



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE CUENCA
CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**“PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS Y
PELIGROSOS DEL ÁREA ADMINISTRATIVA Y TALLER MECÁNICO DEL GAD
PROVINCIAL DE ZAMORA CHINCHIPE (GADPZCH)”**

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

AUTORA: ROSA ELENA TENESACA MEDINA

TUTORA: ING. KATERINE ELIZABETH PONCE OCHOA

Cuenca - Ecuador

2024

CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Rosa Elena Tenesaca Medina con documento de identificación N° 1900734854 manifiesto que:

Soy la autora y el responsable del presente trabajo; y, autorizo 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, 21 de octubre del 2024

Atentamente,



Rosa Elena Tenesaca Medina

1900734854

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

Yo, Rosa Elena Tenesaca Medina con documento de identificación N° 1900734854, expreso mi voluntad y por medio del presente documento cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autora del Trabajo experimental: “Propuesta de un plan de manejo integral de los residuos sólidos y peligrosos del área administrativa y taller mecánico del GAD Provincial de Zamora Chinchipe (GADPZCH)”, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniera 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, 21 de octubre del 2024

Atentamente,



Rosa Elena Tenesaca Medina

1900734854

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 INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS Y PELIGROSOS DEL ÁREA ADMINISTRATIVA Y TALLER MECÁNICO DEL GAD PROVINCIAL DE ZAMORA CHINCHIPE (GADPZCH)”, realizado por Rosa Elena Tenesaca Medina con documento de identificación N° 1900734854, 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, 21 de octubre del 2024

Atentamente,



Katerine Elizabeth Ponce Ochoa

1104167265

DEDICATORIA

El presente trabajo de tesis se lo dedico a Dios y la virgen María, ya que su guía ha sido fundamental para que pueda concluir mi carrera.

A mis padres Manuel María Tenesaca y Maura María Medina Herrera por haberme formado en la persona que soy actualmente. Muchos de mis logros son gracias a su apoyo incondicional, por eso les dedico este trabajo como muestra de mi gratitud por su paciencia y amor, los amo.

A mi hermano Carlos, por sus palabras de ánimo que han influido de manera positiva en mi trayectoria académica.

A mi hijo Alexander, que ha sido mi mayor motivación y un soporte esencial para alcanzar esta meta. Seguido de aquello de una manera especial a Wilian Guzhñay por su apoyo incondicional durante mi carrera universitaria.

Finalmente, a mi hermano Leodan Tenesaca, Aunque no estés aquí físicamente, sé que te sientes orgulloso de mi por este logro. Siempre me cuidaste y apoyaste de manera incondicional en vida, y sé que ahora, desde el cielo, también me estás cuidando y protegiéndome.

AGRADECIMIENTO

Al concluir esta etapa de mi vida quiero extender un profundo agradecimiento a quienes hicieron posible este logro, aquellos que junto a mí caminaron en todo momento y siempre fueron inspiración, apoyo y fortaleza. Esta mención es especial para Dios, a la virgen María por permitirme culminar esta importante etapa en mi vida, fortaleza y sabiduría para poder superar los obstáculos que se presentaron a lo largo de mi carrera universitaria

y a mis queridos padres y hermanos por apoyarme en todo el tiempo que estuve estudiando, por darme a diario su apoyo incondicional. Muchas gracias a ustedes por demostrarme que “El amor verdadero es el deseo inevitable de ayudar al otro para que este se supere”. Especialmente a mi hermano Leodan Tenesaca, quien siempre confió en mí y me brindó su apoyo incondicional en vida. Sé que desde el cielo estas feliz por este logro que hemos alcanzado juntos.

A la Universidad Politécnica Salesiana por abrirnos las puertas y brindarnos conocimiento junto a los docentes de la carrera de ingeniería ambiental y a quienes guiarnos en nuestra formación académica. De igual manera expresó mi más sincero agradecimiento a mi tutor de tesis Ing. Katherine Ponce por apoyarme con sus conocimientos para culminar con éxito mi trabajo de titulación.

Al Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Zamora Chinchipe (GADPZCH), por la apertura brindada para realizar el presente estudio. De igual manera es mi deseo, dejar expresó mi más sincero agradecimiento a quien hizo posible el desarrollo del presente estudio a prefecta Ing. Karla R Reátegui, al Ing. Jamil Chimbo y al Ing. Gregori por su gentil ayuda

RESUMEN

El presente estudio, contribuye a un aporte importante a la gestión adecuada de residuos sólidos y peligrosos, fundamental para mitigar impactos ambientales y proteger la salud pública. Diversos estudios subrayan la importancia de implementar planes integrales de manejo de residuos en entornos administrativos y operativos. En la provincia de Zamora Chinchipe, la falta de infraestructura y políticas eficaces agrava los problemas de gestión de residuos, afectando tanto al entorno natural como a la sostenibilidad de las comunidades locales. Este proyecto propone un plan de manejo integral de residuos sólidos y peligrosos para el GAD Provincial de Zamora Chinchipe, enfocado en la clasificación, segregación, recolección, almacenamiento y disposición final adecuada de los residuos. El estudio incluye técnicas de recolección de datos, análisis y propuestas de manejo de residuos, utilización del método de cuarteo para la clasificación de los residuos sólidos y criterios de peligrosidad para la clasificación de los residuos peligrosos, conforme a la normativa vigente en Ecuador. Asimismo, se contempla la correcta ubicación de los sitios de almacenamiento y la implementación de propuestas para reducir, controlar y mitigar los impactos ambientales resultantes de la ineficiente gestión de los residuos sólidos. El objetivo del estudio es caracterizar los tipos de residuos generados, establecer áreas específicas y señalizadas para su almacenamiento. Además, se busca capacitar al personal en prácticas adecuadas de manejo de residuos y promover una cultura de sostenibilidad y responsabilidad ambiental dentro del GAD Provincial de Zamora Chinchipe.

Palabras clave: Manejo integral, segregación, almacenamiento, clasificación, normativa.

ABSTRACT

The present study contributes to an important contribution to the proper management of solid and hazardous waste, which is essential to mitigate environmental impacts and protect public health. Several studies highlight the importance of implementing comprehensive waste management plans at the administrative and operational levels. In the province of Zamora Chinchipe, the lack of effective infrastructure and policies exacerbates waste management problems, affecting both the natural environment and the sustainability of local communities. This project proposes an integrated solid and hazardous waste management plan for the Provincial Government of Zamora Chinchipe, focusing on the classification, segregation, collection, storage and proper disposal of waste. The study includes data collection techniques, analysis and proposals for waste management, use of the cuarteo method to classify solid waste and hazardous criteria to classify hazardous waste, in accordance with Ecuador's current regulations. It also contemplates the correct location of storage sites and the implementation of proposals to reduce, control and mitigate the environmental impacts resulting from inefficient solid waste management. The objective of the study is to characterize the types of waste generated, establish specific and marked areas for its storage. It also seeks to train personnel in proper waste management practices and promote a culture of sustainability and environmental responsibility within the Zamora Chinchipe Provincial Government.

Key words: Integral management, segregation, storage, classification, regulations.

Índice General

CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	II
CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA	III
CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	IV
DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTO	VI
RESUMEN	VII
ABSTRACT.....	VIII
Índice de ilustración.....	XII
Índice de tablas	XIII
1. INTRODUCCIÓN	1
2. Objetivos.....	3
2.1 Objetivo General.....	3
2.2 Objetivos Específicos.....	3
3. MARCO TEÓRICO	4
3.1 Conceptos Fundamentales	4
3.1.1 Residuos Sólidos	4
3.1.2 Composición y descomposición de los Residuos Sólidos	5
3.1.3 Clasificación de los residuos:.....	6
3.1.3.1 Residuos no peligrosos	6
3.1.3.2 Residuos Peligrosos	7
3.1.4 Propiedades de los residuos solidos	8
3.1.4.1 Propiedades físicas.....	8
3.1.4.2 Propiedades químicas.	9
3.1.4.3 Propiedades biológicas	9
3.1.5 Peligrosidad de un residuo.....	9
3.1.6 Características según la peligrosidad.....	10
3.1.7 Caracterización de los residuos	11
3.1.7.1 Importancia de la caracterización de un residuo	11
3.1.8 Gestión Integral de Residuos	12
3.1.9 Componentes de la Gestión Integral de Residuos.....	13
3.1.10 Gestión Integral de Residuos Sólidos y Peligrosos.....	14
3.2 Teorías y Modelos de Gestión de Residuos	14
3.2.1 Jerarquía de Residuos:	14
3.2.2 Ciclo de Vida de los Residuos	15
3.2.3. Teoría de la Economía Circular:	15
3.2.4. Teoría de la Sostenibilidad.....	16
3.2.5. Modelo de Gestión de Residuos Peligrosos:.....	16
3.3 Estudios Previos y Evidencia Empírica	17
3.3.1. Impacto de la Gestión de Residuos en la Salud y el Medio Ambiente	17
3.3.2. Beneficios Económicos y Operativos	17
3.3.3. Estrategias de Capacitación y Concienciación.....	18

3.4. Marco Normativo.....	18
3.4.1. Constitución de la República del Ecuador	18
3.4.2. Normas Internacionales:	18
3.4.3. Acuerdo ministerial.....	19
3.4.3.1 El Acuerdo Ministerial No. MAATE-2022-131	19
3.4.4. Reglamentos.....	19
3.4.4.1. El Código Orgánico Ambiental (COA).....	19
3.4.4.2. Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente (TULSMA)	20
3.4.4.5. Ordenanza municipal	22
3.4.5.1 Ordenanza Municipal de Zamora Chinchipe	22
3.4.6 Normas Técnicas y Resoluciones Administrativas	22
3.4.6.1 Norma Técnica Ecuatoriana (NTE INEN) 2266.....	22
3.4.6.2 Norma técnica ecuatoriana INEN 2841	23
4. METODOLOGÍA.....	25
4.1 Provincia de Zamora Chinchipe.....	25
4.1.1 Características geográficas.....	25
4.2 Cantón de Zamora.....	26
4.2.1 Características geográficas.....	26
4.3 Ubicación del área de estudio.	27
4.4 Caracterización del Área de estudio.....	28
4.4.1 GAD provincial de Zamora Chinchipe	28
4.4.2 Zonificación de la del GAD Provincial de Zamora Chinchipe	29
4.4.3 Determinación de la población actual del GADPZCH.	30
4.4 Materiales y Equipos.....	31
4.5 Diseño (Metodología)	31
4.5.1 Etapa de Planificación.....	31
4.5.2 Diagnóstico actual sobre el manejo de los residuos sólidos y peligrosos en el GADPZCH.....	32
4.5.2.1 Recopilación de información.	32
4.5.2.3 Identificación de las áreas generadoras de residuos del GADPZCH.	32
4.5.2.4 Sistema de recolección interna de los residuos sólidos y peligrosos del GADPZCH.....	33
4.5.3 Elaboración de documentos y formatos.	34
4.5.3.1 Formato de observación y registro de datos.....	34
4.6 Metodología para el primer objetivo específico.....	35
4.6.1 Recolección de muestras.....	35
4.6.2 Proceso de caracterización de los residuos sólidos del GADPZCH	36
4.6.2.1 Clasificación y caracterización de los residuos sólidos.	36
4.6.2.2 Determinación de la composición física de los residuos sólidos.	36
4.6.2.3 Pasos de la Caracterización física de los residuos sólidos en el GADPZCH.....	40
4.6.2.4 Caracterización de los residuos peligroso que se generan en el GADPZCH.....	41
4.7 Metodología para el segundo objetivo específico.....	42
4.7.1 Normativa para la designación de un área de almacenamiento temporal.	43
4.7.2 Inspección de instalaciones del área administrativa y taller mecánico.	43
4.7.3 Criterios para la designación de las áreas de almacenamiento.....	45
4.8 Metodología para el tercer objetivo específico.	48

4.8.1 Programas para el plan de manejo integral de los residuos sólidos y peligrosos.....	48
5. RESULTADOS	50
5.1 Características de los residuos solidos	50
5.1.1 Generación total diaria de residuos sólidos.....	50
5.1.2 Determinación de la composición física de los residuos sólidos dentro del GAD provincial de Zamora Chinchipe.....	52
5.1.3 Caracterización de los residuos peligroso que se Generan en el GADPZCH.....	54
5.2 Áreas de almacenamiento de los desechos sólidos y peligrosos.....	56
5.2.1 Designación del área de almacenamiento de los residuos solidos	57
5.2.2 Designación del área de almacenamiento de los residuos peligrosos del taller mecánico.....	58
5.3 Propuesta para el plan de manejo integral de los residuos sólidos y peligrosos del área administrativa y taller mecánico del (GADPZCH)	60
5.3.1 Alcance del Plan	61
5.3.2 Objetivos del plan de manejo integral.....	61
5.3.2.1 Objetivo General.....	61
5.3.2.2 Objetivos específicos.	62
5.3.3 Justificación del Plan.	62
5.3.4 Responsabilidades.....	62
5.3.5 Localización.....	63
5.3.6 Propuesta para el plan de manejo integral de los residuos	63
5.4 Programas para el plan de manejo integral de los residuos	63
5.4.1 Programa de segregación en la fuente para separar los residuos sólidos y peligrosos.....	63
5.4.2 Programa de Alternativas de reducción y minimización de los residuos generados en la institución.	69
5.4.3 Programa de capacitación y educación ambiental.	75
5.4.4 Cronograma valorado del plan de manejo ambiental.....	81
6. DISCUSIÓN	82
7. CONCLUSIONES.....	85
8. RECOMENDACIONES.....	87
9. BIBLIOGRAFÍA.....	88
10. ANEXOS.....	94

Índice de ilustración

Ilustración 1: Características según la peligrosidad de los residuos peligrosos.	11
Ilustración 2 Mapa Política administrativo de la Provincia de Zamora Chinchipe.....	27
Ilustración 3 GAD Provincial de Zamora Chinchipe 2024	29
Ilustración 4 Organigrama del GADPZCH.....	30
Ilustración 5 Método de cuarteo de los residuos sólidos.....	37
Ilustración 6 Composición física de los residuos del GAD provincial de Zamora Chinchipe....	39
Ilustración 7 Determinación de la composición física de los residuos solidos	41
Ilustración 8 <i>Generación total diaria de los residuos sólidos en el GAD de Zamora Chinchipe</i>	51
Ilustración 9 <i>Composición Física de los residuos sólidos en el GAD provincial de Zamora Chinchipe</i>	53
Ilustración 10 : Normativa de rotulación	94
Ilustración 11 Señalética de prohibición, obligación y prevención.....	98
Ilustración 12 Etiqueta.....	98
Ilustración 13 etiquetado y rotulado de los recipientes	100
Ilustración 14 Área de almacenamiento actual y designación de la nueva área de almacenamiento temporal de los residuos sólidos (provisional).....	101
Ilustración 15 Almacenamiento actual de los residuos peligrosos en el GADZCH	101
Ilustración 16 Espacios de almacenamiento dentro de la institución.....	101

Índice de tablas

Tabla 1 Delimitación Geográfica del GADPZCH.	28
Tabla 2 Nómina del personal del GAD Provincial de Zamora Chinchipe.....	30
Tabla 3 Materiales usados para la recolección y equipo de protección personal.	31
Tabla 4 Tipo de residuo generado en el área administrativa y taller mecánico del GADPZCH.	33
Tabla 5 Ficha de registro de los desechos sólidos del área administrativa del GADPZCH	35
Tabla 6 Clasificación de los residuos sólidos y peligrosos del área de administración y el taller mecánico del GADPZCH	38
Tabla 7 Ficha de muestreo de los residuos peligrosos del taller mecánico del GADPZCH.....	42
Tabla 8 Condiciones mínimas para la designación de un área de almacenamiento según las normativas vigentes.	44
Tabla 9 Infraestructura del área de almacenamiento	45
Tabla 10 Criterio para designar un área de almacenamiento temporal para los residuos sólidos del área administrativa del GADPZCH	46
Tabla 11 Criterios para la revisión del área de almacenamiento de los residuos peligrosos del taller mecánico del GADPZCH.	47
Tabla 12 Programas para el plan integral de manejo	49
Tabla 13 Peso diario de los residuos sólidos generados en el área administrativa del GADPZCH	50
Tabla 14 Composición física de los residuos sólidos generados en el área administrativa del GADPZCH.....	52
Tabla 15 Ficha de muestreo de los residuos peligrosos del taller mecánico del GADPZCH.....	54
Tabla 16 Ficha de muestreo de los residuos peligrosos del área administrativa del GADPZCH	55

Tabla 17 Resultados de los criterios para el almacenamiento de los residuos solido del GADPZCH	57
Tabla 18 Resultados de los criterios para el almacenamiento de los residuos peligrosos del GADPZCH.....	59
Tabla 19 Propuesta para el plan de manejo integral de los residuos.....	67
Tabla 20 Propuesta para el programa de Alternativas de reducción y minimización de los residuos generados en la institución.....	73
Tabla 21 Programa de capacitación y educación ambiental.	79
Tabla 22: Clasificación según las Naciones Unidas	95
Tabla 23 Separación general de los residuos	99
Tabla 24 Costos del programa de segregación en la fuente para el GAD Provincial de Zamora Chinchipe.	102
Tabla 25 Costos del Programa de Alternativas de reducción y minimización de los residuos generados en la institución.....	102
Tabla 26 Costos del programa de capacitación y educación ambiental.....	103
Tabla 28 Registro mensual de generación de residuos peligrosos.....	104

1. INTRODUCCIÓN

La gestión adecuada de residuos sólidos y peligrosos es crucial para mitigar impactos ambientales y proteger la salud pública. En la última década, diversos estudios han destacado la importancia de implementar planes integrales de manejo de residuos en entornos administrativos y operativos (Capinera, 2021). La generación de residuos sólidos está estrechamente vinculada a una cultura de consumo intensivo y la falta de educación ambiental, agravando así su gestión y causando deterioro ambiental y riesgos para la salud pública.

A nivel global, El desafío global de la gestión de residuos sólidos urbanos se ve exacerbado por el crecimiento demográfico y económico, afectando la sostenibilidad de las comunidades. En la provincia de Zamora Chinchipe, la distribución desigual de asentamientos humanos dificulta la prestación adecuada de servicios básicos y la cobertura deficiente de servicios básicos complican la gestión de los residuos, con una cobertura del 65,35% en áreas urbanas y 33,51% en rurales.

Investigaciones realizadas por (J. C. Coronel, 2017) subrayan que la falta de infraestructura adecuada y políticas eficaces de gestión de residuos contribuye significativamente a la contaminación ambiental y la degradación de recursos naturales. En el ámbito local, estudios como el de (Abubakar et al., 2022), han documentado los desafíos específicos enfrentados por las provincias en Ecuador en términos de manejo de residuos sólidos y peligrosos, destacando la necesidad de desarrollar capacidades locales y estrategias innovadoras para mejorar la gestión integral de estos desechos. Por lo cual se ha visto la necesidad de implantar un plan de manejo integral en el GAD Provincial de Zamora Chinchipe, que aborda la generación de residuos comunes y peligrosos en sus instalaciones administrativas y talleres mecánicos.

El Gobierno Provincial de Zamora Chinchipe enfrenta serias dificultades en la gestión de residuos sólidos y peligrosos debido a factores sociales, culturales y ambientales. La falta de un

manejo adecuado pone en riesgo la salud del personal y el entorno natural (Sanchez León, 2021). Las instalaciones administrativas del GAD Provincial generan residuos comunes como papeles, plásticos, cartones y restos de alimentos, así como residuos peligrosos como aceites usados, baterías, entre otros (Buri Paccha, 2022).

El manejo inadecuado de estos residuos ha llevado a una acumulación descontrolada, creando un entorno laboral inseguro, afectando la comunidad y el ecosistema local. Es necesario desarrollar e implementar un plan de manejo de residuos sólidos y peligrosos para abordar estas problemáticas. Este plan no solo mejorará la gestión de residuos, sino que también contribuirá a la protección del medio ambiente y la salud pública. Al establecer procedimientos claros y eficaces para la segregación, recolección, tratamiento y disposición final de los residuos, el GAD Provincial de Zamora Chinchipe mitigará los riesgos asociados y fomentará una cultura de sostenibilidad y responsabilidad ambiental. Este proyecto se centra en la elaboración de un plan de manejo de residuos sólidos y peligrosos para el GAD Provincial de Zamora Chinchipe, con el objetivo de optimizar la gestión de residuos, reducir los impactos ambientales negativos y garantizar un entorno de trabajo seguro y saludable. En la investigación desarrollada se desglosa los siguientes capítulos:

En el primer capítulo, se presenta los antecedentes destacados y similares a la investigación en curso, el planteamiento y la formulación del problema general y específico, basándose en la revisión bibliográfica recopilada para este propósito.

El capítulo II se dedica al marco teórico, donde se realizó una búsqueda bibliográfica, con el fin de apoyar su ejecución. Además, se considerarán los fundamentos teóricos y las normas legales vigentes.

En el capítulo III se describe la metodología utilizada para el desarrollo de la investigación de los residuos sólidos y peligrosos dentro del GAD Provincial de Zamora Chinchipe.

Finalmente, el capítulo IV presenta los resultados obtenidos de la investigación y su interpretación, permitiendo una posterior comparación con los resultados de otros autores en investigaciones similares. En la etapa final se ofrecen las conclusiones del trabajo de investigación y algunas recomendaciones.

