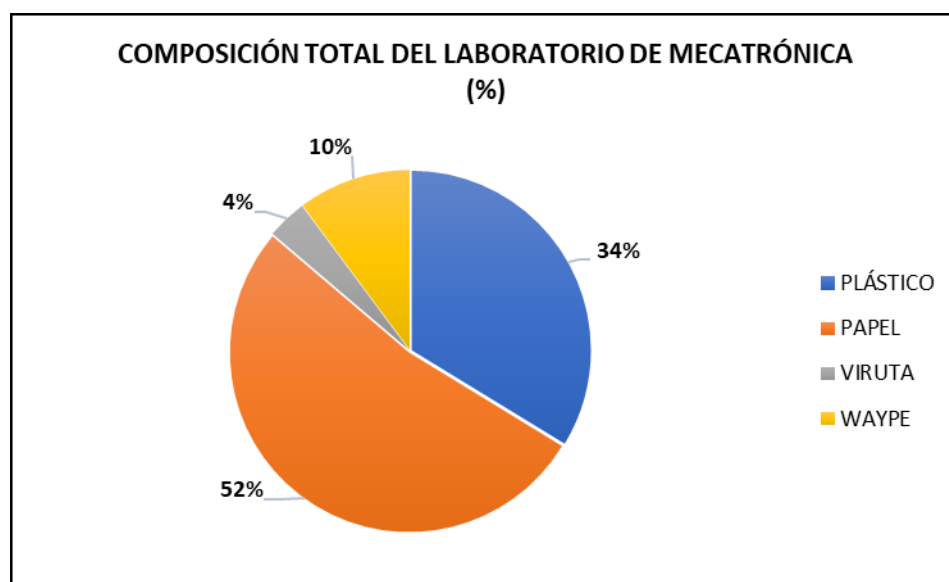
La Tabla 30 presenta la composición total de los residuos recolectados en el laboratorio de Mecatrónica durante un período de siete semanas.

Tabla 30. Composición de residuos en el laboratorio de mecatrónica

Tipo de residuo	Peso total (kg)	Composición (%)
PLÁSTICO	44,00	33,72
PAPEL	68,50	52,49
VIRUTA	4,70	3,60
WAYPE	13,30	10,19
<b>TOTAL</b>	<b>130,50</b>	<b>100</b>

Fuente: Autor

Figura 26. Composición de residuos en el laboratorio de mecatrónica



Fuente: Autor

La figura 26 muestra la composición total de los residuos generados durante siete semanas en el laboratorio de mecatrónica. Los datos revelan que el papel representa el residuo de mayor porcentaje con (52%), seguido por el plástico con (34%). En contraste, la viruta (4%) y el waype (10%) registran porcentajes menores, lo cual se atribuye a su bajo peso específico. No obstante, ambos residuos están estrechamente vinculados a las actividades prácticas realizadas en el laboratorio, lo que resalta su relevancia operativa pese a su baja masa.

- **Laboratorio de ciencias de la vida**

Los laboratorios de Ciencias de la Vida comprenden un total de 17 laboratorios, 4 aulas y una bodega destinada al almacenamiento de materiales específicos del área. Estas instalaciones se caracterizan por una elevada generación de residuos, tanto de tipo infeccioso como no peligrosos, derivados de las actividades prácticas y experimentales propias de su funcionamiento.

Ilustración 24. Laboratorio de ciencias de la vida



Fuente: Autor

### **Peso total de residuos comunes y peligrosos**

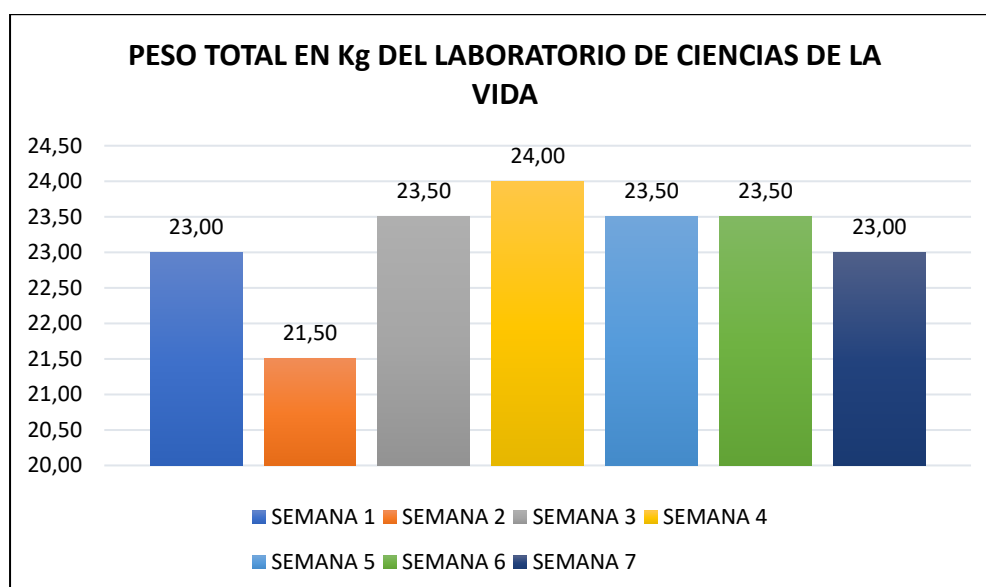
La Tabla 31 presenta los valores de peso total de residuos recolectados en el laboratorio de ciencias de la vida durante el período de siete semanas, permitiendo analizar la variación en la generación de residuos a lo largo del tiempo.

Tabla 31. Peso de los residuos del laboratorio de ciencias de la vida

CARACTERIZACIÓN	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	PESO TOTAL (kg)
PLÁSTICO	3,50	2,50	3,00	4,00	5,00	3,50	4,00	25,50
PAPEL	6,00	7,00	6,00	6,50	6,00	7,00	6,00	44,50
CARTÓN	1,00	1,00	1,00	2,00	0,00	2,00	0,50	7,50
PAPEL DE BAÑO	4,00	5,00	5,50	5,50	3,50	5,00	5,50	34,00
INFECCIOSOS	8,50	6,00	8,00	6,00	9,00	6,00	7,00	50,50
<b>TOTAL, EN Kg</b>	<b>23,00</b>	<b>21,50</b>	<b>23,50</b>	<b>24,00</b>	<b>23,50</b>	<b>23,50</b>	<b>23,00</b>	<b>162,00</b>

