



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

DIRECCIÓN DE POSGRADO

**MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL CON MENCIÓN EN
DESARROLLO SOSTENIBLE**

MODALIDAD: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

**ELABORACIÓN DE UN SISTEMA DE MANEJO INTEGRAL DE
LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS PARA EL CANTÓN
CASCALES, PROVINCIA DE SUCUMBÍOS**

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Magíster en Gestión
Ambiental con Mención en Desarrollo Sostenible

Autor:

Salazar Alulema Anthony Javier

Tutor:

Cristian Javier Lozano Hernández M.Sc.

LATACUNGA –ECUADOR

2023

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de titulación: “Elaboración de un sistema de manejo integral de los residuos sólidos urbanos para el cantón Cascales, provincia de Sucumbíos” presentado por Salazar Alulema Anthony Javier para optar por el título magíster en Gestión Ambiental con Mención en Desarrollo Sostenible.

CERTIFICO

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y se considera que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación para la valoración por parte del Tribunal de Lectores que se designe y su exposición y defensa pública.

Latacunga, abril del 2023



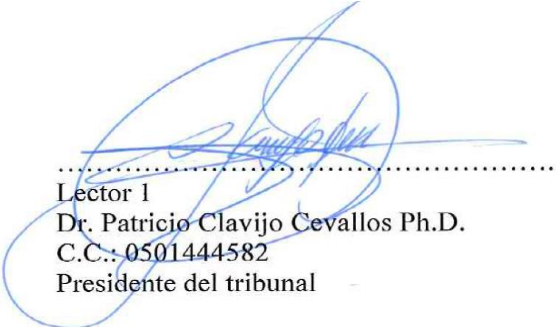
Firmado electrónicamente por:
CRISTIAN JAVIER
LOZANO HERNANDEZ

Ing. Cristian Javier Lozano Hernández Mg.
CC: 060360931-4

APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación: “Elaboración de un sistema de manejo integral de los residuos sólidos urbanos para el cantón Cascales, provincia de Sucumbíos” ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, previo a la obtención del título de Magíster en Gestión Ambiental con Mención en Desarrollo Sostenible; el presente trabajo reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la exposición y defensa.

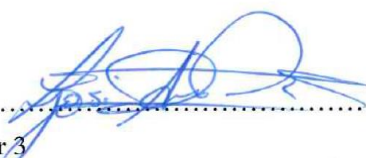
Latacunga, abril del 2023



.....
Lector 1
Dr. Patricio Clavijo Cevallos Ph.D.
C.C.: 0501444582
Presidente del tribunal



.....
Lector 2
Ing. Oscar Rene Daza Guerra
C.C.:0400689790



.....
Lector 3
Ing. José Antonio Andrade Valencia
C.C.: 050252448-1

DEDICATORIA

Está presente investigación va dedicada primeramente a Dios, a mis hijos, mi esposa, a mis padres: Lucio Salazar y Alba Alulema, por su trabajo, amor y sacrificio en todos estos años de estudio, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy ya que son mi inspiración y fuerza para lograr mis objetivos.

A mis suegros Edison Galeas y Elena Barragán por el apoyo brindado para lograr esta meta tan anhelada.

Para mi compañera de vida: Evelyn Galeas, mis hijos Anthonela, Aron, por ser la fuerza e inspiración para seguir adelante en mi vida profesional. A mis hermanos(as) por estar siempre presentes, acompañándome, dándome apoyo moral a lo largo de esta etapa de mi vida.

Para mis familiares que hoy en día no se encuentran con nosotros debido a la gran pandemia se vivió: Victoria Gaona, Mery Alulema, Anuario Salazar, Fidelino Salazar.

Anthony Javier Salazar Alulema

AGRADECIMIENTO

Agradezco a los docentes de la “UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI” y, en especial a mi tutor, Ing. M.Sc. Cristian Javier Lozano Hernández por guiar esta investigación y formar parte de mi objetivo alcanzado.

RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA

Quien suscribe, declara que asume la autoría de los contenidos y los resultados obtenidos en el presente Trabajo de Titulación.

Latacunga, abril del 2023



Blgo. Anthony Javier Salazar Alulema
CC: 2100878202

RENUNCIA DE DERECHOS

Quien suscribe, cede los derechos de autoría intelectual total y/o parcial del presente trabajo de titulación a la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Latacunga, abril del 2023

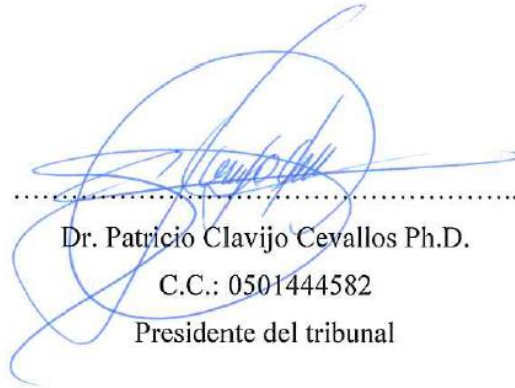


.....
Blgo. Anthony Javier Salazar Alulema
CC: 2100878202

AVAL DEL PRESIDENTE

Quien suscribe, declara que el presente Trabajo de Titulación: “Elaboración de un sistema de manejo integral de los residuos sólidos urbanos para el cantón Cascales, provincia de sucumbíos” contiene las correcciones a las observaciones realizadas por los miembros del tribunal en la predefensa.

Latacunga, abril del 2023



.....

Dr. Patricio Clavijo Cevallos Ph.D.
C.C.: 0501444582
Presidente del tribunal

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
DIRECCIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL CON MENCIÓN EN
DESARROLLO SOSTENIBLE

Título: “Elaboración de un sistema de manejo integral de los residuos sólidos urbanos para el cantón Cascales, provincia de Sucumbíos”.

Autor: Salazar Alulema Anthony Salazar

Tutor: Cristian Javier Lozano Hernández M.Sc

RESUMEN.

El presente proyecto está orientado principalmente en analizar el estado actual del sistema de gestión integral de residuos sólidos del cantón Cascales, provincia de Sucumbíos enfocado a la problemática social, cultural, económico y ambiental con el fin de realizar una propuesta basada en estudios de campo y optimizar la gestión de manejo de residuos sólidos. La metodología que se utilizó fue la investigación cualitativa, de campo, descriptiva, bibliográfica puesto que con ellas se pudo alcanzar los objetivos propuestos como caracterizar los tipos de residuos, evaluar el sistema actual del cantón y diseñar un modelo de gestión integral de manejo de residuos sólidos. Los resultados obtenidos durante las 3 semanas de muestreo fue un total de 3606,25 kg de basura generados en el cantón Cascales, donde constan los principales residuos como: plástico, cartón, vidrio, papel, restos de comidas, frutas y legumbres y la producción per cápita fue de 16,01% Kg/hab/día. El tipo de residuos con mayor generación fueron restos de comida con el 37,21% y frutas y legumbres con 35,79% del total y en los días con mayor cantidad de residuos registrada en el muestreo fueron lunes con 674,25 kg y martes con 554 kg, respectivamente. La propuesta de un sistema de Gestión Integral Residuos Sólidos está dirigida para la población, y los trabajadores que son encargados de la recolección de los residuos por parte del Municipio de Cascales, mediante capacitaciones sobre: separación de la fuente, entrega directa al punto temporal, almacenamiento temporal, limpieza, recolección, transporte y programas para el manejo de residuos orgánicos e inorgánicos. La implementación del sistema de gestión integral de residuos sólidos permitirá realizar adecuadamente la gestión integral de los residuos sólidos del cantón Cascales.

Palabras clave: contaminación; gestión de residuos; programas de conservación ambiental; recolección de residuos; transporte.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
MASTER'S DEGREE IN ENVIRONMENTAL MANAGEMENT
WITH MENTION IN SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Title: "Elaboration of a system management comprehensive of the residue solid urban for the canton Cascales, Sucumbíos province"

Author: Salazar Alulema Anthony Salazar

Tutor: Cristian Javier Lozano Hernández M.Sc

ABSTRACT

This project is mainly oriented to analyze the current state of the integrated solid waste management system in the Cascales canton, province of Sucumbíos, focusing on the social, cultural, economic and environmental problems in order to make a proposal based on field studies and optimize the management of solid waste management. The methodology used was qualitative, field, descriptive, and bibliographic research, since it was possible to achieve the proposed objectives such as characterizing the types of waste, evaluating the current system of the Cascales canton, and designing an integrated management model for solid waste management. The results obtained during the three weeks of sampling were a total of 3606.25 kg of waste generated in the canton, including the main types of waste: plastic, cardboard, glass, paper, food waste, fruits and vegetables, and the per capita production was 16.01% kg/inhab/day. The type of waste with the highest generation was food waste with 37.21% and fruits and vegetables with 35.79% of the total and the days with the highest amount of waste recorded in the sampling were Monday with 674.25 kg and Tuesday with 554 kg, respectively. The proposal for an integrated solid waste management system is aimed at the population and workers who are responsible for waste collection by the municipality Cascales, through training on: separation at the source, direct delivery to the temporary point, temporary storage, cleaning, collection and transportation, and programs for the management of organic and inorganic waste. The prompt implementation of the integrated solid waste management system will allow us to adequately address local waste.

Keywords: waste management; environmental conservation programs; residue recolection; transport

Yo Pablo Santiago Cevallos Viscaíno con cédula de identidad número 050259237-1 Licenciado en Ciencias de la Educación especialización Inglés con número de registro de la SENESCYT: 1020-07-733846; **CERTIFICO** haber revisado y aprobado la traducción al idioma inglés del resumen del trabajo de investigación con el título: "Elaboración de un sistema de manejo integral de los residuos sólidos urbanos para el cantón Cascales, provincia de Sucumbíos" de Anthony Javier Salazar Alulema, aspirante a magister en Gestión Ambiental con Mención en Desarrollo Sostenible.


.....
Pablo Santiago Cevallos Viscaíno

CC: 050259237-1

Latacunga, abril 2023

ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	1
Justificación.....	1
Planteamiento del problema.....	2
Pregunta de investigación	4
Objetivos de la investigación	4
Objetivo General	4
Objetivos Específicos.....	4
Actividades y sistemas de tareas en relación a los objetivos planteados	5
CAPITULO I.....	6
1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	6
1.1. Residuos sólidos.....	6
1.2 Relleno Sanitario.....	6
1.3 El problema de los residuos sólidos	7
1.4 Clasificación y características de los residuos	7
1.4.1 Clasificación por su estado físico.....	7
1.4.2 Residuos sólidos urbanos	7
1.4.3 Residuos municipales.....	8
1.5 Contaminación por residuos sólidos	8
1.6 Contaminación del agua por residuos sólidos.....	8
1.7 Contaminación del suelo por residuos solidos	9
1.8 Contaminación del aire por residuos sólidos	9
1.9 Elementos funcionales de un sistema de gestión de residuos sólidos.....	9
1.9.1 Generación de residuos	10

1.9.2 Almacenamiento en el origen	10
1.9.3 Recogida.....	10
1.9.4 Transferencia y transporte.....	10
1.9.5 Disposición final de los residuos sólidos	11
1.10 Plan de manejo de residuos sólidos.....	11
1.11 Manejo sustentable de los residuos	11
1.12 Reciclaje sustentable	11
1.13 Impactos de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU).....	12
1.13.1 Impactos negativos.....	12
1.13.2 Impactos positivos.....	12
1.14 Sistema de manejo de residuos sólidos	12
1.15 Gestión integral de residuos sólidos.....	13
1.15.1 Generación de los residuos.....	13
1.15.2 Separación de los residuos, almacenamiento y procesamiento en su origen	14
1.15.3 Recolección	14
1.15.4 Separación, tratamiento y transformación de residuos sólidos	15
1.15.5 Transferencia y transporte.....	15
1.15.6 Disposición final	16
1.15.7 Jerarquías de la gestión de residuos sólidos	16
1.14 Rellenos sanitarios	16
1.16 Marco legal.....	17
1.16.1 Constitución de la República del Ecuador	17
CAPÍTULO II	20
2. MATERIALES Y MÉTODOS	20

2.1 Ubicación del Área de Estudio.....	20
2.2 Tipo de investigación	22
2.2.1 Investigación de campo.....	22
2.2.2 Investigación Descriptiva.....	22
2.2.3 Investigación Bibliográfica	23
2.3 Métodos.....	23
2.3.1 Método inductivo	23
2.3.2 Método Cualitativo	23
2.3.3 Hoja de ruta	24
2.3.4 Método de Cuarteo.....	24
2.4 Técnica	24
2.4.1 La Observación	24
2.5 Instrumentos.....	25
CAPÍTULO III.....	26
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	26
3.1. Caracterización de los tipos de residuos sólidos generados en el cantón Cascales	26
3.1.1 Resultado del muestreo	26
3.1.2 Muestreo de residuos sólidos semanales.....	26
3.1.3 Promedio de muestreo de las 3 semanas	30
3.1.4 Análisis promedio de muestro 3 semanas	31
3.1.5 Total del muestreo.....	32
3.1.6 Días con mayor generación de Residuos Sólidos en el Cantón Cascales	32
3.1.7 Análisis peso diario de generación de residuos sólidos	33
3.1.8 Clasificación de los Residuos durante el muestreo	34

3.1.9 Resultado de producción Per Cápita (Kg, hab, día).....	34
3.1.10 Tipos de residuos en % registrados en la Semana 1	35
3.1.11 Tipos de residuos en % registrados en la Semana 2	36
3.1.12 Tipos de residuos en % registrados en la Semana 1	37
3.2 Diagnóstico del sistema actual de desechos sólidos	38
3.2.1 Relleno sanitario.....	38
3.3 Discusión.....	43
3.4 Propuesta de un sistema de gestión integral de residuos sólidos generados en el cantón Cascales, provincia de Sucumbíos	44
4.5 Presupuesto para la elaboración de la propuesta del Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos.....	61
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	62
Conclusiones	62
Recomendaciones.....	63
ANEXO	69
Anexo 1. Fotografías de actividades realizadas durante el trabajo de campo	69

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Descripción de actividades realizadas.....	5
Tabla 2. Beneficiarios directos e indirectos	21
Tabla 3. Cantidad de Desechos generados durante la primera semana.....	27
Tabla 4. Cantidad de Desechos generados durante la segunda semana	28
Tabla 5. Cantidad de Desechos generados durante la tercera semana	29
Tabla 6. Promedio de muestreo Primera semana	30
Tabla 7. Promedio muestreo segunda semana	30
Tabla 8. Promedio de muestreo tercera semana.....	31
Tabla 9. Promedio generación semanal de residuos	32
Tabla 10. Días con mayor generación de Residuos Solidos	32
Tabla 11. Tipos de residuos por porcentaje (%)	34
Tabla 12. Producción Per Cápita.....	34
Tabla 13. Producción Per Cápita promedio	35
Tabla 14. Incumplimientos dentro de las instalaciones del relleno sanitario.....	42
Tabla 15. Programas para el manejo adecuado de los residuos sólidos.....	53
Tabla 16. Programas para el aprovechamiento de los residuos	55
Tabla 17. Programa de seguimiento y control del sistema de gestión integral de residuos sólidos	57
Tabla 18. Programa de recolección y transporte de residuos sólidos.....	59
Tabla 19. Programa de disposición final de residuos sólidos	60
Tabla 20. Presupuesto para la elaboración de la propuesta.....	61

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Etapas para el Manejo y Gestión Integral de Residuos Sólidos (G.I.R.S).....	13
Figura 2. Mapa del Cantón Cascales.....	21
Figura 3. Analisis peso diario de generación de residuos solidos.....	33
Figura 4. Semana 1 tipos de residuos generados	35
Figura 5. Semana 2 tipos de residuos generados	36
Figura 6. Semana 3 tipos de residuos generados	37
Figura 7. Identificación de contenedores/basureros por colores.....	51
Figura 8. Entrega directa al punto temporal.....	52

INFORMACIÓN GENERAL:

Título del Proyecto:

“Elaboración de un sistema de manejo integral de los residuos sólidos urbanos para el cantón Cascales, provincia de Sucumbíos”.