2. Objetivos

2.1 Objetivo General

Proponer un plan de manejo integral de los residuos sólidos y peligrosos del área administrativa y taller mecánico del GAD PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE (GADPZCH)

2.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar los residuos sólidos y peligrosos que se generan en las áreas administrativa y taller mecánico GAD PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE (GADPZCH)
- Designar áreas de almacenamiento específicas y debidamente señalizadas para los residuos sólidos y peligrosos.
- Realizar una propuesta para el plan de manejo integral de los residuos sólidos y peligrosos del área administrativa y taller mecánico del GAD PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE (GADPZCH)

3. MARCO TEÓRICO

El manejo adecuado de residuos sólidos y peligrosos es un componente crucial para la salud pública y la protección del medio ambiente. En el contexto del Gobierno Provincial de Zamora Chinchipe, la implementación de un plan integral de manejo de residuos busca abordar las deficiencias actuales y promover prácticas sostenibles. Este marco teórico abarca los conceptos fundamentales, teorías y estudios previos relevantes para la gestión de residuos sólidos y peligrosos, proporcionando una base sólida para el desarrollo de la propuesta de tesis.

3.1 Conceptos Fundamentales

3.1.1 Residuos Sólidos

Los residuos sólidos comprenden una variedad de materiales descartados provenientes de actividades humanas cotidianas y administrativas, pueden ser de origen doméstico, industrial, comercial, agrícola o de otro tipo y pueden incluir una amplia variedad de materiales tales como papel, plásticos, metales, vidrios y restos de alimentos. Estos materiales, cuando no son gestionados adecuadamente, pueden tener un impacto significativo en el medio ambiente y en la salud pública. Según (Díaz & Golueke, 2007), la gestión de residuos sólidos implica una serie de procesos que incluyen la recolección, el transporte, el tratamiento y la disposición final. La importancia de una gestión eficiente radica en minimizar los efectos negativos sobre el entorno y maximizar la recuperación de recursos a través del reciclaje y otras formas de recuperación de materiales.

Según el United States Environmental Protection Agency (EPA), los residuos sólidos abarcan "cualquier basura o desecho, lodo de una planta de tratamiento de aguas residuales, planta de tratamiento de suministro de agua o instalación de control de contaminantes del aire y otros materiales desechados, incluidos materiales sólidos, líquidos, semisólidos o contenidos gaseosos

resultantes de operaciones industriales, comerciales, mineras y agrícolas, y de actividades comunitarias" (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA), 2020).

Por otro lado, la Organización Mundial de la Salud (OMS) indica que "los residuos sólidos incluyen todos los desechos urbanos, industriales y agrícolas que son sólidos, con la excepción de los sólidos y líquidos peligrosos" (INEC, 2022).

3.1.2 Composición y descomposición de los Residuos Sólidos

La composición física de los residuos está relacionada con los elementos que los conforman, los cuales varían según la zona geográfica de origen, el clima y el uso que se les da. Comprender la composición de los residuos sólidos es crucial porque permite seleccionar las opciones de manejo adecuadas. Por ejemplo, los residuos sólidos con un alto contenido de materia orgánica, como restos de alimentos, hojas y vegetales son ideales para la producción de compost, lombricultura o biogás. Por otro lado, los residuos con alto contenido de papel, metales, caucho, madera, cartón, plásticos o vidrio pueden ser gestionados mediante programas efectivos de reciclaje. Los desechos sólidos se degradan química y biológicamente, generando productos sólidos, líquidos y gaseosos (Paz Alberca, 2019).

Los residuos alimenticios se descomponen con mucha facilidad, mientras que otros materiales como plásticos, caucho, vidrio y ciertos escombros son altamente resistentes a la degradación. La degradación de estos materiales se ve influenciada por varios factores, incluyendo la heterogeneidad de los desechos, sus propiedades fisicoquímicas y biológicas, la disponibilidad de oxígeno, la temperatura, la población microbiana, la humedad y el tipo de síntesis.

Los desechos sólidos inicialmente se descomponen de manera aeróbica. Posteriormente, al agotarse el oxígeno disponible, la descomposición se convierte en anaeróbica. En esta etapa,

predominan los microorganismos facultativos y anaeróbicos, que producen gas metano, el cual es incoloro e inodoro (Anda et al., 2021).

3.1.3 Clasificación de los residuos:

La clasificación se da de acuerdo con las características físicas, química y biológicas de los residuos sólidos.

3.1.3.1 Residuos no peligrosos

Un residuo no peligroso se define como cualquier desecho que no presenta riesgos significativos para la salud humana ni para el medio ambiente. Estos residuos pueden ser de origen doméstico, comercial, industrial o institucional y generalmente incluyen materiales como papel, cartón, plástico, vidrio, metales no tóxicos, entre otros (J. C. Coronel, 2017).

Según la normativa internacional y nacional, los residuos no peligrosos se clasifican como aquellos que no cumplen con los criterios de peligrosidad establecidos en las regulaciones ambientales. Por lo tanto, su manejo y disposición final suelen ser menos estrictos en comparación con los residuos peligrosos (E. Coronel & Lavayen, 2020).

Los residuos no peligrosos se clasifican en:

- **Biodegradables:** son aquellos compuestos químicos o naturales que se descomponen de manera sencilla en el entorno. Entre estos materiales se incluyen los productos vegetales, desechos de comida, papel no reciclable, jabones y detergentes biodegradables, madera y otros residuos que pueden convertirse fácilmente en materia orgánica.
- **Reciclables:** son aquellos que no se descomponen fácilmente y pueden ser reutilizados en procesos de producción como materia prima. Entre estos desechos

se incluyen ciertos tipos de papel y plástico, chatarra, vidrio, telas, radiografías, piezas y equipos obsoletos o en desuso, entre otros

- **Inertes:** son materiales que no se descomponen ni se convierten en materia prima y cuyo proceso de degradación natural toma mucho tiempo. Ejemplos de estos materiales incluyen el poliestireno de baja densidad, ciertos tipos de papel carbón y algunos plásticos.
- **Ordinarios o comunes:** son aquellos que se producen durante las actividades habituales. Estos desechos se originan en espacios como oficinas, pasillos, zonas compartidas, áreas de descanso, salas de espera, auditorios y en general en todas las áreas del lugar donde se generan (J. C. Coronel, 2017).

3.1.3.2 Residuos Peligrosos

Un residuo peligroso es aquel que, debido a sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas, puede representar un riesgo o causar daño a la salud humana y al medio ambiente si no se maneja adecuadamente. Estos residuos, por sus propiedades químicas, físicas o biológicas, pueden suponer un riesgo significativo tanto para el entorno natural como para la salud de las personas. Ejemplos comunes incluyen aceites usados, baterías, productos químicos y desechos electrónicos. La Agencia de Protección Ambiental de EE. UU, define los residuos peligrosos como aquellos que exhiben características de inflamabilidad, corrosividad, reactividad o toxicidad, y requieren un manejo especial para prevenir daños graves (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA), 2020).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) también proporciona una definición similar, afirmando que "los residuos peligrosos son aquellos que, por sus características, representan un

riesgo para la salud humana o el medio ambiente y requieren una gestión especial para prevenir daños" (Salud, 2022).

Los residuos peligrosos se clasifican en:

- **Riesgo Biológico:** Son residuos que contienen microorganismos patógenos, incluyendo bacterias, parásitos, virus, hongos, virus oncogénicos y recombinantes, además de sus toxinas. Estos microorganismos tienen un grado de virulencia y concentración suficientes para causar enfermedades infecciosas en huéspedes susceptibles.
- **Residuos químicos:** son restos de sustancias químicas y sus envases, o cualquier otro material contaminado con estas sustancias. Estos residuos, en función de su concentración y tiempo de exposición, pueden provocar la muerte, lesiones graves o efectos negativos en la salud y el medio ambiente. Aquí se encuentran fármacos, resto de metales pesados, reactivos, contenedores presurizados y aceites usados.
- **Residuos Radiactivos:** Son sustancias que emiten energía de manera predecible y continua en forma de partículas alfa, beta o fotones. La interacción de esta energía con la materia puede generar la emisión de rayos X y neutrones (J. C. Coronel, 2017).

3.1.4 Propiedades de los residuos solidos

3.1.4.1 Propiedades físicas

Las propiedades físicas son cruciales para evaluar las necesidades y características del equipo, sistemas, planes y programas de manejo de residuos sólidos, especialmente en lo que respecta a la disposición e implementación de un sistema de recuperación de energía. Entre estas

propiedades, la densidad es especialmente importante, ya que determina la cantidad de residuos que pueden ser contenidos en un volumen específico (Cumbicus, 2017).

3.1.4.2 Propiedades químicas.

Estas propiedades son cruciales para determinar las alternativas de procesamiento y opciones de recuperación de energía, como el compostaje y la producción de biogás. En estos procesos, se consideran factores como la cantidad de materia volátil, las cenizas totales, los porcentajes de carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno, el poder calorífico, el pH y la relación carbono/nitrógeno (Aguilar Zambrano, 2019).

3.1.4.3 Propiedades biológicas

Aquí se analiza el contenido de sólidos volátiles para determinar la biodegradabilidad de los componentes orgánicos. Además, es esencial evaluar la presencia de agentes patógenos y la población microbiana para asegurar un tratamiento y disposición final adecuados de los residuos (Cumbicus, 2017).

3.1.5 Peligrosidad de un residuo

La peligrosidad de un residuo se refiere a su capacidad de causar daño a la salud humana y al medio ambiente. Este concepto abarca la toxicidad, inflamabilidad, corrosividad, reactividad y características infecciosas de los residuos. La peligrosidad se evalúa mediante diversos criterios y normativas que establecen las características y concentraciones de los residuos que los hacen peligrosos (Nations, 2019).

la regulación y gestión de residuos peligrosos están regidas por normativas específicas que establecen los criterios para identificar y manejar estos residuos de manera segura (Ministerio del Ambiente Agua y Transición Ecológica, 2019).

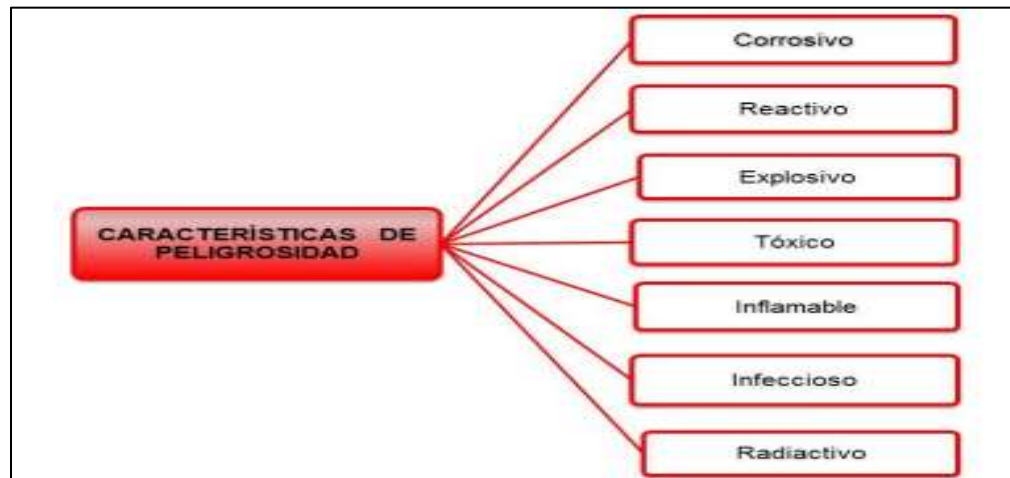
3.1.6 Características según la peligrosidad

De acuerdo con sus propiedades físicas, químicas o biológicas se caracteriza en lo siguiente:

- Toxicidad: Capacidad de causar efectos dañinos a organismos vivos, tanto a corto como a largo plazo.
- Inflamabilidad: Facilidad con la que un residuo puede encenderse y arder.
- Corrosividad: La capacidad de un residuo de causar daños a tejidos vivos, descrita como su potencial para generar deterioro en materiales o causar efectos perjudiciales en organismos vivos.
- Explosivo: Se considera explosivo cuando, en estado sólido o líquido, puede liberar gases de manera espontánea por reacción química a una temperatura, presión y velocidad que puedan causar daño a la salud humana y/o al medio ambiente.
- Radiactivo: se considera radioactivo si contiene compuestos, elementos o isótopos con una actividad radiactiva superior a 70 KBq/Kg. Estos residuos son capaces de emitir radiaciones ionizantes, ya sean corpusculares o electromagnéticas, que al interactuar con la materia generan ionización en niveles superiores a las radiaciones naturales de fondo.
- Reactividad: Propiedad de un residuo de reaccionar de manera explosiva o violenta bajo ciertas condiciones.
- Características Infecciosas: Presencia de patógenos que pueden provocar enfermedades en humanos y animales (Ministerio del Ambiente Agua y Transición Ecológica, 2019).

En la ilustración 1, se representa las características de peligrosidad de los residuos peligrosos.

Ilustración 1: Características según la peligrosidad de los residuos peligrosos.



Fuente: Características de peligrosidad (NTE INEN 2266, 2017).

3.1.7 Caracterización de los residuos

La caracterización de residuos es un proceso fundamental en la gestión de residuos, que implica la identificación y evaluación de las propiedades físicas, químicas y biológicas de los desechos. Este proceso es crucial para determinar el manejo, tratamiento y disposición adecuados de los residuos, así como para minimizar su impacto ambiental y riesgos para la salud pública.

Según la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA), la caracterización de residuos permite clasificar los desechos en diferentes categorías, tales como peligrosos, no peligrosos, orgánicos, inorgánicos, entre otros. Esto se logra mediante análisis detallados que pueden incluir pruebas de laboratorio y evaluación de los procesos generadores de residuos (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA), 2020).

3.1.7.1 Importancia de la caracterización de un residuo

La información sobre las fuentes, cantidad y composición de los residuos es fundamental para todas las etapas de un programa eficaz de gestión de residuos sólidos. En particular,

comprender los siguientes factores permite diseñar e implementar estrategias para mejorar aspectos específicos de sus sistemas de gestión de residuos sólidos:

- **Prevención y minimización de residuos:** Entender el flujo de residuos permite a las autoridades locales y a los responsables de la toma de decisiones desarrollar campañas informativas y políticas específicas.
- **Recolección de residuos:** Conocer el flujo de residuos ayuda a las autoridades locales y a los responsables de la toma de decisiones a planificar instalaciones y programas adecuados para la recolección y almacenamiento de residuos.
- **Reciclaje y tratamiento de residuos:** Comprender el flujo de residuos facilita a las autoridades locales y a los responsables de la toma de decisiones el desarrollo de una infraestructura adecuada y la planificación de cambios en el flujo de residuos debido a variaciones estacionales y períodos vacacionales.
- **Eliminación de residuos:** Entender cómo se mueve el flujo de residuos permite a las autoridades locales y a los responsables de la toma de decisiones planificar adecuadamente la eliminación de los residuos (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA), 2020).

3.1.8 Gestión Integral de Residuos

La gestión integral de residuos es un enfoque completo que considera todas las fases del ciclo de vida de los residuos, desde su origen hasta su eliminación definitiva. Según la United Nations Environment Programme (Nations, 2019), este enfoque incluye la reducción en la fuente, la recolección, el transporte, el tratamiento y la disposición final, así como la recuperación de materiales y energía. La gestión integral de residuos busca minimizar el impacto ambiental y

maximizar la eficiencia de los recursos a través de estrategias sostenibles y económicamente viables.

3.1.9 Componentes de la Gestión Integral de Residuos

Reducción en la Fuente:

La reducción en la fuente implica la implementación de prácticas y tecnologías que disminuyen la cantidad y toxicidad de los residuos generados. Esto puede incluir cambios en los procesos de producción, el uso de materiales más sostenibles y la adopción de prácticas de consumo responsable (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA), 2020).

Recolección y Transporte:

La recolección y transporte de residuos deben ser eficientes y seguros para minimizar los riesgos ambientales y de salud. Esto incluye la segregación adecuada de los residuos en la fuente, el uso de vehículos apropiados para su transporte y la implementación de rutas óptimas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (Diaz & Golueke, 2007).

Tratamiento de Residuos:

El tratamiento de residuos incluye una variedad de procesos físicos, químicos y biológicos que transforman los residuos en materiales reutilizables o seguros para su disposición final. Ejemplos de tratamientos incluyen el reciclaje, el compostaje, la incineración con recuperación de energía y la estabilización de residuos peligrosos (Environment, 2020).

Recuperación de Materiales y Energía:

La recuperación de materiales y energía implica la extracción de recursos valiosos de los residuos para su reutilización. Esto puede incluir la recuperación de metales, plásticos, papel y otros materiales reciclables, así como la generación de energía a partir de la incineración o

digestión anaeróbica de residuos orgánicos (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA), 2020).

Disposición Final:

La disposición final de residuos debe ser realizada de manera segura para evitar la contaminación del suelo, agua y aire. Esto incluye el uso de rellenos sanitarios controlados, donde los residuos son compactados y cubiertos adecuadamente, y la implementación de tecnologías avanzadas para el tratamiento y confinamiento de residuos peligrosos (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA), 2020).

3.1.10 Gestión Integral de Residuos Sólidos y Peligrosos

La gestión integral de residuos sólidos y peligrosos se refiere a un enfoque sistemático que abarca todas las etapas del ciclo de vida de los residuos, desde la generación hasta su disposición final, incorporando principios de prevención, minimización, reutilización, reciclaje y tratamiento adecuado. Este enfoque busca no solo reducir la cantidad de residuos generados, sino también optimizar su manejo para proteger el medio ambiente y la salud pública (Lopez, 2015).

3.2 Teorías y Modelos de Gestión de Residuos

3.2.1 Jerarquía de Residuos:

La jerarquía de residuos es un modelo conceptual que prioriza las acciones a tomar en la gestión de residuos en función de su impacto ambiental y eficacia. Este modelo, adoptado por la European Environment Agency (2009), clasifica las estrategias de manejo de residuos desde la más deseable hasta la menos deseable: prevención, reducción, reutilización, reciclaje, recuperación de energía y disposición final. La jerarquía de residuos enfatiza la importancia de minimizar la generación de residuos en la fuente y maximizar la recuperación y el reciclaje antes de considerar la disposición final (Segura et al., 2020).

Este modelo típicamente incluye las siguientes etapas ordenadas de forma descendente en términos de preferencia:

- *Prevención*: Reducir la cantidad de residuos generados.
- *Reutilización*: Promover la reutilización de productos y materiales.
- *Reciclaje*: Reciclar materiales para su reutilización.
- *Recuperación*: Recuperar energía de los residuos.
- *Eliminación*: Disposición final de los residuos de manera segura (Segura et al., 2020).

3.2.2 Ciclo de Vida de los Residuos

El ciclo de vida de los residuos es un método sistemático que estudia todas las etapas desde que se generan hasta que su disposición final. Este modelo considera aspectos como la producción, el consumo, la recolección, el tratamiento y la disposición, analizando los impactos ambientales y económicos en cada etapa. Se utiliza para identificar puntos críticos donde se pueden implementar prácticas de gestión más eficientes y sostenibles (Sánchez-castillo, 2016).

3.2.3. Teoría de la Economía Circular:

La gestión integral de residuos abarca todas las etapas del ciclo de vida de los desechos, desde su generación inicial hasta su disposición final, adoptando un enfoque exhaustivo y completo. Este enfoque contrasta con el modelo económico lineal tradicional, que sigue el patrón de "extraer, usar y desechar". La Ellen MacArthur Foundation (2019) destaca que la economía circular se basa en tres principios fundamentales: diseñar los productos para la reutilización, mantener los productos y materiales en uso, y regenerar los sistemas naturales (Foundation, 2019).

3.2.4. Teoría de la Sostenibilidad

La teoría de la sostenibilidad se centra en la integración de prácticas ambientales, económicas y sociales que promuevan un desarrollo sostenible. En el contexto de la gestión de residuos, esta teoría enfatiza la necesidad de minimizar los impactos ambientales negativos, proteger los recursos naturales y mejorar la calidad de vida de las comunidades afectadas por la gestión de residuos (Zambrano, 2023).

3.2.5. Modelo de Gestión de Residuos Peligrosos:

Este modelo enfatiza la identificación y clasificación de residuos peligrosos, el manejo seguro, el tratamiento adecuado y la disposición final segura para minimizar riesgos (Paredes, 2022).

En base a esta estrategia para la gestión de residuos peligrosos, se establecen las siguientes etapas:

- **Identificación y Caracterización:** El primer paso en el modelo de gestión de residuos peligrosos es la identificación y caracterización precisa de los residuos. Esto incluye determinar la peligrosidad y las propiedades físico-químicas de los residuos generados, así como su fuente y cantidad (Slezakova et al., 2012).
- **Minimización en la Fuente:** El modelo enfatiza la minimización de residuos peligrosos en la fuente, a través de prácticas de producción más limpias y tecnologías más eficientes, reduciendo así la cantidad y el impacto de los residuos generados (Pilco, 2020).
- **Almacenamiento Seguro:** Los residuos peligrosos deben ser almacenados de manera segura y temporalmente en instalaciones adecuadas que cumplan con normativas estrictas de seguridad y medio ambiente (Pilco, 2020).