Fuente: Autor

Figura 27. Peso de los residuos del laboratorio de ciencias de la vida



Fuente: Autor

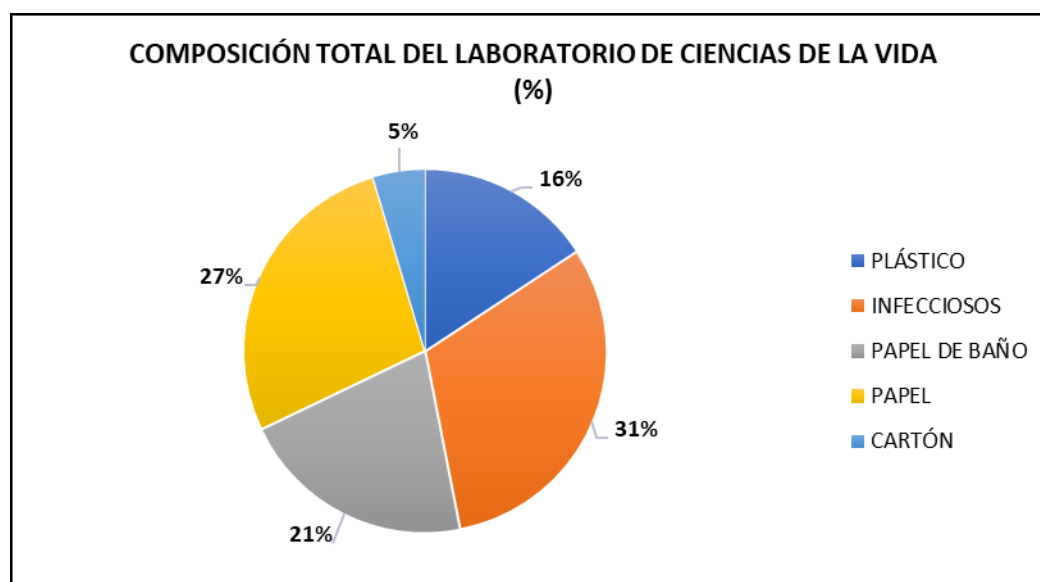
La Figura 27 presenta el peso total de residuos generados durante un período de siete semanas en el laboratorio de ciencias de la vida. Los valores registrados oscilan entre (21,50 kg) y (24,00 kg), sin superar los (30,00 kg) en ninguna de las semanas evaluadas. Esta variación refleja una tendencia de incremento progresivo en la generación de residuos a lo largo del tiempo analizado, lo cual puede estar relacionado con un mayor uso del laboratorio y el desarrollo continuo de actividades prácticas.

Tabla 32. Composición de residuos del laboratorio de ciencias de la vida

Tipo de residuo	Peso total (kg)	Composición (%)
PLÁSTICO	25,50	15,74
INFECCIOSOS	50,50	31,17
PAPEL DE BAÑO	34,00	20,99
PAPEL	44,50	27,47
CARTÓN	7,50	4,63
<b>TOTAL</b>	<b>162,00</b>	<b>100</b>

Fuente: Autor

Figura 28. Composición de residuos del laboratorio de ciencias de la vida



Fuente: Autor

La figura 28 muestra la composición total de los residuos generados durante siete semanas en el laboratorio de ciencias de la vida. Los datos revelan que los residuos infecciosos representan el mayor porcentaje, con un (31%), seguidos por el papel (27%) y el papel de baño (21%). En menor proporción se encuentra el plástico con (16%) y el cartón con solo (5%). Este patrón refleja la naturaleza de las actividades del laboratorio, en las cuales el manejo de muestras y materiales biológicos produce un volumen elevado de residuos de riesgo, mientras

que los insumos de oficina y limpieza aportan proporciones intermedias y bajas respectivamente.

### **Laboratorio de odontología**

La clínica odontológica cuenta con tecnología de vanguardia, ofrecerán servicios odontológicos de alta calidad, incluyendo simuladores avanzados, tratamientos restaurativos, cirugías dentales y atención especializada en ortodoncia, impresión 3D, entre otras, pilar fundamental de esta investigación, para catalogar los residuos infecciosos y comunes.

Ilustración 25. Laboratorio de odontología



**Fuente:** Autor

### **Peso total de residuos comunes y peligrosos**

La Tabla 33 presenta los valores de peso total de residuos recolectados en el laboratorio de odontología durante el período de siete semanas, permitiendo analizar la variación en la generación de residuos a lo largo del tiempo.

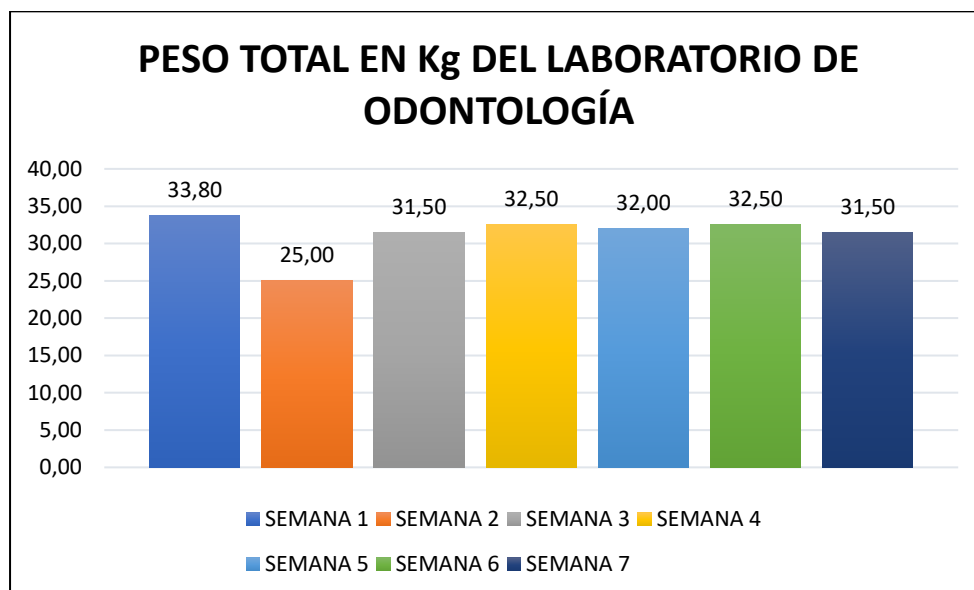
Tabla 33. Peso de los residuos del laboratorio de odontología

<b>CARACTERIZACIÓN</b>	<b>SEMA NA 1</b>	<b>SEMA NA 2</b>	<b>SEMA NA 3</b>	<b>SEMA NA 4</b>	<b>SEMA NA 5</b>	<b>SEMA NA 6</b>	<b>SEMA NA 7</b>	<b>PESO TOTAL (kg)</b>
<b>PLÁSTICO</b>	4,00	2,50	3,50	3,00	3,50	4,00	3,50	24,00

<b>INFECCIOSOS</b>	15,00	10,50	16,50	16,50	17,00	16,00	16,00	107,50
<b>PAPEL</b>	5,50	5,50	5,50	5,00	4,50	5,00	5,00	36,00
<b>PAPEL DE BAÑO</b>	9,30	6,50	6,00	8,00	7,00	7,50	7,00	51,30
<b>TOTAL, EN Kg</b>	<b>33,80</b>	<b>25,00</b>	<b>31,50</b>	<b>32,50</b>	<b>32,00</b>	<b>32,50</b>	<b>31,50</b>	<b>218,80</b>

Fuente: Autor

Figura 29. Peso de los residuos del laboratorio de odontología



Fuente: Autor

La Figura 29 presenta el peso total de residuos generados durante un período de siete semanas en el laboratorio de odontología. Los datos evidencian que la semana 2 registró la menor cantidad con (25,00 kg), mientras que las demás semanas superaron los (30,00 kg). El valor más alto se alcanzó en la semana 1, con un total de (33,80 kg), debido a una mayor actividad práctica desarrollada durante ese periodo.