Fecha de Inicio: 09/12/2022

Fecha de Finalización: 10/04/2023

Lugar de ejecución: Cantón Cascales, Provincia de Sucumbíos

Equipo de Trabajo:

Tutor de titulación: M.Sc. Cristian Javier Lozano Hernández

Maestrante: Anthony Javier Salazar Alulema

Lector 1: Dr. Patricio Clavijo Cevallos Ph.D.

Lector 2: M.Sc. Oscar Rene Daza

Lector 3: M.Sc. José Andrade.

Línea de investigación: Energías alternativas y renovables, eficiencia energética y protección ambiental

Sublínea de investigación: Manejo y conservación del recurso suelo

INTRODUCCIÓN

El crecimiento poblacional, sumado a la inadecuada gestión de los residuos sólidos, se ha constituido en un problema ambiental para los sectores donde existe la falta de cultura ambiental y es por eso que contribuye al desequilibrio ecológico y dinámico del ambiente.

El presente proyecto se enfocó principalmente en caracterizar los residuos sólidos generados en base a los resultados obtenidos se realiza el diseño de un sistema de manejo integral de los residuos sólidos urbanos que detalla las propuestas de recolección, almacenamiento temporal, transporte y disposición final que se debe concientizar a la población sobre la falta de cultura ambiental dentro del Cantón Cascales, de esta manera evitando la presencia de vectores patógenos, la contaminación del entorno o el medio en el que habita.

La elaboración de un sistema de manejo integral de los residuos sólidos contiene propósitos, programas, proyectos además de actividades que realicen y garanticen el manejo adecuado de los residuos producidos en mercados, y hogares del Cantón. El sistema de manejo integral de residuos sólidos es de gran utilidad, puesto que al existir un adecuado y eficiente manejo de los residuos sólidos permitirá al municipio y a la población en general un incremento de vida útil del relleno sanitario disminuyendo los grandes impactos ambientales que se pueden generar. Además, que servirá como guía para futuras investigaciones sobre la temática, para generar una conciencia ambiental a la población, permitiendo que el presente trabajo de investigación sea utilizado como una herramienta para el manejo adecuado de los residuos sólidos, además de generar impactos positivos para la población en ámbitos socio-ambiental y socio-cultural.

Justificación

El desarrollo de este proyecto se encaminó en la mejora continua de la gestión integral de los desechos de una manera técnica y especializada en el relleno sanitario del cantón, a través de la elaboración del modelo de gestión que será una herramienta para mejorar los diversos procesos de los desechos por parte de quienes laboran en el centro de acopio de los residuos sólidos del cantón Cascales.

El inadecuado manejo de los residuos sólidos ocasiona de una u otra forma contaminación del suelo, agua y aire, deterioro del paisaje natural de la región que puede afectar a la integridad y salud de los habitantes pertenecientes al cantón, con el fin de reducir los efectos negativos que causan los residuos sólidos en el medio ambiente es necesario elaborar una propuesta de un modelo de gestión de los residuos sólidos generados por la población.

Uno de los problemas más grandes que afecta a la sociedad actual es la gestión integral de los desechos sólidos, debido a la falta de una cultura ambiental de la población en general, quienes son los generadores de los mismos.

Con la elaboración de un sistema de gestión integral de residuos sólidos para el cantón Cascales, se busca evitar la contaminación que se puede generar por los residuos sólidos producidos en el mismo, además de brindar una guía para el buen manejo de los mismos con el fin de que en la generación, separación y almacenamiento se evite impactos ambientales negativos, produciendo beneficios para la población en general y aportar a la gestión ambiental institucional, buscando obtener resultados óptimos.

El presente proyecto de investigación se efectúa precisamente, por los problemas de contaminación causados por la presencia de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos en los mercados, locales comerciales, domicilios. Debido a la generación de residuos sólidos en cantidades considerables por las actividades que se realizan en dichos lugares. Los residuos sólidos que no se manejan adecuadamente, no se reciclan ni existe un sistema de recolección que permita contrarrestar el impacto ambiental, por el contrario, los residuos sólidos son desalojados en el piso, fomentando el desorden, la contaminación por malos olores y la afluencia de animales como roedores, entre otros.

Planteamiento del problema

El problema de los residuos es una temática común a nivel mundial, puesto que tiende a afectar los aspectos sociales y económicos; su manejo inadecuado puede ocasionar serios problemas ambientales como la contaminación del agua, suelo, aire y la propagación de enfermedades; en efecto la gestión de desechos sólidos empeora cada vez más, debido a factores notorios como el crecimiento demográfico

acelerado, el alto consumismo, el uso excesivo de envases elaborados con materiales no biodegradables, entre otros.

En lo que respecta a Ecuador, según la Solano (2020), se genera cerca de 375 mil toneladas de residuos sólidos urbanos, 57% de estos son orgánicos, mientras que el porcentaje restante es material inorgánico. Del total de residuos generados, el 96% se entierra en diversos sistemas de disposición final, mientras que el 4% es recuperado por recicladores de base.

El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón, a partir del inicio de las prestaciones de servicio de la recolección desde 1992, se encuentra realizando mejoras de saneamiento ambiental para la población con el fin de que exista un manejo apropiado para los residuos sólidos del cantón y así disminuir los riesgos de enfermedades y contaminación ambiental.

Una infraestructura inadecuada y la falta de conocimiento de las normas de seguridad y de las leyes, provocan que simplemente se arrojen los residuos sólidos al suelo o se acumulen en alguna zona, exponiendo a los trabajadores al contacto permanente de esos residuos sólidos.

El manejo adecuado de los residuos sólidos permite la separación y diferenciación de los residuos por su naturaleza que pueden ser reciclables, especiales, peligrosos, entre otros y garantizara lazos de solidaridad con las buenas prácticas ambientales a través de un proceso de educación ambiental para reducir el problema desde la generación hasta la disposición final.

Además es importante mencionar que en la actualidad el GADM del cantón Cáscales no cuenta con datos confiables y fiables sobre la composición de los residuos sólidos, densidad y generación per cápita, por lo cual se consideró que el estudio que se desarrolló ayudara a la obtención de datos confiables y verídicos, por lo tanto la toma de decisiones acertadas respecto al manejo y disposición de los residuos sólidos, buscando de esta forma la conservación del ambiente y disminuyendo los problemas de salud pública.

Pregunta de investigación

- ¿La elaboración de un sistema de gestión integral de residuos sólidos permitirá el manejo adecuado en los diferentes procesos como son la recolección, almacenamiento, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos urbanos generados en el cantón Cáscales?

Mediante la caracterización de residuos sólidos se identificó los tipos de residuos generados en el cantón de cuales son: plástico, cartón, vidrio, papel, restos de comidas, frutas y legumbres dando un total de residuos sólidos generados durante las 3 semanas de muestreo de 3606,25 kg y el residuo con mayor generación fue restos de comida con 37,21% del total.

Efectivamente, que mediante la elaboración de un sistema de gestión integral de residuos sólidos permite el adecuado manejo de los residuos sólidos generados, donde se propone los diferentes programas como son: realizar capacitaciones a los trabajadores (17 Jornaleros) encargados de la recolección de los residuos y a la población en general (11104 habitantes), para mejorar la clasificación y recolección de los residuos sólidos generados para así facilitar los procesos de almacenamiento, tratamiento y disposición final en el relleno sanitario, además de que se generara una conciencia ambiental para mejorar las condiciones actuales dentro del cantón y mejorar el aspecto físico de la zona urbana. Es por aquello que la evaluación del sistema es considerada de gran importancia, como principal punto, para llegar al objetivo deseado y de esta manera lograr beneficiar a los principales interesados, que es la población.

Objetivos de la investigación

Objetivo General

- Elaborar un sistema de manejo integral de los residuos sólidos urbanos del cantón Cascales, provincia de Sucumbíos.

Objetivos Específicos

- Caracterizar los tipos de los residuos sólidos generados en el cantón Cascales, provincia Sucumbíos.

- Evaluar el sistema actual del manejo de los residuos sólidos producidos en el cantón Cascales.
- Diseñar el modelo de gestión integral de residuos sólidos para el cantón Cascales, provincia de Sucumbíos.

Actividades y sistemas de tareas en relación a los objetivos planteados

Tabla 1.

Descripción de actividades realizadas

OBJETIVOS	ACTIVIDADES	METODOLOGÍA	RESULTADOS
OE1. Caracterizar los tipos de los residuos sólidos generados en el cantón Cascales, provincia Sucumbíos.	Identificación de los diferentes puntos de muestreo sobre la generación diaria de los residuos sólidos.	Muestreo aleatorio de un determinado número de hogares. Investigación de campo visitas in situ en el área de estudio.	Tipos de residuos Plástico, Cartón, Vidrio, Papel, Restos de comida, Frutas y legumbres. Tabulación de datos de los tipos de residuos sólidos.
OE2. Evaluar del sistema actual del manejo de los residuos sólidos producidos en el cantón Cascales.	Recopilación de la información sobre el sistema actual del manejo de residuos sólidos.	Investigación bibliográfica se realizó la respectiva recopilación bibliográfica de diferentes fuentes y autores sobre el sistema actual del manejo de residuos sólidos. Investigación de campo Visitas in situ al relleno Sanitario Técnica, se realizó la entrevista a los trabajadores.	Línea base del sistema actual de manejo de residuos.
OE3. Diseñar el modelo de gestión integral de residuos sólidos generados para el cantón Cascales, provincia de Sucumbíos.	Desarrollo de propuestas para mejorar el sistema actual tomando en cuenta las consideraciones pertinentes.	Investigación Bibliográfica, recopilación de información para escoger las mejoras propuestas para el modelo de gestión integral de residuos sólidos. Investigación de campo, visitas in situ para determinar las condiciones pertinentes del sitio de estudio.	Modelo de gestión del Sistema Integral de Residuos Sólidos.

Elaborado por: Investigador, 2023

CAPITULO I.

1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1. Residuos sólidos

Los residuos sólidos son todos los desperdicios que no son transportados por el agua, siendo rechazados porque ya no son utilizables, la mayor parte de los residuos se desechan con regularidad desde localizaciones específicas, en los componentes encontrados en los residuos sólidos municipales se describe son responsabilidad de la municipalidad (Glynn, 2006).

Los residuos son organismos que son causados por naturaleza de los ciclos de vida de un producto por acción directa al hombre. (Núñez y Bonilla, 2012)

1.2 Relleno Sanitario

Es una técnica de disposición de residuos sólidos muy utilizada en la región, que consiste en la disposición de capas de basura compactadas sobre un suelo previamente impermeabilizado para evitar la contaminación del acuífero y recubiertas por capas de suelo (Ullca, 2005).

Según Briseño (1981) conceptualiza que los rellenos sanitarios están organizados de para mantener ordenada la basura para su disposición, donde esta se la cubre con capas de tierra en un tiempo determinado y además de utilizar medidas óptimas para realizar la compactación de la tierra para evitar la contaminación en al ecosistema. (p.56)

1.3 El problema de los residuos sólidos

Cedeño & Chávez (2018) conceptualizan que los residuos sólidos están compuestos por:

- a) Residuos orgánicos están compuestos por sobras de comida, hojas, restos del jardín, papel, cartón, madera y materiales biodegradables en general.
- b) Residuos inorgánicos están compuestos por vidrio, plástico, metales, cauchos, material inerte y otros. El manejo inadecuado de los residuos sólidos (Basura) es el principal problema en el ámbito doméstico e industrial porque contaminan el ambiente.

1.4 Clasificación y características de los residuos

Según Montes (2018) “determina que los residuos son resultado de actividades domésticas, comerciales, industriales, institucionales, de prestación de servicios, entre otras” (p.23). A continuación, se presenta una clasificación de los residuos según la normatividad ambiental vigente:

1.4.1 Clasificación por su estado físico

Se conceptualiza un residuo por su estado físico en el que se encuentre; gaseoso, líquido, sólido, ya que es importante apreciar el alcance de la clasificación ya que esta puede referirse en aspectos y términos descriptivos o, ser representados por la práctica según su manejo. Por lo general son residuos que tienen características representadas por su composición y generación de los mismos. En un residuo es representado por sus características de su composición y además de su generación (Cerrato, 2006).

1.4.2 Residuos sólidos urbanos

Son los que tienen su origen en actividades familiares y van a parar a actividades comerciales en ciudades y pueblos de países desarrollados. Cada vez es más común el uso cotidiano de envases y papel, y esos "desechables" la educación ambiental se ha extendido a todo tipo de consumidores. La cantidad de residuos generados cada día ha ido creciendo a cifras demasiado altas (Jiménez, 2001).

1.4.3 Residuos municipales

Estos residuos consisten en los que proviene de las zonas residenciales, como comerciales. Además de que está conformada por dos tipos de materiales: no combustibles y combustibles. El combustible los materiales lo forman en papel, plásticos, cartón, textiles, madera, cuero, hojarasca y mobiliarios; y los no combustibles se encuentran el vidrio, lata, loza y metales (Mejía y Patarón, 2014).

1.5 Contaminación por residuos sólidos

Dentro de los últimos años se han desatado algunas incertidumbres y preocupaciones por el tema ambiental, puesto que la contaminación es excesiva, en cuanto a los residuos sólidos, ocasionan graves problemas ambientales y sin lugar a duda afectan a la salud del ser humano también; la contaminación generada por los residuos sólidos es de interés mundial, aquello ha obligado a que los países en desarrollo tomen medidas pertinentes para frenar los cambios bruscos que puede generar la polución especialmente generada por el hombre (Guerra, 2014).

La acumulación excesiva de los desechos reciclables en los centros de acopio, incrementando la proliferación de vectores de enfermedades como ratas, moscas e insectos, como también la degradación estética del ambiente y a la vez genera un descontento en la población (Salas y Quesada, 2006, p. 15).

1.6 Contaminación del agua por residuos sólidos

El agua es importante en muchos aspectos para la supervivencia humana y de otros organismos vivos. El agua dulce es esencial para su crecimiento saludable; de lo contrario, el agua contaminada será fuente de diversos problemas de salud. Los recursos hídricos en todo el mundo están en una situación complicada. Debido al elevado crecimiento de la población, la urbanización, las prácticas agrícolas (uso excesivo de fertilizantes, pesticidas y otros productos químicos), la industrialización, los deficientes servicios de saneamiento, la gestión no planificada de los residuos sólidos y las prácticas inadecuadas de consumo de agua han afectado tanto a la calidad como a la cantidad de los recursos hídricos (Muhammad y Zhonghua, 2014).

Los recursos hídricos como ríos y lagos se contaminan con facilidad debido a que son vertidos los productos de las áreas urbanas y de las grandes industrias. El agua potable es usualmente usada para realizar alimentos ya que esta debe estar totalmente limpia, ser insípida, incolora e inodora y debe tener una temperatura promedio de 15°C, además de que no debe contener bacterias, virus, parásitos u otros gérmenes que provoquen enfermedades, además, el agua potable no debe exceder en cantidades de sustancias minerales mayores de los límites establecidos (Ibáñez, 2014).

1.7 Contaminación del suelo por residuos sólidos

La contaminación del suelo es la degradación provocada por agentes físicos y químicos que repercuten en la pérdida total o parcial de la productividad, ocasionando efectos nocivos para los seres humanos y el medio que nos rodea. La degradación de los suelos provoca que se disminuya componentes nutritivos naturales que posee la tierra para la producción de alimentos afectando a la salud de los seres vivos (Perugachi y Garzón, 2022).

1.8 Contaminación del aire por residuos sólidos

Guerra (2014) refiere que la calidad del aire puede llegar a degradarse debido al humo que surge como consecuencia a causa de la quema de forma abierta o el polvo provocado por una mala gestión de los residuos sólidos, los mismos que generan gases tóxicos por su descomposición en el área de disposición final (p. 2).

1.9 Elementos funcionales de un sistema de gestión de residuos sólidos

Los problemas presentados en la mayoría de los países se ven en la gestión de los residuos sólidos ya que son complejos, por la calidad y naturaleza son muy diversas, generadas por zonas urbanas dispersas o asociadas, la gestión de los desechos se debe ser realiza de una manera eficaz y bien organizada, además de que hay aspectos fundamentales que deben ser identificados y debe ser correctos para la obtención de datos (Escudero y Peralvo, 2019).