- **Tratamiento y Transformación:** El tratamiento de los residuos peligrosos incluye métodos como la neutralización, la incineración, la estabilización química, entre otros, para reducir su peligrosidad y facilitar su manejo seguro (Carriel Sevillano et al., 2023).
- **Tratamiento y Transformación:** El tratamiento de los residuos peligrosos incluye métodos como la neutralización, la incineración, la estabilización química, entre otros, para reducir su peligrosidad y facilitar su manejo seguro (Valencia & Rodríguez, 2010).
- **Disposición Final Segura:** La disposición final implica seleccionar y utilizar instalaciones de disposición final adecuadas, como rellenos sanitarios o instalaciones de almacenamiento geológico profundo, asegurando la protección a largo plazo de la salud humana y el medio ambiente (Pilco, 2020).

3.3 Estudios Previos y Evidencia Empírica

3.3.1. Impacto de la Gestión de Residuos en la Salud y el Medio Ambiente

Estudios han demostrado que la mala gestión de residuos peligrosos puede causar contaminación del suelo y agua, y exposición a sustancias tóxicas, aumentando el riesgo de enfermedades. Un manejo adecuado reduce estos riesgos significativamente (Samaniego & Galindo, 2021).

3.3.2. Beneficios Económicos y Operativos

La implementación de prácticas de gestión de residuos puede llevar a ahorros económicos y mejoras en la eficiencia operativa. Investigaciones muestran que una gestión eficiente de residuos reduce costos operativos y optimiza el uso de recursos (Deshmukh et al., 2023).

3.3.3. Estrategias de Capacitación y Concienciación

La capacitación y concienciación del personal sobre la gestión de residuos son cruciales para el éxito de cualquier plan de manejo de residuos. Programas educativos han demostrado ser efectivos en mejorar las prácticas de manejo de residuos y en fomentar una cultura de sostenibilidad (Cabrera, 2022).

3.4. Marco Normativo

3.4.1. Constitución de la República del Ecuador

En los artículos 14 y 15 mencionan: La constitución garantiza un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, (sumak kausay), en el sector público y privado promoverá el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto.

El mismo marco constitucional en su artículo 264 establece como competencia exclusiva de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales la prestación de los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos y actividades de saneamiento ambiental.

3.4.2. Normas Internacionales:

Organizaciones como la Agencia de Protección Ambiental de EE. UU. (EPA) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP, 2015) ofrecen directrices y mejores prácticas para la gestión de residuos peligrosos y sólidos a nivel global (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA), 2020)

3.4.3. Acuerdo ministerial

3.4.3.1 El Acuerdo Ministerial No. MAATE-2022-131

Establece las directrices para la aplicación de la Responsabilidad Extendida del Productor (REP) en la gestión integral de neumáticos fuera de uso (NFU). Este acuerdo abarca todo el ciclo de vida de los neumáticos desde su importación, generación, recolección/transporte, almacenamiento hasta su eliminación, promoviendo su reducción, reutilización y otras formas de valorización. La finalidad es proteger el ambiente, fomentando prácticas que contribuyan a la sostenibilidad y la gestión adecuada de los neumáticos en desuso (ministerio del ambiente, 2022).

3.4.4. Reglamentos

3.4.4.1. El Código Orgánico Ambiental (COA)

Establecen las obligaciones para las entidades públicas en Ecuador en cuanto a la gestión de residuos. Esta normativa proporciona el marco legal para la implementación de prácticas adecuadas (Consejo Nacional de Competencias (CNC), 2019).

El artículo 27: establece que, dentro de sus competencias ambientales, tanto exclusivas como concurrentes, los gobiernos autónomos descentralizados (GAD) municipales deben, en alineación con las políticas y normativas de los GAD provinciales y la Autoridad Ambiental Nacional, desarrollar planes, programas y proyectos para la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos o desechos sólidos. Además, tienen la responsabilidad de crear normas y procedimientos para la gestión integral de estos residuos y desechos.

El artículo 225 del COA establece las políticas públicas generales para la gestión integral de residuos y desechos y exige su cumplimiento obligatorio.

Un principio fundamental reconocido por el COA es la responsabilidad extendida del productor, que abarca la gestión de residuos y desechos no peligrosos, peligrosos y especiales a lo

largo de todo su ciclo de vida. Según el COA, la Autoridad Ambiental Nacional establecerá mediante normativa técnica los productos que deben cumplir con la responsabilidad extendida del productor (REP), así como las metas y directrices para presentar programas de gestión integral (PGI) que manejen los residuos generados por el uso o consumo de los productos regulados. Estos programas serán aprobados por la Autoridad Ambiental Nacional"(Asamblea Nacional del Ecuador, 2017).

3.4.4.2. Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente (TULSMA)

Publicado en el Registro Oficial el lunes 04 de mayo de 2015, la Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente (TULSMA) establece en su **artículo 47**, que el Estado Ecuatoriano declara prioridad nacional y de interés público la gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos en el país. Esta declaración implica una responsabilidad extendida y compartida por toda la sociedad, con el fin de contribuir al desarrollo sostenible mediante un conjunto de políticas intersectoriales nacionales aplicables en todos los ámbitos de gestión.

En el mismo acuerdo - TULSMA, **el artículo 55**, describe la gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos como "el conjunto de acciones y disposiciones regulatorias, operativas, económicas, financieras, administrativas, educativas, de planificación, monitoreo y evaluación, con el propósito de asignar a los residuos sólidos no peligrosos el destino más adecuado desde los puntos de vista técnico, ambiental y socioeconómico". Esto se realiza considerando sus características, volumen, procedencia, costos de tratamiento, y posibilidades de recuperación, aprovechamiento, comercialización o disposición final. La gestión integral de residuos sólidos incluye todas las etapas del proceso, desde la reducción en su generación, la separación en la fuente, el almacenamiento, la recolección, el transporte, el acopio y/o la transferencia, el

tratamiento, la recuperación y la disposición final. Una gestión adecuada de residuos ayuda a reducir los impactos ambientales en cada una de estas etapas.

El artículo 57: Describe las responsabilidades de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales: "Deben asegurar el manejo integral de residuos y desechos sólidos generados dentro de su jurisdicción, ya sea a través de la administración directa o mediante contratos con empresas públicas o privadas. Esto incluye promover la reducción en la generación de residuos y desechos sólidos, la separación en la fuente, y el uso de procedimientos adecuados para el barrido, recolección, transporte, y almacenamiento temporal cuando sea necesario.

También deben fomentar el aprovechamiento de los residuos, proporcionar un tratamiento adecuado y asegurar la correcta disposición final de los desechos que no pueden ser reincorporados a un ciclo de vida productivo. Además, deben monitorear que los residuos peligrosos y especiales sean dispuestos, después de su tratamiento, siguiendo parámetros que garanticen la sanidad y preservación del ambiente."

El Artículo 73: En el contexto de la gestión integral de residuos sólidos no peligrosos, tanto las empresas privadas como las municipalidades están obligadas a promover y establecer programas de aprovechamiento. Estos programas deben garantizar que los residuos recuperados, según sus características, sean reincorporados de manera eficiente al ciclo económico y productivo a través de procesos como reciclaje, reutilización, compostaje, incineración para la generación de energía, u otras modalidades que proporcionen beneficios sanitarios, ambientales y/o económicos (Ministerio del Ambiente, 2015).

3.4.4.5. Ordenanza municipal

3.4.5.1 Ordenanza Municipal de Zamora Chinchipe

La "ORDENANZA QUE DETERMINA Y REGULA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL CANTÓN ZAMORA" establece las normativas y procedimientos para el manejo adecuado de los residuos sólidos no peligrosos en el cantón Zamora.

La ordenanza busca regular el sistema de gestión integral de residuos sólidos, fijando normas y procedimientos que deben seguir ciudadanos, empresas y organizaciones en el cantón Zamora. Esto trata de fomentar la reducción en la generación de residuos, promover la separación en la fuente y la recolección diferenciada, y mejorar el comportamiento social respecto a la gestión de residuos.

La ordenanza en la gestión y Tratamiento trata de implementar procedimientos adecuados para la recolección, transporte, almacenamiento temporal, acopio, transferencia, tratamiento, aprovechamiento y disposición final de los residuos y Priorizar la reducción de generación de residuos, reutilización y reciclaje.

Las normativas de la ordenanza buscan asegurar una gestión integral, sostenible y eficiente de los residuos sólidos, contribuyendo a la protección del medio ambiente y la mejora de la calidad de vida en el cantón Zamora (Descentralizados, 2020).

3.4.6 Normas Técnicas y Resoluciones Administrativas

3.4.6.1 Norma Técnica Ecuatoriana (NTE INEN) 2266.

Especifica los requisitos para la clasificación y etiquetado de residuos peligrosos en Ecuador, asegurando una gestión adecuada y segura.

Conforme a la Norma NTE INEN 2266-2013 sobre transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos; Promueve el uso de contenedores (tanques) separados para cada tipo de residuo peligroso, adecuadamente etiquetados. Las etiquetas deben indicar al menos el tipo de residuo almacenado y sus características de peligrosidad (nocivo, tóxico, inflamable, corrosivo, etc.).

Esta norma especifica los requisitos y precauciones necesarios para el transporte, almacenamiento y manejo de productos químicos peligrosos. Está relacionada con las actividades de producción, comercialización, transporte, almacenamiento y eliminación de estos productos (NTE INEN 2266, 2017). La norma establece procedimientos para:

- Clasificación de envases y embalajes.
- Clasificación de productos químicos.
- Etiquetado para envases.
- Requisitos específicos: transportistas, Personal, lugares públicos y estacionamiento en carreteras, comercialización, selección de rutas.
- Rótulos para identificación de auto tanques, contenedores y transporte al granel.
- Almacenamiento, servicios.
- Vehículos: Carga y descarga, apilamiento
- Emergencias.
- Tratamiento y disposición final (NTE INEN 2266, 2017).

3.4.6.2 Norma técnica ecuatoriana INEN 2841

Esta norma establece los colores de los contenedores utilizados para el depósito temporal y almacenamiento de residuos sólidos, con el fin de fomentar la separación en el lugar de origen y la recolección selectiva.

Esta norma especifica que los residuos deben ser segregados y dispuestos en las fuentes de generación (en estaciones con recipientes de colores), como por ejemplo en el sector público al ser un área concurrida al menos debe contener recipiente reciclables, no reciclables y orgánicos en áreas internas. Esto puede realizarse en un área específica destinada a este propósito, ya sea en una zona pública y concurrida accesible para todos, o en un área interna con acceso restringido únicamente al personal autorizado. Además, los residuos deben mantenerse separados en los centros de almacenamiento temporal y acopio (INEN 2841, 2014).

4. METODOLOGÍA.

Este estudio tiene como objetivo desarrollar un plan integral para la gestión de residuos sólidos y peligrosos en el área administrativa y el taller mecánico del GAD Provincial de Zamora Chinchipe. Para ello, se realizará un reconocimiento exhaustivo del área de estudio, recopilando datos precisos e información relevante para caracterizar e identificar la composición de los residuos generados. Esta caracterización es crucial para diseñar un plan de manejo integral adaptado a las necesidades específicas de la institución. El estudio también detalla la metodología empleada para alcanzar estos objetivos.

4.1 Provincia de Zamora Chinchipe.

La provincia de Zamora Chinchipe se sitúa en el sur de la región amazónica de Ecuador, la capital de la provincia. Su territorio es muy irregular debido a que en esta zona se estrechan las cordilleras Occidental y la Oriental. La provincia abarca una superficie de 10,556 km² y cuenta con una población de 91,376 habitantes, distribuida en ocho cantones: Centinela del Cóndor, Chinchipe, Nangaritza, Palanda, El Pangui, Yacuambi, Yanzatza y Zamora (Foundation, 2019).

4.1.1 Características geográficas

Clima

El clima es tropical, con variaciones en humedad y precipitaciones. Las temperaturas medias oscilan entre 18°C y 22°C, y las máximas no superan los 30°C (J. C. Coronel, 2017).

Hidrografía

Los principales ríos son el Zamora, Nangaritza, Chinchipe y Jambue. El río Zamora recibe agua de varias vertientes y páramos, mientras que el Nangaritza recibe las aguas del Sabanilla. En la parte sur destacan los ríos Palanda, Jíbaro e Isimanchi, y el río Canchis sirve de límite con Perú (Sánchez-castillo, 2016).

Orografía

El relieve es accidentado debido a la convergencia de las cordilleras Oriental y Occidental de los Andes, junto con la cordillera del Cóndor. Las estribaciones y valles importantes incluyen el Valle de Yacuambí y las estribaciones del Condorcillo, Chivato, Tigre, Jimbilla, Zamora, Paredones, Numbala, Caluma y El Vergel (Foundation, 2019).

4.2 Cantón de Zamora.

La ciudad de Zamora está ubicada en la región sur del Ecuador en la provincia de Zamora Chinchipe, es uno de los primeros y el más extenso de los cantones de la provincia, se localiza en las siguientes coordenadas (UTM), Longitud: 726979 y Latitud: 9550063 (J. C. Coronel, 2017).

4.2.1 Características geográficas

Climatología.

El cantón Zamora presenta un clima tropical mega térmico húmedo en la parte baja de todas sus parroquias. En el sector de San Luis, Lagunas de los Compadres de la parroquia Zamora y Sabanilla, se encuentra un clima ecuatorial de alta montaña. Entre estos dos climas, se ubica el clima mesotérmico semihúmedo, que influye en todas las parroquias del cantón (Sánchez-castillo, 2016).

Flora

En sus bosques se encuentra una rica biodiversidad, incluyendo árboles de madera fina en peligro de extinción., plantas frutales nativas (membrillo, maní de árbol, sachá cacao), las epífitas (orquídeas, aráceas y bromelias), plantas medicinales, aromáticas y alucinógenas destacan la guayusa, natema, guabiduca, sangre de grado, carqueja y cola de caballo (Foundation, 2019).

Fauna

El cantón Zamora alberga una variada de fauna: como el Oso de Anteojos, Danta, León Americano, Venado, Zarigüeya, Ratón Marsupial y Murciélago Polinivoro. También se pueden encontrar numerosas especies de aves, mariposas, insectos, anfibios y reptiles (J. C. Coronel, 2017).

Ilustración 2 Mapa Política administrativo de la Provincia de Zamora Chinchipe



Fuente: GAD Municipal del Cantón Zamora

4.3 Ubicación del área de estudio.

El Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Zamora Chinchipe (GADPZCH) se encuentra en la región sur de la Amazonía ecuatoriana, específicamente en la provincia de Zamora

Chinchipe. Esta provincia tiene una extensión de 10.584,28 km², lo que representa el 4.4% del territorio nacional. Sus Limitaciones se basan al norte con las provincias de que se encuentran en Morona Santiago y Azuay, al sur y este que se encuentra con la República del Perú y al oeste con las provincias de Loja y Azuay. Zamora Chinchipe está conformada por 9 cantones, 9 parroquias urbanas y 28 parroquias rurales.

Tabla 1 *Delimitación Geográfica del GADPZCH.*

GAD Provincia Zamora Chinchipe	
Provincia	Zamora Chinchipe
Cantón	Zamora
Longitud Oeste	79°30' 07" W 78°15'07" W
Latitud	3°15'12" S 5°5'12" S
Altitud	1200 m s. n. m.
Población	110 973 Hab

Fuente: Elaboración propia

4.4 Caracterización del Área de estudio

4.4.1 GAD provincial de Zamora Chinchipe

Este organismo es una entidad de derecho público con jurisdicción provincial y autonomía administrativa y financiera, que lleva a cabo los actos necesarios para cumplir lo establecido por la Constitución de la República del Ecuador. Ubicado entre las calles Jorge Mosquera y Francisco de Orellana, el Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Zamora Chinchipe (GADPZCH) establece un conjunto de políticas, programas y proyectos basados en las necesidades de desarrollo socioeconómico de la región.

Entre sus principales funciones se encuentran la planificación, construcción y mantenimiento de sistemas de riego y vialidad en el ámbito provincial, excluyendo las zonas

urbanas, con el objetivo de promover el bienestar colectivo. Estas actividades incluyen iniciativas agropecuarias y productivas que buscan una adecuada utilización de los recursos disponibles.

El GADPZCH coordina sus actividades con organismos internacionales, nacionales, regionales, provinciales, cantonales y parroquiales, para la planificación, financiamiento y ejecución de proyectos. Esta coordinación es fundamental para lograr una utilización óptima de los recursos existentes en la zona, asegurando un desarrollo sostenible y equitativo.

Ilustración 3 *GAD Provincial de Zamora Chinchipe 2024*

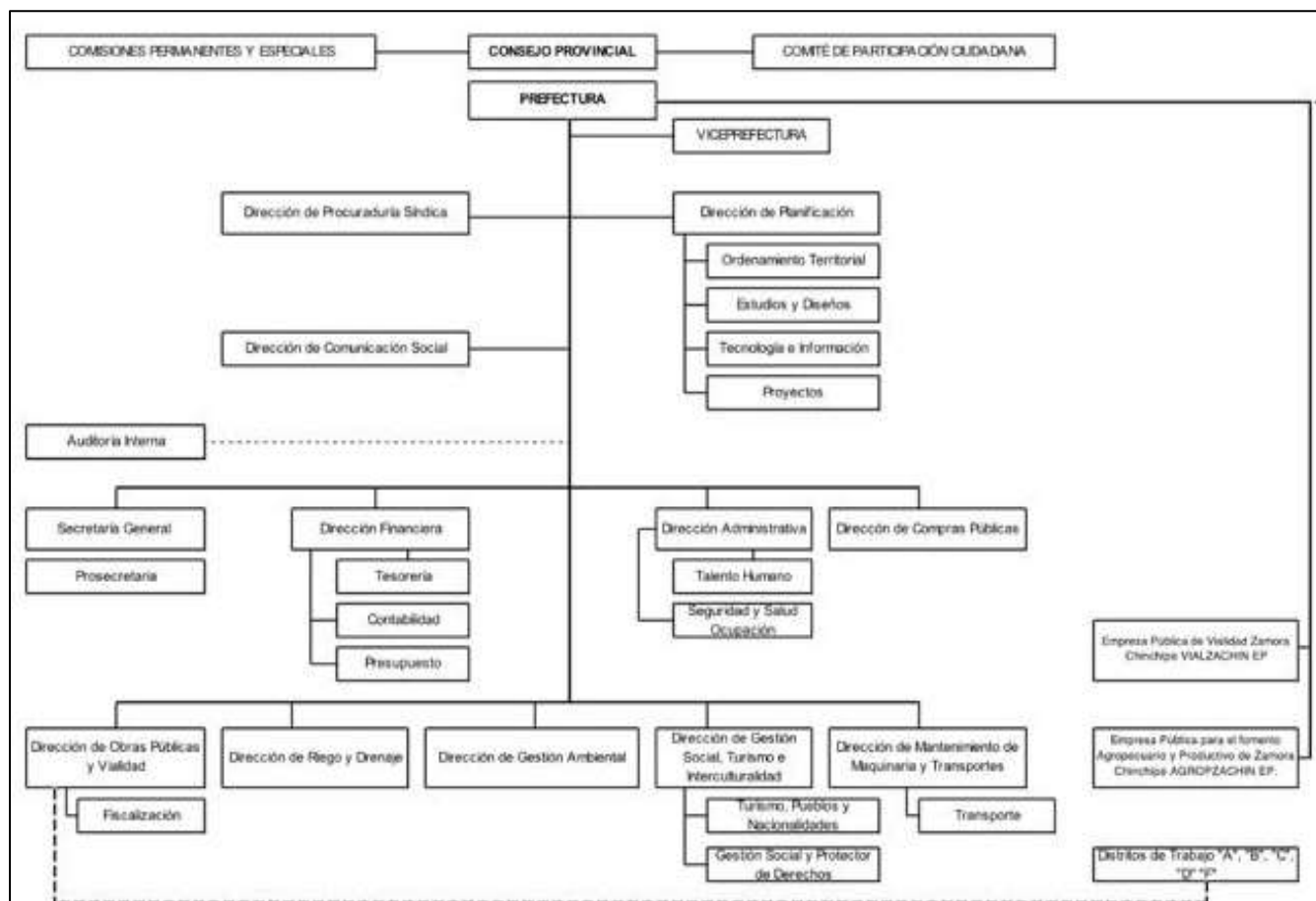


Fuente: Elaboración propia

4.4.2 Zonificación de la del GAD Provincial de Zamora Chinchipe.

La zonificación institucional permite identificar las áreas en las que se llevará a cabo el estudio. En este caso, el estudio se realizará específicamente en las instalaciones del GAD Provincial de Zamora Chinchipe, la cual consta por varios departamentos necesarios para la ejecución de los diferentes proyectos destinados a mejorar la situación de la provincia, como se muestra en la ilustración 3.

Ilustración 4 Organigrama del GADPZCH



Fuente: Gobierno autónomo descentralizado provincial de Zamora Chinchipe

4.4.3 Determinación de la población actual del GADPZCH.

Para determinar la población actual, se utilizaron los datos proporcionados por el departamento de talento humano, los cuales indican que hay un total de 603 personas en la institución. Estos datos se presentan en la tabla 2.

Tabla 2 Nómina del personal del GAD Provincial de Zamora Chinchipe

Servidores del GADPZCH	
Mujeres	177
Hombres	426
Total	603

Fuente: Elaboración propia

4.4 Materiales y Equipos

Se detallan los materiales empleados en el proceso de caracterización y recolección de datos, así como los equipos necesarios para garantizar la seguridad y salud del equipo de trabajo. En la Tabla 2 se enumeran los materiales e insumos utilizados.