### Composición total de residuos comunes y peligrosos

La Tabla 34 presenta la composición total de los residuos recolectados en el laboratorio de odontología durante un período de siete semanas.

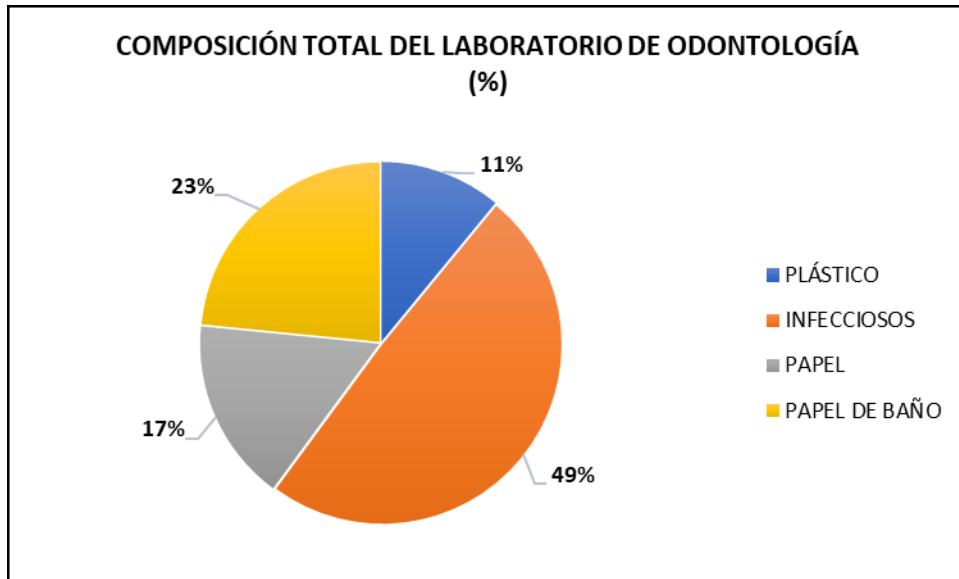
Tabla 34. Composición de residuos del laboratorio de odontología

Tipo de residuo	Peso total (kg)	Composición (%)
<b>PLÁSTICO</b>	24,00	10,97

<b>INFECCIOSOS</b>	107,50	49,13
<b>PAPEL</b>	36,00	16,45
<b>PAPEL DE BAÑO</b>	51,30	23,45
<b>TOTAL</b>	<b>218,80</b>	<b>100</b>

Fuente: Autor

Figura 30. Composición total de los residuos del laboratorio de odontología.



Fuente: Autor

En la figura 30 se observa que el mayor porcentaje de residuos generados corresponde a los residuos infecciosos (49%), lo cual es entendible por el tipo de actividades clínicas que se realizan en el laboratorio, donde se usan materiales que pueden estar contaminados. Luego están el papel de baño (23%) y el papel común (17%), lo que indica un uso frecuente de materiales de higiene y de oficina. Finalmente, el plástico (11%) también aparece en menor porcentaje, pero sigue siendo importante por el uso de materiales desechables durante los procedimientos odontológicos

- **Clínica veterinaria**

La clínica veterinaria, adscrita a la carrera de Medicina Veterinaria de la Universidad Politécnica Salesiana, brinda atención médica a animales y funciona como espacio formativo

para los estudiantes. Asimismo, es un punto significativo de generación de residuos infecciosos.

Ilustración 26. Clínica veterinaria.



Fuente: Autor

### Peso total de residuos comunes y peligrosos

La Tabla 35 presenta los valores de peso total de residuos recolectados en la clínica veterinaria durante el período de siete semanas, permitiendo analizar la variación en la generación de residuos a lo largo del tiempo.

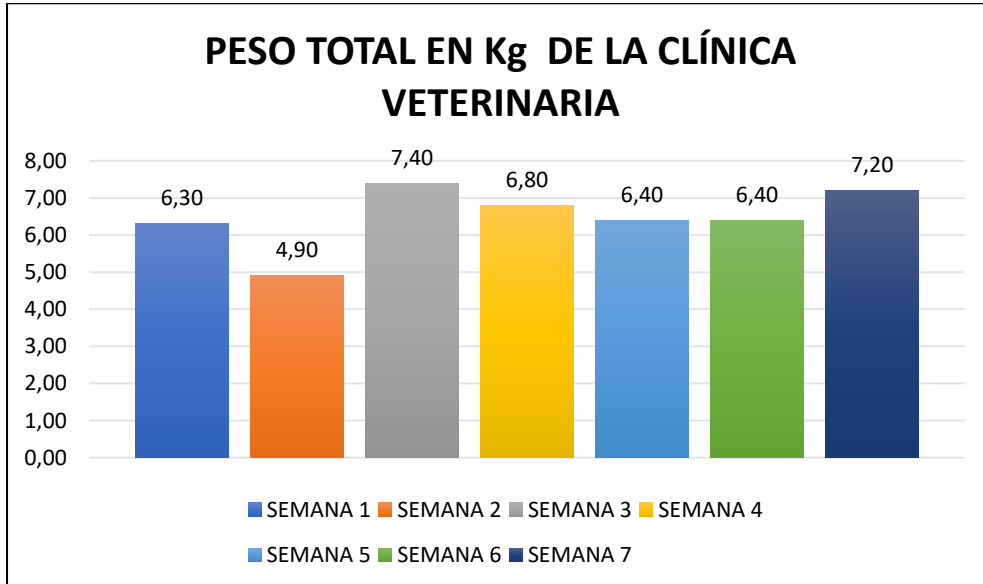
Tabla 35. Peso de los residuos de la clínica veterinaria.

CARACTERIZACIÓN	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	PESO TOTAL (kg)
<b>PLÁSTICO</b>	1,00	0,50	1,10	1,20	1,00	0,90	1,30	7,00
<b>INFECCIOSOS</b>	2,90	2,30	3,10	2,70	2,90	3,00	3,50	20,40
<b>PAPEL DE BAÑO</b>	1,40	1,30	1,80	1,60	1,40	1,60	1,40	10,50
<b>PAPEL</b>	1,00	0,80	1,40	1,30	1,10	0,90	1,00	7,50

<b>TOTAL, EN Kg</b>	<b>6,30</b>	<b>4,90</b>	<b>7,40</b>	<b>6,80</b>	<b>6,40</b>	<b>6,40</b>	<b>7,20</b>	<b>45,40</b>
---------------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------

Fuente: Autor

Figura 31. Peso de los residuos de la clínica veterinaria



Fuente: Autor

La Figura 31 presenta el peso total de residuos generados durante un período de siete semanas en la clínica veterinaria. Los resultados indican que la semana 2 registró la cantidad más baja, con un total de (4,90 kg). En las semanas 1, 4, 5 y 6 se observaron volúmenes superiores a los (6,00 kg), mientras que los picos más altos se presentaron en las semanas 3 y 7, con (7,40 kg y 7,20 kg) respectivamente. Este comportamiento refleja un incremento en la generación de residuos durante dicho intervalo, posiblemente vinculado a una mayor actividad clínica.