Existen varias etapas para una gestión integrada de los residuos:

1. Generación de residuos
2. Almacenamiento en origen

3. Recogida
4. Transferencia y transporte
5. Disposición final

1.9.1 Generación de residuos

La generación de desechos depende netamente de las actividades humanas, en la actualidad se estima que el promedio de producción per cápita de residuos sólidos es de 0.58 kg/hab/día, esto significa que la 14 generación actual bordea los 12.897.98 Ton/día y 4'000.000 de toneladas de basura anualmente (Sáez y Urdaneta, 2014).

1.9.2 Almacenamiento en el origen

Según (Figueroa, 2012) determina que “el almacenamiento apropiado de los residuos tiene una influencia positiva en el manejo de los mismos y en el aseo urbano “(p.62).

El almacenamiento inadecuado tiene varios efectos negativos sobre el servicio de recolección, debido principalmente a lo siguiente:

- Uso de recipientes de capacidad inadecuada (muy grandes o muy pequeños).
- Material de construcción de los recipientes inadecuado.
- No se separan los componentes (residuos orgánicos e inorgánicos).

1.9.3 Recogida

Acción de coleccionar los desechos/residuos en un equipo destinado al transporte hacia instalaciones de transferencia o procesamiento de basura o hacia los sitios de disposición final (INEC, 2010).

1.9.4 Transferencia y transporte

Consiste en el traslado o movimiento de cualquier desecho/residuo a través de un medio de transporte diferente al utilizado en la colección. El propósito fundamental de este elemento funcional es disminuir los costos de transporte si las distancias de acarreo son significativamente grandes. Los medios de transporte más comúnmente utilizados son el ferrocarril, barcazas y camiones tráileres de gran capacidad (Sánchez, 2017).

1.9.5 Disposición final de los residuos sólidos

Es el último elemento funcional en el sistema de gestión de residuos sólidos, hoy en día la disposición final de residuos sólidos no peligrosos se realiza en vertederos controlados y rellenos sanitarios. Un vertedero controlado no es un basurero, es una instalación de ingeniería donde utilizan para la evacuación de residuos sólidos en el suelo, dentro del manto de la tierra, sin crear mayores peligros a la salud pública (Mejía, 2010).

1.10 Plan de manejo de residuos sólidos

Es un instrumento de gestión que surge de un proceso cotidiano y concertado entre autoridades y funcionarios municipales promoviendo una adecuada gestión.

El buen manejo de los residuos sólidos, teniendo en cuenta la eficacia, eficiencia y sostenibilidad, desde su generación hasta su disposición final, e ingresando procesos de minimización: reducción, reutilización y reciclaje de residuos sólidos para realizar la inclusión de recicladores formalizados (Bonilla, 2012).

1.11 Manejo sustentable de los residuos

Después de dejar los residuos se debe tener en cuenta la sustentabilidad se inicia en el reconocimiento de los límites y potencialidades de la naturaleza, así como la dificultad ambiental, inspirando una nueva sabiduría del mundo para así enfrentar diferentes desafíos de la humanidad para el tercer milenio. El manejo sustentable de los residuos no solo involucra la tradicional intervención en ello de las autoridades municipales de servicios de limpieza, sino también a las autoridades de las diferentes leyes de gobierno responsable del desarrollo social y económico, del resguardo del ambiente y la salud, de la educación y avances científicos con sus desarrollos (Nava, 2013).

1.12 Reciclaje sustentable

Se considera reciclaje sustentable al recuperar productos y componentes y reutilizar materiales con el objetivo de reciclarlos allana el camino del desarrollo sostenible, al reducir la dependencia de los recursos naturales y de las materias primas (Rabey, 2011).

1.13 Impactos de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU)

Según Escudero y Peralvo (2019) determina que “de manera general el manejo de los residuos sólidos urbanos puede generar una serie de afectaciones e impactos sobre: el agua, suelo, aire, flora, fauna y ecosistemas” (p.45).

1.13.1 Impactos negativos

Los impactos generados son varios ya que el consumo inadecuado de productos que utilizan envases que desechamos diariamente, los cuales causan contaminación afectando principalmente el agua al tirar en ríos y cañerías provocando que los lixiviados lleguen a las aguas subterráneas. Y contaminando suelos por sobre acumulación generando un paisaje inadecuado de los mismos, alterando las propiedades físicas, químicas y de fertilización (Ecológica, 2016).

1.13.2 Impactos positivos

Existen impactos positivos al generar RSU ya que podemos aplicar un proceso de reciclaje que se encuentra de beneficio para muchas personas como son desde el punto de vista económico, social y medio ambiental, dando soluciones inteligentes. Así como los impactos ambientales que ayudan de manera considerable con un buen uso a un ahorro de energía y disminución de la contaminación ambiental, disminuyendo los gases generados por los RSU e intentar frenar el agotamiento y explotación de los recursos renovables y no renovables.

De acuerdo a los impactos sociales y económicos son aprovechados de manera eficiente con su fuente de materia prima como comercializable, contribuyendo a una expresión de oferta y aumentando la producción más limpia. (Baptista, 2014)

1.14 Sistema de manejo de residuos sólidos

a) Generación: Cualquier persona u organización que genera en un proceso productivo. (Romero, 2015)

b) Transporte: Es aquel que lleva el residuo del sitio donde fue almacenado temporalmente (Rivera, 2006).

c) Tratamiento y disposición: El tratamiento es la selección y aplicación de tecnologías aplicadas El tratamiento incluye la selección y aplicación de

tecnologías adecuadas para el control y tratamiento de residuos peligrosos. En cuanto a la disposición la alternativa más conveniente es el relleno sanitario. (Cerrato, 2006)

d) Control y supervisión: Este se relaciona fundamentalmente con el control efectivo del transporte tratamiento y su disposición final. (Romero, 2015)

1.15 Gestión integral de residuos sólidos

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

Figura 1.

Etapas para el Manejo y Gestión Integral de Residuos Sólidos (G.I.R.S)



Fuente: (Solano, 2008)

Las actividades asociadas a la G.I.R.S, desde la generación hasta la disposición final, se los puede agrupar en seis elementos funcionales:

1.15.1 Generación de los residuos

Abarca las actividades en las que los materiales son identificados como si no tuviesen algún valor adicional, y son arrojados o recogidos juntos para la

evacuación. Conocer las cantidades de residuos sólidos generadas es fundamental para seleccionar los equipos y maquinarias, el diseño de los itinerarios de recogida, las instalaciones de recuperación de materiales y las de disposición final (Guerra, 2013).

1.15.2 Separación de los residuos, almacenamiento y procesamiento en su origen

La manipulación y la separación de residuos involucran las actividades asociadas con la gestión de residuos hasta que éstos son colocados en contenedores de almacenamiento temporal para la recolección. La separación de los componentes de los residuos es un paso necesario. El almacenamiento in situ es de vital importancia, debido a la preocupación por la salud pública y a consideraciones estéticas. El procesamiento en el origen incluye actividades como la compactación y el compostaje de residuos de jardinería (Figuroa, 2008).

1.15.3 Recolección

Incluye no solamente la recolección de residuos sólidos y de materiales reciclables, sino también el transporte de estos materiales, después de la recolección, al lugar donde se vacía el vehículo de recolección en este caso en el relleno sanitario (Figuroa, 2008).

La recolección puede clasificarse en diferentes tipos:

A. Manual

- 1) Recogida formal: realizada bajo el servicio municipal
- 2) Recogida informal: realizada por recolectores individuales (buzos)

B. Mecánica

- 1) Recolección neumática: Es aquella donde se transporta la basura hasta las estaciones de transferencia donde se procede a su traslado a la planta de tratamiento (Figuroa, 2008).
- 2) Recolección por medio de vehículos: Se realiza usando vehículos como los camiones dotados de una tolva en la que se compactan los residuos u otros en los que se depositan sin compactar. Atendiendo a la forma y/o sitio de recolección (Figuroa, 2008).

Puede ser:

- Recolección puerta a puerta
- Recolección punto a punto (contenedores temporales)

Los tipos de residuos a recolectar, puede ser:

- ✓ General: Los residuos se recogen mezclados en los contenedores, sin ningún tipo de separación. (KOEI, 2017)
- ✓ Selectiva o Diferenciada: Los residuos se recogen separadamente, según su tipo, características y propiedades; en función de su posterior tratamiento y valoración. (KOEI, 2017)

1.15.4 Separación, tratamiento y transformación de residuos sólidos

La recuperación de materiales separados, la separación y el tratamiento de los componentes de los residuos sólidos, y la transformación del residuo sólido, se realizan fuera del lugar de generación.

La separación y el tratamiento de residuos que han sido separados en el origen y la separación de residuos no seleccionados normalmente tienen lugar en las instalaciones de recuperación de materiales, estaciones de transferencia, instalaciones para la transformación de materiales y lugares de evacuación. Los procesos de transformación se emplean para reducir el volumen y el peso de los residuos que han de evacuarse, y para recuperar productos de conversión y energía; la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos puede ser transformada mediante una gran variedad de procesos químicos y biológicos (Quezada, 2015).

1.15.5 Transferencia y transporte

Comprende dos pasos:

1. La transferencia de residuos desde el almacenamiento temporal hacia el vehículo recolector (Fontán, 2017).
2. El transporte subsiguiente de los residuos, normalmente a través de grandes distancias, a un lugar de procesamiento o evacuación (Fontán, 2017).

1.15.6 Disposición final

El método más utilizado en la actualidad es el relleno sanitario. Los residuos que se depositan incluyen: Residuos sólidos recogidos; materiales residuales de instalaciones de recuperación de materiales o compost, rechazos de la combustión u otras sustancias de diferentes instalaciones de procesamiento. (Celec, 2016)

1.15.7 Jerarquías de la gestión de residuos sólidos

Puede utilizarse una jerarquía en la Gestión de Residuos Sólidos, para clasificar las acciones en la implantación de programas dentro de la comunidad universitaria. (Brinckmann, 2010)

La jerarquía de G.I.R.S adoptada está formada por los siguientes elementos:

a) Reducción en el origen

Involucra reducir gran parte de los residuos generados en las diferentes actividades. La reducción en su origen es la forma más eficaz de reducir la cantidad de residuo que se han generado, el costo asociado a su manipulación y los impactos ambientales (Aristizabal, 2001).

b) Reutilización

Es un proceso que consiste en reparar y remendar cualquier objeto cuya vida útil pueda alargarse, es decir, utilizar un producto con un fin distinto al que tuvo originalmente (Reyes, 2015).

c) Reciclaje

El reciclaje involucra la recuperación de los residuos que pueden ser reciclados y la transformación de los mismos en un nuevo producto. La recuperación es la simple separación, acopio y limpieza de materiales del flujo de residuos, mientras que en la transformación de los residuos implica alteraciones físicas o químicas que dan lugar a un nuevo producto (Curquejo, 2013).

1.14 Rellenos sanitarios

Es una técnica y alternativa de disposición de residuos sólidos muy utilizada, que consiste en capas de basura compactadas sobre un suelo previamente

impermeabilizado para evitar la contaminación del acuífero y recubiertas por capas de suelo (Ullca, 2006).

1.16 Marco legal

1.16.1 Constitución de la República del Ecuador

Registro Oficial 449 de 20-oct-2008 Última modificación: 13-jul-2011, Título II están los DERECHOS, Capítulo del Segundo: Derechos que son del buen vivir, Sección segunda ambiente sano, haciendo referencia (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

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

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

- **Código Orgánico Del Ambiente (COA)**

Se enfoca en el Registro Oficial Suplemento 983 de 12-abr.-2017. Libro Tercero, de la Calidad Ambiental, Título V Gestión Integral de Residuos y desechos: Capítulo I, Disposiciones generales (COA):

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

1. El manejo integral de residuos y desechos, considerando prioritariamente la eliminación o disposición final más próxima a la fuente.
2. La responsabilidad extendida del productor o importador;
3. La minimización de riesgos sanitarios y ambientales, así como fitosanitarios y zoonosológicos;
4. El fortalecimiento de la educación y cultura ambiental, la participación ciudadana y una mayor conciencia en relación al manejo de los residuos y desechos;

5. El fomento al desarrollo del aprovechamiento y valorización de los residuos y desechos, considerándolos un bien económico con finalidad social, mediante el establecimiento de herramientas y mecanismos de aplicación;
6. El fomento de la investigación, desarrollo y uso de las mejores tecnologías disponibles que minimicen los impactos al ambiente y la salud humana;
7. El estímulo a la aplicación de buenas prácticas ambientales, de acuerdo con los avances de la ciencia y la tecnología, en todas las fases de la gestión integral de los residuos o desechos;
8. La aplicación del principio de responsabilidad compartida, que incluye la internalización de costos (MAE, 2018).

Art. 226.- El principio de jerarquía. Los desechos y la gestión de desechos deben cumplir con las siguientes prioridades (COA):

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

La Autoridad Ambiental Nacional, así como los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales o Metropolitanos, promoverán y fomentarán en la ciudadanía, en el marco de sus competencias, la clasificación, reciclaje, y en general la gestión de residuos y desechos bajo este principio.

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

Art. 97. La autoridad dictara las normas que sean del manejo de los desechos y residuos que generen afectación en la salud humana; y las normas que sean de obligatorio cumplimiento para personas jurídicas y naturales (Ley Orgánica de Salud, 2012).

Art. 98. La autoridad que es de la competencia sanitaria nacional, en conjunto con las entidades privadas y públicas, donde se promoverá programas y secciones de información y educación para el buen manejo de desechos y residuos (Ley Orgánica de Salud, 2012).

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

Art. 49 Políticas generales de la gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos, desechos peligrosos y/o especiales. - Se establecen como políticas generales para la gestión integral de estos residuos y/o desechos y son de obligatorio cumplimiento tanto para las instituciones del Estado, en sus distintos niveles de gobierno, como para las personas naturales o jurídicas públicas o privadas, comunitarias o mixtas, nacionales o extranjeras, las siguientes (GAD Cascales 2020):

- a. Manejo integral de residuos y/o desechos
- b. Responsabilidad extendida del productor y/o importador
- c. Minimización de generación de residuos y/o desechos
- d. Minimización de riesgos sanitarios y ambientales

Código Orgánico de las Organización que es Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD), en el Art. 55, determina las competencias exclusivas del Gobierno Autónomo Descentralizado municipal, correspondiéndole prestar los servicios públicos señalados en el literal d) prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley. En el Art. 137 del COOTAD, en su inciso cuarto establece que las competencias de prestación de servicios públicos de alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, y actividades de saneamiento ambiental, en todas sus fases, las ejecutarán los gobiernos autónomos descentralizados municipales con sus respectivas normativas (GAD Cascales 2020).

El registro oficial N° 558 del 27 de marzo del 2009 publica la aprobación a la Ordenanza que Regula la Gestión Integral de los Residuos Sólidos del Cantón Cascales, 1.- Definiciones, 2.- Ámbito de Aplicación, 3.- Responsabilidad, 4.- Operación, 5.- De la Prohibiciones, 6.-Contravenciones y Sanciones, 7.- Acción Publica, 8.- Juzgamiento de la Contravenciones (GAD Cascales 2020).

El Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, en el Art. 565. Plan de gestión integral municipal de residuos y desechos no peligrosos y desechos sanitarios. - El municipio deberá elaborar y presentar un plan de gestión urbanística integral de residuos y residuos no peligrosos y sanitarios, que deberá ser presentado a la Agencia de Gestión Ambiental para su aprobación previa, además del control y seguimiento (GAD Cascales 2020).

El Artículo 76 del Acuerdo Ministerial 061, publicado en el registro oficial No. 316 del 4 de mayo del 2015, señala que los gobiernos locales están obligados a desarrollar y mantener planes integrados actualizados para el manejo de residuos sólidos no peligrosos a nivel local de acuerdo con los requisitos de las normas ambientales nacionales emitidas para el manejo integrado de residuos. El plan debe enviarse a la Agencia Danesa de Protección Ambiental para su aprobación, control y seguimiento (GAD Cascales 2020).