Tabla 3 *Materiales usados para la recolección y equipo de protección personal.*

Materiales de campo	Balanza digital
	Fundas plásticas
	Cámara (celular)
	Esferos
	Libreta de campo
	Plástico
	Escoba
	Recogedor
	Fichas de registros
Materiales de oficina	Computador portátil
	Hojas de papel bond A4
	Internet
	Memoria USB
	Calculadora
	Impresora
Equipo de protección personal	Botas de caucho
	Guantes
	Mascarillas

Fuente: Elaboración propia.

4.5 Diseño (Metodología)

4.5.1 Etapa de Planificación

En esta etapa, se solicitó el permiso correspondiente a las autoridades del GAD Provincial de Zamora Chinchipe (GADPZCH) para recopilar la información necesaria con el fin de desarrollar una propuesta de plan de manejo integral de los residuos sólidos y peligrosos en las áreas administrativa y del taller mecánico de la institución. Además, en colaboración con el departamento de Gestión Ambiental, se organizó la metodología del estudio, coordinando fechas de muestreo, materiales de trabajo y otros aspectos logísticos.

Esta propuesta involucra a un total de 603 personas pertenecientes a la institución, distribuidas en las diferentes direcciones (ver Ilustración 3)

4.5.2 Diagnóstico actual sobre el manejo de los residuos sólidos y peligrosos en el GADPZCH.

Para diagnosticar la situación actual del manejo de residuos sólidos y peligrosos en la institución del GAD Provincial de Zamora Chinchipe, se llevaron a cabo visitas de campo. Estas visitas tuvieron como objetivo recopilar información y realizar observaciones detalladas, permitiendo así comprender y documentar cada actividad relacionada con la gestión de residuos dentro de la institución.

4.5.2.1 Recopilación de información.

En esta fase, se llevó a cabo una investigación de campo para recabar información sobre la gestión actual de residuos, abordando aspectos relacionados con el almacenamiento, recolección, transporte y disposición final de los residuos. Los responsables de proporcionar los datos necesarios para esta investigación fueron el Ing. Luis Guayllas, analista de maquinaria del departamento de mantenimiento de maquinaria y transporte, el Ing. Jamil Chimbo, jefe del personal de limpieza del GADPZCH, y el personal de limpieza de la institución.

4.5.2.3 Identificación de las áreas generadoras de residuos del GADPZCH.

Para llevar a cabo un análisis exhaustivo, es fundamental identificar las áreas y los tipos de residuos generados en la institución. En la Tabla 4, se describen las actividades que generan residuos sólidos y peligrosos dentro del GAD Provincial de Zamora Chinchipe (GADPZCH).

Tabla 4 Tipo de residuo generado en el área administrativa y taller mecánico del GADPZCH.

Actividad	Tipo de residuo
Área administrativa	Desechos orgánicos
	Papel y cartón
	Plástico
	Vidrio
	Latas
	Residuos de barrido, servilletas sucias, restos de vajilla y envolturas de alimentos
	Envases desechables de comida: platos, cucharas, vasos, tarrinas, entre otros.
	Papel de baño
	Papel carbón
	Partes de impresora
Taller mantenimiento	Aceite usado
	Llantas usadas
	Filtros usados (aceites, gasolina)
	Trapos impregnados de aceite y solvente o pintura base cromo o plomo.
	Recipientes que contuvieron aceites vacíos, anticongelante, aerosoles y líquido de frenos.
	Residuos de anticongelante y líquido de frenos.
	Baterías usadas
	Convertidores catalíticos gastados o agotados
	Lodos, trincheras o trampas provenientes de la limpieza de drenajes aceitosos o separación de aceites.
	Botes que contuvieron pintura vacíos (solvente o solventes (thinner))
	Focos, cucuyas, halógenos
	Partes y accesorios
	Filtros de aire

Fuente: Elaboración propia.

4.5.2.4 Sistema de recolección interna de los residuos sólidos y peligrosos del GADPZCH.

La recolección interna de residuos sólidos en el GAD Provincial de Zamora Chinchipe (GADPZCH) es realizada por el personal de servicios de limpieza en cada uno de los

departamentos de la institución. La recolección se lleva a cabo todos los días de la semana, siguiendo el siguiente esquema:

- **Lunes, miércoles y viernes:** Durante la tarde y parte de la mañana, se recolectan residuos de áreas comunes, oficinas, pasillos y baños, los cuales son llevados al área de disposición temporal.
- **Martes y jueves:** En la mañana, los residuos son recolectados y depositados directamente en la vereda, para ser recogidos por el vehículo recolector municipal de la ciudad de Zamora.
- **Residuos peligrosos:** No tienen un horario específico de recolección, ya que pueden ser depositados en cualquier momento.

El personal de servicios de limpieza tiene acceso permanente al centro de acopio, lo que facilita la gestión continua y segura de los residuos peligrosos y sólidos generados en la institución.

4.5.3 Elaboración de documentos y formatos.

Para llevar a cabo este estudio, es necesario disponer de ciertos documentos y herramientas que faciliten la recopilación de la información requerida. Estos incluyen formularios de información y registros de datos, que permitirán organizar y sistematizar la información obtenida de manera eficiente y precisa.

4.5.3.1 Formato de observación y registro de datos.

La tabla 5 es específicamente diseñada para registrar los valores derivados del proceso de caracterización de residuos sólidos del área de administración, detallando las cantidades diarias correspondientes a cada tipo de residuo. Los resultados obtenidos se detallan exhaustivamente en

dicho anexo.

Tabla 5 *Ficha de registro de los desechos sólidos del área administrativa del GADPZCH*

  FICHA DE MUESTREO									
Composición de residuos	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Total (kg)	Porcentaje (%)
Desechos orgánicos									
Papel y cartón									
Plástico									
Vidrio									
Latas									
Envolturas de alimentos, servilletas sucias									
Desechables									
Papel carbón									
Partes de impresora									
Papel de baño									
Zapatos									
Varios									
Total, de cada componente (kg)									

Fuente: Elaboración propia

4.6 Metodología para el primer objetivo específico.

4.6.1 Recolección de muestras.

Para llevar a cabo el proceso de recolección de muestras, es fundamental contar con información detallada sobre cada una de las zonas a muestrear y sobre los distintos colaboradores

del estudio. Esto es esencial para minimizar inconvenientes y contratiempos. El proceso de recolección de muestras incluye los siguientes pasos:

- **Fecha de recolección de muestras:** La toma de muestras se realizó durante un período de 8 días consecutivos, desde el 27 de mayo hasta el 3 de junio. Cabe destacar que la muestra tomada el primer día fue descartada debido a la incertidumbre sobre la cantidad de residuos almacenados en días anteriores.
- **Preparación de muestras:** Antes de proceder con el proceso de caracterización, es necesario preparar adecuadamente todos los elementos logísticos necesarios, como la balanza, el plástico protector, los stickers, los formularios, las escobas, entre otros. Esta preparación es crucial para llevar a cabo el proceso de caracterización de manera eficiente y precisa.

4.6.2 Proceso de caracterización de los residuos sólidos del GADPZCH

4.6.2.1 Clasificación y caracterización de los residuos sólidos.

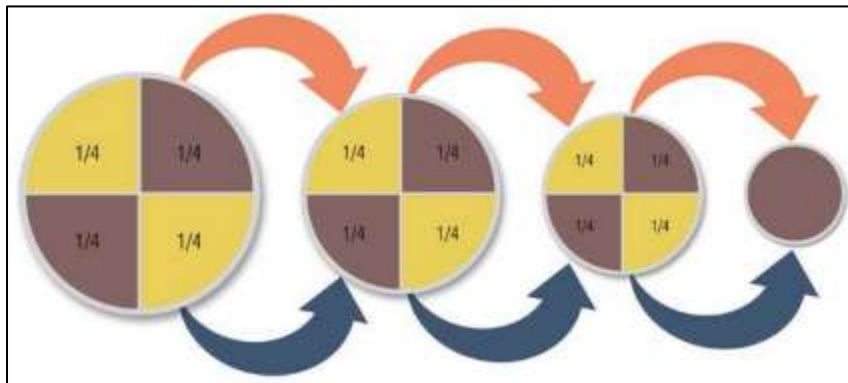
La caracterización de los residuos sólidos permitió identificar las fuentes, características y cantidades de residuos generados en una zona geográfica específica. Este análisis facilitó la creación de iniciativas para una gestión eficiente de los residuos sólidos, permitiendo implementar estrategias adecuadas para su manejo y disposición.

4.6.2.2 Determinación de la composición física de los residuos sólidos.

Para realizar la caracterización y cuantificación de los residuos sólidos generados en GADPZCH, se utilizó el método del cuarteo, el cual se llevó a cabo entre el mes de mayo y junio durante ocho días consecutivos, (27, 28, 29, 30, 31, 1, 2 y 3) del año 2024, descartándose la muestra del primer día, debido a que se desconoce la cantidad de residuos que se han almacenado en días anteriores.

El montón se dividió en cuatro partes utilizando el método de cuarteo. Se seleccionaron las dos partes opuestas (indicadas como los lados sombreados en la ilustración 3 que se muestra a continuación) para formar un nuevo montón más pequeño. Esta muestra reducida se mezcló nuevamente y se dividió en cuatro partes. Posteriormente, se escogieron dos partes opuestas para formar otra muestra aún más pequeña, esto nos ayudó a conocer la composición de los residuos.

Ilustración 5 *Método de cuarteo de los residuos sólidos*



Fuente: Unidad de relaciones públicas y protocolo MARN.2018.

La composición de los residuos sólidos se determinó mediante una clasificación manual como se muestra en la tabla 6.

Tabla 6 Clasificación de los residuos sólidos y peligrosos del área de administración y el taller mecánico del GADPZCH

Actividad	Tipos de residuos/desechos según su peligrosidad	Tipo de residuo
Área administrativa	No peligrosos	Desechos orgánicos
		Papel y cartón
		Plástico
		Vidrio
		Latas
		servilletas sucias, envolturas de alimentos, residuos de barrido y restos de vajilla
		Envases desechables de comida: platos, cucharas, vasos, tarrinas, entre otros.
		papel de baño
		papel carbón
		partes de impresora
Taller mantenimiento	Peligrosos y Especiales	Aceite usado
		Llantas usadas
		Filtros usados (aceites, gasolina)
		Trapos, papel o estolas impregnadas con solvente o pintura que contiene base cromo o plomo.
		Recipientes que contuvieron anticongelante, aceite, líquido de frenos y aerosoles vacíos.
		Residuos de anticongelante y líquido de frenos.
		Baterías usadas
		Convertidores catalíticos gastados o agotados
		Lodos, trincheras o trampas provenientes de la limpieza de drenajes aceitosos o separación de aceites.
		Botes que contuvieron pintura vacíos (solvente o solventes (thinner)).
		focos, cucuyas, halógenos
		Partes y accesorios
		Filtros de aire

Fuente: Elaboración propia

Después de obtener la cantidad de muestra necesaria, se procedió a segregar los residuos de la siguiente manera: orgánicos, cartón, vidrio, plásticos, latas, tela e inservibles (ilustración 4). Con la ayuda de una balanza de 30 kg, se pesó cada uno de estos componentes para obtener su peso respectivo. Antes de la caracterización, los desechos se depositaron sobre una superficie de plástico y se realizó la separación según su tipo. Luego, se colocaron en bolsas diferentes para ser pesados y registrados en los formularios correspondientes.

Ilustración 6 *Composición física de los residuos del GAD provincial de Zamora Chinchipe*



Fuente: Elaboración propia

Una vez concluida la clasificación, se calculó el peso de cada componente y se llevó a cabo el registro diario de los datos en las fichas de muestreo, obteniéndose así la composición física en (kg) y el porcentaje de peso para cada tipo de residuo.

Para calcular estos porcentajes, se empleó la siguiente ecuación:

$$Porcentaje_i (\%) = \frac{P_i}{W} * 100$$

Donde:

- **Pi** = Peso de cada componente en los residuos (plástico, vidrio, metal, etc.).
- **W** = Peso total diario en kg de los residuos.

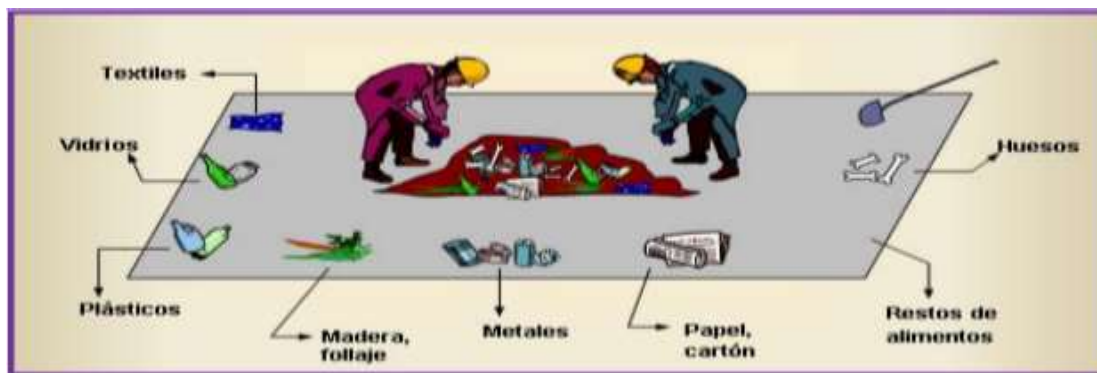
Durante la caracterización, se evidenció una falta de conocimiento en la correcta clasificación de los residuos. Además, se encontraron residuos como focos, pilas, entre otros, que deberían ser dispuestos como desechos peligrosos o en sus contenedores específicos.

4.6.2.3 Pasos de la Caracterización física de los residuos sólidos en el GADPZCH.

Para la caracterización de los residuos sólidos, se siguieron los siguientes pasos:

- **Selección del lugar:** Se eligió un lugar adecuado dentro de la institución para pesar cada una de las fundas recogidas de las distintas áreas.
- **Preparación del área de trabajo:** En el lugar seleccionado, se derramaron las bolsas sobre un plástico para evitar la contaminación de las muestras con tierra. Todas las muestras se mezclaron para formar un solo montón, lo que permitió obtener los valores representativos de la composición de los residuos sólidos de la zona de muestreo.
- **Separación por componentes:** Se procedió a separar los residuos en diferentes componentes: papel, cartón, plásticos, metales, vidrios, entre otros. Cada componente fue pesado individualmente y los datos se registraron diariamente en un formato técnico (ver Anexo 2 - Ficha de registro de los desechos sólidos).

Ilustración 7 *Determinación de la composición física de los residuos solidos*



Fuente: CEPIS (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente)

4.6.2.4 Caracterización de los residuos peligroso que se generan en el GADPZCH.

Se realiza una inspección visual de todas las áreas dentro del GAD que generan residuos peligrosos, talleres, áreas de mantenimiento y otras instalaciones. Es importante señalar que los residuos peligrosos solo fueron caracterizados y no se realizó su pesaje.

Los residuos peligrosos fueron caracterizados según sus características químicas, físicas y biológicas. Se separan en categorías como residuos inflamables, corrosivos, reactivos, tóxicos, infecciosos, entre otros. Todos los datos obtenidos durante el proceso de caracterización se registran en un formato específico (tabla 7), que incluye información sobre el tipo, estado y peligrosidad de los residuos, los cuales son generados dentro de la institución.

Para realizar la caracterización de los desechos peligrosos se usa la siguiente ficha de muestreo:

Tabla 7 *Ficha de muestreo de los residuos peligrosos del taller mecánico del GADPZCH.*

 				
FICHA DE MUESTREO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS				
Actividad	Tipo de residuo	Estado	Peligrosidad	Código de desecho
Taller mantenimiento				
Área administrativa				

Fuente: Elaboración propia

El acuerdo ministerial 142 proporciona las características y la codificación del Listado Nacional de Sustancias Químicas Peligrosas, así como de los Desechos Peligrosos y Especiales.

4.7 Metodología para el segundo objetivo específico.

Para el almacenamiento temporal de los residuos, se utilizaron las normativas vigentes para designar un lugar adecuado donde se centralizará el acopio de los desechos mientras esperan ser transportados al lugar de tratamiento, reciclaje o disposición final. Estos espacios deben estar debidamente señalizados para su rápida identificación, lo que evitará la mezcla de residuos y asegurará el cumplimiento de la legislación vigente, facilitando su recolección y transporte. Además, estas normativas ayudan a seleccionar un lugar de almacenamiento que garantice la preservación de las instalaciones, la salud del personal de la institución y el medio ambiente.

Para ello, se llevará a cabo una inspección en las instalaciones del GADPZCH para determinar los sitios más apropiados para el almacenamiento temporal. En caso de que no se pueda

designar un área específica para los residuos, se realizará un diagnóstico del área de almacenamiento existente para evaluar el estado actual de la infraestructura y adecuarla en el futuro según la normativa vigente. Esto permitirá evitar multas de entidades competentes, como el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE) en Zamora Chinchipe.

4.7.1 Normativa para la designación de un área de almacenamiento temporal.

Para designar el área adecuada de almacenamiento de residuos sólidos y peligrosos, nos basaremos en las normativas mencionadas anteriormente en el marco legal.

- Normativa nacional Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS- Libro VI-Anexo 6-Literal 4.4), donde nos habla de las áreas destinadas para almacenamiento de los desechos sólidos,
- ACUERDO No. 161 LA MINISTRA DEL AMBIENTE, Art. 191.- Los lugares para el almacenamiento de desechos peligrosos.
- Norma NTE INEN 2266-2013. Transporte, Almacenamiento y Manejo de Materiales Peligrosos.
- Norma INEN 2841, 2014-literal 5.3. Estandarización que establece los colores para recipientes de depósito y el almacenamiento temporal de residuos sólidos.

4.7.2 Inspección de instalaciones del área administrativa y taller mecánico.

Para llevar a cabo el diagnóstico mediante observación, se realizaron visitas de campo tanto al área administrativa como al taller mecánico. Durante estas visitas, se recopiló información sobre las especificaciones mínimas para la designación del almacenamiento de los residuos generados en el GADPZCH según las normativas vigentes con el fin de cumplir con los objetivos propuestos, tanto en el almacenamiento adecuado de los residuos como en la correcta infraestructura para el almacenamiento de residuos peligrosos y sólidos. Para ello, se utilizó las siguientes tablas:

Tabla 8 *Condiciones mínimas para la designación de un área de almacenamiento según las normativas vigentes.*

CONDICIONES MÍNIMAS PARA LA DESIGNAR UN ÁREA DE ALMACENAMIENTO	
Áreas para el almacenamiento de desechos peligrosos	Áreas para almacenamiento de desechos sólidos
• Debe ser un área amplia para almacenar en forma segura los desechos peligrosos. • En el caso de contar con pasillos estos deben ser lo suficientemente amplios, que permitan el tránsito de montacargas mecánicas, electrónicos o manuales, así como el movimiento de los grupos de seguridad y bomberos en casos de emergencia. • Estar separados de las áreas de producción, servicio, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados.	• Ubicados en áreas designadas por la entidad de aseo. • Sistemas de ventilación, ya sea natural o forzada. • Deberán contar con condiciones que permitan la fácil disposición temporal, recolección y traslado de residuos no peligrosos. • Techo que cubra de la intemperie.
El sitio escogido para ubicar los contenedores de almacenamiento para desechos sólidos.	
• Accesibilidad para los usuarios. • Accesibilidad y facilidad para el manejo y evacuación de los desechos sólidos. • Limpieza y conservación de la estética del contorno. • Su ubicación no debe obstaculizar o causar molestia al personal	

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente tabla 9, se especifica las condiciones mínimas que debe tener una infraestructura de almacenamiento temporal para los residuos peligrosos.

Tabla 9 Infraestructura del área de almacenamiento

Infraestructura del área de almacenamiento de los residuos peligrosos contaminantes	
ZONAS	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
Techo	• Cobertura total del área de almacenamiento. • No presentar filtraciones. • Losa de hormigón con un espesor mínimo 5cm
Piso	• Losa de hormigón con un espesor mínimo de 8cm y resistencia mínima de 20Kg/cm • Recubrimiento con piso de seguridad impermeable con un espesor mínimo de 1,50cm
Drenaje de aguas	• Fosas de retención para la captación de derrames.
Trampa de grasa	• Todos los desechos de fluidos contaminantes tienen que ser filtrados a través una trampa de grasa. • Realizar mantenimiento preventivo de los filtros.
Ventilación	• Ventilación natural. • Ventilación artificial (en caso de estar en áreas cerradas).

Fuente: Elaboración propia.

4.7.3 Criterios para la designación de las áreas de almacenamiento

Para el área de almacenamiento temporal de los residuos sólidos, se seguirán los siguientes criterios a partir de la recopilación de información de las normativas:

Tabla 10 Criterio para designar un área de almacenamiento temporal para los residuos sólidos del área administrativa del GADPZCH

 			
LISTA DE REVISION DE LA AREA DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE LOS RESIDUOS NO PELIGROSOS			
Descripción	Cumple		Comentarios
	Si	No	
Los acabados son de fácil limpieza e impiden el desarrollo de microorganismos.			
Posee un sistema de ventilación como rejillas o ventanas y sistemas para la prevención y control de incendios (extintores, suministro cercano de agua y drenaje)			
Se encuentra protegido de aguas lluvias y una adecuada iluminación.			
Los contenedores almacenamiento evita el acceso y proliferación de insectos, roedores y otras clases de vectores.			
Su ubicación es adecuada o causa molestias e impactos al personal del GADPZCH			
Cuenta con recipientes de almacenamiento de residuos sólidos para realizar su adecuada presentación			
Se realizan labores de limpieza, desinfección y fumigación periódicamente en el área de almacenamiento			
Se cuenta con el espacio suficiente para realizar el almacenamiento selectivo de los materiales			
Los vehículos recolectores pueden acceder fácilmente al lugar			
Su uso es exclusivo para el almacenamiento de residuos sólidos y está debidamente señalizado			

Fuente: Elaboración propia.