### Composición total de residuos comunes y peligrosos

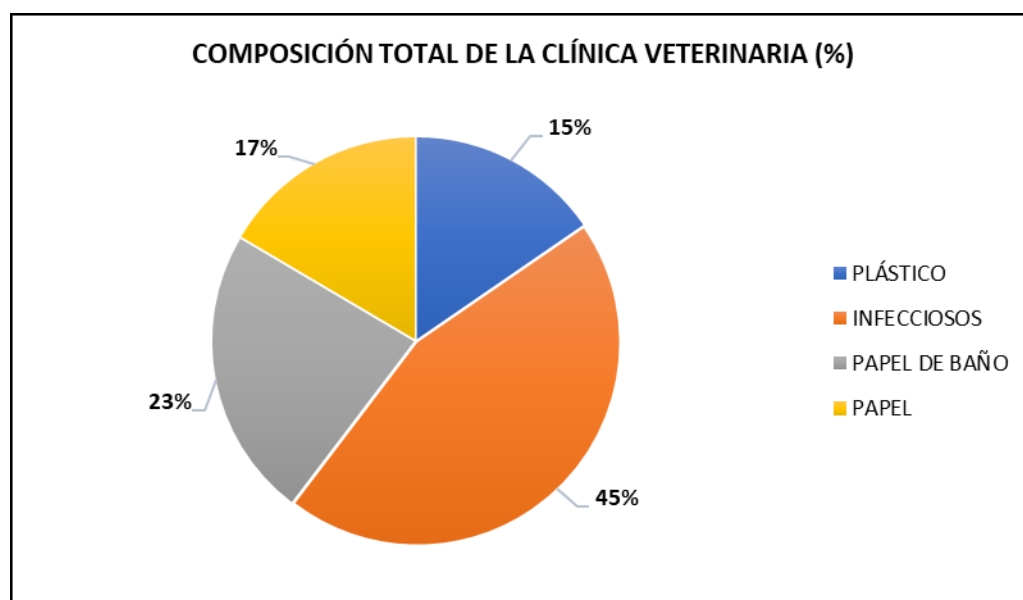
La Tabla 36 presenta la composición total de los residuos recolectados en la clínica veterinaria durante un período de siete semanas.

Tabla 36. Composición de residuos de la clínica veterinaria

Tipo de residuo	Peso total (kg)	Composición (%)
PLÁSTICO	7,00	15,42
INFECCIOSOS	20,40	44,93
PAPEL DE BAÑO	10,50	23,13
PAPEL	7,50	16,52
<b>TOTAL</b>	<b>45,40</b>	<b>100</b>

Fuente: Autor

Figura 32. Composición de residuos de la clínica veterinaria



Fuente: Autor

La figura 32 muestra la composición total de los residuos generados durante siete semanas en la clínica veterinaria. Se observa que el mayor porcentaje de residuos generados corresponde a los residuos infecciosos (45%). Luego están el papel de baño (23%), el papel común (17%) y el plástico (15%). Este comportamiento evidencia que las actividades clínicas, como curaciones, cirugías y manejo de animales enfermos, generan un volumen considerable de desechos infecciosos que requieren un manejo especializado.

## Peso general de los laboratorios de la Universidad Politécnica Salesiana

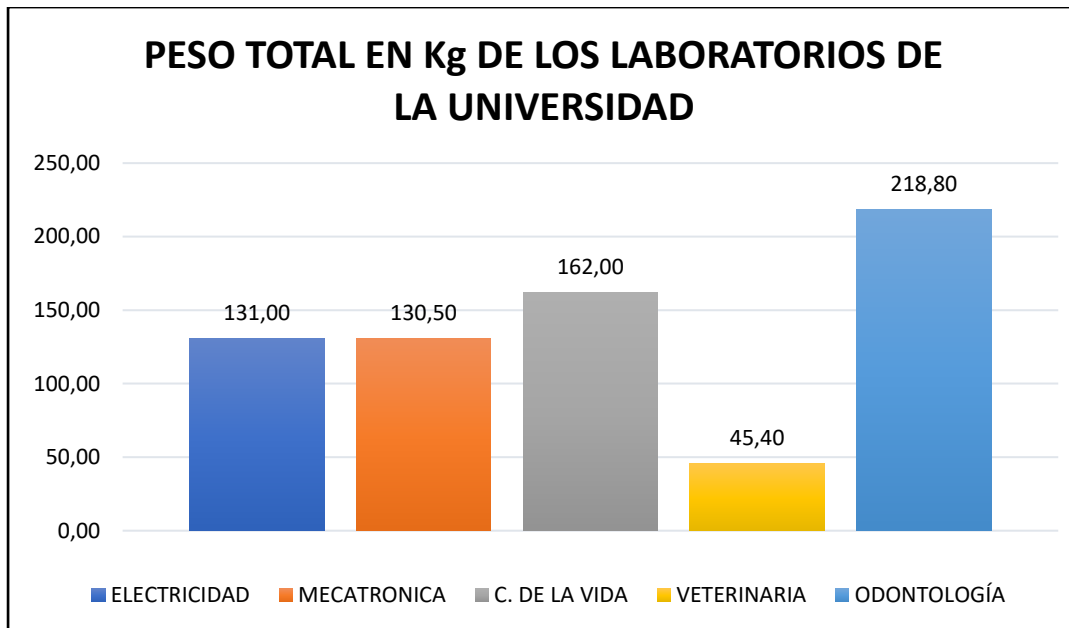
La Tabla 37 presenta los valores de peso total en general de los residuos recolectados de los laboratorios de la Universidad Politécnica Salesiana, permitiendo obtener una visión integral del volumen de residuos generados en el campus.

Tabla 37. Peso general de los laboratorios de la Universidad Politécnica Salesiana.

CARACTERIZACIÓN	ELECTRICIDAD	MECATRONICA	C. DE LA VIDA	VETERINARIA	ODONTOLÓGICA	PESO TOTAL (kg)
<b>PLÁSTICO</b>	43,50	44,00	25,50	7,00	24,00	144,00
<b>PAPEL</b>	66,00	68,50	44,50	7,50	36,00	222,50
<b>RAEE</b>	21,50	0,00	0,00	0,00	0,00	21,50
<b>VIRUTA</b>	0,00	4,70	0,00	0,00	0,00	4,70
<b>WAYPE</b>	0,00	13,30	0,00	0,00	0,00	13,30
<b>CARTÓN</b>	0,00	0,00	7,50	0,00	0,00	7,50
<b>PAPEL DE BAÑO</b>	0,00	0,00	34,00	10,50	51,30	95,80
<b>INFECCIOSOS</b>	0,00	0,00	50,50	20,40	107,50	178,40
<b>TOTAL, EN Kg</b>	<b>131,00</b>	<b>130,50</b>	<b>162,00</b>	<b>45,40</b>	<b>218,80</b>	<b>687,70</b>

Fuente: Autor

Figura 33. Peso general de los laboratorios de la Universidad Politécnica Salesiana



**Fuente:** Autor

La figura 33 muestra el peso total de residuos recolectados, en kilogramos, de los laboratorios de la Universidad Politécnica Salesiana, revelando diferencias significativas entre cada área. El laboratorio de Odontología registró la mayor cantidad de residuos, con 218,80 kg, lo que representa un volumen considerable frente al resto de laboratorios, posiblemente debido al uso intensivo de materiales desechables y productos químicos. Le sigue el laboratorio de Ciencias de la Vida con 162,00 kg, lo que también refleja una alta producción de residuos, probablemente por el uso de muestras biológicas y reactivos. En tercer lugar, se encuentra Electricidad con 131,00 kg, muy cercano al de Mecatrónica, que generó 130,50 kg, ambos con niveles similares que podrían estar relacionados con residuos de componentes electrónicos y materiales técnicos. Finalmente, la clínica Veterinaria reportó el menor volumen de residuos con 45,40 kg, lo cual se debe a una menor actividad operativa por el tamaño del lugar.