CAPÍTULO II

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Ubicación del Área de Estudio

El cantón Cascales, se encuentra ubicado al nororiente del territorio ecuatoriano y al noroccidente de la provincia de Sucumbíos, se encuentra dividido en tres parroquias: El Dorado de Cascales (cabecera cantonal), Sevilla y Santa Rosa. Sus límites son: al Norte con la República de Colombia, al sur con las provincias de Napo y Orellana, al este con la República del Perú y al oeste con las provincias de Carchi, Imbabura y Pichincha (Sasintuña et al. 2015). Posee una extensión total de terreno de 1244.82 *Km*², con temperaturas promedio que oscilan entre los 25 °C.

Basado en resultados del VII Censo de Población y VI de la Vivienda del Ecuador, realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) el 28 de noviembre de 2010, se obtuvieron los siguientes datos de Cascales.

En la siguiente Tabla 2 se detalla los beneficiarios directos e indirectos del proyecto de investigación realizado.

Tabla 2.

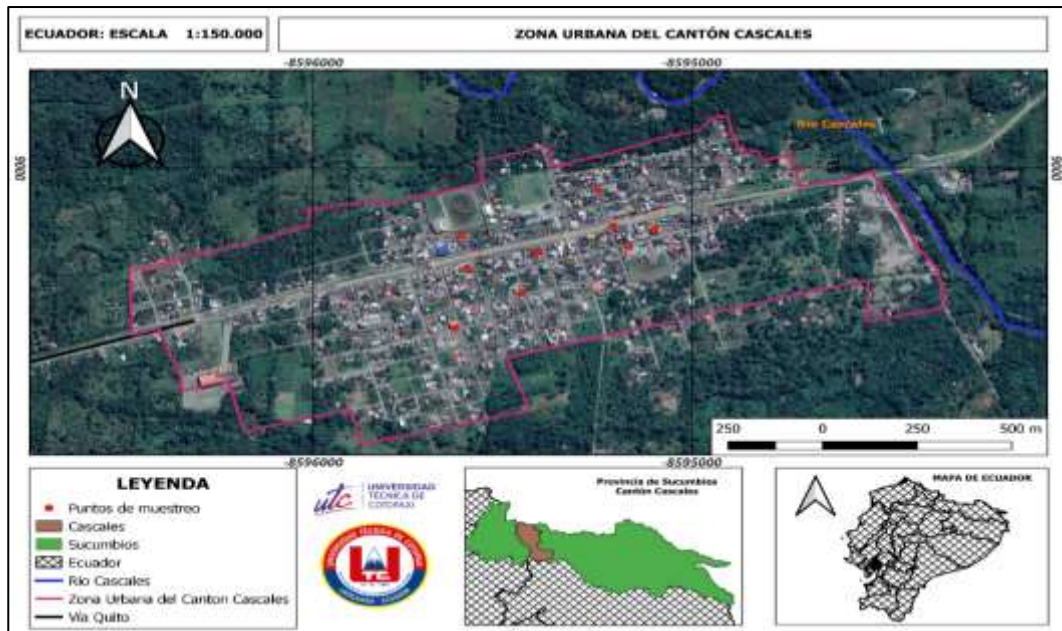
Beneficiarios directos e indirectos

Directos	Indirectos
GADM Cascales	
Dirección de Gestión de Ambiente y Servicios Municipales	Población del cantón Cascales
Total	
Total	(11104 habitantes)
175 trabajadores	Mujeres: 5297
	Hombres: 5807

Elaborado por: Investigador, 2023

Figura 2.

Mapa del Cantón Cascales



Elaborado por: Investigador, 2023

Dentro de la Figura 2 se puede evidenciar los puntos de muestro que fueron considerados por el constate flujo que existe de actividades humanas como: parques, mercados, zonas comerciales de la zona urbana del Cantón Cascales.

2.2 Tipo de investigación

En el presente trabajo de investigación se utilizó la investigación de campo, descriptiva, bibliográfica puesto que con ellas se pudo alcanzar los objetivos propuestos.

2.2.1 Investigación de campo

La investigación de campo o trabajo de campo es la recopilación de información fuera de un laboratorio o lugar de trabajo. Es decir, los datos que se necesitan para hacer la investigación se toman en ambientes reales no controlados (Cajal, 2020).

Por medio de esta investigación se realizó la observación in situ y caracterización de los desechos sólidos que se generan en el cantón, para lo cual se utilizó la ficha de campo el cual ayudó a registrar los datos obtenidos del pesaje de los desechos sólidos y las características de la zona de estudio para una mejor interpretación.

Una vez identificados los resultados a través de la caracterización de los residuos sólidos en el área de estudio, se elaboró una propuesta de manejo de los residuos sólidos generados en el cantón Cascales.

2.2.2 Investigación Descriptiva

Este tipo de investigación que tiene como objetivo describir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos, utiliza criterios sistemáticos que permiten establecer la estructura o el comportamiento de los fenómenos en estudio, proporcionando información sistemática y comparable con la de otras fuentes (Martínez, 2018).

Conocida también como investigación diagnóstica, mediante la cual se obtuvo una evaluación de la situación actual del manejo de los residuos sólidos generados, además el estudio es prospectivo puesto que mediante los resultados obtenidos de la investigación servirá para su implementación, ejecución y posterior control y evaluación.

2.2.3 Investigación Bibliográfica

La investigación bibliográfica o documental consiste en la revisión de material bibliográfico existente con respecto al tema a estudiar. Se trata de uno de los principales pasos para cualquier investigación e incluye la selección de fuentes de información (Matos, 2020).

La investigación bibliográfica se aplicó para la determinación de justificación, descripción del problema de investigación y la fundamentación técnica científica, ya que por medio de fuentes secundarias se analizó y se utilizó información de

libros, informes, páginas web y artículos científicos, para la determinación de conceptos, variables, características, tipos, etc. También fue útil para la determinación de la población ya que en la base de datos del INEC se pudo extraer la información relativa a la cantidad de habitantes. Se recopiló información primaria y secundaria de tipo conceptual de la temática tratada, para de esta forma llegar a conclusiones y recomendaciones.

2.3 Métodos

2.3.1 Método inductivo

Es un razonamiento que analiza una porción de un todo; parte de lo particular a lo general. Va de lo individual a lo universal. La característica de este método es que utiliza el razonamiento para obtener conclusiones que parten de hechos particulares, aceptados como válidos para llegar a conclusiones cuya aplicación es de carácter general (Bertomeu, 2010).

Este método permitió realizar un análisis después de una etapa de observación directa y un exhaustivo análisis sobre la gestión de residuos sólidos, se logra establecer la realidad y la problemática ambiental. La forma más adecuada de llevar a cabo el método inductivo es proponer, mediante observaciones y soluciones para mejorar el sistema de manejo integral de residuos sólidos.

2.3.2 Método Cualitativo

Según Bertomeu (2010) define a “método cualitativo puede ser visto como un término que cubre una serie de métodos y técnicas con valor interpretativo que pretende describir, analizar, descodificar, traducir y sintetizar el significado, de hechos que se suscitan más o menos de manera natural” (p.2).

Con el diagnóstico realizado y obtenido se logró evidenciar la cantidad de residuos sólidos que se genera dentro del cantón Cascales, además de considerar y llevar un registro numérico de la cantidad de residuos sólidos generados en (Kg/área/día). Y finalmente realizar los cálculos específicos y con ello poder determinar la producción (Kg/semana).

2.3.3 Hoja de ruta

En la presente investigación de campo se aplicó un modelo de hoja de ruta que se basa en la identificación de zonas estratégicas para realizar el pesaje utilizando las rutas de la recolección y barridos del cantón Cascales, además de que se obtiene datos de manera efectiva.

2.3.4 Método de Cuarteo

Este método establece la forma de realizar un muestreo para residuos sólidos, establece el método de cuarteo para las diferentes determinaciones de campo y de laboratorio. Los residuos deben ser de características homogéneas, de acuerdo al sitio de generación (Vera, 2020).

Mediante la utilización del método de cuarteo se pudo identificar la caracterización de los desechos sólidos el cual permitió reconocer e identificar cada tipo de residuos que se encontró durante la investigación de campo.

2.4 Técnica

Para la elaboración de esta investigación se utilizó la siguiente técnica:

2.4.1 La Observación

Según Fabri (2020) conceptualiza que “es la técnica por el cual se establece una relación concreta e intensiva entre el investigador y el hecho social o los actores sociales, de los que se obtienen datos que luego se sintetizan para desarrollar la investigación” (p.2).

Mediante esta técnica permitió observar el sitio de estudio, enfocándose en aspectos de la realidad y además ser planificada, metódica y críticamente realizada, cuyos datos se tomaron con precisión con instrumentos técnicos mediante la utilización de matrices, fichas y registros fotográficos desarrollados en un reporte general de los desechos sólidos que se evidencio recolectada del cantón.

2.5 Instrumentos

- **GPS**

Esta herramienta tecnológica se utilizó para establecer coordenadas exactas de los puntos donde se realizó el muestreo durante la investigación, además de aportar

registros de altitudes y georreferenciaciones que sustentan el desarrollo de la investigación.

- **Arcgis**

Mediante el programa se pudo realizar el mapa para identificar los puntos de muestreo para el respectivo muestreo de los diferentes tipos de residuos sólidos producidos en el cantón.

- **Materiales**

Para la manipulación y registro del pesaje de los residuos sólidos obtenidos en la fase de campo se consideraron:

- Balanza
- Fundas plásticas
- Pala
- Guantes
- Mascarillas
- Fichas para registrar los datos
- Esferográfico
- Lápiz
- Borrador
- Calculadora
- Mandil
- Cámara fotográfica

CAPÍTULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Caracterización de los tipos de residuos sólidos generados en el cantón Cascales

3.1.1 Resultado del muestreo

Para la ejecución del muestreo fue indispensable dar a conocer a las autoridades de turno del cantón, en el cual se solicita datos de la gestión de residuos sólidos además de entrevistas a los técnicos, Jornaleros para obtención de datos reales de la situación actual del cantón.

Para la realización y trabajo de campo de la presente investigación se determinó los equipos a utilizarse, además de materiales y ayuda didáctica para la clasificación de los desechos sólidos de la planta de tratamiento, para lo cual se utiliza: balanza, fundas plásticas, pala, guantes, mascarillas, fichas para registrar los datos, esferográfico, lápiz, borrador, calculadora, mandil y además una cámara para la toma de fotografías.

Durante tres semanas se realizó el muestreo con fechas del 09/12/2022 hasta el 29/12/2022, para determinar el tipo de desecho y cantidad que se produce.

3.1.2 Muestreo de residuos sólidos semanales

Las tablas registran el muestreo de los residuos durante las distintas fechas, donde se presentan los valores registrados durante el muestreo.

Tabla 3.*Cantidad de Desechos generados durante la primera semana*

MUESTREO SEMANAL DE RESIDUOS SÓLIDOS								
SEMANA 1 RECOLECCIÓN DE DATOS								
Día de la semana	Fecha	Tipo de Residuo						Peso Total (kg)Día
		Plástico (kg)	Cartón (kg)	Vidrio (kg)	Papel (kg)	Restos de comidas (kg)	Frutas y legumbres (kg)	
LUNES	09/12/22	15,4	16	0,5	63	70	55	219,9
MARTES	10/12/22	10,1	8	1	25	66	60,8	170,9
MIÉRCOLES	11/12/22	5	11	0,4	30	71,5	72,8	190,7
JUEVES	12/12/22	20	9	0,9	15	50	67	161,9
VIERNES	13/12/22	7	7,5	1	24	48,5	87,3	175,3
SÁBADO	14/12/22	4	13	0	10	89,5	25,5	142
DOMINGO	15/12/22	12	9	0,4	33	56,4	40,5	151,3
Total								1212 kg

Elaborado por: Investigador, 2023

- **Análisis**

Durante la primera semana de muestreo se pudo evidenciar en la Tabla 3, que la mayor cantidad de residuos sólidos registrados fue el día lunes con 219,9 Kg, además del tipo de residuo con mayor generación es restos de comidas con un total de 451 kg en la primera semana de muestreo.

Tabla 4.*Cantidad de Desechos generados durante la segunda semana*

MUESTREO SEMANAL DE RESIDUOS SÓLIDOS								
SEMANA 2 RECOLECCIÓN DE DATOS								
Día de la semana	Fecha	Tipo de Residuo						Peso Total (kg)Día
		Plástico (kg)	Cartón (kg)	Vidrio (kg)	Papel (kg)	Restos de comidas (kg)	Frutas y legumbres (kg)	
LUNES	16/12/22	21,5	7	0	42	80	60	210,45
MARTES	17/12/22	18	9,5	0	14	66,8	75	183,3
MIÉRCOLES	18/12/22	14,6	4	0	16,5	78	50	163,1
JUEVES	19/12/22	10	8	1,5	20	40	98,5	178
VIERNES	20/12/22	5,5	5,7	0	13	55,7	64	143,9
SÁBADO	21/12/22	17,9	4	0,8	18,4	75,8	38	154,9
DOMINGO	22/12/22	16	6,7	1	7	60	40	130,7
Total								1164,35 kg

Elaborado por: Investigador, 2023

- **Análisis**

Como se puede evidenciar en la Tabla 4, que el día con mayor generación de residuos sólidos en la segunda semana de muestreo fue lunes con 243,9 kg al igual que la primera semana de muestreo fue el día con mayor generación fue lunes, además el tipo de residuos con mayor cantidad registrada fue de la misma manera restos de comidas con 456,3 kg.

Tabla 5.*Cantidad de Desechos generados durante la tercera semana*

MUESTREO SEMANAL DE RESIDUOS SÓLIDOS								
SEMANA 3 RECOLECCIÓN DE DATOS								
Día de la semana	Fecha	Tipo de Residuo						Peso Total (kg)Día
		Plástico (kg)	Cartón (kg)	Vidrio (kg)	Papel (kg)	Restos de comidas (kg)	Frutas y legumbres (kg)	
LUNES	23/12/22	23	21,5	0,4	54	65	80	243,9
MARTES	24/12/22	15	18	0	20	80	66,8	199,8
MIÉRCOLES	25/12/22	12,5	14,6	0	12	54	78	171,1
JUEVES	26/12/22	8	10	0	17	93	40	168
VIERNES	27/12/22	5,7	5,5	0	13	64	55,7	143,9
SÁBADO	28/12/22	13	17,9	0,1	18,4	38	75,8	163,2
DOMINGO	29/12/22	17	16	0	7	40	60	140
Total								1229,9 kg

Elaborado por: Investigador, 2023

- **Análisis**

Se evidencia en la tabla 5, que la mayor cantidad de residuos sólidos generados en la tercera semana de muestreo fue el día lunes con 243,9 kg, así mismo como fue en la primera y segunda semana de muestreo, además de que el tipo de residuos con mayor generación fue frutas y legumbres con 456,3 kg, diferenciando de la primera y segunda semana de muestreo que fue restos de comidas.

- **Análisis General de las 3 semanas de muestreo**

Estos resultados obtenidos son debido a que a la zona oriente principalmente en la provincia de Sucumbíos el abastecimiento de frutas y verduras frescas por lo general son los fines de semana es por eso que se evidencia mayor generación de residuos sólidos los días Lunes, ya que las personas adquieren viveres los fines de semana para ser consumidos entre semana, cabe mencionar que el muestreo se realizado durante la semana de navidad además de pocos días antes de fin de año donde las familias realizan reuniones y cenas donde consumen todo tipo de productos orgánicos e inorgánicos.

3.1.3 Promedio de muestreo de las 3 semanas

Tabla 6.

Promedio de muestreo Primera semana

Fecha	Día de la semana	Peso total (Kg)
09/12/22	LUNES	219,9
10/12/22	MARTES	170,9
11/12/22	MIÉRCOLES	190,7
12/12/22	JUEVES	161,9
13/12/22	VIERNES	175,3
14/12/22	SÁBADO	142
15/12/22	DOMINGO	151,3
TOTAL		1212
PROMEDIO		173

Elaborado por: Investigador, 2023

- **Análisis**

Como se evidencia en la Tabla 6, el día con mayor generación fue el día lunes, seguido del día miércoles, además del día con menor generación es el día sábado, también se evidencia el promedio diario de generación de residuos que es 173 kg por día.