Para el área de almacenamiento temporal de los residuos peligrosos, se seguirán los siguientes criterios:

Tabla 11 *Criterios para la revisión del área de almacenamiento de los residuos peligrosos del taller mecánico del GADPZCH.*

 		
LISTA DE REVISION DE LA AREA DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS		
Descripción	Cumple	
	Si	No
El lugar de almacenamiento se encuentra alejado de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados.		
El lugar es lo suficientemente amplio, tienen fácil acceso para el transporte de montacargas mecánicos, electrónicos o manuales y para situaciones de emergencia.		
Las instalaciones deben contar con pisos antideslizante, impermeable, libre de grietas y resistente a las sustancias y/o residuos que se almacenen.		
El lugar cuenta con una cubierta que no admita el ingreso de agua lluvia a las instalaciones.		
Los residuos peligrosos almacenados en el exterior tienen condiciones necesarias en cuanto a seguridad, protección de lluvia, acceso para emergencias, sistema de contención de derrames.		
Existen salidas de emergencia diferente a la puerta principal debidamente señalizada y libre de obstáculos.		
Todas las sustancias líquidas peligrosas almacenadas están ubicadas en un sitio confinado mediante paredes, diques o bordillos perimetrales en caso de contención de derrames o fosas de retención de derrames		
Existe ventilación ya sea natural o forzada		
El lugar cuenta una iluminación adecuada.		
Están señalizadas todas las áreas de almacenamiento y estanterías con la clase de riesgo correspondiente a sus características de peligrosidad		
Todos los sitios de almacenamiento están señalizados con las señales de advertencia, obligación, prohibición e información		
Cuenta con sistemas de control de incendios como equipos de extinción o dispositivos de detección humo		
Las instalaciones cuentan con una malla perimetral para evitar el ingreso de animales y roedores grandes.		
Las instalaciones cuentan con un sistema de trincheras o trampas de separación de aceites.		

Fuente: Elaboración propia.

Según los criterios establecidos, podremos identificar el lugar adecuado para el almacenamiento de residuos tanto sólidos como peligrosos o verificar si el área de almacenamiento

actual de la institución cumple con los requisitos mínimos según las normativas vigentes. Estos criterios nos ayudarán a determinar un lugar predeterminado de almacenamiento o a mejorar la infraestructura existente de la institución en Zamora Chinchipe.

4.8 Metodología para el tercer objetivo específico.

Para el desarrollo del plan de manejo integral, en el área administrativa y taller mecánico del GADP provincia de Zamora Chinchipe (GADPZCH), se plantea una propuesta que se centra en actividades necesarias para mejorar el manejo de los residuos sólidos y peligrosos existente dentro de la institución. La propuesta considera las características tanto legales, económicas, sociales y ambientales dentro de la institución del (GADP), que promoverán diversas acciones, ideas, programas y sus aplicaciones correspondientes, con el objetivo de implementar operaciones que reduzcan, controlen y mitiguen los impactos ambientales resultantes de la ineficiente gestión de los residuos sólidos.

4.8.1 Programas para el plan de manejo integral de los residuos sólidos y peligrosos

Se establecieron los siguientes programas para el plan de manejo integral en la institución del GADPZCH con se observa en la tabla 12.

Tabla 12 *Programas para el plan integral de manejo*

Tema	Programas	Subprogramas
Plan de manejo integral de los residuos sólidos y peligrosos del área administrativa y taller mecánico del (GADPZCH)	Programa de segregación en la fuente para separar los residuos sólidos y peligrosos en el punto de generación.	Caracterización, recolección y almacenamiento.
	Programa de Alternativas de reducción y minimización de los residuos generados en la institución.	.
	Programa de capacitación y educación ambiental.	Realizar capacitaciones acerca de la forma adecuada de gestionar los desechos sólidos.

Fuente: Elaboración propia.

Cada programa y subprograma constará de medidas enfocadas a mejorar el manejo integral de los residuos sólidos en la institución de Gobierno provincial de Zamora Chinchipe.

5. RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados más significativos obtenidos durante la ejecución de la presente investigación

5.1 Características de los residuos solidos

5.1.1 Generación total diaria de residuos sólidos

En la tabla 13, se muestran los pesos (kg) diarios de los residuos sólidos existente en la institución. La Ilustración 7, se presenta una gráfica general de los resultados de la generación total diaria de residuos sólidos dentro de la institución.

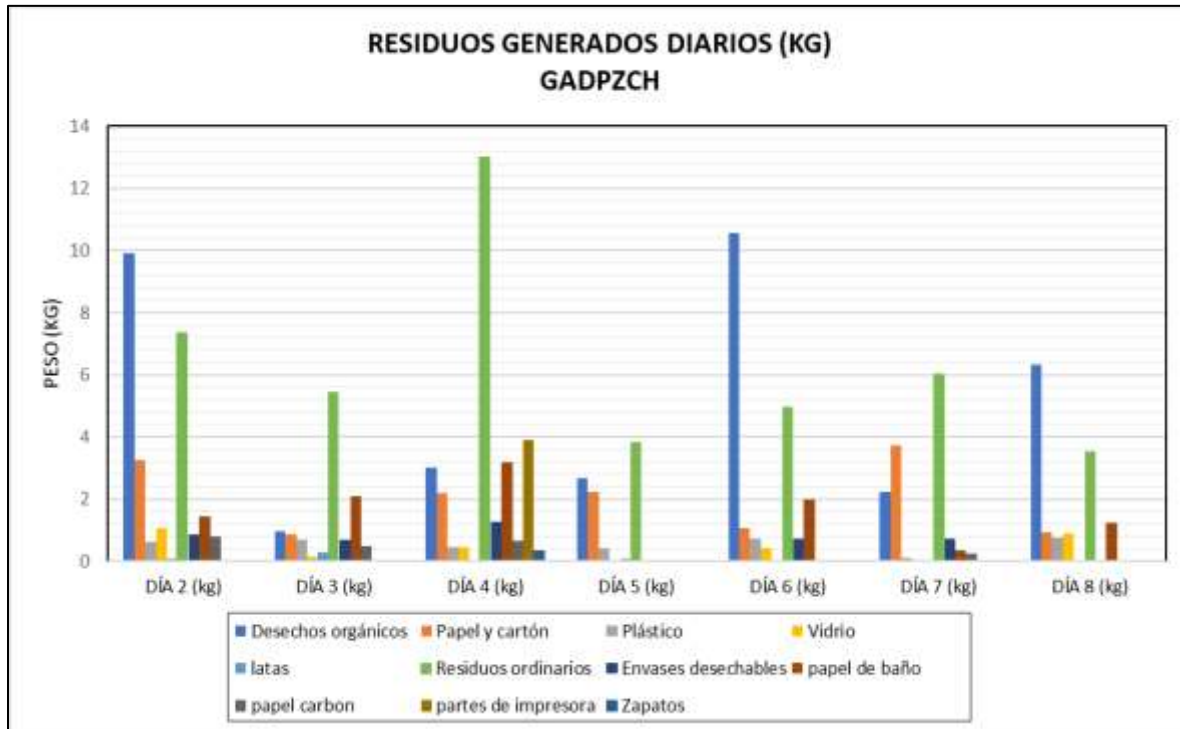
Tabla 13 *Peso diario de los residuos sólidos generados en el área administrativa del GADPZCH*

Composición de residuos	DÍA 1 (kg)	DÍA 2 (kg)	DÍA 3 (kg)	DÍA 4 (kg)	DÍA 5 (kg)	DÍA 6 (kg)	DÍA 7 (kg)	DÍA 8 (kg)
Desechos orgánicos		9,91	0,95	3,03	2,69	10,55	2,24	6,32
Papel y cartón		3,24	0,86	2,21	2,24	1,08	3,73	0,93
Plástico		0,64	0,7	0,47	0,41	0,71	0,11	0,77
Vidrio		1,08	0,16	0,45	0	0,43	0	0,88
latas		0,08	0,29	0,02	0,07	0,05	0,04	0,03
Residuos ordinarios: Envolturas de alimentos, servilletas sucias, residuos de barrido		7,39	5,47	13,01	3,88	4,99	6,04	3,55
Envases desechables: Platos, cucharas, vasos, tarrinas		0,87	0,68	1,27	0	0,74	0,73	0
papel de baño		1,46	2,08	3,2	0	1,99	0,36	1,23
papel carbon		0,78	0,5	0,65	0	0	0,25	0
partes de impresora		0	0	3,91	0	0	0	0
Zapatos		0	0	0,35	0	0	0	0
Total diario (kg)		25,45	11,69	28,57	9,29	20,54	13,5	13,71

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 8 Generación total diaria de los residuos sólidos en el GAD de Zamora

Chinchipe



Fuente: Elaboración propia

En la ilustración 8, se puede observar que la mayor generación diaria de residuos sólidos en la institución proviene de envolturas de alimentos, servilletas sucias y residuos de barrido. Estos residuos muestran una generación constante y elevada todos los días, alcanzando su pico máximo el jueves con un peso de 13,01 kg. Esta situación se debe a la mala gestión de residuos dentro de la institución, ya que no existe un manejo adecuado de los mismos.

Los días de mayor generación de residuos son los martes (25,49 kg) y jueves (28,57 kg) como se puede observar en la tabla 13. En contraste, los residuos de menor generación en la institución son los restos de refrescos o latas y restos de zapatos, con un peso que oscila entre 0,58 kg y 0,35 kg.

5.1.2 Determinación de la composición física de los residuos sólidos dentro del GAD provincial de Zamora Chinchipe.

En la tabla 14, se muestran los resultados obtenidos de la determinación de la composición física de los residuos sólidos en la institución.

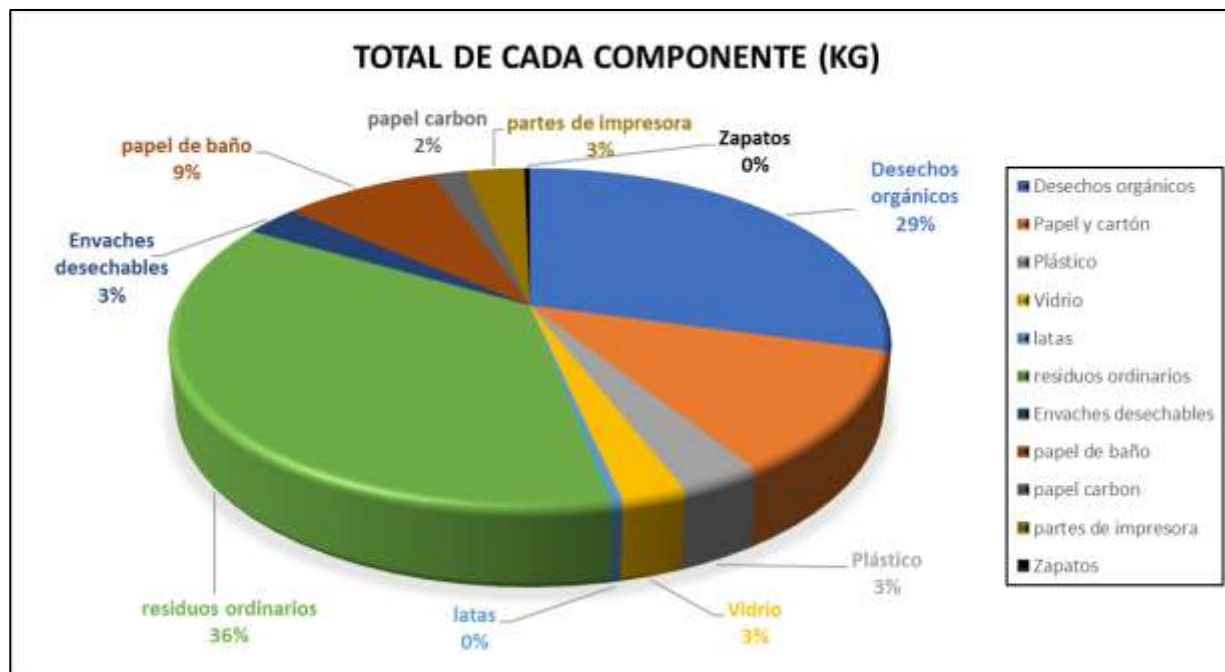
Tabla 14 Composición física de los residuos sólidos generados en el área administrativa del GADPZCH

FICHA DEL PESO DEL MUESTREO DE LOS RESIDUOS										
# personas	603									
Composición de residuos	DÍA 1 (kg)	DÍA 2 (kg)	DÍA 3 (kg)	DÍA 4 (kg)	DÍA 5 (kg)	DÍA 6 (kg)	DÍA 7 (kg)	DÍA 8 (kg)	Total de cada componente (kg)	Porcentaje (%)
Desechos orgánicos		9,91	0,95	3,03	2,69	10,55	2,24	6,32	35,69	29,25
Papel y cartón		3,24	0,86	2,21	2,24	1,08	3,73	0,93	14,29	11,71
Plástico		0,64	0,7	0,47	0,41	0,71	0,11	0,77	3,81	3,12
Vidrio		1,08	0,16	0,45	0	0,43	0	0,88	3	2,46
latas		0,08	0,29	0,02	0,070	0,05	0,04	0,03	0,51	0,42
Residuos ordinarios: Envolturas de alimentos, servilletas sucias, residuos de barrido		7,39	5,47	13,01	3,88	4,99	6,04	3,55	44,33	36,34
Envases desechables: Platos, cucharas, vasos, tarrinas		0,87	0,680	1,27	0	0,74	0,73	0	3,61	2,96
Papel de baño		1,46	2,08	3,2	0	1,99	0,36	1,23	10,32	8,46
Papel carbon		0,78	0,5	0,65	0	0	0,25	0	2,18	1,79
Partes de impresora		0	0	3,91	0	0	0	0	3,91	3,20
Zapatos		0	0	0,35	0	0	0	0	0,35	0,29
Total diario (kg)		25,45	11,01	28,57	9,22	20,54	13,5	13,71	122	100,00

Fuente: Elaboración propia

En la Ilustración 9, se presentan una gráfica de los resultados obtenidos en porcentaje de la determinación de la composición física de los residuos sólidos generados en el GAD provincial de Zamora Chinchipe.

Ilustración 9 *Composición Física de los residuos sólidos en el GAD provincial de Zamora Chinchipe*



Fuente: Elaboración propia

Tras realizar el método de cuarteo para la caracterización de los residuos sólidos generados en el GAD de Zamora Chinchipe, se encontró que la composición porcentual predominante de residuos que se genera en la institución está compuesta principalmente por envolturas de alimentos, servilletas sucias, residuos de barrido y restos de vajilla, representando un 36%. Le sigue en importancia los desechos orgánicos con un 29%, seguido por un 12% de papel y cartón, y un 8% de papel de baño. En menor proporción se encuentra con menos del 5% de la generación de residuos dentro de la institución incluye desechables, papel carbón, partes de impresora, plásticos, vidrio, latas y restos de zapatos.

5.1.3 Caracterización de los residuos peligroso que se Generan en el GADPZCH.

En la tabla 15 y 16, se presentan los resultados obtenidos de la caracterización de los residuos peligrosos según su peligrosidad (ver anexo 1), generados en el GAD provincial de Zamora Chinchipe.

Área del taller Mecánico

En un taller mecánico, existen varios tipos de residuos peligrosos, cada uno con cualidades químicas o físicas distintas. A continuación, se muestran estos tipos de residuos:

Tabla 15 Ficha de muestreo de los residuos peligrosos del taller mecánico del GADPZCH

  FICHA DE MUESTREO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS				
Actividad	Tipo de Residuo	Estado	Peligrosidad (CRTIB)	Código de desecho
Taller Mantenimiento	Aceite Usado	Liquido	Te-I	NE-03
	Llantas Usadas	Solido	Te	ES-04
	Filtros de aceites usados	Solido	Te-I	NE-32
	Filtros de gasolina usados	solidos	Te	
	Trapos o estopas impregnados de aceite.	solidos	Te-I	NE-42
	Recipientes vacíos que contuvieron aceite	solidos	Te	NE-27
	Recipientes vacíos que contuvieron anticongelante	Solido	Te	C.33.01
	Recipientes vacíos que contuvieron líquido de frenos	Solido	Te	C.33.01
	Recipientes vacíos que contuvieron aerosoles	Solidos	Te	A.01.04
	Baterías usadas	Liquido	C – Te	NE-08
	Convertidores catalíticos gastados o agotados.	solido	Te – R	C.19.12
	Lodos, trincheras o trampas provenientes de la limpieza de drenajes aceitosos o separación de aceites.	Liquido	Te	NE-36
	Botes que contuvieron pintura vacíos (solvente o solventes (thinner)).	liquido	Te – I	C.20.10
	Trapos impregnados de aceite e solvente o pintura base cromo o plomo	solido	Te-I	NE-43
	Focos, cucuyas, halógenos	Solido	Te	NE-40
	Partes y accesorios	solido	Te	H.50.05
	Filtros de aire	solido	Te	

Fuente: Elaboración propia

Área Administrativa

Tabla 16 *Ficha de muestreo de los residuos peligrosos del área administrativa del GADPZCH*

  FICHA DE MUESTREO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS				
Actividad	Tipo de Residuo	Estado	Peligrosidad (CRTIB)	Código de desecho
Área administrativa	Pilas y Baterías	Solido	Te	C.27.04
	Cartuchos de Tinta	Solido	Te	J.58.01
	Focos ahorradores	Solido	Te	NE-40
	Envases de Agroquímicos Y similares	Solido	Te - I	NE-28

Fuente: Elaboración propia

Los residuos peligrosos fueron caracterizados según sus características químicas, físicas y biológicas, según su peligrosidad y en concordancia al acuerdo ministerial 142 que Expándanse” los listados nacionales de sustancias químicas peligrosas, desechos peligrosos y especiales” se ubicó los códigos correspondientes a cada desecho peligroso, encontrado en el área administrativo como en el taller mecánico del Gad de Zamora Chinchipe.

Se puede observar en la tabla 15 y 16, que existen desechos peligrosos toxico e inflamable en mayor relevancia esto representan un riesgo de afectación a la salud humana, los recursos naturales y el ambiente dentro de la institución, lo cual obliga a tener un control de cada uno de los residuos peligrosos que limite la exposición al trabajador, además de tener en cuenta su correcto almacenamiento y que cumpla con todos los requisitos normativos. Se puede tomar relevancia que

en la institución no existe un correcto manejo de los residuos generados tanto peligrosos como sólidos.

5.2 Áreas de almacenamiento de los desechos sólidos y peligrosos

En la tabla 17 y 18, se muestran los resultados de los criterios establecido en base a la normativa vigente, para designar un área de almacenamiento de residuos peligrosos y sólidos.

5.2.1 Designación del área de almacenamiento de los residuos sólidos

Tabla 17 Resultados de los criterios para el almacenamiento de los residuos sólido del
GADPZCH

  LISTA DE REVICION DE LA AREA DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS			
Descripción	Cumple		Comentarios
	Si	No	
Los acabados son de fácil limpieza e impiden el desarrollo de microorganismos.	X		Aunque el espacio es muy limitado para realizar estas labores
Posee un sistema de ventilación como rejillas o ventanas y sistemas para la prevención y control de incendios (extintores, suministro cercano de agua y drenaje)		X	No posee extintores, ni posee un sistema de ventilación pero si ventilación natural, si hay un suministro cercano de agua y drenaje.
Se encuentra protegido de aguas lluvias y una adecuada iluminación.		X	El almacenamiento está totalmente descubierto por ende no está protegido de las condiciones climáticas (ver anexo 3).
Los contenedores almacenamiento evita el acceso y proliferación de insectos, roedores y otras clases de vectores.		X	Debido a que los contenedores no contienen tapa se da la proliferación de insectos, roedores y otras clases de vectores.
Su ubicación es adecuada o causa molestias e impactos al personal del GADPZCH		X	Si debido a que su ubicación está en el pasillo, no cuenta con un techo y no sus contenedores no tienen una tapa para cubrir, ocasionan que los residuos aumenten su proceso de descomposición y la proliferación de vectores y malos olores aumente.
Cuenta con recipientes de almacenamiento de residuos sólidos para realizar su adecuada presentación	X		Si, actualmente tiene dos recipientes para almacenar de manera temporalmente los residuos, en el cual se depositan todas las fundas de residuos recolectadas de los diferentes puntos ecológicos existentes de la institución.
Se realizan labores de limpieza, desinfección y fumigación periódicamente en el área de almacenamiento.	X		Si se realiza una desinfección y fumigación en un periodo no superior a 1 mes.
Se cuenta con el espacio suficiente para realizar el almacenamiento selectivo de los materiales	X		
Los vehículos recolectores pueden acceder fácilmente al lugar		X	No, ya que los residuos son llevados a la acera para que el vehículo recolector recoja los residuos a su disposición final
Su uso es exclusivo para el almacenamiento de residuos sólidos y está debidamente señalizado	X		Si es de uso exclusivo para el almacenamiento de residuos sólidos, pero no cuenta con la adecuada señalización.