### **Composición general de los laboratorios de la Universidad Politécnica Salesiana**

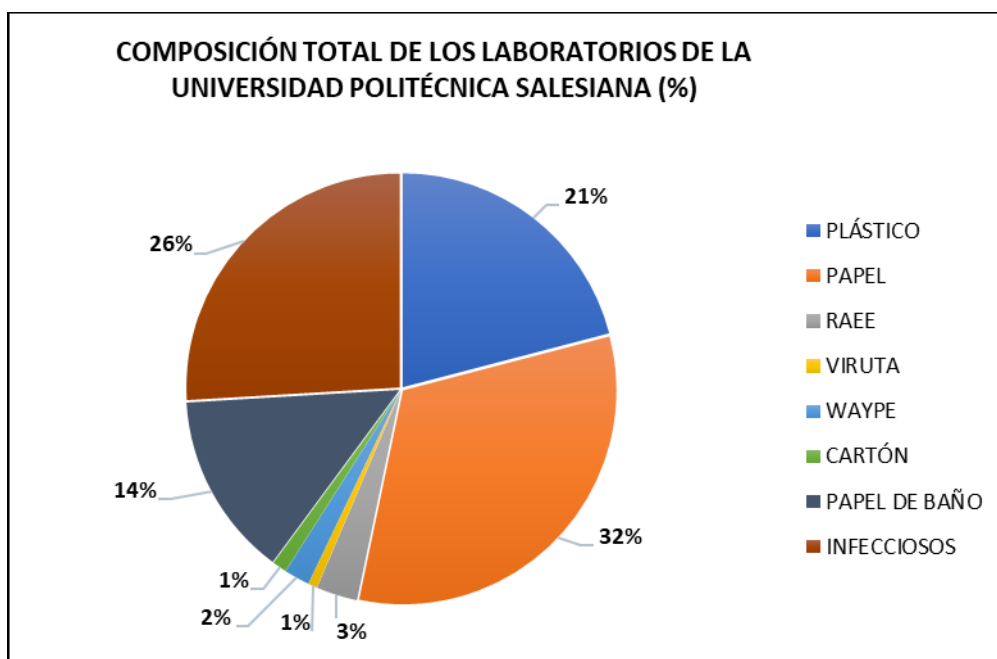
Politécnica Salesiana, lo que permite identificar los tipos de residuos predominantes en cada área, analizar patrones de generación asociados a las actividades académicas y administrativas, estableciendo lineamientos específicos para su gestión adecuada

Tabla 38. Composición general de los laboratorios de la Universidad Politécnica Salesiana

Tipo de residuo	Peso total (kg)	Composición (%)
<b>PLÁSTICO</b>	144,00	20,94
<b>PAPEL</b>	222,50	32,35
<b>RAEE</b>	21,50	3,13
<b>VIRUTA</b>	4,70	0,68
<b>WAYPE</b>	13,30	1,93
<b>CARTÓN</b>	7,50	1,09
<b>PAPEL DE BAÑO</b>	95,80	13,93
<b>INFECCIOSOS</b>	178,40	25,94
<b>TOTAL</b>	<b>687,70</b>	<b>100</b>

Fuente: Autor

Figura 34. Composición general de los laboratorios de la Universidad Politécnica Salesiana



**Fuente:** Autor

La figura 34 presenta la composición porcentual de los residuos generados en los laboratorios de la Universidad Politécnica Salesiana, evidenciando que el papel constituye el mayor porcentaje con un 32%, lo que indica un alto consumo de desechos derivados de actividades académicas o administrativas. En segundo lugar, se encuentran los residuos infecciosos con un 26%. El plástico ocupa el tercer lugar con un 21%, reflejando un uso considerable de materiales plásticos, como envases, guantes o elementos de laboratorio desechables. El papel higiénico representa un 14%, seguido por una pequeña proporción de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) con un 3%, waype con 2%, y viruta y cartón con apenas un 1% cada uno.

## 5.2 Desviación estándar de los edificios de la Universidad Politécnica Salesiana

Tabla 39. Composición media y desviación estándar de los residuos sólidos de la Universidad Politécnica Salesiana.

<b>EDIFICIOS</b>	<b>MEDIA</b>	<b>DESVIACION ESTANDAR</b>
BIBLIOTECA	34,69	54,71
GIMNASIO	15,33	28,03
AUTOMOTRIZ	19,30	16,64
G. MENSI	46,64	72,96
CIMA	24,52	25,74
C. MERCHAN	40,25	56,14
RECTORADO	14,76	16,57
PATIO COMIDAS	193,13	615,89
M. RIZZINI	46,47	70,06
BOTASSO	35,95	52,70
<b>TOTAL, DE LOS EDIFICOS</b>	<b>471,05</b>	<b>718,31</b>

**Fuente:** Autor

La tabla 39 presenta la media y la desviación estándar de la cantidad de residuos sólidos generados en cada uno de los edificios de la Universidad Politécnica Salesiana durante el

periodo de estudio, destacando al edificio del Patio de Comidas con el mayor valor (193,13 kg), lo que evidencia su alta producción de desechos, debido a la naturaleza de sus actividades alimentarias. Le siguen los edificios G. Mensi y M. Rizzini, con medias superiores a (46 kg). Por el contrario, el edificio del Rectorado presenta la menor media (14,76 kg), lo cual indica una menor generación de residuos.

En cuanto a la desviación estándar, el Patio de Comidas nuevamente destaca con el valor más alto (615,89 kg), evidenciando una gran fluctuación semanal en la producción de desechos, lo cual puede deberse a variaciones en la afluencia de personas o eventos ocasionales. Por el contrario, edificios como Automotriz (16,64 kg) y Rectorado (16,57 kg) presentan desviaciones estándar más bajas, lo que refleja una generación de residuos más estable y predecible a lo largo del tiempo.

### 5.3 Desviación estándar de los laboratorios de la Universidad Politécnica Salesiana

Tabla 40. Composición media y desviación estándar de los residuos sólidos de la Universidad Politécnica Salesiana.

LABORATORIOS	MEDIA	DESVIACION ESTANDAR
ELECTRICIDAD	16,38	25,54
MECATRONICA	16,31	25,91
C. DE LA VIDA	20,25	21,09
VETERINARIA	5,68	7,31
ODONTOLOGÍA	27,35	37,94
<b>TOTAL, DE LOS LABORATORIOS</b>	<b>85,96</b>	<b>86,89</b>

Fuente: Autor

La tabla 40 presenta los valores de media y desviación estándar en la generación de residuos sólidos correspondientes a cinco laboratorios de la Universidad Politécnica Salesiana. En cuanto a la media, se observa que el laboratorio de Odontología presenta el valor más alto con (27,35 kg), lo que refleja una mayor producción de residuos, posiblemente vinculada al uso intensivo de materiales desechables e insumos clínicos. Le siguen los laboratorios de

Ciencias de la Vida (20,25 kg), Electricidad (16,38 kg) y Mecatrónica (16,31 kg), con valores relativamente similares, indicando una generación moderada.