Tabla 7.

Promedio muestreo segunda semana

Fecha	Día de la semana	Peso total (Kg)
16/12/22	LUNES	210,45
17/12/22	MARTES	183,3
18/12/22	MIÉRCOLES	163,1
19/12/22	JUEVES	178
20/12/22	VIERNES	143,9
21/12/22	SÁBADO	154,9
22/12/22	DOMINGO	130,7
TOTAL		1164,35
PROMEDIO		166,33

Elaborado por: Investigador, 2023

- **Análisis**

En la tabla 7, se puede evidenciar los días y el peso total en kg de generación de residuos sólidos de la segunda semana de muestreo, de la misma manera el día con

mayor cantidad de residuos sólidos fue el día lunes, seguido el día martes, además de que el día con menor generación de residuos es el día domingo con 140 kg. Seguidamente se demuestra el total de residuos sólidos generados en la segunda semana (1229,9 kg), y el promedio de producción de residuos (175,7 kg)

Tabla 8.

Promedio de muestreo tercera semana

Fecha	Día de la semana	Peso total (Kg)
23/12/22	LUNES	243,9
24/12/22	MARTES	199,8
25/12/22	MIÉRCOLES	171,1
26/12/22	JUEVES	168
27/12/22	VIERNES	143,9
28/12/22	SÁBADO	163,2
29/12/22	DOMINGO	140
TOTAL		1229,9
PROMEDIO		175,7

Elaborado por: Investigador, 2023

- **Análisis**

En la tabla 8 se observa que el día lunes (243,9 kg), se obtuvo una mayor generación en la tercera semana, seguido del día martes (199,8 kg), además de que el día con menor generación fue domingo (140 kg). El total del muestreo de residuos sólidos fue 1229,9 kg y el promedio diario es de 175,7 kg por día.

3.1.4 Análisis promedio de muestro 3 semanas

En las tablas presentadas anteriormente se establece el peso total diario que se obtiene durante el muestro realizado durante un periodo de 3 semanas, además se detalla el peso total de residuos por días y el promedio general del mismo de cada semana. Donde los resultados obtenidos fueron que la semana con mayor generación de residuos sólidos registrados fue la tercera semana con un total de 1229 kg, esto se debe a que la tercera semana de muestro se realiza del 23 al 29 de diciembre donde se celebra época de navidad, además de que se encuentra en fechas cercanas a fin de año, donde las personas adquieren mayor cantidad de productos

necesarios para la realización de las comidas tradicionales de Navidad y Fin de Año las mismas que son: frutas, legumbres, y productos enlatados.

3.1.5 Total del muestreo

Tabla 9.

Promedio generación semanal de residuos

Semanas	Peso Total (Kg)
SEMANA 1	173
SEMANA 2	166,33
SEMANA 3	175,7
TOTAL	515,03
PROMEDIO	171,6

Elaborado por: Investigador, 2023

- **Análisis**

En la tabla anterior se hace referencia al promedio semanal de generación de residuos sólidos obtenidos durante el muestreo.

Es decir, que semanalmente se producen cerca de 1200 kg de residuos en el cantón, dando un promedio semanal de alrededor de 171,6 kg que pertenece al total de residuos producidos durante la semana. Los datos obtenidos ayudaron a conocer la cantidad semanal de generación de residuos sólidos (basura), además del promedio semanal.

3.1.6 Días con mayor generación de Residuos Sólidos en el Cantón Cascales

Tabla 10.

Días con mayor generación de Residuos Solidos

Días	Peso (Kg)	Peso semanal (Kg)
LUNES	674,25	
MARTES	554	
MIÉRCOLES	524,9	
JUEVES	507,9	3606,25
VIERNES	463,1	
SÁBADO	460,1	
DOMINGO	422	

Elaborado por: Investigador, 2023

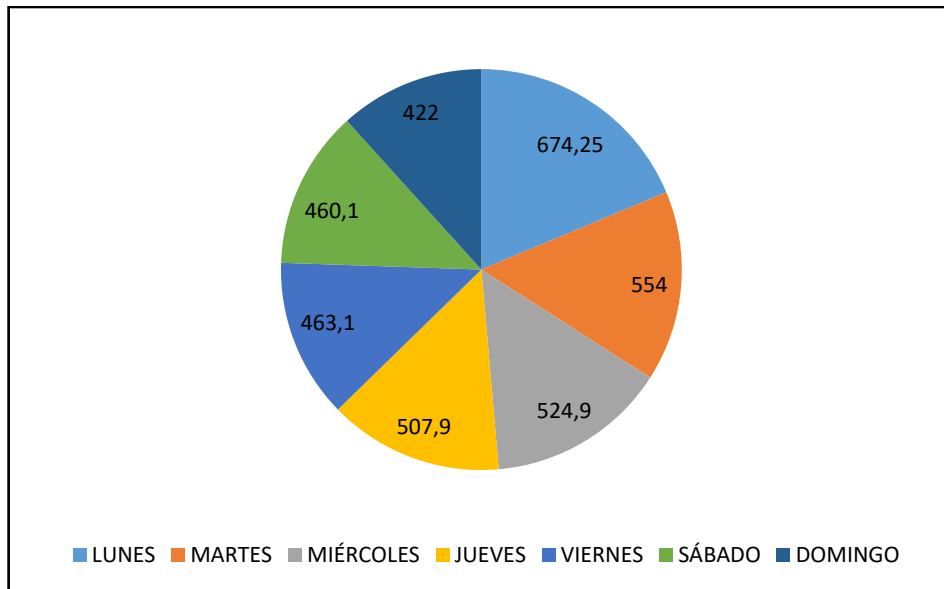
- **Análisis**

Con los datos obtenidos sobre el peso total se identificó los días con mayor generación de residuos sólidos. Los datos obtenidos permitieron conocer el día en el cual existe mayor generación de residuos sólidos con el fin de tomar en cuenta para futuras investigaciones además de realizar un manejo adecuado de los mismos hasta su disposición final dentro del relleno sanitario.

3.1.7 Análisis peso diario de generación de residuos sólidos

Figura 3.

Análisis peso diario de generación de residuos sólidos



Elaborado por: Investigador, 2023

- **Análisis**

De acuerdo con los datos recolectados se determinó que los días que presentan una producción alta de residuos sólidos fueron los días lunes con 674,25 kg; martes con 554 kg, respectivamente. Seguido de los días miércoles con 524,9 kg; y jueves con 507,9 kg de producción y finalmente los días con menos producción de residuos sólidos fueron: viernes, sábado, domingo con un promedio entre 463,1 kg hasta 422 kg.

3.1.8 Clasificación de los Residuos durante el muestreo

Tabla 11.

Tipos de residuos por porcentaje (%)

Clasificación	Porcentaje (%) por componente
Plástico (kg)	7,52%
Cartón (kg)	6,15%
Vidrio (kg)	0,22%
Papel (kg)	13,09%
Restos de comida (kg)	37,21%
Frutas y legumbres (kg)	35,79%

Elaborado por: Investigador, 2023

- **Análisis**

En la tabla 12, se puede evidenciar los porcentajes de residuos sólidos de cada tipo en relación al total obtenido durante el muestreo. Con el fin de conocer el porcentaje de cada tipo residuo identificado para conocer cuál es el que presenta mayor generación dentro del cantón Cascales.

3.1.9 Resultado de producción Per Cápita (Kg, hab, día)

Tabla 12.

Producción Per Cápita

	Resultado de producción Per cápita		
	Muestro semana 1	Muestro semana 2	Muestro semana 3
LUNES	2,93	2,81	3,25
MARTES	2,28	2,44	2,66
MIÉRCOLES	2,54	2,17	2,28
JUEVES	2,15	2,37	2,24
VIERNES	2,33	1,92	1,92
SÁBADO	1,89	2,06	2,18
DOMINGO	2,02	1,74	1,86

Elaborado por: Investigador, 2023

Tabla 13.

Producción Per Cápita promedio

Semana	Promedio
Semana 1	5,38
Semana 2	5,17
Semana 3	5,46
Total	16,01
Promedio	5,33

Elaborado por: Investigador

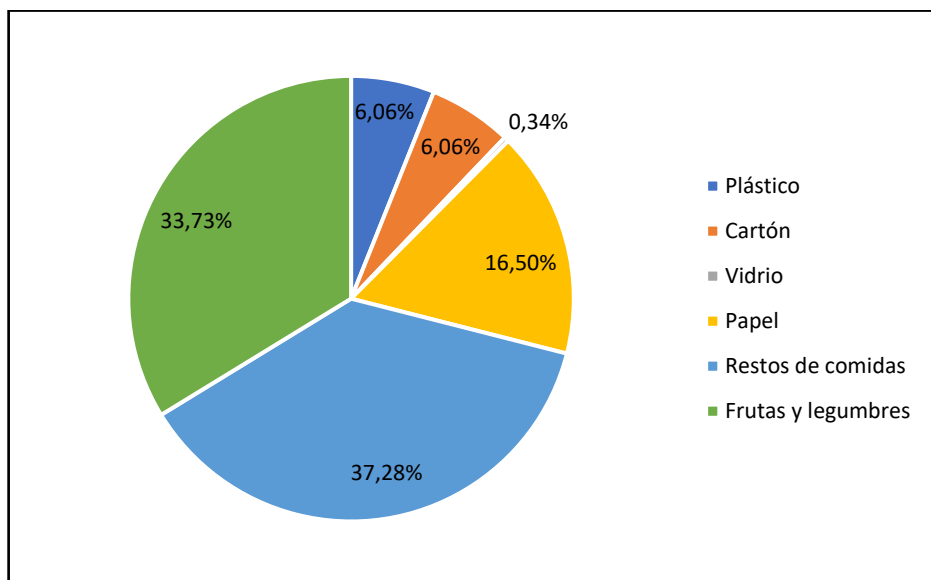
- **Análisis**

La producción per cápita es de 16,01 kg, además del promedio diario de residuos sólidos es de 5,33 Kg/hab/día, se identificó durante el periodo de muestreo para la obtención de los respectivos datos de los diferentes tipos de residuos producidos en el cantón.

3.1.10 Tipos de residuos en % registrados en la Semana 1

Figura 4.

Semana 1 tipos de residuos generados



Fuente: Investigador, 2023

- **Análisis**

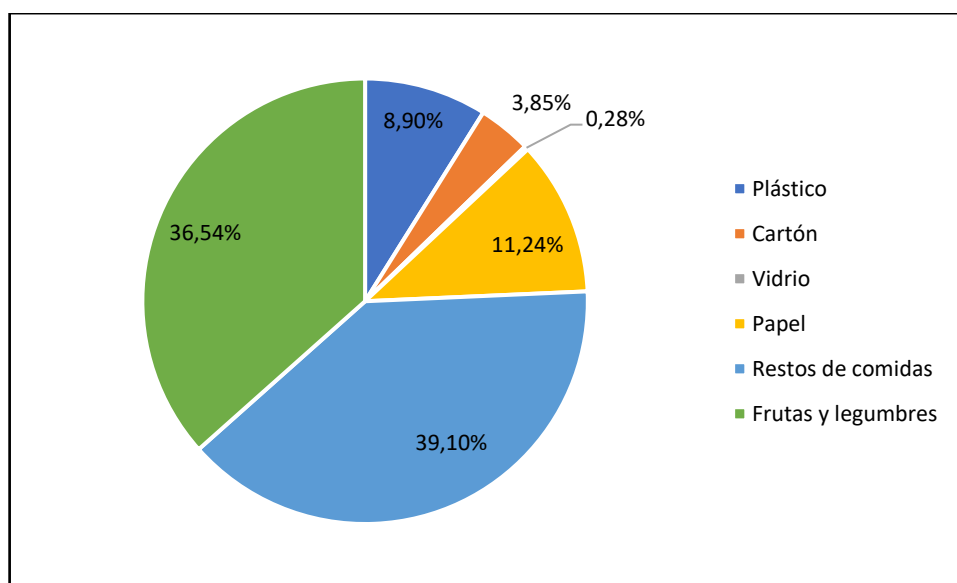
Como se muestra en el Figura 4, la mayor generación de residuos sólidos en la primera semana, se obtiene mayor cantidad de residuos de restos de comidas con un total de 451,9 kg, seguido de frutas y legumbres con un total de 408,9 kg, los demás componentes presentaron valores inferiores 200 kg hasta 4,2 kg.

Se pudo evidenciar que los residuos con mayor cantidad de generación fueron restos de comidas en la primera semana de muestreo realiza desde el 9 de diciembre hasta el 15 del mismo mes, esto se debe al alto consumo que existe por la población en consumo de alimentos además de la falta de educación ambiental para realizar una debida clasificación.

3.1.11 Tipos de residuos en % registrados en la Semana 2

Figura 5.

Semana 2 tipos de residuos generados



Fuente: Investigador, 2023

- **Análisis**

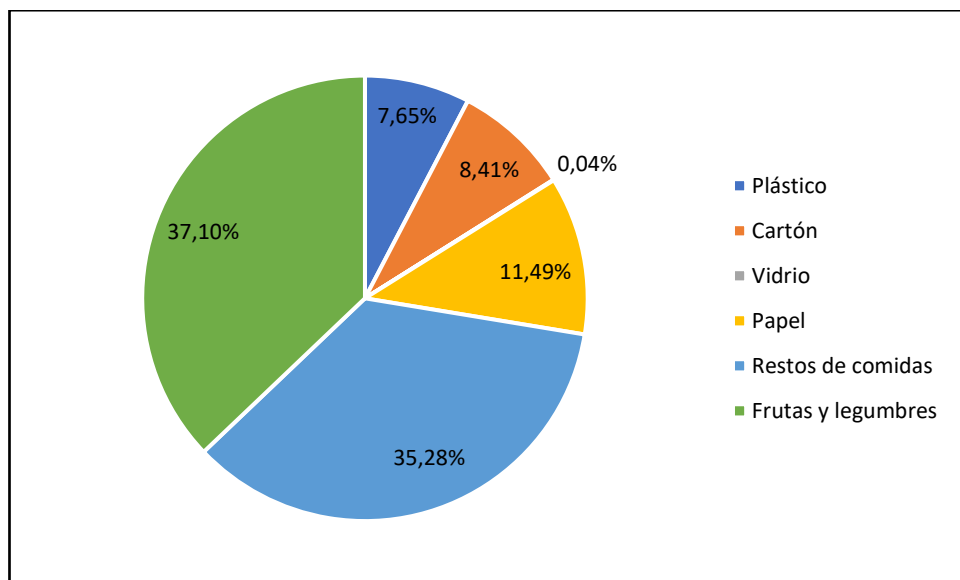
Como se muestra en la figura 5, la mayor generación de desechos sólidos en la segunda semana, se obtiene mayor cantidad de residuos de Restos de Comidas con un total de 456,3 kg, seguido de Frutas y Legumbres con un total de 425,5 kg, los demás componentes presentaron valores inferiores 130,9 kg hasta 3.3 kg.

En la segunda semana de muestreo fue realizada desde el 16 al 22 de diciembre, donde de la misma manera se obtiene una mayor cantidad de generación de residuos sólidos de restos de comidas, seguido de frutas y legumbres, donde estos valores pueden ser debido a que el muestreo de la segunda semana se realiza cerca de festividades de navidad, donde la población adquiere grandes cantidades de productos, por lo cual hubo mayor cantidad de generación de residuos sólidos urbanos.

3.1.12 Tipos de residuos en % registrados en la Semana 1

Figura 6.

Semana 3 tipos de residuos generados



Fuente: Investigador, 2023

- **Análisis**

Como se muestra en la figura 6, la mayor generación de desechos sólidos en la tercera semana, se obtuvieron mayor cantidad de residuos de frutas y legumbres con un total de 456,3 kg, seguido de restos de comidas con un total de 434 kg, los demás componentes presentaron valores inferiores 141,4 kg hasta 0,5 kg.

Durante la tercera semana de muestreo realizada desde el 23 al 29 de diciembre donde se registra una cantidad de generación de residuos sólidos de Frutas y legumbres, seguido de restos de comidas, esta cantidad registrada fue debido que en el transcurso de la semana de muestreo fue época festividades de navidad y fin de

año, donde existe mayor consumo de la población en frutas y legumbres para realizar sus respectivas actividades entre familia.