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los resultados obtenidos en la tabla 17, se verificó que el área de almacenamiento actual no cumple con los requisitos mínimos establecidos por las normativas vigentes y la ordenanza municipal de Zamora Chinchipe para el almacenamiento de residuos sólidos. La tabla 17 muestra varios problemas, como la proximidad del área de almacenamiento a las áreas de trabajo de la institución, la falta de recipientes adecuados y las molestias causadas a los trabajadores, entre otros.

Con los resultados obtenidos de la tabla 17, se designó un área de almacenamiento como se muestra en el anexo 3. Esta área cumple con todos los criterios en base a las normativas vigentes y la ordenanza municipal del cantón, está protegida contra las condiciones climáticas, lo que previene la aceleración de la descomposición de los residuos, la proliferación de vectores y la generación de malos olores. Además, la nueva ubicación no causa molestias al personal del GADPZCH en los pasillos ni en el ambiente de trabajo y es de fácil acceso y limpieza. Esto verifica que la institución no solo tiene problemas con la gestión inadecuada de los residuos, sino también con la falta de un lugar adecuado para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos.

5.2.2 Designación del área de almacenamiento de los residuos peligrosos del taller mecánico.

En el caso de los residuos peligrosos, debido a la falta de espacio y presupuesto para designar una nueva área de almacenamiento, se evaluó la infraestructura actual de la institución utilizando la tabla 11, que contiene las especificaciones mínimas establecidas por las normativas vigentes para este tipo de residuos. Esta evaluación permitió identificar las deficiencias del área actual, determinando a sí las adecuaciones necesarias para un manejo adecuado de los residuos peligrosos y evitando así multas de entidades competentes, como el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE) en Zamora Chinchipe. De este modo, se podrán solicitar los trámites correspondientes para la adquisición de materiales de construcción necesarios.

Tabla 18 Resultados de los criterios para el almacenamiento de los residuos peligrosos
del GADPZCH

 			
LISTA DE REVISION DE LA AREA DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS			
Descripción	Cumple		Comentarios
	Si	No	
El lugar de almacenamiento se encuentra alejado de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados.		X	No, ya que el lugar está muy cerca del área de trabajo.
El lugar es lo suficientemente amplio, tienen fácil acceso para el transporte de montacargas mecánicas, electrónicos o manuales y para situaciones de emergencia.		X	No, debido que existe una mala disposición de los residuos peligrosos impide su acceso
Las instalaciones deben contar con pisos antideslizante, impermeable, libre de grietas y resistente a las sustancias y/o residuos que se almacenen.		X	No, ya que el piso es de cemento, contribuyendo a que los posibles accidentes como derrames de las sustancias que allí se almacén se infiltren; además se observan grietas. (ver anexo 3)
El lugar cuenta con una cubierta que no admita el ingreso de agua lluvia a las instalaciones.	X		El lugar no se encuentra techado y por ende no está protegido de las condiciones climáticas.
Los residuos peligrosos almacenadas en el exterior tienen condiciones necesarias en cuanto a seguridad, protección de lluvia, acceso para emergencias, sistema de contención de derrames.		X	En algunos casos el lugar no se encuentra techado, por ende permite el ingreso de agua lluvia a algunos de los residuos peligrosos (anexo 3).
Existen salidas de emergencia diferente a la puerta principal debidamente señalizada y libre de obstáculos.	X		No, existe únicamente una puerta para entrada y salida de los residuos.
Todas las sustancias líquidas peligrosas almacenadas están ubicadas en un sitio confinado mediante paredes, diques o bordillos perimetrales en caso de contención de derrames o fosas de retención de derrames		X	No existen paredes, ni diques o bordillos perimetrales de contención de derrames o fosas de retención de derrames (ver anexo 3).
Existe ventilación ya sea natural o forzada	X		Si cuenta con ventilación natural
El lugar cuenta una iluminación adecuada.		X	No, debido a que se encuentra iluminado de manera natural y ciertos residuos que están en la intemperie pues no está protegido del clima.
Están señalizadas todas las áreas de almacenamiento y estanterías con la clase de riesgo correspondiente a sus características de peligrosidad		X	Algunas áreas no están bien señalizadas, ya que solo se encuentran señalizadas con el tipo de residuo a almacenar, mas no con el riesgo que representa cada tipo de residuo.
Todos los sitios de almacenamiento están señalizados con las señales de advertencia, obligación, prohibición e información		X	No tiene cuenta con ninguna señal de advertencia, obligación, prohibición e información.
Cuenta con sistemas de control de incendios como equipos de extinción o dispositivos de detección humo		X	El lugar no cuenta con dispositivos para la detección de humo y los extintores se encuentran caducados
Las instalaciones cuentan con una malla perimetral para evitar el ingreso de animales y roedores grandes.		X	Se necesita la colocación de una malla antepagaros en las instalaciones.
Las instalaciones cuentan con un sistema de trincheras o trampas de separación de aceites.	X		Si cuenta con un sistema de trincheras o trampas de separación de aceites.

Fuente: Elaboración propia

Según los resultados obtenidos de los criterios de revisión, se verifico que la infraestructura actual para los residuos peligrosos no cumple con la mayoría de las condiciones necesarias para su almacenamiento, debido a que algunos residuos están dispersos de manera desordenada por diversos espacios del área de estudio, expuestos a la intemperie sin protección contra las variaciones climáticas y directamente sobre el suelo, lo que aumenta el riesgo de filtración de lixiviados, además promueve la proliferación de mosquitos representando un riesgo para la salud del personal del GADPZCH.

En otros casos los residuos se almacenan en espacios techados, sobre un piso de cemento y con adecuada ventilación. Sin embargo, estos espacios carecen de diques o bordillos perimetrales para contener derrames en caso de un accidente, como se muestra en el anexo 3. Además, la infraestructura carece de sistemas de detección de humo y los extintores están caducados y no se encuentran en lugares visibles y accesibles. Asimismo, estas áreas no están debidamente señalizadas para indicar al personal las precauciones y medidas necesarias para prevenir accidentes que puedan poner en riesgo la integridad humana y el medio ambiente como son las señaléticas de obligación, prevención y prohibición (ver anexo 1). Por lo tanto, es necesario considerar estos resultados para adecuar el área de almacenamiento de los residuos peligrosos en el GADPZCH, corrigiendo las deficiencias mencionadas anteriormente para cumplir con las condiciones mínimas establecidas por las normativas vigentes para este tipo de residuos.

5.3 Propuesta para el plan de manejo integral de los residuos sólidos y peligrosos del área administrativa y taller mecánico del (GADPZCH)

El plan de manejo integral de residuos sólidos y peligrosos para el área administrativa y el taller mecánico incluye diversos lineamientos destinados a una gestión adecuada de estos residuos. A través de la implementación de este plan, se logrará mejorar la calidad del ambiente laboral y la

seguridad de los trabajadores de la institución, además de minimizar los impactos negativos sobre el medio ambiente.

5.3.1 Alcance del Plan

El Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos y Peligrosos del área administrativa y taller mecánico será promovido en la institución del Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Zamora Chinchipe. Este plan incluirá tanto los residuos sólidos como los peligrosos que, según la legislación vigente, son responsabilidad del municipio. El enfoque del plan presenta una serie de recomendaciones para el manejo adecuado de estos residuos, almacenamiento y aprovechamiento. Además, se enfatiza la necesidad de capacitación ambiental para los trabajadores de la institución y la ciudadanía, con el propósito de fomentar una gestión adecuada de los residuos sólidos y peligrosos (González, 2019). El enfoque de este plan es crear conciencia entre los involucrados en el proyecto para reducir los impactos ambientales causados por el mal uso y consumo de recursos, así como la gestión inadecuada de los residuos.

5.3.2 Objetivos del plan de manejo integral

5.3.2.1 Objetivo General.

Gestionar de manera correcta los desechos sólidos y peligrosos producidos en el Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Zamora Chinchipe, asegurando la prevención, reducción, clasificación, aprovechamiento y eliminación adecuada de los desechos sólidos del área administrativa y taller mecánico del GAD PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE (GADPZCH) con el fin de evitar la contaminación ambiental y mejorar el bienestar de los trabajadores.

5.3.2.2 Objetivos específicos.

- Minimizar prevenir los impactos ambientales resultantes de la generación de los residuos sólidos y peligrosos mediante la implementación de medidas que disminuyan los costos de su gestión.
- Desarrollar procedimientos eficientes y efectivos para el manejo de los residuos generados, abordando las perspectivas ambientales y normativas vigentes.
- Promover el desarrollo del sentido de responsabilidad ambiental entre los empleados de la institución.

5.3.3 Justificación del Plan.

La gestión inadecuada de los residuos sólidos y peligrosos en el área administrativa y taller mecánico del GAD PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE (GADPZCH), se manifiesta como una debilidad debido a la falta de responsabilidad y concientización dentro de la institución para promover los beneficios del manejo adecuado de los residuos y los impactos negativos en la salud y el ambiente causados por su gestión deficiente de estos residuos.

En la actualidad, la mayoría de los residuos se mezclan de manera inadecuada, lo que resulta en la acumulación de basura y en un aumento en la cantidad de desechos que se depositan en el vertedero (González, 2019). Dado que muchos de estos residuos son potencialmente aprovechables, es crucial implementar el presente plan, el cual se fundamenta en los marcos legales y técnicos relacionados con el manejo adecuado de los residuos.

5.3.4 Responsabilidades

La implementación del plan de manejo integral de residuos sólidos y peligrosos estará bajo la responsabilidad del Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Zamora Chinchipe, que se encargará de su ejecución y seguimiento.

5.3.5 Localización

La propuesta del plan de manejo integral de residuos sólidos y peligrosos en el área administrativa y taller mecano se llevará a cabo en el GAD provincia de Zamora Chinchipe (GADPZCH).

5.3.6 Propuesta para el plan de manejo integral de los residuos

Este documento incluye una variedad de actividades. El plan está compuesto por sus respectivos programas, presupuestos, responsables, medios de verificación y subprogramas como se señala continuación:

Plan de manejo de desechos

- Programa de segregación de la fuente para separar los residuos sólidos y peligrosos en el punto de generación.

Plan de prevención y mitigación de impactos

- Programa de Alternativas de reducción y minimización de los residuos generados en la institución.

Plan de capacitación

- Programa de capacitación y educación ambiental.

5.4 Programas para el plan de manejo integral de los residuos

5.4.1 Programa de segregación en la fuente para separar los residuos sólidos y peligrosos.

Esta propuesta se desarrollará a mediano plazo. Este programa de segregación en la fuente para separar residuos sólidos y peligrosos en el punto de generación busca orientar la correcta separación, clasificación y almacenamiento de los residuos, por el personal de limpieza y funcionarios del GAD provincial de Zamora CH, debido a esto se promueven diversas actividades que permitan mejorar la gestión adecuada de los residuos progresivamente.

Objetivo

Mejorar la gestión de residuos desde el momento que se generan hasta su almacenamiento de acuerdo con el tipo de residuo y minimizar el impacto ambiental.

Alcance

Está propuesta se encuentra destinada a todos los funcionarios y personal del Gobierno autónomo descentralizado provincial de Zamora Chinchipe.

Medida

Proceso emitido por el GAD provincial de Zamora Chinchipe con la finalidad de tener una mejor gestión de los residuos y evitar un impacto ambiental mediante la gestión adecuada desde el momento que se generan en las fuentes y así facilite su tratamiento y reciclaje.

Responsable de la medida

El departamento de gestión ambiental del GAD es quien se encarga de promover el programa de segregación en la fuente para separar los residuos.

Actividades para la medida

1. Disponer el uso adecuado de contenedores de acuerdo con el tipo de residuo.

La separación en la fuente es crucial para una correcta segregación de residuos, cuya efectividad depende de la adecuada clasificación de los residuos. Por ello El GAD a través de su Departamento de Gestión Ambiental busca la mejora de la gestión de los residuos sólidos mediante la clasificación de los residuos con el uso correcto de contenedores de basura según el tipo de residuo y el color del recipiente, ya sea para residuos orgánicos, reciclables y no reciclables, esta medida se efectúa con el objetivo de educar y adaptar al personal de limpieza y al personal administrativo de la institución , sobre la manera adecuada de realizar el proceso de manipulación , transporte y almacenamiento, para esta iniciativa se deben desarrollar capacitaciones y

socializaciones para la implementación de los respectivos contenedores para el proceso de segregación que se debe tener en cuenta el tipo de residuo y el color del recipiente. Donde se tendrá lo siguiente:

- Contenedor verde: Residuos orgánicos (restos de comida, cascara de fruta, verdura, hojas, pasto entre otras).
- Contenedor negro: Todo residuo no reciclable
- Contenedor azul: Todo material susceptible al reciclaje e reutilizado (Papel y cartón, plástico, vidrio, entre otros).
- Contenedor rojo: Residuos con una o varias características de peligrosidad como, explosividad, corrosividad, toxicidad e inflamabilidad y reactivo.

2. Colocación estratégica de puntos ecológicos en la institución.

Para una adecuada gestión en la separación de residuos sólidos en la fuente, es fundamental ubicar estratégicamente los puntos ecológicos existentes en los distintos departamentos de la institución, considerando los residuos generados en el área administrativa y el taller mecánico. Donde se tendrá lo siguiente:

- Distribución de los recipientes o contenedores en puntos estratégico a lo largo y ancho del GAD provincial de Zamora Chinchipe
- Identificación de los contenedores según el tipo de residuo generado identificado con su respectivo color.
- Etiquetado y rotulado de los residuos sólidos y peligrosos para su fácil identificación (ver anexo 2).
- Establecer un formato de registro para los residuos peligrosos que ingresan al centro de almacenamiento como control de su generación (ver anexo 5).

El GAD Provincial de Zamora Chinchipe debe proponer el uso correcto de contenedores a todo el personal de la institución, diferenciando entre residuos orgánicos, reciclables y no reciclables. Este proceso permitirá un adecuado manejo de los residuos generados y facilitará su aprovechamiento en programas de reciclaje. Además, la colocación de contenedores en puntos estratégicos de la institución mejorará su imagen, promoverá el desarrollo sostenible y generará un bienestar social y ambiental.

Es fundamental que esta propuesta se implemente con un programa de capacitación y socialización para todo el personal de la institución. La concientización y formación adecuada del personal del GAD garantizará que los procesos de manejo de residuos se desarrollen de manera efectiva, asegurando así una gestión adecuada de los residuos.

Responsable del control

Departamento de gestión ambiental, el GAD provincial de Zamora Chinchipe, el personal de limpieza y el personal de la institución.

Medio de verificación

Adquisición y compra de contenedores por el gobierno autónomo descentralizado provincial de Zamora Chinchipe, registros fotográficos, socializaciones y capacitaciones al personal de la institución.

Presupuesto

\$4000,00 dólares (ver anexo 4)

Tabla 19 *Propuesta para el plan de manejo integral de los residuos*

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS				
Programa de segregación en la fuente para separar los residuos sólidos y peligrosos en el punto de generación.				
Objetivo: Mejorar la gestión de residuos desde el momento que se generan hasta su almacenamiento de acuerdo con el tipo de residuo y minimizar el impacto ambiental.				
Lugar de aplicación: Gobierno autónomo descentralizado provincial de Zamora Chinchipe				
Responsable: Departamento de gestión ambiental y el GAD provincial de Zamora Chinchipe				
Aspecto Ambiental	Impacto ambiental	Descripción de la medida	Medios de verificación	Periodicidad
Aire, salud publica	Contaminación por la mala ubicación de los recipientes de basura: malos olores	Se deberá colocar los recipientes tanto de los puntos ecológicos como del almacenamiento temporal el lugar estratégico. Se deberá contar con el EPP para la manipulación de los residuos generados en los puntos ecológicos y almacenamiento temporal del GADPZCH.	Registro de entrega de equipo de protección personal, inspecciones visuales, registros de reubicación y etiquetado y fotografías	Permanente
Suelo	Contaminación Ambiental por derrames de derivados de petróleo	Se deberá Implementar medidas de prevención de derrames y protocolos de respuesta rápida ante derrames de derivados de petróleo como los diques o bordillos para evitar el contacto directo con el suelo y construir un piso impermeable en caso de no tener	Facturas de materiales de construcción, Simulacros de respuesta a emergencias; informes de acciones correctivas.	Seis meses
Aire, suelo, salud publica afectación paisajística	Contaminación ambiental por mal manejo de desechos peligrosos	Se debe Implementar un sistema para la segregación, almacenamiento seguro y disposición adecuada de desechos peligrosos como aceites usados, baterías y lubricantes. Para el almacenamiento de desechos peligros con menor volumen como waipes, estopas contaminadas, entre otros. se deben utilizar recipientes específicos en el taller que cumplan con las siguientes especificaciones: deben ser	Registro, fotográfico e Informes técnicos	trimestral

		fabricados con materiales resistentes, tener una capacidad de 50 litros y ser de color rojo para fácil identificación.		
Aire, suelo, Salud publica	Contaminación ambiental por mal manejo de desechos peligrosos.	Se deberá llevar un registro para saber el tipo y la cantidad de residuos que se generan y su adecuado manejo para evitar su mal almacenamiento o accidentes	Bitácora mensual sobre generación de residuos peligrosos ver anexo	Mensual
Salud publica	Contaminación ambiental por mal manejo de desechos solidos	Se deberá implementar recipientes para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos con las siguientes características: deben ser de materiales resistentes como polietileno de alta densidad, poseer dos ruedas para su fácil transportación, con tapa hermética, el volumen apropiado será de 120 litros y se colocará un color de acuerdo con el residuo generados.	Factura y registro fotográfico	3 meses
Aire, suelo afectación paisajística	Contaminación ambiental por el mal manejo de los residuos solidos	Se deberá implementar sitios específicos para el acopio temporal de desechos, con cubierta, piso impermeable y recipientes debidamente rotulados.	Fotografías	Mensual
contaminación visual afectaciones A la salud publica	Afectaciones a la salud por los Criaderos de mosquitos o lixiviados	Es necesario establecer áreas designadas y seguras para el almacenamiento temporal de acuerdo con las especificaciones para almacenamiento de los desechos peligrosos según lo establecido en la normativa ministerial 161 y la Norma NTE INEN 2266-2013.	Inspecciones de almacenamiento, registros de recolección de llantas.	Trimestral

Fuente: Elaboración propia

5.4.2 Programa de Alternativas de reducción y minimización de los residuos generados en la institución.

Esta propuesta se desarrollará a mediano plazo. El programa de reducción y minimización de residuos generados en la institución busca optimizar el manejo de estos mediante acciones y mecanismos preventivos, correctivos y de mitigación de impactos ambientales. Estas acciones están relacionadas con las actividades de cada etapa del manejo de residuos. Se promoverán actividades que permitan reducir y minimizar progresivamente los residuos generados en la institución

Objetivo

Minimizar y disminuir la cantidad de residuos generados, de manera técnica y económicamente viable reduciendo los gastos de tratamiento de los residuos y promocionando el desarrollo sostenible.

Alcance

Esta propuesta se encuentra destinada al departamento de gestión ambiental

Medida

Desarrollo sostenible y prevención de los impactos ambientales negativos generados en cada una de las etapas de manejo de los residuos sólidos y peligrosos, utilizando actividades que beneficien a él GAD provincial de Zamora Chinchipe en la reducción y minimización de estos residuos.

Responsable de la medida

El departamento de gestión ambiental y el GAD provincial de Zamora Chinchipe.

Actividades para la medida

1. Realizar un análisis actual detallado de los tipos y cantidades de residuos generados.

Promoviendo la responsabilidad social y ambiental, el GADPZCH busca alternativas para minimizar y reducir la producción de sus residuos, esta medida se efectúa con el objetivo fomentar el desarrollo sostenible y estimulando la innovación y mejora continua en los procesos operativos. Enfatizado en la situación actual del taller mecánico, ya que no todos los desechos pueden ser reducidos, como aceites, filtros de aceite y baterías, ya que dependen principalmente de las actividades del taller mecánico. Para esta iniciativa se deben desarrollar:

- Buenas prácticas: Reducción de pérdidas o accidentes sin necesidad de gran inversión ni cambios en materias primas y tecnologías.
- Revisar y optimizar los procesos operativos para reducir la generación de residuos.
- Implementar tecnologías limpias y prácticas de producción más eficientes

2. Establecer sistemas de separación de residuos en la fuente para facilitar el reciclaje y la reutilización.

El reciclaje llega a ser una alternativa efectiva para minimizar y reducir los residuos, reducir costos, considerando los residuos generados en el área administrativa y el taller mecánico. Es esencial tener una correcta gestión de los residuos, una capacitación adecuada y un incentivo al personal del GAD para fomentar un manejo adecuado y búsqueda sostenible de aprovechamiento de los residuos generados.

- Proveer contenedores etiquetados para diferentes tipos de residuos (orgánicos, reciclables, no reciclables).
- Promover la concientización ambiental mediante talleres, seminarios y campañas informativas.

- Establecer programas de reciclaje para materiales como papel, plástico, vidrio y metal.
- Fomentar la reutilización de materiales dentro de la institución siempre que sea posible.
- Crear programas de incentivos y reconocimientos para los empleados que contribuyan significativamente a la reducción de residuos.
- Promover competencias y premios para fomentar la participación y el compromiso.