En contraste, el laboratorio de Veterinaria registra la media más baja (5,68 kg), lo cual está relacionada al menor tamaño físico del espacio y a la naturaleza de las actividades que allí se desarrollan, las cuales demandan un menor consumo de materiales, lo que se traduce en una producción reducida de desechos. Respecto a la desviación estándar, el laboratorio de Odontología nuevamente destaca con el valor más alto (37,94 kg), evidenciando una gran fluctuación en la cantidad de residuos generados semanalmente, debido a la programación variable de prácticas clínicas o al uso ocasional de materiales específicos. Por otro lado, Veterinaria presenta la menor variabilidad (7,31 kg), lo que indica una producción más constante y predecible.

#### 5.4 PPC (Producción Per Cápita)

Tabla 41. Producción Per Cápita de la Universidad Politécnica Salesiana.

EDIFICIOS Y LABORATORIOS	PESO DIARIO EN KG	N° PERSONAS (ESTUDIANTES, DOCENTES, ADMIN)	PPC
	126,13	7108,00	0,017

**Fuente:** Autor

La Tabla 41 evidencia que, en la Universidad Politécnica Salesiana, la categoría correspondiente a Edificios y Laboratorios registró un peso total de residuos de 6 811,30 kg, generado por una población aproximada de 7 108 personas, entre estudiantes, docentes y personal administrativo. A partir de estos datos, se calcula una Producción Per Cápita (PPC) de alrededor de 0,96 kg por persona, lo cual refleja que, en promedio, cada individuo produce casi un kilogramo de residuos diarios dentro de las instalaciones universitarias.



## 5.5 Planes de manejo de residuos

Tabla 42. Programa de plan de prevención y mitigación de impactos

<b>PLAN DE MANEJO DE DESECHOS. PROGRAMA DE PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS</b>						
<b>OBJETIVOS:</b> Proponer acciones para minimizar los impactos ambientales negativos generados por el manejo inadecuado de residuos en la Universidad Politécnica Salesiana, Sede Cuenca. <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Universidad Politécnica Salesiana, sede Cuenca (todas las áreas académicas, administrativas y de servicios) <b>RESPONSABLE:</b> Universidad Politécnica Salesiana,						
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO (MESES)	PRESUPUESTO (USD)
Suelo	Contaminación del suelo por residuos peligrosos	Se debería colocar un tacho exclusivo para residuos químicos en cada laboratorio con manejo de sustancias peligrosas	1 tacho de basura para residuo químicos por laboratorio	Fotografías de instalación y registros de inventario	1	150.00
		Se debería colocar contenedores especiales rotulados para residuos electrónicos (RAEE) en el laboratorio de electricidad y electrónica	1 contenedor para cada laboratorio	Registro fotográfico y acta de ubicación firmada	1	150.00

	Riesgo de lixiviados por acumulación de residuos sin separación	Se deberá colocar tachos de acero inoxidable de reciclaje ecológicos de 3 colores para residuos orgánicos, reciclables e inorgánicos en cada uno de los edificios de la universidad.	2 puntos ecológicos por cada planta de cada edificio de la universidad	Fotografías por punto y registro de adquisición.	1	3900.00
		Se deberá instalar una plataforma impermeable para evitar filtraciones al suelo.	1 plataforma impermeable	Informe técnico con fotos del antes y después.	1	1535.00
	Contaminación del suelo por residuos sólidos	Se deberá realizar limpieza, nivelación y revegetación trimestral en áreas degradadas.	Número de jornadas de mantenimiento	Reporte de actividades con evidencias fotográficas y cronograma.	3	300.00
	Se deberá implementar un sistema de	Cantidad de compost generado (kg)	Registro fotográfico Informes de producción	1	300,00	

		compostaje en un área designada, mezclando el césped con otros residuos orgánicos para producir abono útil para otras áreas verdes de la universidad				
Aire	Emisión de olores desagradables por acumulación de residuos	Se deberá implementar un sistema de recolección diferenciada con frecuencia adecuada, acompañado de contenedores cerrados.	Número de contenedores cerrados	Fotografías y acta de instalación de tachos.	2	650.00
	Liberación de vapores o gases tóxicos en laboratorios	Se deberá instalar campanas de extracción o ventilación en laboratorios con uso de químicos.	Número de ventiladores instalados	Factura e informe técnico de instalación de campanas.	2	\$,300.00
Paisaje	Deterioro visual por acumulación visible de residuos	Se deberá implementar estaciones de	Número de estaciones de reciclaje	Fotografías y actas	2	150.00

		reciclaje diferenciadas con diseño estético y señalética educativa.				
	Falta de señalética e infraestructura adecuada para la gestión visual	Se deberá instalar señalética uniforme en toda el área universitaria sobre separación y puntos de disposición.	Número de señaléticas instaladas	Registro fotográfico y listado de señales instaladas.	1	150.00
		Se deberá diseñar un mapa visual en las entradas principales de la Universidad que detalle los puntos de recolección visibles.	Diseño del mapa visual	Archivo digital del mapa visual.	1	150.00

Fuente: Autor

Tabla 43. Programa de plan de manejo de desechos peligrosos

<b>PLAN DE MANEJO DE DESECHOS. PROGRAMA DE PLAN DE MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS</b>						
<b>OBJETIVOS:</b> Diseñar y aplicar acciones que minimicen los impactos de los residuos peligrosos en el campus, priorizando reducción en la fuente, segregación, valorización y disposición segura. <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Universidad Politécnica Salesiana, sede Cuenca (todas las áreas académicas, administrativas y de servicios) <b>RESPONSABLE:</b> Universidad Politécnica Salesiana,						
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO (MESES)	PRESUPUESTO (USD)
Suelo	Generación de desechos peligrosos	Se deberá implementar un sistema de gestión diferenciada con segregación en la fuente para, Laboratorio de electricidad y electrónica, Laboratorio de ciencias de la vida, Laboratorio de odontología y Clínica veterinaria	Registros del sistema de gestión	Registros de los sistemas de gestión	3	50.00

Aire	Emisión de gases contaminantes peligrosos y tóxicos	Se deberá instalar sensores de gases (amoníaco, compuestos orgánicos volátiles) en áreas de almacenamiento de residuos peligrosos para detectar emisiones tempranas que puedan afectar el entorno en los laboratorios de Laboratorio de ciencias de la vida, Laboratorio de odontología y Clínica veterinaria	Número de sensores instalados	Reportes de sensores instalados y mantenimiento de dispositivos	3	1,200
------	---	---	-------------------------------	---	---	-------