3.2 Diagnóstico del sistema actual de desechos sólidos

3.2.1 Relleno sanitario

3.2.1.1 Antecedentes. El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal, desde que ha iniciado la prestación del servicio de recolección de los desechos en el año 1992, se encuentra realizando mejoras de saneamiento ambiental para la población con el fin de que exista un manejo apropiado para los desechos sólidos del cantón y así disminuir los riesgos de enfermedades y contaminación ambiental (GADMC, 2018).

El GAD Municipal de Cascales cuenta con la Licencia Ambiental N° 1038, expedida por el ministerio rector el 12 de julio del año 2012, la cual aprueba el estudio de impacto Ambiental Expost y Plan de Manejo Ambiental del proyecto “Manejo Integral de Residuos Sólidos”, ubicado en el cantón Cascales, provincia de Sucumbíos, sobre la base del oficio N° MAE-DPACS – 2012 – 0425 del 24 de abril del 2012 e informe Técnico N° 305–2012–UCA–DPS–MAE del 18 de abril del 2012 (GADMC, 2018).

El relleno sanitario se encuentra dentro de la finca Municipal que se desarrolla en un área de 20 Ha dentro de sus instalaciones incluye el relleno sanitario con sus respectivos tratamientos, área de separación, área de compostaje y los bloques de apoyo que se ubican dentro del mismo.

Dentro del área de relleno cuenta con un sistema de drenaje para la recolección de lixiviados, una caja de almacenamiento y un sistema de tratamiento que consistente en un filtro de rocas que busca procesos que en conjunto buscan proporcionar un tratamiento primario de clarificación en el cual se puede llegar a detener una parte de los contaminantes presentes en los lixiviados para pasar a tratamientos posteriores para mejorar las características físicas y químicas del líquido tratado.

A su vez el Centro de Tratamiento y Disposición Final no cuenta con una celda de seguridad para los residuos hospitalarios generados en el cantón, mismos que son administrados por al Centro de Salud tipo B.

3.2.1.2 Área administrativa. El relleno sanitario del cantón no cuenta con un área administrativa misma que debería llevar la contabilidad de los pesos que ingresan a diario para su disposición final en las diferentes áreas existentes en el Centro de Tratamiento y Disposición Final, quienes deberían estar a cargo de la vigilancia y control de que los procesos se lleven de buena manera en pro de la mejora y el buen manejo de los desechos que buscan su disposición final.

La Dirección de Ambiente y Servicios Municipales conjuntamente con los empleados municipales del centro es quienes están a cargo de la verificación de que todos los procesos se cumplan de una manera eficiente dentro de las instalaciones del relleno sanitario.

3.2.1.3 Área de separación y reciclaje. El relleno sanitario cuenta con un área de separación de residuos orgánicos para la elaboración de abono orgánico en el cual consiste en separación los residuos inorgánicos de los orgánicos para así ser separados para proceder a realizar un montículo, donde existe un operador de mini cargadora para realizar el volteo diario de los desechos orgánicos para su debida descomposición (Anexo 1).

Además de que los desechos inorgánicos son recuperados por tipo de desecho como: papel, plástico, vidrio, etc., Luego del proceso de recuperación y separación mediante la prensa hidráulica se compactan los desechos y se almacena para su posterior disposición mediante los gestores ambientales como se muestra en el Anexo 1.

Para indicar que los trabajadores del GADM Cascales cuentan con el equipo de protección necesario para realizar esta actividad (Anexo 1).

- Cascos
- Chalecos reflectantes de seguridad
- Overol del algodón (preferentemente dos, para permitir que se alterne el día en que se lava cada uno)
- Guantes impermeables de preferencia guantes de tipo jardinería
- Botas largas de seguridad con puntera de acero (también impermeables) • Gafas protectoras
- Máscaras (para polvo o quirúrgicas)

- Auriculares u orejeras para la exposición al ruido

3.2.1.4 Área de Relleno Sanitario. Luego de la separación y recuperación de desechos, estos pasan a esta área para su respectiva disposición final, dentro de esta área encontramos la celda de disposición final de residuos ubicada dentro del relleno sanitario (Anexo 1).

Una fase ya terminada misma que se encuentra cerrada, esta se desarrolló sobre un cubeto implementado debidamente impermeabilizado por un sistema de geomembrana y con un sistema de tubería de drenaje que direcciona los lixiviados a las cajas de almacenamiento para recibir su respectivo tratamiento, además esta fase cuenta con un sistema de chimeneas para la eliminación de biogás. Los desechos que no pudieron ser recuperados por los recicladores pasan a este sector para recibir su respectiva disposición.

3.2.1.5 Área de Tratamiento de Lixiviados. El relleno sanitario no cuenta con una planta de tratamiento de lixiviados con todos los procesos existentes para realizar la purificación adecuada, pero existe un proceso de tratamiento de lixiviados empieza con el bombeo de este líquido desde la celda de disposición debidamente cerradas en donde se dirigen hacia una caja que está conectada por tubería a la planta de lixiviados de recirculación para su tratamiento, de igual manera cada 2 meses se realiza el mantenimiento de los drenajes de recolección de lixiviados.

Esta planta de tratamiento se encuentra debidamente impermeabilizada y con drenes de canalización de lixiviados que son conducidos a una trampa física de asentamiento de elementos pesados (lodos) e incorporados en un procesos de recirculación y aireación de líquidos en un filtro de piedra, mediante una bomba sumergible de agua residuales, instalada un entorno boscoso que actúa con sus sistemas radiculares en un proceso de biorremediación , este manejo hace que los estándares se encuentren aceptables, considerando las tablas de referencia que utilizan los organismos de control.

3.2.1.6 Unidades de apoyo. Son aquellas que prestan apoyo dentro del relleno sanitario.

- **Servicio de seguridad**

Dentro del relleno sanitario existe una garita donde existe guardia para proteger y cuidar el relleno sanitario debido que dentro del complejo existe maquinaria pesada para realizar el adecuamiento de la basura del relleno sanitario, cabe indicar que cuenta con duchas y dormitorios para su uso.

Los trabajadores encargados de realizar el abono orgánico cuentan con duchas para su aseo personal después de la jornada de trabajo.

Cabe indicar que también existe una zona de limpieza para que los trabajadores que tiene contando directo son los residuos sólidos se puedan asear debidamente.

Las áreas encargadas de las gestiones del relleno sanitario es la Dirección de Ambiente y Servicios Municipales ya que cuenta con sus oficinas dentro del edificio del GAD Municipal Cascales Ubicado en el centro de la ciudad.

- **Vivero**

El GAD Municipal del cantón, en su compromiso de trabajar por la mejora de la calidad de vida de la comunidad en general y de ser amigables con el ambiente, desarrolla el cultivo de especies forestales endémicas del Cantón. Todo lo producido en esta área es utilizado en los proyectos de protección ambiental y recuperación forestal de cuencas hídricas.

Tabla 14.

Incumplimientos dentro de las instalaciones del relleno sanitario

Instalaciones	
Áreas	Incumplimientos
Administrativa	No se cuenta con área administrativa misma que debería registrar los pesos diarios de los residuos sólidos que ingresan al relleno.
Separación y reciclaje	No se cuenta con maquinaria que sirva los procesos adecuados para el reciclaje, además de trituradoras para la realización de abono.
Relleno sanitario (Celda de disposición final)	Las celdas de disposición final no abastecen la cantidad de residuos sólidos ingresado al relleno sanitario.
Tratamiento de lixiviados	No se cuenta con una planta de lixiviados adecuada para el manejo de los mismos.
Unidades de apoyo	No existe personal de planta como técnicos y jornaleros dentro del relleno para las actividades diarias.

Fuente: Investigador, 2023

3.2.1.7 Análisis de la situación actual de desechos sólidos. Durante el desarrollo de la investigación se determinó que para una correcta disposición final de los desechos que ingresan al Centro de Tratamiento y Disposición Final debemos de conocer las características que presentan los mismos, proceso que debe realizarse desde las fuentes de origen mediante un proceso de caracterización y separación. De acuerdo a la ORDENANZA QUE REGULA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL CANTÓN CASCALES. Art 4. Recolección: Es responsabilidad de toda persona natural y/o jurídica mantener la limpieza de su establecimiento, morada, casa, oficina, lote y más lugares de la habitación o trabajo, así como también mantener limpio el frente de su propiedad, portales aceras y calles de la ciudad en general. Art 34.- Están obligados al pago mensual de la tasa para para el servicio de recolección, transporte, tratamiento y destino final de los residuos sólidos, todos los propietarios situados dentro del perímetro urbano de la ciudad y parroquias rurales en donde la Municipalidad preste servicio.

Misma que por parte de la ciudadanía no se está realizando son pocos los sectores que de verdad ponen en práctica la realización de esto. Para tener una idea más clara de la cantidad de desechos que ingresan al centro de tratamiento y disposición final.

Como se dice anteriormente el relleno sanitario no cuenta con implementación necesaria para realizar el pesaje diario de ingreso de residuos sólidos al relleno sanitario es por eso que no se puede tener un registro real de los mismos.

3.3 Discusión

Mediante un muestreo realizado durante 21 días consecutivos se aplicó el método de cuarteo en el cual el pesaje de los residuos sólidos arrojó que en su mayoría son en gran porcentaje de origen orgánico procedentes de frutas, hortalizas, legumbres que son para consumo humano, el cual estos residuos no están correctamente dispuestos en recipientes de almacenamiento temporal de color verde según lo establece la normativa técnica ecuatoriana INEN 2841 con el fin de fomentar la separación en la fuente de generación y la recolección selectiva, las infraestructuras en el área de recolección y acopio debe estar debidamente señalizadas y los recipientes de colores deben cumplir con los requisitos establecidos en esta norma.

Durante el trabajo realizado en campo se registró que durante las 3 semanas de muestreo se obtuvo un total de 3606,25 kg generados en el cantón Cascales y los resultados obtenidos de la producción per cápita fue de 5,33 Kg/hab/día, a diferencia de la investigación realizada por Tapia (2018) donde obtuvo resultados de generación de residuos un total de 50,16 kg y al producción per cápita es de 0,08 Kg/hab/día en la parroquia Santa Cecilia, cantón Lago Agrio, provincia de Sucumbíos la diferencia en cantidad de residuos puede ser debido, que en el cantón Cascales cuenta con mayor cantidad de habitantes que la parroquia Santa Cecilia.

De la misma manera se puede comparar el trabajo de investigación denominado “Análisis del sistema de gestión integral de residuos sólidos urbanos, determinación de potenciales impactos ambientales y propuestas de mejora continua del manejo de los residuos sólidos no peligrosos en la zona urbana de la ciudad de Nueva Loja, cantón Lago Agrio, provincia de Sucumbíos, Ecuador” realizado por (Condor, 2019), en el cual obtuvo resultados de 930 kg de residuos sólidos a diferencia del presente estudio que se obtuvo un total de 3606,25 kg es decir 2,676,25 kg más de material de residuos sólidos.

Por lo que fue necesario la implementación de una propuesta de un sistema integral de desechos sólidos con un enfoque hacia el aprovechamiento de los residuos orgánicos. Además, se deberá disponer de buenas condiciones para mejorar el transporte y disposición final de los mismos.

La situación actual del cantón frente a los residuos sólidos no es la más favorable debido a que no cuenta con una planta de tratamiento de lixiviados que permita la restauración de los líquidos, tampoco cuenta con la implementación necesaria para llevar un registro de la cantidad de residuos sólidos que ingresan al relleno sanitario.

3.4 Propuesta de un sistema de gestión integral de residuos sólidos generados en el cantón Cascales, provincia de Sucumbíos

3.4.2 INTRODUCCIÓN

La gestión integral de los residuos sólidos contribuye a la eficiencia y calidad del proceso disminuyendo el costo por uso irracional de materias primas y garantizando la disminución de impactos ambientales del proceso productivo dado.

La divulgación e implementación adecuada de las buenas prácticas ambientales contempladas en el sistema integral, posibilitará el cumplimiento de las metas y objetivos establecidos para el manejo integral de los residuos sólidos generados en el desarrollo de las actividades diarias de la población.

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

Se evidencia que no existe una cultura ambiental sobre el reciclaje y reutilización en el origen, la generación de residuos sólidos por parte de los pobladores del cantón Cascales siendo ellos los responsables directos de los mismos, pero el poco interés, desconocimiento y la falta de cumplimiento de las ordenanzas municipales limitan el trabajo de aseo a solo el barrido y recolección de desechos mas no a un buen sistema de recolección, tratamiento y disposición final de residuos sólidos.

Es por eso que se elabora una propuesta de un Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos generados en el cantón Cascales, provincia de Sucumbíos, que a partir de buenas prácticas ambientales y adecuado manejo de residuos sólidos se promueve un entorno amigable con el ambiente y avanzar en diferentes proyectos de gestión ambiental. Además de que servirá como guía para futuras investigaciones sobre la temática, permitiendo que la presente propuesta sea utilizada como una herramienta para el manejo adecuado de residuos sólidos, además de generar conciencia en la población en ámbitos social, cultural y ambiental.

3.4.3 Justificación

El deterioro del entorno ambiental en el último siglo se ha convertido en uno de los problemas de mayor importancia para la sociedad y desde el sector empresarial se ha creado la necesidad y la obligación de aportar soluciones a esta problemática; por lo tanto se ha empezado a llevar a cabo estrategias de gestión ambiental, lo cual corresponde a la implementación de prácticas ambientales adecuadas a las necesidades de cada empresa, a partir de normas voluntarias, teniendo evidencia

que la aplicación de estas dentro de las organizaciones genera impactos positivos en sus operaciones agregándoles valor.

La propuesta de mejora al Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos, contribuirá a fortalecer especialmente el servicio de recolección que es el mayor problema que tiene la gestión de residuos en el cantón, no obstante, busca sensibilizar a la misma población sobre la temática en materia ambiental.

Por lo expuesto es importante el desarrollo de la presente propuesta, ya que pretende aportar de manera significativa al cantón, puesto que con su ejecución logrará cubrir con el servicio de recolección a la mayor parte de la población, precisamente a los sectores que se encuentran en la actualidad desatendidos, además de brindar actividades que contribuyen a la adecuada disposición de residuos sólidos en los sectores urbanos y rurales, no obstante ayudará a forjar conciencia ambiental a los moradores. Las actividades encargadas de cumplir con los objetivos reflejarán una buena imagen de cumplimiento y responsabilidad al Departamento de Gestión Ambiental y al mismo GAD Municipal de Cascales.

Con el presente sistema de gestión integral de residuos sólidos se busca proponer estrategias ambientales adecuadas y aplicables para los residuos sólidos que son generados en el cantón, con el objetivo de que sean implementadas para que de esta manera se contribuya a la disminución de los impactos ambientales que generan y avanzar en el establecimiento de una cultura organizacional responsable con el ambiente.

3.4.4 Alcance

El presente Modelo de Gestión Integral de Residuos Sólidos está enfocado en la realidad, mismo que servirá de guía para el adecuado manejo de los residuos sólidos desde el origen hasta su disposición final para la prevención de los efectos negativos hacia el ambiente y a la salud de las personas que desempeñan sus actividades en la zona de estudio.

De esta manera se pondrá a consideración las siguientes metas a considerar:

- Durante 1 mes se deberá realizar capacitación, motivaciones a la población del cantón para el adecuado manejo de residuos sólidos.

- Promover capacitaciones continuas cada 3 meses al personal encargado de la recolección y transporte de desechos para mejorar la gestión integral de los residuos sólidos.

3.4.5.1 Objetivo General. Desarrollar una propuesta de un Modelo de Gestión Integral de Residuos Sólidos generados en el cantón Cascales, provincia de Sucumbíos; que servirá como guía técnica para tener un manejo seguro y garantizar un mayor nivel de protección ambiental.

3.4.5.2 Objetivo específico. Elaborar un instrumento que permita a los pobladores del cantón Cascales organizarse y gestionar los residuos sólidos desde el origen de una manera sencilla y con soporte técnico.