3. Promover el uso de materiales duraderos y reducir el uso de productos de un solo uso.

- Adoptar políticas de compra responsable que prioricen productos con menos embalaje y aquellos que sean reciclables o reutilizables.
- Implementar un programa de compostaje para residuos orgánicos como restos de alimentos y residuos de jardín.
- Utilizar el compost producido en áreas verdes de la institución.
- Fomentar el uso de tazas, platos y cubiertos reutilizables en áreas comunes y comedores.

El GADP de Zamora Chinchipe por medio del departamento de gestión ambiental se encargará de desarrollar las alternativas de reducción y minimización de los residuos generados. Entre las deficiencias que existen tenemos que no todos los desechos pueden ser reducidos como es el caso de los residuos del taller mecánico del GAD, como aceites, pintura, filtros de aceite y baterías, además estas actividades serían un reto para la institución para poder minimizarla por ellos se plantea el uso de materiales reutilizables, tecnología limpias y prácticas de producción más

eficientes. Este tipo de estrategias fomenta a un desarrollo sostenible de la institución incentivando la reutilización y el reciclaje de los residuos generados.

Estas medidas pueden mejorarse con capacitaciones dentro del GAD a todos sus funcionarios sobre programas de reciclaje o el uso tecnología limpias. Otra medida es mediante convenios con universidades de nuestro país, que pueden desarrollar iniciativas para optimizar los sistemas de reducción y minimización de residuos. Estas colaboraciones promoverán un desarrollo sostenible en el GAD Provincial de Zamora Chinchipe.

Responsables de control

El departamento de gestión ambiental y el GAD provincial de Zamora Chinchipe.

Medio de verificación

Capacitaciones, socializaciones sobre el reciclaje, registros fotográficos de la minimización de impactos ambientales y fichas técnicas que demuestre la minimización de los residuos en la institución.

Presupuesto

\$2000,00 dólares (ver anexo 4)

Tabla 20 Propuesta para el programa de Alternativas de reducción y minimización de los residuos generados en la institución.

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN				
Programa de Alternativas de reducción y minimización de los residuos generados en la institución.				
Objetivo: Minimizar y disminuir la cantidad de residuos generados, de manera técnica y económicamente viable reduciendo los gastos de tratamiento de los residuos y promocionando el desarrollo sostenible.				
Lugar de aplicación: Gobierno autónomo descentralizado provincial de Zamora Chinchipe				
Responsable: Departamento de gestión ambiental y el GAD provincial de Zamora Chinchipe				
Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Descripción de la medida	Medios de verificación	Periodicidad
Generación de residuos reciclables	Contaminación ambiental por aumento de los residuos al vertedero o rellenos sanitarios	Se debe implementar un programa de reciclaje interno para papel, cartón, plástico, y otros materiales reciclables o venderlos a centros de acopio autorizados.	Registros detallados de los volúmenes de residuos reciclados, o contrato con recicladores autorizados.	Mensual
Generación de residuos orgánicos	Contaminación ambiental por aumento de residuos orgánicos y metano en vertederos.	Se debe implementar un programa de compostaje para los residuos orgánicos generados en la institución del GAPZCH	Capacitaciones, registro de fotos	Semanal
Generación de residuos de Papel	Deforestación y aumento de residuos de papel en el GADPZCH.	Se debe fomentar la adopción de papel reciclado y la impresión a doble cara para mitigar el uso excesivo. Además, de promover el uso de correos electrónicos y la digitalización de documentos para reducir de manera efectiva el consumo de papel.	Capacitaciones y registros detallados de los volúmenes de residuos del papel.	Bimensual
Uso de envases descartable	Contaminación ambiental por aumento de residuos plásticos.	Se debe promover el uso de envases reutilizables, como los vasos de cerámica, y eliminar los plásticos de un solo uso. Es necesario reemplazar estos desechables con vasos biodegradables durante las reuniones administrativas.	Capacitaciones Fotografías y registros detallados de los volúmenes de residuos de los envases descartables.	Trimestral
Consumo de Energía	Emisiones de gases de efecto invernadero por el uso de energía.	Se deben implementar medidas de eficiencia energética, como la iluminación LED, que no solo ofrece beneficios económicos significativos,	Facturas de energía, auditorías de eficiencia energética.	Anual

		sino que también promueve la salud humana y beneficia al medio ambiente. Además, al finalizar su vida útil, los LEDs no se consideran desechos peligrosos debido a la ausencia de gas de mercurio en su funcionamiento.		
Suelo, agua.	Contaminación ambiental del suelo y agua, por aceites lubricantes Usados	Se debe implementar un sistema de recolección y reciclaje de aceites usados mediante empresas certificadas, que se encargarán de recogerlos al final de su vida útil. Es crucial también exigir el uso de aceites de alta calidad que prolongue su durabilidad, junto con la implementación de un programa de mantenimiento que incluya análisis para evaluar las condiciones del equipo y del aceite, determinando así la necesidad de reemplazo.	Registro de recolección; contratos con recicladores autorizados.	Mensual
Generación de residuos especiales: Llantas	Acumulación en vertederos, proliferación de vectores.	Se debe Establecer un programa de recolección, reutilización y reciclaje de llantas usadas con empresas especializadas autorizadas	Registro de recolección, informes de tratamiento adecuado.	Mensual
Suelo, agua	Contaminación por Waipes y Materiales Adsorbentes impregnados con sustancias peligrosas.	Se debe establecer un sistema de recolección y reducción del uso de waipes y adsorbentes contaminados para evitar que se mezclen con otros residuos. Se debe reemplazar el uso de estos por paños industriales. es crucial depositar los waipes usados en contenedores específicos para evitar la contaminación con otros desechos comunes, y luego almacenarlos en un área específica para desechos peligrosos hasta que un gestor ambiental autorizado los recoja adecuadamente.	Registro de recolección. informes de tratamiento adecuado.	Mensual

Fuente: Elaboración Propia

5.4.3 Programa de capacitación y educación ambiental.

Esta propuesta se desarrollará a corto plazo. El presente programa tiene como objetivo fomentar la participación de los trabajadores del Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) Provincial de Zamora Chinchipe, así como del personal de limpieza encargado del manejo de residuos, con el fin de garantizar un manejo adecuado de los mismos, preservando tanto el ambiente como la integridad y seguridad de quienes están involucrados en estas labores. Se promoverán actividades que permitan una serie de medidas y recursos educativos destinados a informar y capacitar a los empleados responsables de la recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos, así como a los funcionarios de la institución.

Objetivo

Promover la adopción de prácticas que contribuyan significativamente al cuidado del medioambiente, reduciendo así el impacto ambiental causado por la acumulación de desechos.

Alcance

Esta propuesta se encuentra destinada al departamento de gestión ambiental, funcionarios y trabajadores encargados al manejo de residuos del GAD provincial de Zamora Chinchipe

Medida

Capacitación y material de apoyo para funcionarios y empleados que realizan la manipulación, recolección, transporte y almacenamiento de los residuos sólidos y peligrosos en el GAD provincial de Zamora Chinchipe.

Responsable de la medida

El departamento de gestión ambiental y el GAD provincial de Zamora Chinchipe.

Actividades para la medida

1. Ejecutar charlas sobre el modo apropiado para el manejo de los residuos sólidos

El Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) provincial de Zamora Chinchipe, difundirá información básica sobre la gestión integral adecuada de residuos sólidos mediante charlas programadas para el primer semestre de ejecución del programa. Estas charlas están dirigidas a alcanzar al menos el 50% de los trabajadores de la institución.

Es fundamental reconocer que la educación ambiental desempeña un papel crucial en la implementación y cumplimiento de estos planes. Fomentar un vínculo directo entre las personas y el medio ambiente facilita el cambio de comportamientos y actitudes frente a las amenazas ambientales.

Se trabajará con el personal de limpieza y con los funcionarios de la institución, entre las temáticas que se pueden incluir en las charlas están:

- Problemas ambientales ocasionados por la mala gestión de los residuos sólidos y peligroso
- Problemas ocasionados a la salud por el almacenamiento de residuos en lugares no apropiados
- Normativas vigentes para el correcto manejo y manipulación de los desechos sólidos y peligroso (clasificación, etiquetado, almacenamiento, rotulado y peligrosidad del residuo).
- Infraestructuras correctas para el almacenamiento temporal de residuos sólidos y peligrosos según las normativas vigentes.
- Riesgos, multas y sanciones por la mala manipulación y gestión de los residuos sólidos y peligroso.

- Alternativas para reducir y minimizar la generación de los residuos sólidos como el reciclaje.

Todos estos temas pueden ser respaldados con material educativo visual, como afiches, trípticos, presentaciones de diapositivas, papelógrafos y dinámicas interactivas. La utilización de este tipo de recursos ha demostrado ser efectiva en la facilitación del aprendizaje y la retención de información en diversos entornos educativos y corporativos.

2. Promover la educación ambiental en los empleadores de la institución

- Realizar talleres de carácter ambiental a los directivos y responsables del personal de limpieza para que distribuyan información a sus empleadores sobre el adecuado manejo de los residuos sólidos.
- Concursos e incentivos de reciclaje para el mejor departamento que gestione de manera adecuada los residuos.
- Socializaciones cada 2 meses sobre el manejo correcto de residuos, reciclaje y desarrollo sostenible por parte de los encargados del departamento de gestión ambiental.

3. Difusión de el propósito del plan de manejo integral de los residuos sólidos y peligrosos.

El GAD Provincial de Zamora Chinchipe por medio del departamento de gestión ambiental, desarrollará talleres de capacitación en temas de la gestión adecuado de los residuos sólidos y peligros, ya sea desde la clasificación, segregación y almacenamiento, dirigidos al personal de la institución con mayor énfasis al personal de limpieza, ya que ellos están en constantes manipulaciones de los mismo. Se dará a conocer la forma correcta de implementar las 4 R (reducir, reciclar, reutilizar y recuperar), en la institución y al personal en general.

Las medidas que se desarrollara para la implementación de capacitaciones y de Educación Ambiental se encontrara a cargo del Departamento de Gestión Ambiental y el GADP de Zamora Chinchipe y se ejecutaran talleres de capacitación y Educación Ambiental en la institución al personal administrativo y directivos del personal de limpieza.; donde se detallara y promoverá sobre ciertos temas que ayuden a educar al personal de limpieza y trabajadores de la institución respecto al adecuado manejo, manipulación y almacenamiento de los residuos sólidos y peligrosos, permitiendo así gestionar adecuadamente los residuos. Estos talleres se los realizará cada 2 meses y permitirá ver el personal del GADPZCH, está asimilando la idea de la educación ambiental que busca el beneficio para todo el personal de la institución y el ambiente.

Responsables de control

El departamento de gestión ambiental, personal de limpieza y el GAD provincial de Zamora Chinchipe.

Medio de verificación

Socializaciones, afiches, registros fotográficos y encuestas para validar los conocimientos adquiridos del personal en la institución. Registro de la asistencia a los talleres de capacitación y distribución de material impreso relacionado con los temas tratados a todos los participantes.

Presupuesto

\$2100,00 dólares (ver anexo 4)

Tabla 21 Programa de capacitación y educación ambiental.

PLAN DE CAPACITACIÓN				
Programa de capacitación y educación ambiental.				
Objetivo: Promover la adopción de prácticas que contribuyan significativamente al cuidado del medioambiente, reduciendo así el impacto ambiental causado por la acumulación de desechos. Lugar de aplicación: Gobierno autónomo descentralizado provincial de Zamora Chinchipe Responsable: Departamento de gestión ambiental y el GAD provincial de Zamora Chinchipe				
Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Descripción de la medida	Medios de verificación	Periodicidad
Segregación de los residuos solidos	Reducción de los residuos en vertederos o relleno sanitario, aumento de reciclaje y reutilización.	Se debe implementar programas de capacitación sobre la segregación adecuada de los residuos y su clasificación en origen.	Registros de asistencia a las capacitaciones del personal del GADPZCH, auditorías de los residuos y registros de segregación de residuos sólidos del GADPZCH.	Trimestral
Minimización de desechos en el área administrativa	Reducción del volumen de residuos generados, aumento de prácticas de reutilización y reciclaje.	Se debe implementar programas de educación sobre la reducción de papel, uso de materiales reciclables y gestión adecuada de residuos.	Informes de gestión de residuos, registros de reducción de papel.	Mensual
Manejo y reducción de Desechos Peligrosos	Prevención de la contaminación del suelo y agua, reducción de riesgos para la salud humana.	Se debe realizar capacitaciones sobre el manejo seguro y almacenamiento adecuado de residuos peligrosos.	Auditorías de almacenamiento de residuos peligrosos, registros de capacitaciones. Informes de manejo de residuos peligrosos.	Trimestral
Respuesta ante emergencias ambientales	Mejora en la capacidad de respuesta y mitigación de impactos en caso de emergencias.	Se debe realizar simulacros y capacitaciones sobre respuesta a derrames y otras emergencias ambientales.	Reportes de simulacros, evaluaciones post simulacro.	Anual

Gestión de Derrames y Residuos Líquidos	Prevención de la contaminación por derrames, mejora en la gestión de residuos líquidos.	Se debe implementar procedimientos para la gestión de derrames y la disposición adecuada de residuos líquidos.	Registros de incidentes y respuestas a derrames, auditorías de gestión de residuos líquidos.	Anual
Optimización del Uso de Recursos	Reducción del consumo de materiales y generación de residuos.	Se debe capacitar sobre el uso eficiente de recursos, incluyendo técnicas de reparación y mantenimiento que minimicen desechos.	Evaluaciones de consumo de recursos, informes de optimización.	Semestral
Reciclaje y Reutilización de Materiales del taller mecánico.	Reducción de la cantidad de residuos destinados a vertederos, la conservación de recursos.	Se debe realizar talleres sobre reciclaje de materiales y reutilización de piezas y componentes mecánicos.	Registros de materiales reciclados y reutilizados.	Mensual
Sensibilización y cultura ambiental	Incremento de la conciencia y compromiso ambiental entre el personal y la comunidad.	Se debe realizar campañas de sensibilización y programas de educación ambiental continuos.	Encuestas de percepción ambiental, participación en campañas.	Semestral

Fuente: Elaboración propia

5.4.4 Cronograma valorado del plan de manejo ambiental.

Tabla 22 Presupuesto del plan de manejo

CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).													
PLAN	En.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ag.	Sep.	Oc.	Nov.	Dic.	Presupuestó (USD)
Plan de manejo de desechos -Programa de segregación en la fuente para separar los residuos sólidos y peligrosos en el punto de generación.	x	x	x	x	x	x							\$ 4000,00
Plan de prevención y mitigación -Programa de Alternativas de reducción y minimización de los residuos generados en la institución.	x			x				x					\$2000,00
Plan de capacitación -Programa de capacitación y educación ambiental.	x	x		x	x	x							\$2100,00
Total	En letras				Ocho mil cien								\$ 8100,00

Fuente: Elaboración propia

6. DISCUSIÓN

Residuos Solidos

Con la metodología aplicada en este trabajo, se determinó que en el Gobierno Provincial de Zamora Chinchipe no se realiza un adecuado manejo y almacenamiento de los residuos sólidos y peligrosos. Este hallazgo coincide con el estudio realizado por (VANEGAS, CLAUDIO ALEJANDRO GORDILLO; MELISA LUSIA, 2018) en la Universidad de Cuenca, que concluye que existe una problemática debido a la falta de prácticas de segregación en la fuente, deficiencia en el almacenamiento, carencia de educación ambiental y desconocimiento sobre el aprovechamiento de los residuos generados. De manera similar, (MORALES, 2019) , en su investigación realizada en la provincia de El Oro, cantón Piñas, reveló que los problemas en la composición de los residuos sólidos se deben a la falta de procesos de separación y caracterización, por lo que propone medidas como el reciclaje y la implementación de programas de reducción de residuos sólidos por parte de las entidades competentes para abordar estos problemas.

Residuos peligrosos

En la investigación realizada por , (Valdivieso & Fernando, 2022), en las estaciones del cuerpo de bomberos voluntarios de Cuenca, encontraron que tanto en la bodega como en el taller de la institución, se evidenció un incorrecto almacenamiento y gestión de los desechos peligrosos y especiales. Esta situación, ocasionada por la falta de espacio, resultó en contaminación ambiental debido a derrames de aceite en el suelo y almacenamiento de baterías cerca de cuerpos de agua.

De manera similar, en el GAD Provincial de Zamora Chinchipe, se observan problemas relacionados con el almacenamiento incorrecto de residuos peligrosos en el taller mecánico, debido a la falta de espacio y presupuesto para reestructurar el área de almacenamiento. Esto lleva al incumplimiento de las normativas vigentes y a problemas ambientales como la contaminación del

suelo y del aire causada por derrames de aceite, diluyentes, neumáticos expuestos al aire libre y almacenamiento inadecuado de baterías.

Asimismo, (Lara Singueza, 2013), en su estudio sobre el manejo de residuos contaminantes en talleres automotrices de la ciudad de Azogues, evidenció que las personas involucradas en la gestión de desechos peligrosos desconocen el grado de peligrosidad y el proceso adecuado para su correcta disposición final. Esta situación también se refleja en el taller mecánico y el área administrativa del GAD Provincial de Zamora Chinchipe, donde la mayoría del personal de limpieza desconoce cómo manejar y manipular correctamente los residuos.

PMI de los residuos sólidos y peligrosos en el área administrativa y taller mecánico

Según el Acuerdo 061 emitido por el Ministerio del Ambiente, un Plan de Manejo Ambiental tiene como objetivo prevenir, mitigar y controlar los impactos ambientales generados por actividades humanas. En este contexto, el presente Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos y Peligrosos para el área administrativa y el taller mecánico del GAD Provincial de Zamora Chinchipe establece procesos adecuados de gestión de residuos. Estos procesos abarcan desde la fuente, la caracterización, la segregación, el almacenamiento correcto y la disposición final de los residuos, a través de la implementación de los siguientes programas: segregación en la fuente, alternativas para la reducción y minimización de residuos, y capacitación y educación ambiental en la institución.

El Ministerio del Ambiente (2016) y el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (2011) proporcionan herramientas valiosas para mejorar la gestión de los residuos sólidos. Ambos documentos sugieren un manejo ordenado y estructurado de los programas que conforman un Plan de Manejo, promoviendo prácticas que favorecen la sostenibilidad y el cuidado del medio ambiente.

En vista a los programas propuestos en el plan de manejo integral de los residuos, se acepta la hipótesis que afirma que La implementación de un plan integral de manejo de residuos sólidos y peligrosos en el Gobierno Provincial de Zamora Chinchipe mejorará significativamente la gestión de estos residuos, reduciendo los riesgos ambientales y de salud y promoviendo un entorno de trabajo más seguro y sostenible. La implementación de este plan permitirá un manejo adecuado de los residuos, asegurando una gestión eficiente y responsable.

7. CONCLUSIONES

- ❖ Se determinó que los principales tipos de residuos que generan en el GAD provincial de Zamora Chinchipe son residuos de carácter ordinarios como envolturas de alimentos, servilletas sucias, residuos de barrido y restos de vajilla, con un 36%. Le sigue los desechos orgánicos con un 29%, seguido por residuos reciclables con un 12% de papel y cartón, y un 13 % de papel de baño, papel carbón, partes de impresora, plásticos, vidrio, latas y restos de zapatos.
- ❖ De acuerdo con los resultados obtenidos se puede determinar que las principales problemáticas que se generan en el GAD provincial de Zamora Chinchipe están directamente relacionadas con la ineficiencia en el manejo de los residuos sólidos y la falta de capacitación del personal de limpieza.
- ❖ El GAD de Zamora Chinchipe no cuenta con un adecuado sitio de Almacenamiento Temporal de Residuos Sólidos y peligrosos.
- ❖ En el GAD de Zamora Chinchipe existe una producción considerable de residuos reciclables que al ser aprovechados o gestionados correctamente pueden constituir una proporción de ingresos económicos significativos para la institución y promover un ambiente saludable y sostenible para los trabajadores.
- ❖ Para optimizar el manejo integral de los residuos sólidos en el GAD Provincial de Zamora Chinchipe, se desarrolló una propuesta para un plan de manejo integral de residuos sólidos y peligrosos. Este plan incluye programas diseñados para proporcionar un control adecuado de estos residuos, con el objetivo de reducir y minimizar los impactos tanto en la institución como en el medio ambiente. Además, busca alternativas para mejorar la gestión de los residuos y ofrece capacitación y educación ambiental para garantizar una correcta

manipulación y recolección. Todo esto se fundamenta en la ordenanza municipal de Zamora Chinchipe y en la normativa vigente en Ecuador en cuanto al manejo de residuos sólidos y peligrosos.