Fuente: Autor

Tabla 44. Programa de plan de manejo de desechos

<b>PLAN DE MANEJO DE DESECHOS. PROGRAMA DE PLAN DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS</b>						
<b>OBJETIVOS:</b> Diseñar y aplicar acciones que minimicen los impactos de los residuos sólidos en el campus, priorizando reducción en la fuente, segregación, valorización y disposición segura.						
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Universidad Politécnica Salesiana, sede Cuenca (todas las áreas académicas, administrativas y de servicios)						
<b>RESPONSABLE:</b> Universidad Politécnica Salesiana,						
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO (MESES)	PRESUPUESTO (USD)
Suelo	Generación de desechos comunes	Se deberá implementar un sistema de gestión	Registro del sistema de gestión	Registros de los sistemas de gestión	Diario	50.00

		diferenciada con segregación en la fuente en espacios estratégicos de la Universidad				
Aire	Emisión de olores por descomposición orgánica	Establecer un calendario de recolección que evite la acumulación prolongada de residuos orgánicos en el patio de comidas.	Número de recolecciones realizadas	Registro periódico	Dos veces por semana	300.00

Fuente: Autor

Tabla 45. Programa de plan de comunicación, capacitación y educación ambiental

<b>PLAN DE MANEJO DE DESECHOS.</b> <b>PROGRAMA DE PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL</b>						
<b>OBJETIVOS:</b> Sensibilizar y fortalecer las capacidades de la comunidad universitaria para una gestión integral de residuos, impulsando prácticas de reducción, segregación y valorización mediante comunicación efectiva y capacitación continua. <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Universidad Politécnica Salesiana, sede Cuenca todas las áreas académicas, administrativas y de servicios <b>RESPONSABLE:</b> Universidad Politécnica Salesiana,						
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO (MESES)	PRESUPUESTO (USD)
		Se deberá realizar capacitaciones				

Socio económico	Riesgos en la salud del personal y estudiantes	semestrales al personal docente, administrativo y estudiantes en temas como: clasificación de residuos, residuos peligrosos, reciclaje, compostaje, normativas MAATE y bioseguridad.	Número de capacitaciones semestrales	Registro de capacitaciones Registro fotográfico	6	600.00
		Se deberá realizar charlas y talleres prácticos en temas sobre la: Separación de residuos en la fuente, reutilización creativa, economía circular y compostaje institucional.	Número de charlas y talleres prácticos	Registro de talleres y charlas Registro fotográfico	6	250.00
		Se deberá organizar brigadas	Número de brigadas conformadas	Registro de voluntarios Cronograma sobre la brigada	6	80.00

		semestrales de estudiantes voluntarios para promover la correcta disposición de residuos y supervisar puntos críticos.				
		Se deberán realizar campañas de sensibilización sobre los riesgos asociados a los residuos peligrosos (CRETIB)	Número de campañas realizadas	Registro fotográfico Informe de actividades	6	250.00

Fuente: Autor

Tabla 46. Programa de plan de contingencia

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS. PROGRAMA DE PLAN DE CONTINGENCIA						
<b>OBJETIVOS:</b> Prevenir y atender de forma rápida y coordinada los incidentes relacionados con residuos en la UPS Cuenca, protegiendo la salud comunitaria y el ambiente.						
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Universidad Politécnica Salesiana, sede Cuenca (todas las áreas académicas, administrativas y de servicios)						
<b>RESPONSABLE:</b> Universidad Politécnica Salesiana,						
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO (MESES)	PRESUPUESTO (USD)

Suelo	Contaminación del suelo	Se deberá implementar kits de emergencia equipados para la atención inmediata de incidentes relacionados con residuos sólidos y peligrosos	Número de kits equipados	Registro fotográfico	1	800.00
Socio económico	Afecciones a la salud y seguridad del trabajador	Se deberá implementar protocolos de contención inmediata ante derrames o filtraciones de residuos peligrosos para evitar su dispersión, minimizando riesgos ambientales, como a la salud.	Número de protocolos y asegurados y aprobados	Registro de protocolos aprobados Registro fotográfico	6	100.00

Fuente: Autor

Tabla 47. Programa de plan de seguridad y salud ocupacional

<b>PLAN DE MANEJO DE DESECHOS. PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>						
<b>OBJETIVOS:</b> Salvaguardar la integridad física y la salud de toda la comunidad universitaria durante las actividades de manejo de residuos, reduciendo al mínimo los accidentes y las enfermedades laborales. <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Universidad Politécnica Salesiana, sede Cuenca (todas las áreas académicas, administrativas y de servicios) <b>RESPONSABLE:</b> Universidad Politécnica Salesiana,						
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO (MESES)	PRESUPUESTO (USD)
Socio económico	Riesgos laborales e impactos en la salud	Para los encargados del área de limpieza, se deberá entregar obligatoriamente los siguientes EPP: Guantes resistentes, mascarillas o respiradores, gafas de protección, calzado cerrado con suela antideslizante, ropa o mandiles impermeables para residuos húmedos o contaminantes.	Número de EPP entregados	Registro fotográfico Registro de entrega de equipos	1	1500.00

		En áreas estratégicas se deberá colocar contenedores resistentes, debidamente señalizados para diferenciar los siguientes residuos: Orgánicos, inorgánicos reciclables, no reciclables y peligrosos.	Número de contenedores	Registro fotográfico Planos de distribución	1	300.00
--	--	---	------------------------	--	---	--------

**Fuente:** Autor

Tabla 48. Programa de plan de monitoreo y seguimiento

<b>PLAN DE MANEJO DE DESECHOS. PROGRAMA DE PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO</b>						
<b>OBJETIVOS:</b> Establecer un sistema técnico y sistemático de monitoreo y seguimiento en las áreas académicas, administrativas y de servicios de la Universidad Politécnica Salesiana, sede Cuenca, que permita identificar, controlar y prevenir impactos ambientales negativos asociados a la acumulación inadecuada de residuos sólidos y peligrosos. <b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> Universidad Politécnica Salesiana, sede Cuenca (todas las áreas académicas, administrativas y de servicios) <b>RESPONSABLE:</b> Universidad Politécnica Salesiana,						
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO (MESES)	PRESUPUESTO (USD)
Suelo	Acumulación no controlada de residuos comunes y riesgo de contaminación del suelo	Se deberá realizar una inspección visual mensual de los sitios de recolección de residuos comunes para verificar derrames, rotura de fundas y presencia de vectores (insectos/roedores).	Número de inspecciones realizadas	Listas de chequeo, informes técnicos, registro fotográfico	1	600.00
Aíre	Emisión de olores por descomposición orgánica	Implementación de monitoreo trimestral en puntos de acumulación de residuos orgánicos para evaluar olores.	Número de puntos monitoreados	Informes técnicos, fichas de monitoreo ambiental, registros fotográficos	3	600.00

Fuente: Autor

## 5.6 Cronograma valorado del plan de manejo ambiental (PMA).

Tabla 49. Cronograma valorado del plan de manejo ambiental (PMA).