3.4.6 MARCO CONCEPTUAL

- **DEFINICIONES:**

- ✓ **Gestión Ambiental**

La gestión ambiental nace en los años 70 del siglo XX, comprendida como reorientación de parte del pensamiento ambiental y como instrumento de diagnóstico y planificación (planes, programas y proyectos) para la resolución de los problemas ambientales, cada vez más agudos en los países industrializados; así mismo donde la gestión ambiental está basada en una serie de procesos enfocados a resolver mitigar y prevenir problemas ambientales, con el propósito de llegar a un desarrollo sostenible. (Romero, 2015)

- ✓ **Gestión Integral De Residuos Sólidos**

Es el enlace o conjuntó de disposiciones u operaciones dirigidas hacia los residuos sólidos producidos hacia el destino más eficiente desde un punto de vista ambiental, de acuerdo a su composición, origen, volumen, costos, procedimiento, posibilidades de recuperación, beneficio, comercialización y por último su disposición final.

- ✓ **Manejo Integral**

Tomar todas las medidas necesarias, individual o conjuntamente, de manera adecuada para la prevención, reducción y aislamiento en origen, recolección, almacenamiento, transporte, uso y/o reciclaje, tratamiento y/o disposición final,

importación y exportación de residuos o residuos peligrosos, para proteger la salud humana y el medio ambiente de los efectos nocivos temporales y/o permanentes que puedan causar tales residuos o desechos

✓ **Clasificación de los Residuos Sólidos**

Son aquellos residuos sólidos organizados y clasificados de diferentes maneras. Donde se mantiene ciertos aspectos desde su origen hasta su disposición final.

✓ **Residuo o Desecho Peligroso**

Son residuos con diferentes características tales como; radiactivos o reactivos, infecciosos, tóxicos, explosivos, corrosivos, inflamables, combustibles, que además de deteriorar la calidad del medio ambiente a un nivel que representa un riesgo para la salud humana. Los residuos peligrosos son también residuos que no son peligrosos en su origen pero que se han transformado en residuos peligrosos a través de procesos naturales (Dec 4741 de 2005 art 3).

✓ **Residuo Sólido Aprovechable**

Son cualquier material que no tiene valor de uso directo o indirecto para el productor, pero que es probable que no tenga valor de uso directo o indirecto para el productor, pero que puede incorporarse al proceso de producción.

✓ **Residuo Sólido No Aprovechable**

Es cualquier material o sustancia sólida o semisólida de origen orgánico e inorgánico procedente de actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, sea o no degradada, utilizada, reutilizada o reciclada en un proceso productivo, no ofrece posibilidades de integración. Es un residuo sólido sin valor comercial y requiere tratamiento y disposición final, incurriendo en costos de disposición (Art 1 del Decreto 1713/2002).

• **MEDIDAS DE MANEJO**

✓ **Minimización De Residuos en Procesos Productivos:**

La minimización de residuos implica esfuerzos para minimizar recursos y el uso de energía durante la fabricación. Con el mismo volumen de producción comercial,

generalmente una menor cantidad de material usado conlleva a una menor cantidad de residuos producidos.

✓ **Reciclaje:**

Son residuos con diferentes características tales como; radiactivos o reactivos, infecciosos, tóxicos, explosivos, corrosivos, inflamables, combustibles, que además de deteriorar la calidad del medio ambiente a un nivel que representa un riesgo para la salud humana.

✓ **Disposición final:**

Conjunto de operaciones destinadas a encerrar y confinar los residuos sólidos o desechos peligrosos, además de los aprovechables, en lugares especialmente seleccionados (Decreto 1713/2002).

3.4.7 METODOLOGÍA

La gestión de residuos sólidos dentro del Cantón implica, además de una adecuada separación, manipulación y almacenamiento de residuos, la promoción de prácticas saludables y de compromiso con el medio ambiente.

Para implementar el Sistema de Gestión de Residuos Sólidos dentro del cantón, es necesario contar con:

- La Dirección de Ambiente y Servicios Municipales son los encargados del manejo y control de los residuos sólidos para realizar una eficiente Gestión para el manejo adecuado y disposición final de los residuos.
- Los Jornaleros Ambientales que serán los encargados del barrido de calles, recolección, y transporté de los desechos hasta el relleno sanitario.
- Técnico en gestión de residuos sólidos y del ornato debe ser quien dirija el apoyo inmediato a la gestión de los residuos sólidos, proponer normativa ambiental interna que permita asegurar el adecuado funcionamiento de la gestión integral de residuos sólidos, por lo tanto, es el responsable de apoyar actividades que se deben realizar para la capacitación a los pobladores.

Para el Manejo de Gestión de Residuos Sólidos, la dirección de ambiente tendrá las siguientes funciones:

- Realizar el diagnóstico de la situación actual del Cantón
- Realizar la capacitación inicial sobre la adecuada Gestión de Residuos Sólidos en el mercado a todos los vendedores y vendedoras a través de sus representantes.
- Mantener el clima de participación activa de los y las comerciantes
- Coordinar con las bases para la implementación del Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- Aplicar el Modelo de Gestión Integral de Residuos Sólidos para la Gestión Interna de los mismos.
- Realizar un seguimiento permanente para mejorar continuamente el Sistema de acuerdo a la experiencia y las características del Cantón.

3.4.8 PROGRAMAS PARA EL MANEJO ADECUADO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Este programa es una guía que permitirá el manejo adecuado de los residuos generados por las actividades comerciales y de las personas desde sus hogares con el fin de disminuir la contaminación ambiental.

4.4.8.1 Separación en la fuente

Los residuos deben ser separados de acuerdo a su clasificación inmediatamente después de su generación. Por lo tanto, para una separación adecuada, se debe considerar:

- En zonas comerciales deberán existir diferentes contenedores de acuerdo al tipo de puesto comercial como venta de abarrotes, frutas y legumbres, cárnicos, etc. Depende de los pobladores el basurero o contenedor.
- Baldes para material orgánico.
- Caja de cartón para los materiales reciclables.
- Bolsa plástica para los materiales no recuperables.

Una vez realizada la generación de residuos mediante las actividades comerciales, estos deben ser llevados inmediatamente a los recipientes respectivos para su disposición a fin de evitar su acumulación y la contaminación de la población.

Figura 7.

Identificación de contenedores/basureros por colores



Fuente: (Valdez, 2018)

Con esta iniciativa no se generará confusión en las personas del cantón ya que así se podrá diferenciar rápidamente la clasificación de cada tipo de residuos sólido.

- **Entrega directa al punto temporal**

Las personas llevarán de forma manual los residuos generados por su actividad al recipiente temporal cercano y lo depositan de forma separada en los contenedores que correspondan.

Los trabajadores de GADM de Cascales son los encargados de la recolección de los residuos sólidos en las rutas establecidas por la dirección de ambiente, además de seguir los procedimientos adecuados para una excelente clasificación.

Figura 8.

Entrega directa al punto temporal



Fuente: (Solórzano, 2020)

3.4.8.2 Almacenamiento temporal en el relleno Sanitario.

- **Almacenamiento temporal**

El almacenamiento temporal se refiere a la acumulación provisional de residuos clasificados en un ambiente apropiado hasta su entrega a la entidad operadora que corresponda.

Para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos se deben considerar las siguientes recomendaciones:

- Cantidad de material a almacenar
- Los tipos de materiales a almacenar pueden ser orgánicos, reciclables y no recuperables.
- Recipientes a utilizar. Para determinar su tamaño y cantidad se debe considerar los tipos y la cantidad de material a almacenar además de la facilidad de manejo que permita entregar adecuadamente el material y realizar la higiene y desinfección de forma efectiva.
- Los tiempos de almacenamiento para residuos no aprovechables y para residuos orgánicos no exceda las 24 horas a fin de evitar malos olores y la proliferación de vectores en el relleno.

- **Limpieza**

La limpieza del área temporal dispuesto para los residuos y recipientes de materiales reciclables, orgánicos y no aprovechables debe ser una vez por semana a fin de evitar malos olores y lugares contaminados.

- **Recolección y Transporte**

La recolección y transporte se refiere al traslado de los residuos sólidos ubicados en los recipientes ubicados en los puntos estratégicos. Normalmente para la recolección y transporte en un mercado, ya existen algunos procedimientos y normas internas establecidas, como entrega al personal y/o recolección en horas establecidas en un determinado punto de entrega.

Se debe contar con un vehículo de recolección adecuado para los residuos sólidos generados en las rutas como también con su debido operador en este caso 1 chofer y dos recopiladores.

Tabla 15.

Programas para el manejo adecuado de los residuos sólidos

Ámbito	Actividades propuestas	Dirigido	Responsables	Resultados esperados	Duración	Normativa
Social y Ambiental	Socialización sobre el manejo y separación de los residuos sólidos	Comerciantes y ciudadanía en general	Dirección de Ambiente y Servicios Municipales	La población identificara los tipos de residuos para su debida separación.	2 meses	Normativa Ambiental
	Implementación de contenedores de basura por colores	Comerciantes y ciudadanía en general	Dirección de Ambiente y Servicios Municipales	Los comerciantes y población en general se les facilitará contenedora de basura para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos	4 meses	NTE-INEN 2841-2014-03 Ordenanza Municipal
	El GAD municipal Cascales tiene la obligación de recolección y transporte de los residuos sólidos hasta su disposición final (Relleno Sanitario)	Comerciantes y ciudadanía en general	Dirección de Ambiente y Servicios Municipales	Los recolectores tendrán rutas diarias establecida para la recolección del material orgánico e inorgánico de la población	24 meses (lunes a viernes)	Ordenanza Municipal

Fuente: Investigador, 2023

PROGRAMAS PARA EL APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS

Este programa se basa en el aprovechamiento integral de los residuos sólidos generados en el cantón, busca minimizar el volumen que se genera por las actividades comerciales en los puestos o giros y a su vez prolongar la vida útil del centro de tratamiento (relleno sanitario), lugar donde se realiza la disposición final de los residuos así mismo reducir la contaminación ambiental generada por el inadecuado manejo de los residuos sólidos en el mismo.

El aprovechamiento es una acción dentro de la gestión integral de residuos que permitirá recuperar e introducir al ciclo productivo de forma eficaz los materiales en el cual se proporcionaba como inservibles, mediante la reutilización el reciclaje o compostaje que esto genere beneficios sanitarios ambientales sociales y económicos así reduciendo el daño o riesgo que causa al ambiente o a la salud humana.

A continuación, se describe los tipos de aprovechamiento que se propone para los residuos orgánicos e inorgánicos.

Una vez los residuos separados resulta más fácil ser aprovechados ya que están en recipiente alejados los cuales se encuentran visiblemente diferenciados.

- **Residuos orgánicos**

Se evidencia gran cantidad de generación de materia orgánica, que materia inorgánica se hace un enfoque más eficaz y eficiente y se recomienda el aprovechamiento de los residuos orgánicos de dos maneras que son factibles y se acoplan a las condiciones de los pobladores del lugar el cual se describe a continuación:

- **Alimentación Animal**

Los residuos generados por la población en su mayoría son de tipo orgánicos como frutas y legumbres, restos de comidas este tipo de residuo puede ser destinado a comida de animales como ganado, cerdos entre otros con el fin de obtener beneficios a largo y corto plazo.

- **Compost**

Debido a que los niveles generados de residuos en el cantón son en gran mayoría orgánicos, como una alternativa sustentable sería la elaboración de compost, es viable en lo económico y genera beneficios a largo, mediano y corto plazo.

- **Residuos inorgánicos**

Los residuos inorgánicos que se generan dentro del cantón son papel, plástico cartón, vidrio que pueden ser aprovechados de manera que se generen beneficios ambientales o a su vez venderlos a recicladores con el fin de obtener un valor económico así reduciendo el volumen de residuos sólidos generados por las actividades comerciales y de las actividades diarias de la población.

Tabla 16.

Programas para el aprovechamiento de los residuos

Ámbito	Actividades propuestas	Dirigido	Responsables	Resultados esperados	Duración	Normativa
Ambiental	Los residuos orgánicos generados podrían usarse como alimento para ganado, cerdos.	Sector ganadero	Dirección de ambiente y servicios Municipales	El material orgánico será de utilizada para ganaderos para alimentación de sus animales, además de que se alarga la vida utilizada de las celdas de disposición final	2 meses	Ordenanza Municipal
	Elaboración de compost	Trabajadores del GAD	Dirección de Ambiente y Servicios Municipales	Dentro del relleno sanitario existe un área específica para la elaboración de abono orgánico donde se obtendrá con este producto un aporte económico con beneficios a corto y largo plazo.	6 meses	Ordenanza Municipal

Fuente: Investigador, 2023

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

El principal propósito de este programa es generar un seguimiento y control necesario al Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos para verificar su correcta aplicación. Para ello será necesario realizar varias acciones como la evaluación y control de las actividades propuestas en este presente sistema, buscado una eficiente y eficaz implementación rigiéndose a la ley ambiental actual vigente.

- **Acciones para controlar la correcta ejecución del Sistema de gestión integral de residuos solidos**

Será necesario verificar la correcta aplicación del Sistema de gestión integral de residuos para prevenir, controlar, mitigar y compensar los impactos negativos generados mediante las actividades comerciales que realizan, esto debe realizar las autoridades competentes municipales.

- **Recomendaciones para pobladores**

Cumplir con una serie de normas para mantener una clasificación accesible como:

- **Limpieza y desinfección de las instalaciones y control de plagas:** Para lo cual se debe contar con un eficiente programa de limpieza y desinfección que se cumpla de acuerdo a lo planificado para así prevenir plagas.
- **Puestos de venta:** Deben mantenerse limpios y ordenados con los alimentos protegidos y refrigerados y estar alejados de pisos y baños. Mantener los productos libres de contaminación como plagas u otros contaminantes químicos, físicos o microbiológicos; esto incluye los residuos sólidos y líquidos como agentes potencialmente contaminantes.
- **Higiene:** Se deben aplicar buenas prácticas de higiene tanto en el puesto de los comerciantes y pobladores, como con los equipos y utensilios a utilizar y del personal que manipula los alimentos.
- **Residuos sólidos:** No acumular los residuos en áreas de venta o manipulación de alimentos, evitar sobrepasar los volúmenes de los basureros y/o su acumulación por largos periodos de tiempo y, limpiar los envases periódicamente.

Tabla 17.*Programa de seguimiento y control del sistema de gestión integral de residuos sólidos*

Ámbito	Actividades propuestas	Dirigido	Responsables	Resultados esperados	Duración	Normativa
Social y ambiental	Verificar la correcta aplicación del Sistema de gestión integral de residuos para prevenir, controlar, mitigar y compensar los impactos negativos generados mediante las actividades comerciales que realizan, esto debe realizar las autoridades competentes municipales.	Comerciantes y pobladores	Comisaria Municipales y Dirección de Ambiente y Servicios Municipales	Los locales comerciales del cantón conocerán sobre el sistema de manejo integral con el fin de evitar contaminación ambiental además de que conocerán las sanciones que se realicen por el incumplimiento del mismo.	1 mes	Ordenanza Municipal

Fuente: Investigador, 2023

PROGRAMA DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE RESIDUOS SÓLIDOS

Es la etapa más esencial de la gestión de residuos sólidos puesto que por ningún motivo se debe interrumpir el proceso de recolección. Este programa establece estrategias que facilitan la recolección de residuos sólidos en diferentes puntos y optimice el transporte hasta el sitio de disposición final. La recolección y transporte de residuos sólidos es de exclusiva responsabilidad de las entidades municipales, de la calidad con la que se realice depende la generación y transmisión de vectores; establecer un sistema de recolección y transporte requiere de un estudio detallado que garantice que el servicio se realice de manera eficiente. Para la elaboración del programa de recolección y transporte es necesario tener en cuenta los siguientes criterios:

- Cobertura del servicio de recolección
- Frecuencia o Tipo de almacenamiento temporal
- Tipo de residuo

Dentro de este programa se tiene como objetivo:

- Ofrecer a la ciudadanía un eficiente, justo y ordenado sistema de recolección y transporte de residuos sólidos urbanos, mediante la implementación de medidas factibles; optimizando esta etapa del proceso del manejo y gestión de residuos

Medidas

- **Recolección:**

Establecer horarios fijos de recolección por componente generado (orgánico e inorgánico), previamente clasificado por el generador.