8. RECOMENDACIONES

- ❖ Se recomienda capacitar al personal de limpieza involucrados en la recolección y eliminación de residuos para facilitar la implementación efectiva del plan de gestión integral de residuos sólidos y peligroso.
- ❖ Se recomienda que el departamento de gestión ambiental organice capacitaciones continuas o periódicas sobre la gestión adecuada de los residuos peligrosos y sólidos para el personal encargado de su manipulación. De esta manera, se fortalecerá el manejo integral de los residuos y se logrará una mejora continua del plan.
- ❖ Para asegurar un manejo efectivo de los residuos y fomentar un crecimiento sostenible, es crucial que el departamento de Gestión Ambiental adopte estrategias regulares de reducción, reciclaje y reutilización. Estas iniciativas no solo mejorarán la gestión de residuos dentro de la institución, sino que también promoverán prácticas más amigables con el medio ambiente y garantizarán la salud de los trabajadores.
- ❖ Se recomienda que, una vez implementado este plan integral de manejo de residuos, se realicen monitoreos y evaluaciones periódicas para garantizar su éxito.
- ❖ Es importante que los trabajadores de la institución participen en programas que promuevan el manejo adecuado de los residuos sólidos, a través de la clasificación y el reciclaje. Estas iniciativas ayudarán a reducir el impacto negativo causado por el manejo inadecuado de los residuos.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Abubakar, I. R., Maniruzzaman, K. M., Dano, U. L., AlShihri, F. S., AlShammari, M. S., Ahmed, S. M. S., Al-Gehlani, W. A. G., & Alrawaf, T. I. (2022). Environmental Sustainability Impacts of Solid Waste Management Practices in the Global South. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(19). <https://doi.org/10.3390/ijerph191912717>
- Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA). (2020). Mejores prácticas para la gestión de residuos sólidos: Una Guía para los responsables de la toma de decisiones en los países en vías de desarrollo. *Epa* 530-R-20-002-S, 169. https://www.epa.gov/sites/production/files/2021-02/documents/swm_guide-spanish-reducedfilesize_pubnumber_october.pdf
- Aguilar Zambrano, P. L. (2019). ESTRATEGIA PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN LA COMUNIDAD DE PAQUIESTANCIA - CANTÓN CAYAMBE. *Tesis*, 80.
- Anda, A., García, E., Peña, A., Seminario, J., & Nieto, A. (2021). Residuos Orgánicos: ¿Basura o recurso? *Recursos Naturales y Sociedad*, 7(3), 19-42. https://www.cibnor.gob.mx/revistas-rns/pdfs/vol1num3EE/3_RESIDUOS.pdf
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2017). Código Orgánico Del Ambiente. *Registro Oficial Suplemento* 983, 1-92. http://gobiernoabierto.quito.gob.ec/Archivos/Transparencia/2017/07julio/A2/ANEXOS/PROCU_CODIGO_ORGANICO_ADMINISTRATIVO.pdf
- Buri Paccha, K. N. (2022). “ PLAN DE MEJORAS DE CLIMA LABORAL PARA EL GAD PROVINCIAL DE ZAMORA CHINCHIPE PARA EL AÑO 2022 ”. AUTORA Buri Paccha

Kenia Nohely Ing . Joffre Vicente Sarmiento Chase , Mgs .

- Cabrera, D. F. (2022). *Programa de educación ambiental para el manejo de los residuos sólidos como estrategia para mejorar el ambiente y la calidad de vida en los habitantes del barrio Motupe Alto y San Jacinto*. 2-104. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/21635>
- Capinera, John L. (2021). Integrating Payment for Environmental Services into an Approach Informed by the Ecology of Law: A Case Study on Brazilian Waste Pickers. *Block Caving – A Viable Alternative?*, 21(1), 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.solener.2019.02.027><https://www.golder.com/insights/block-caving-a-viable-alternative/>
- Carriel Sevillano, R. P., Rodríguez Merchán, S. M., Santos Vásquez, O. B., & Llor Alcívar, B. J. (2023). Gestión por procesos de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos en ambiente hospitalario. *AlfaPublicaciones*, 5(2.1), 127-145. <https://doi.org/10.33262/ap.v5i2.1.368>
- Consejo Nacional de Competencias (CNC). (2019). Informe sobre mapeo de actores generadores de información a nivel territorial e identificación de fuentes de información de la competencia de desechos sólidos. *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*, 1(2), 1-64. <http://www2.competencias.gob.ec/wp-content/uploads/2021/03/03-Manejo-desechos-solidos-2.pdf>
- Coronel, E., & Lavayen, W. (2020). *CONTAMINACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS Y SU AFECTACIÓN AL AMBIENTE DEL BARRIO VINICIO YAGUAL II-CANTÓN SALINAS*.
- Coronel, J. C. (2017). “PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS PARA LA CIUDAD DE ZAMORA, CANTÓN ZAMORA”. *Universidad Nacional De Loja*, 1, 100. <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/17025/1/TESIS> WILSON

FERNANDO.pdf

Cumbicus, D. (2017). *Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos generados en la cabecera cantonal Zumba, cantón Chinchipe, provincia de ZamoraChinchipe.*

Descentralizados, gobierno autónomos. (2020). ORDENANZA MUNICIPAL: Cantón Zamora: Que determina y regula la gestión integral de los residuos sólidos. *Registro Oficial*, 1-18. http://instituciones.msp.gob.ec/images/Documentos/medicamentos/Edicion_especial_R.O.A.M_138_EE138_2019.11.25_CNMB_10ma.rev.pdf

Deshmukh, V. P., Dhavan, A., Vidyapeeth, B., Gambhire, S. N., & Hanmant, R. (2023). *A Literature Review of Research work on Solid Waste Management Practices in A Literature Review of Research work on Solid Waste Management Practices in India.* 16(August), 148-159.

Diaz, L. F., & Golueke, C. G. (2007). Integrated solid waste management. *Proceedings of the Intersociety Energy Conversion Engineering Conference*, 4(January), 421-425. <https://doi.org/10.1201/b11500-20>

Environment, P. U. N. (2020). *Contributions to Secretary- General's background note for the preparatory meeting of the 2020 United Nations Conference to Support the Implementation of Sustainable Development Goal.* October 2019, 1-27.

Foundation, E. M. (2019). *PLANIFICACION PARA INNOVACIÓN DE PRODUCTOS Y FLUJOS CIRCULARES DE MATERIAL.*

INEC. (2022). Estadística Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales: Gestión de Residuos Sólidos 2019. *Estadística Gad Municipales*, 26. http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Gestion_Integral_de_Residuos_Solidos/2016/Documento

tecnico Residuos solidos 2016 F.pdf

INEN 2841. (2014). Estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos. *Instituto Ecuatoriano de Normalización*, 1-5. http://suia.ambiente.gob.ec/documents/10179/249439/INEN+2841_Norma+de+colores.pdf/a7ef5d4c-b120-4b6e-8b3e-

6c895fa3cfb5;jsessionid=5fmsxHVNkhphFtYPvOIytAKO?version=1.0%0Ahttp://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/03/2841.pdf

Lara Singueza, C. A. (2013). Propuesta De Un Plan De Gestión Sobre La Adecuada Manipulación De Los Residuos Contaminantes Producidos En Los Talleres Automotrices De La Ciudad De Azogues. *Tesis*, 1-209. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/6279>

Lopez, C. (2015). *Gestión Integral de Residuos*.

Ministerio del Ambiente. (2015). Reforma Del Libro Vi Del Texto Unificado De Legislación Secundaria Acuerdo No. 061 Reforma. *Registro oficial*, 1-80. <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ecu155124.pdf>

ministerio del ambiente, agua y transición ecológica. (2022). *MAATE-2022-131 Expídese el Instructivo para la aplicación de la Responsabilidad Extendida del Productor (REP) en la gestión integral de neumáticos fuera de uso*.

Ministerio del Ambiente Agua y Transición Ecológica. (2019). *Guía De Buenas Prácticas Para El Etiquetado Y Manejo De Residuos Y Desechos Peligrosos Y/O Especiales*.

MORALES, J. A. R. (2019). *“PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA POBLACIÓN DEL CANTÓN PIÑAS, PROVINCIA DE EL ORO”*.

Nations, U. (2019). The Globally Harmonized System (GHS) of classification and labelling of

- chemicals. En *International Nonwovens Technical Conference, INTC 2007: Joint INDATAPPI Conference*. https://unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/ghs/ghs_rev08/ST-SG-AC10-30-Rev8e.pdf
- NTE INEN 2266. (2017). Transporte, Etiquetado, Almacenamiento Y Manejo De Materiales Peligrosos. Requisitos. Servicio Ecuatoriano de Normalización, 53. https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2266.pdf
- Paredes, N. (2022). Plan de gestión de residuos sólidos, peligrosos y no peligrosos del laboratorio de Ciencias Químicas de la Facultad de Ingeniería. *Universidad Nacional de Chimborazo*, 1-72. http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/7171/2/TESIS_NICOLAS_PAREDES.pdf.final.pdf
- Paz Alberca, C. J. (2019). *“PROPUESTA DE UBICACIÓN DE UNA ESCOMBRERA PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS POR MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN LA CIUDAD DE YANTZAZA EN EL PERÍODO OCTUBRE 2022 – FEBRERO 2023”*.
- Pilco, J. Q. (2020). *PROPUESTA DE UN MODELO DE GESTIÓN PARA EL ADECUADO MANEJO, CARACTERIZACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS EN LOS LABORATORIOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO - UCAYALI, PERU, 2020. TESIS*.
- Salud, O. M. de. (2022). *Gestion segura de los residuos de la atención de salud*.
- Samaniego, J., & Galindo, L. (2021). La gestión y manejo de residuos sólidos y sus propuestas regulatorias e impositivas. *Naciones Unidas*, 17. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45252/1/S1700148_es.pdf
- Sánchez-castillo, G. (2016). *Análisis de ciclo de vida aplicado a la gestión de residuos Urbanos*

- del Distrito Nacional de la República Dominicana. Thesis. January.
<https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2574.1846>
- Sanchez León, A. E. (2021). DESECHOS SÓLIDOS PELIGROSOS GENERADOS EN LA PLANTA DE TRATAMIENTO Y BENEFICIO DE MINERALES RUMICURI. *Universidad Agraria Del Ecuador Facultad De Ciencias Agrarias*, 29.
https://www.uagraria.edu.ec/carrera_ambiental.php
- Segura, Á., Rojas, L., & Pulido, Y. (2020). Referentes mundiales en sistemas de gestión de residuos sólidos. *Revista Espacios*, 41(17), 22-29.
<https://www.revistaespacios.com/a20v41n17/a20v41n17p22.pdf>
- Slezakova, K., Morais, S., & Carmo Pereir, M. do. (2012). Indoor Air Pollutants: Relevant Aspects and Health Impacts. *Environmental Health - Emerging Issues and Practice*, February 2012.
<https://doi.org/10.5772/30364>
- Valdivieso, P., & Fernando, R. (2022). *Propuesta de un plan de manejo integral de residuos sólidos en las estaciones del Benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Cuenca*.
- Valencia, C. A. M., & Rodríguez, M. L. B. (2010). Manual de Gestión Integral de Residuos. *Manual de Gestión Integral de Residuos*, 1, 105. [http://www.ins.gov.co/lineas-de-accion/Red-Nacional-Laboratorios/Documentos de inters SRNL/PGIRH INS.pdf](http://www.ins.gov.co/lineas-de-accion/Red-Nacional-Laboratorios/Documentos%20de%20inter%20SRNL/PGIRH%20INS.pdf)
- VANEGAS, CLAUDIO ALEJANDRO GORDILLO; MELISA LUSIA, P. C. (2018). "PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LOS CENTROS DE EXPENDIO DE COMIDA DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA".
- Zambrano, A. (2023). Manejo de desechos sólidos y sostenibilidad ambiental. *Polo del Conocimiento*, 8(7), 97-104. <https://doi.org/10.23857/pc.v8i7>

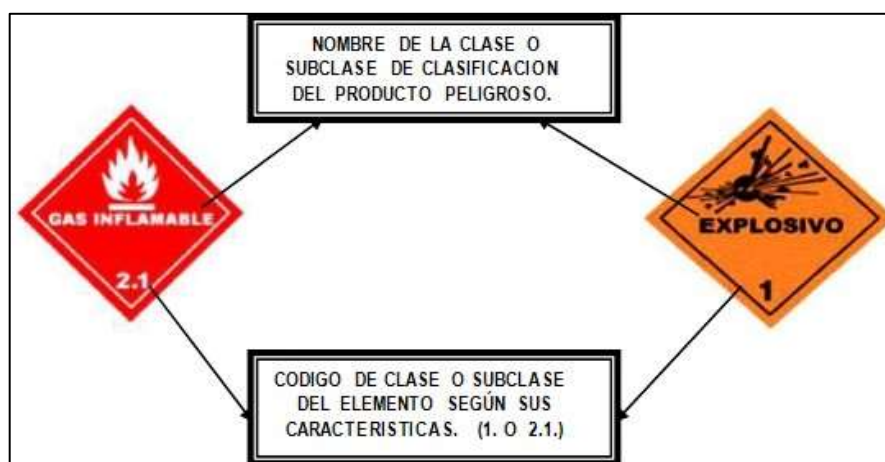
10. ANEXOS

Anexo 1:

NORMATIVA DE ROTULACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS

Aplica de manera general para transporte y el almacenamiento de los productos peligrosos. Está dividido en 9 clases y éstas a su vez en subclases, consignadas en códigos específicos de la siguiente manera:

Ilustración 10 : *Normativa de rotulación*



Fuente: Naciones Unidas

Clasificación según las Naciones Unidas.

Tabla 23: *Clasificación según las Naciones Unidas*

Clase	Subclase	Rotula
Clase 1: Explosivos.	Subclase 1.1: Sustancias o artículos que ofrecen peligro de explosión en masa. Es decir, que afecta toda la carga en forma instantánea.	
	Subclase 1.2: Sustancias o artículos que ofrecen peligro de proyección más no explosión en masa.	
	Subclase 1.3: Sustancias o artículos que ofrecen peligro de fuego y en menor grado proyección de partículas, o ambos, mas no peligro de explosión en masa.	
	Subclase 1.4: Sustancias o artículos que no representan peligro significativo. Pueden entrar en ignición eventualmente.	
	Subclase 1.5: Sustancias o artículos muy insensibles que ofrecen en condiciones especiales, peligro de explosión en masa.	
	Subclase 1.6: Sustancias o artículos extremadamente insensibles que no tienen peligro de explosión en masa.	
Clase 2: Gases.	Subclase 2.1 Gas inflamable: Pueden incendiarse fácilmente en el aire cuando se mezclan en proporciones inferiores o iguales al 13% en volumen.	
	Subclase 2.2 Gas no inflamable: No tóxicos; Pueden ser asfixiantes simples u oxidantes.	
	Subclase 2.3 Gas tóxico: Ocasionan peligros para la salud, son tóxicos o corrosivos.	

Clase 3: Líquidos inflamables	Líquidos o mezcla de ellos, o líquidos que contienen sólidos o en suspensión, que emiten vapores inflamables. Los líquidos inflamables también incluyen sustancias que son transportadas o presentadas para transporte a temperaturas elevadas en estado líquido, y que emanan vapores inflamables a la máxima temperatura de transporte o por debajo de ella	
Clase 4: Sólidos inflamables.	Subclase 4.1 Sólido inflamable: Son aquellos que bajo condiciones de transporte son combustibles o pueden contribuir al fuego por fricción.	
	Subclase 4.2 Sólidos espontáneamente combustibles: Son aquellos que se calientan espontáneamente al contacto con el aire bajo condiciones normales	
	Subclase 4.3 Sólidos que emiten gases inflamables al contacto con el agua: Son aquellos que reaccionan violentamente con el agua o que emiten gases que se pueden inflamar en cantidades peligrosas cuando entran en contacto con ella.	

Clase 5: Comburentes y peróxidos inflamables.	Subclase 5.1 Sustancias Oxidantes: Sustancias que, sin ser necesariamente combustibles, pueden liberar oxígeno y en consecuencia estimular la combustión y aumentar la velocidad de un incendio	
	Subclase 5.2 Peróxidos orgánicos: Sustancias orgánicas que contienen la estructura bivalente O-O y que pueden considerarse derivados del peróxido de hidrógeno. Son sustancias térmicamente.	
Clase 6: Sustancias tóxicas e infecciosas.	Subclase 6.1 Sustancias Tóxicas: Sustancias que pueden causar la muerte o lesiones graves o que pueden ser nocivas para la salud humana, si se ingieren o inhalan o entran en contacto con la piel.	
	Subclase 6.2 sustancias Infecciosas: Sustancias que contienen microorganismos como: bacterias, virus, parásitos, hongos, o recombinantes, híbridos o mutantes, que se sabe causan enfermedades en los animales o en los humanos.	
Clase 7: Sustancias radioactivas.	Son materiales que contienen radionúclidos y su peligrosidad depende de la radiación que genere así como la descomposición atómica que sufra.	
Clase 8: Sustancias corrosivas.	Sustancias que por su acción química, causan lesiones graves a los tejidos vivos que entran en contacto o si se produce un escape pueden causar daños de consideración a otras mercancías, o a los medios de transporte, o incluso destruirlos.	
Clase 9: Sustancias peligrosas varias.	Sustancias peligrosas varias: Comprende sustancias y objetos que durante el transporte, presentan un riesgo diferente a otras clases. En esta clase se incluyen sustancias en estado líquido para ser transportadas a temperaturas iguales o superiores a 100°C, sustancias en estado sólido para ser transportada a temperaturas iguales o superiores a 240°C.	
	Subclase 9.2 Sustancias que producen contaminación ambiental: Por bioacumulación o por toxicidad a la vida acuática o terrestre (contaminante ambiental).	

Fuente: Naciones Unidas

Señalética para el almacenamiento temporal de los residuos peligroso

Ilustración 11 Señalética de prohibición, obligación y prevención



Fuente: Norma INEN 439

Ilustración 12 Etiqueta

		PREFECTURA DE ZAMORA CHINCHIPE
Fecha de ingreso:		
Establecimiento:		
Cantidad o peso:		
Residuos:		
Estado físico		
Líquido	☐	Sólido ☐

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24 Características según su peligrosidad

Según peligrosidad	CRTIB
Corrosivo	C
Radioactivo	R
Toxico ambiental	Te
Inflamable	I
Biológico infeccioso	B

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2. Norma INEN 2841 (2014).

Aplica de manera general la clasificación de residuos, que especifica los colores de los recipientes según el tipo de residuo, utilizando únicamente los siguientes colores:

Tabla 25 Separación general de los residuos

TIPO DE RESDUO	COLOR DE RECIPIENTE		DESCRIPCION DEL RESIDUO A DISPONER
Reciclables	Azul		Todo material susceptible a ser reciclado, reutilizado. (vidrio, plástico, papel, cartón, entre otros).
No reciclables, no peligrosos.	Negro		Todo residuo no reciclable.
Orgánicos	Verde		Origen Biológico, restos de comida, cáscaras de fruta, verduras, hojas, pasto, entre otros. Susceptible de ser aprovechado.
Peligrosos	Rojo		Residuos con una o varias características citadas en el código C.R.E.T.I.B

Fuente: Norma INEN 2841 (2014).

Rotulados de los recipientes de acuerdo con el tipo de residuo

Ilustración 13 etiquetado y rotulado de los recipientes



Fuente: Elaboración propia

ANEXO 3. Ilustraciones de las actividades realizadas para el plan de manejo integral de los residuos sólidos y peligrosos del GADPZCH

Ilustración 14 *Área de almacenamiento actual y designación de la nueva área de almacenamiento temporal de los residuos sólidos (provisional).*



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 15 *Almacenamiento actual de los residuos peligrosos en el GADZCH*



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 16 *Espacios de almacenamiento dentro de la institución*



Fuente: Elaboración propia

Anexo 4. Costos de la propuesta del plan integral de los residuos sólidos y peligrosos del área administrativa y taller mecánico del Gad Provincial.

Tabla 26 *Costos del programa de segregación en la fuente para el GAD Provincial de Zamora Chinchipe.*

Programa de segregación en la fuente para separar los residuos sólidos y peligrosos en el punto de generación.	
Actividades	Presupuesto
Contenedores de residuos pequeños	\$ 200,00
Contenedores de residuos grandes.	\$ 1800,00
Talleres, charlas, capacitaciones.	\$ 1000,00
Expositor profesional	\$ 1000,00
TOTAL	\$ 4000,00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27 *Costos del Programa de Alternativas de reducción y minimización de los residuos generados en la institución.*

Programa de Alternativas de reducción y minimización de los residuos generados en la institución.	
Actividades	Presupuesto
Material didáctico	\$ 500,00
Talleres, charlas, capacitaciones.	\$ 500,00
Recipientes pequeños	\$ 1000,00
TOTAL	\$ 2000,00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28 *Costos del programa de capacitación y educación ambiental.*

Programa de capacitación y educación ambiental.	
Actividades	Presupuesto
Material didáctico	\$ 500,00
Charla talleres	\$ 500,00
Videos didácticos	\$ 300,00
Conferencia profesional	\$ 500,00
Campaña y ferias	\$ 300,00
TOTAL	\$ 2100,00

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 5. Registro mensual de generación de residuos peligrosos

Este formato permite caracterizar y cuantificar los residuos peligrosos generados en la empresa con sus respectivos envases, esto permite enfocar mejor los procesos de gestión de estos residuos.

Tabla 29 Registro mensual de generación de residuos peligrosos

GENERACIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS										
IDENTIFICACIÓN DEL DESECHO							GENERACIÓN ANUAL		Punto (s) de generación	
Nombre de desecho de acuerdo con listado nacional de desechos (1)	Clave de acuerdo con el listado nacional de desechos peligrosos (2)	Categoría (3)	CRTIB					Cantidad		Unidad (4)
			C	R	T	I	B			

Fuente: Elaboración propia