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL(PMA).													
Plan / Programa	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	Presupuesto
<b>Plan de Prevención y Mitigación de Impactos</b>	\$6035,00	\$1,100,00	\$300,00	\$0,00	\$0,00	\$300,00	\$0,00	\$0,00	\$300,00	\$0,00	\$0,00	\$300,00	\$7,735,00
<b>Plan de Manejo de Desechos Peligrosos</b>	\$1.250,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$1.250,00
<b>Plan de manejo de desechos sólidos</b>	\$350,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$350,00
<b>Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental</b>	\$196,66	\$196,66	\$196,66	\$196,66	\$196,66	\$196,66	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$1180,66
<b>Plan de Contingencias</b>	\$900,00	\$100,00	\$100,00	\$100,00	\$100,00	\$100,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$1.400,00
<b>Plan de Seguridad y Salud Ocupacional-</b>	\$1,800,00	\$1,500,00	\$1,500,00	\$1,500,00	\$1,500,00	\$1,500,00	\$1,500,00	\$1,500,00	\$1,500,00	\$1,500,00	\$1,500,00	\$1,500,00	\$18.300,00
<b>Plan de Monitoreo y Seguimiento-</b>	\$600,00	\$0,00	\$1200,00	\$0,00	\$0,00	\$1200,00	\$0,00	\$0,00	\$1200,00	\$0,00	\$0,00	\$1200,00	\$5.400,00

<b>TOTAL</b>	EN LETRAS	Veinte y siete mil ochocientos ochenta con sesenta y seis	<b>\$27.880,66</b>
--------------	--------------	---	--------------------

**Fuente:** Autor

## 6 CONCLUSIONES

- La Universidad Politécnica Salesiana, sede Cuenca, genera distintos tipos de residuos, tanto sólidos como peligrosos, producto de sus actividades académicas, administrativas y de laboratorio. A pesar de contar con ciertas prácticas de recolección, se identificó la ausencia de un sistema de gestión integral que contemple la separación adecuada, almacenamiento temporal y disposición final de los residuos. Esta carencia representa un riesgo ambiental y de salud para la comunidad universitaria.
- La propuesta del Plan de Manejo Ambiental permitió establecer una estructura organizada de programas orientados a mitigar los impactos ambientales. Entre ellos destacan el manejo adecuado de residuos sólidos y peligrosos, programas de prevención, contingencia, capacitación, seguridad ocupacional y monitoreo ambiental. La integración de estos componentes asegura una respuesta eficiente ante situaciones críticas y fortalece el compromiso institucional con la sostenibilidad.
- El diseño del cronograma valorado evidencia que la ejecución del plan es factible desde el punto de vista técnico y económico. Además, se resalta que la sostenibilidad del proyecto dependerá del involucramiento activo de todos los actores universitarios. Solo mediante la participación consciente de estudiantes, docentes y personal administrativo será posible consolidar una gestión ambiental efectiva y continua, alineada con los principios de responsabilidad social y ecológica.

## 7 RECOMENDACIONES

- Se recomienda implementar de manera progresiva el Plan de Manejo Ambiental, comenzando por la socialización del mismo con toda la comunidad universitaria. Las capacitaciones iniciales deben estar dirigidas a docentes, personal administrativo, estudiantes y personal de limpieza, garantizando que comprendan sus responsabilidades en la correcta separación y manejo de residuos.
- Es fundamental conformar un comité ambiental institucional encargado del seguimiento, evaluación y mejora continua del plan. Este comité debe estar integrado por representantes de cada estamento universitario y reunirse periódicamente para verificar el cumplimiento de los programas, proponer ajustes y fomentar una cultura de compromiso ambiental.
- Se sugiere promover campañas educativas permanentes sobre prácticas responsables de consumo, reducción, reutilización y reciclaje. Estas acciones no solo reforzarán el cumplimiento del plan, sino que también contribuirán a posicionar a la universidad como un referente local en sostenibilidad y gestión ambiental responsable.

## 8 BIBLIOGRAFÍA

Montoya Rendón, A. F. (2012). *Caracterización de residuos sólidos*. Cuaderno Activa. <https://ojs.tdea.edu.co/index.php/cuadernoactiva/article/view/34/31>

Jiménez, N. (2023). *Universidad Politécnica Salesiana sede Cuenca: Carrera de Ingeniería Ambiental* [Trabajo de titulación, Universidad Politécnica Salesiana].

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE). (s.f.). *Instructivo para implementar la fase de separación en la fuente de residuos y desechos sólidos no peligrosos*. Recuperado el 26 de junio de 2025, de <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2024/05/1.-Instructivo-para-la-fase-de-separacion-en-la-fuente.pdf>

Maldonado Pinos, F. A., & Salazar González, L. A. (2019). *Propuesta de un plan de gestión para manejo de residuos producidos en los talleres IOMOTORS S.A. Loja* [Trabajo de titulación, Universidad Politécnica Salesiana]. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/17823>

Residuos sólidos. (2010, 24 de febrero). *Gestión integral de residuos sólidos*. <https://gestionintegralresiduos.blogspot.com/2010/02/>

Sánchez Poma, P. E. (2020). *Propuesta de un plan de manejo de residuos sólidos en el mercado Feria Libre del cantón Arenillas provincia de El Oro* [Trabajo de titulación, Universidad Politécnica Salesiana]. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/19774>

Universidad Politécnica Salesiana (UPS). (2020). [Publicación en Facebook]. [https://www.facebook.com/UPSalesianaEc/photos/a.1719911001563128/2617425155145037/?\\_rdr](https://www.facebook.com/UPSalesianaEc/photos/a.1719911001563128/2617425155145037/?_rdr)

Ecuador en Cifras. (s.f.). *Residuos sólidos: Disposición final adecuada* [Documento técnico].  
[https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Sistema\\_Estadistico\\_Nacional/Planificacion\\_Estadistica/Plan\\_Nacional\\_de\\_Desarrollo\\_2017\\_2021/OBJETIVOS/Objetivo-3/3.03-FM-Residuos\\_solidos\\_disposicion\\_final\\_adecuada-Nov%202018.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Sistema_Estadistico_Nacional/Planificacion_Estadistica/Plan_Nacional_de_Desarrollo_2017_2021/OBJETIVOS/Objetivo-3/3.03-FM-Residuos_solidos_disposicion_final_adecuada-Nov%202018.pdf)

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. (2013, 4 de junio). *MAE entregó estudio de preinversión para gestión integral de desechos sólidos del cantón Durán (Guayas)*.  
<https://www.ambiente.gob.ec/mae-entrego-estudio-de-pre-inversion-para-gestion-integral-de-desechos-solidos-del-canton-duran-guayas/>

Torres, C. (2023). *Universidad Politécnica Salesiana sede Cuenca: Carrera de Ingeniería Ambiental* [Trabajo de titulación, Universidad Politécnica Salesiana].  
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/30548/1/UPS-CT012117.pdf>

Frers, C. (2009). *Los problemas de la basura y una posible solución*. El Cid Editor.

Hester, R., & Harrison, R. (2002). *Environmental and health impact of solid waste management activities* (Vol. 18). The Royal Society of Chemistry.

Concejo Metropolitano de Quito. (2010). *Ordenanza metropolitana de gestión integral de residuos sólidos del distrito metropolitano de Quito* (Ordenanza No. 0332). Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.

Brion, R. (2010). *Disposición final de residuos sólidos urbanos*. Academia Nacional de Ingeniería (ANI).

Robles, D., & Rodríguez, E. (2010). *Caracterización física y química de los residuos sólidos granulares del barrio de calles y avenidas en la localidad de Usaquén, Bogotá* [Tesis de pregrado, Universidad Distrital Francisco José de Caldas].

## 9 ANEXOS

### 9.1 Registros fotográficos