Incrementar las frecuencias de recolección de residuos sólidos de los puntos de almacenamiento temporal. Implementar rutas de barrido y limpieza pública en las diferentes plazas y mercados.

Realizar la recolección de residuos sólidos con una cobertura del 100% en plazas y mercados. Mejorar el aspecto visual y estético plazas y mercados.

- **Transporte:**

Destinar vehículos recolectores específicos para transporte de residuos tanto orgánicos como inorgánicos.

Adquirir un sistema de lavado, desinfección y esterilización del vehículo recolector, permitiendo así su uso en óptimas condiciones sanitarias.

El generador de residuos deberá garantizar la presentación, integridad y seguridad de los recipientes y fundas de almacenamiento hasta el momento de la recolección y transporte.

Tabla 18.

Programa de recolección y transporte de residuos sólidos

Ámbito	Actividades propuestas	Dirigido	Responsables	Resultados esperados	Duración	Normativa
Social	Existirá un sistema de recolección y transporte hacia su disposición final en el cual se deberá socializar a la población	GAD Cascales	Dirección de ambiente y servicios municipales	Los residuos generados diariamente serán recogidos por los recolectores todos los días de lunes a viernes con el fin de evitar acumulaciones de desechos dentro del cantón.	1 mes	Ordenanza Municipal

Fuente: Investigador, 2023

PROGRAMA DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

La etapa de disposición final de los residuos sólidos comprende procesos u operaciones que garantizan de forma sanitaria y ambientalmente segura la colocación de los desechos. Actualmente los residuos sólidos son depositados dentro del relleno sanitario, Las instalaciones permiten su correcta disposición final, el relleno sanitario es una técnica de eliminación final de los desechos sólidos en el suelo que no causa molestias ni peligros para la salud y la seguridad pública, tampoco perjudica el medio ambiente durante su operación ni después de terminado el mismo.

Para la implementación del programa de disposición final es importante conocer el tipo de residuo, sus características y composición, donde sus principales objetivos son:

- Buscar alternativas que permitan disponer los residuos sólidos de manera adecuada, disminuyendo así las afectaciones ambientales.
- Alcance Aplicable a la disposición final de residuos sólidos con la finalidad de mejorar la vida útil del relleno sanitario.

Medidas

Disponer los residuos sólidos consignando el tipo de aprovechamiento con cada tipo de residuos:

- Orgánico

- Cartón
- Vidrio
- Plástico

La inspección a los vehículos recolectores, verificación del tipo de residuo recolectado y transportado al sitio de disposición final, con el objetivo de identificar y detectar la consignación correspondiente; en ocasiones será necesario abrir algunas fundas.

Designar un espacio específico para la descarga de residuos, es importante tener en cuenta que el personal operativo deberá estar capacitado para dar las indicaciones correspondientes a los conductores de los vehículos recolectores en lo referente a señales para su debido parqueo y ubicación.

Planificar actividades de supervisión e inspección en el sitio de disposición final, para asegurar que la operación se realice de manera óptima y como consecuencia evitar problemas, sociales, ambientales, técnicos y económicos.

Tabla 19.

Programa de disposición final de residuos sólidos

Ámbito	Actividades propuestas	Dirigido	Responsables	Resultados esperados	Duración	Normativa
Ambiental	Disponer los residuos sólidos consignando el tipo de aprovechamiento de los mismos	Personal Operativo del área de Gestión de residuos solidos	Dirección de ambiente y servicios municipales	Se aprovechará el material orgánico para realicen de abono y el material inorgánico que se pueda reutilizar mediante un proceso para convertirse en materia prima	2 meses	Ordenanza Municipal

Fuente: Investigador, 2023

4.5 Presupuesto para la elaboración de la propuesta del Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

Tabla 20.

Presupuesto para la elaboración de la propuesta

PROGRAMA	MEDIDA	DETALLE	PRESUPUESTO	RESPONSABLE
Manejo adecuado de residuos sólidos	Estandarización por colores de los recipientes de basura de los puestos y contenedores en las diferentes plazas y mercados.	Adquisición de contenedores de 1300 lts cada uno en \$800 para las plazas y mercados, para desechos comunes y para desechos orgánicos	5,000	Dirección de Ambiente y Servicios Municipales
Aprovechamiento de los residuos	Realización compost con material orgánico debidamente clasificado	Adecuación de trituradora para mejorar la calidad del abono	3,000	Dirección de Ambiente y Servicios Municipales
Seguimiento y control del Sistema de gestión integral de residuos sólidos	Prevenir, controlar, mitigar y compensar los impactos negativos generados mediante las actividades comerciales que realizan, esto debe realizar las autoridades competentes municipales.	Seguimiento y verificación del manejo adecuado de residuos sólidos de los comerciantes y pobladores del cantón.	1000	Dirección de Ambiente y Servicios Municipales y Comisaria Municipal
Recolección y Transporte de Residuos Sólidos	Adquisición un sistema de lavado, desinfección y esterilización del vehículo recolector	Estudio y planificación del proyecto	850	Dirección de Ambiente y Servicios Municipales
Disposición Final de residuos sólidos	Planificar actividades de supervisión e inspección en el sitio de disposición final	Estudio de factibilidad	1000	Dirección de Ambiente y Servicios Municipales
TOTAL			10850 \$	

Fuente: Investigador, 2023

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- El muestreo se realizó durante tres semanas con fechas del 09/12/2022 hasta el 29/12/2022, donde se determinó los tipos de residuos y la cantidad que se genera de los mismos que son plástico, cartón, vidrio, papel, restos de comidas, frutas y legumbres con un total de 3606,25 kg generados durante el muestreo, además se identificó el día con mayor generación de residuos que fue lunes con 674,5 kg y el tipo de residuos con mayor volumen fue frutas y legumbres con un 37,79% del total, respectivamente. La producción per cápita es de 16,01 kg además del promedio diario de residuos sólidos es de 5,33 Kg/hab/día, que se identificó durante el periodo de muestreo para la obtención de los respectivos datos de los diferentes tipos de residuos producidos.
- Se determinó que el sistema actual de manejo de residuos sólidos de cantón, no realiza un adecuado manejo de los residuos sólidos, ya que las medidas que se toman para el manejo de los mismos no tienen las especificaciones técnicas requeridas para realizar dicha actividad, esto se verifica mediante visitas realizadas al relleno sanitario con técnicos de la Dirección de Ambiente y Servicios Municipales; de esta manera se evidencio al acrecentamiento de impactos negativos.
- Se propone un sistema integral de manejo de residuos sólidos generados en el cantón, el mismo que contempla diversos programas, los cuales indican las actividades que se deberán realizar para dar el manejo correcto a los residuos, un programa de capacitación dirigido a los trabajadores del GADM con la finalidad de desarrollar una conciencia ambiental y además de incentivar a la población para realizar una mejor clasificación de los residuos desde su origen hasta su disposición final, de la misma manera se deberá incluir a personas jurídicas, asociaciones, comunidades, autoridades de la localidad, ministerios etc.

Recomendaciones

- El GAD del cantón deberá implementar y aplicar el sistema integral de residuos sólidos y además programas de capacitación con temas ambientales para fortalecer la educación y conciencia ambiental en la población, además emplear técnicas de reciclaje, reutilización, reducción de residuos sólidos urbanos, para así fomentar el cuidado del ambiente y generar un desarrollo sostenible.
- El GADM Cascales debería profundizar en realizar continuas investigaciones sobre la temática para el manejo adecuado según la normativa ambiental vigente, para contribuir al desarrollo ambiental, económico, cultural, paisajístico, turístico del cantón y así contribuir al desarrollo económico, ambiental, cultural.
- Las autoridades competentes del GADM Cascales deberían aplicar las normas, leyes, reglamentos y políticas ambientales, sobre la Gestión Integral de Residuos Sólidos, que apliquen a todos los sectores comerciales, administrativos, financieros, educativos, turísticos, mercados, etc, pertenecientes al cantón, para que apliquen el modelo de Gestión Integral de Residuos Sólidos, para un desarrollo competitivo en el cantón, provincia, y región, y así contribuir al crecimiento económico, social, ambiental, paisajístico, turístico del mismo, para la protección del ambiente y mejorar la calidad de vida de la población.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, M. (2010). *Propuesta para la gestión integral de residuos sólidos en la ciudad de Vinces, provincia de Los Ríos – Ecuador*. Vinces. Escuela Superior Politécnica del Ejército, Facultad de Ingeniería Geográfica y Medio Ambiente. Ecuador. 2005, pp 150.
- Alarcon, L. (2016). *Repositorio De La Universidad Distrital Francisco Jose De Caldas*.[Http://Repository.Udistrital.Edu.Co/Bitstream/11349/4287/1/Plan%20de%20maejo%20integral%20de%20residuos%20solidos%20en%20la%20empresa%20super%20botas%20t.V%20s.A.Pdf](http://Repository.Udistrital.Edu.Co/Bitstream/11349/4287/1/Plan%20de%20maejo%20integral%20de%20residuos%20solidos%20en%20la%20empresa%20super%20botas%20t.V%20s.A.Pdf).
- AME, y INEC. (2016). *Estadística de información ambiental económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales*. Quito: Ecuador en cifras.
- Ambientum.Com. (2018). *Enciclopedia medioambiental*.
https://www.Ambientum.Com/Enciclopedia_Medioambiental/Suelos/Los_Residuos_Industriales.Asp.
- Arevalo, J. (2014). *La falta de aplicación de las leyes ambientales en el manejo integral de los desechos sólidos y su Impacto en la calidad de vida de los habitantes del cantón Rumiñahui*.
- Briseño, R. (1981). *Ambiente Basura. El nivel económico determina la basura*. Caracas, Venezuela.
- Bonilla, M. (2012). *Repositorio Espe*.
<https://Repositorio.Espe.Edu.Ec/Bitstream/21000/6341/1/T-Espe-031981.Pdf>
- Bertomeu, P. (2010). *Las entrevistas*.
<https://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/99003/1/entrevista%20pf.pdf>
- Cajal, A. (2020). *Investigación de Campo: Características, Tipos, Técnicas y Etapas*.<file:///C:/Users/DELL/Downloads/Investigaci%C3%B3n%20de%20Campo.pdf>

- Cambal, O. (2012). “*Propuesta de manejo de residuos sólidos para la Universidad estatal Amazónica*”. <https://repositorio.uea.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/111/T.AMB.B.UEA.%203016?sequence=1&isAllowed=y>
- Chalco, L. (2015). *Propuesta para la gestión de los residuos generados en las plataformas de perforación de petróleo, caso de estudio: plataforma ccdc-38, cantón Lago Agrio, provincia de Sucumbíos.* file:///C:/Users/User/Downloads/CD-6148%20(1).pdf
- Changoluisa, P. (2013). *Sistema de Manejo de los Residuos Sólidos Peligrosos Generados por Las Florícolas Ubicadas en el Cantón Pedro Moncayo.*
- Campos, G. I. (2003). *Saneamiento Ambiental.* Costa Rica: Euned.
- Cardena, I., Hermosa, J., y Pardo, Y. *Revista De La Facultad De Ciencias Contables, Economicas, Administrativas.* [Http://Www.Udla.Edu.Co/Revistas/Index.Php/Faccea/Article/View/655/732](http://Www.Udla.Edu.Co/Revistas/Index.Php/Faccea/Article/View/655/732)
- Cedeño, G., & Chavez, J., (2018). *Plan de manejo integral de residuos sólidos en la comunidad puerto ébano del cantón Sucre.* Escuela superior politécnica agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/897/1/TMA181.pdf>
- Cerrato, L. E. (2006). *Gestión Integral de residuos sólidos.* Hawai: Atlantic International University.
- Coronel, J. (2012). *Propuesta de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos Domiciliarios para la Ciudad De Zamora, Cantón Zamora.* Universidad Nacional de Loja. <https://doi.org/10.1017/S0010417500000463>
- Cortés, C. M. (2018). *Estudio de los residuos sólidos en Colombia.* U. Externado de Colombia.
- Escudero, J., y Peralvo, S., (2019) “*Plan de manejo integral de residuos sólidos generados en plazas y mercados del cantón salcedo, provincia de Cotopaxi.*” <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6264/6/PC-000613.pdf>

- Fabbri, S. (2020). *Las técnicas de investigación: la observación*. <http://institutocienciashumanas.com/wp-content/uploads/2020/03/Las-t%C3%A9cnicas-de-investigaci%C3%B3n.pdf>
- Figueroa, M. (2008). *Descripción de las etapas de almacenamiento recolección y transporte de los residuos sólidos en el sistema de aseo urbano del municipio de Chinú Córdoba*. <https://repositorio.unisucre.edu.co/bitstream/001/297/2/628.44F475.pdf>
- Guerra, E. E. (2014). *Daños a la salud por mala disposición de residuales sólidos y líquidos en Dili*, Timor Leste. SCIELO, 2.
- Guerra, C. (2013). *Plan de manejo de residuos sólidos para la cabecera cantonal de Santiago de Píllaro*. file:///D:/documentos/A%20DOCUMENTOSMANEJO%20DE%20RESIDUOS%20S%C3%93LIDOS%20%20PARA%20LA%20CABECERA%20CANTONAL%20DE%20SANTIAGO%20DE%20P%C3%8DILLA
- Jimenez, B. (2001). *La Contaminación Ambiental en México*: Limusa. https://books.google.com.ec/books?id=8MVxlyJGokIC&dq=residuo+solido&source=gbs_navlinks_s
- Lara, D., & Velasquez, L. (2010). *Repositorio Universidad Libre De Colombia*. <Http://Repository.Unilibre.Edu.Co/Handle/10901/10397>
- Massarik, A. (2021). *Cómo redactar el enfoque cuantitativo en un proyecto de investigación paso a paso con ejemplo*. <https://www.youtube.com/watch?v=ANJk2pT7RfQ>
- Martínez, C. (2018). *Investigación descriptiva: definición, tipos y características*. <https://www.lifeder.com/investigacion-descriptiva>
- Matos, A. (2020). *Investigación Bibliográfica: Definición, Tipos, Técnicas*. <file:///C:/Users/DELL/Downloads/Investigaci%C3%B3n%20Bibliogr%C3%A1fica.pdf>.
- Monteiro, J. Mansur, G.; Segala, K. (2016). *Manual de Gestión Integrada de Residuos Sólidos Municipales en Ciudades de América Latina y el Caribe*. Rio de Janeiro: IBAM.

- Mejía, J. (2010). *Repositorio De La Universidad Simón Bolívar*.
[Http://159.90.80.55/Tesis/000148971.Pdf](http://159.90.80.55/Tesis/000148971.Pdf)
- Muhammad, A., y Zhonghua, T. (2014). *Municipal solid waste and its relation with groundwater contamination in Lahore, Pakistan*. Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology, 1551-1560.
- Nuñez, D., & Bonilla, M. (2012). *Repositorio Espe*.
[Https://Repositorio.Espe.Edu.Ec/Bitstream/21000/6341/1/T-Espe-031981.Pdf](https://Repositorio.Espe.Edu.Ec/Bitstream/21000/6341/1/T-Espe-031981.Pdf)
- Tapia, C. J. (2014). *Propuesta de un plan de manejo de los residuos sólidos generados en la UTPL*. Universidad Técnica Particular de Loja.
- Tapia, M. (2018). *Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos para la parroquia Santa Cecilia, del cantón Lago Agrio, provincia de Sucumbíos*.
- Tinoco, M. (07 De 2011). *Municipalidad Distrital De Ate*. Obtenido De
[Http://Www.Muniate.Gob.Pe/Ate/Files/Documentosplaneamientoorganizacion/Gestion Residuos Solidos/2011/Ecrsd.Pdf](http://Www.Muniate.Gob.Pe/Ate/Files/Documentosplaneamientoorganizacion/Gestion Residuos Solidos/2011/Ecrsd.Pdf)
- Organización Panamericana de la Salud, (2002). *Ambiente y Salud. Capítulo*
<http://www.paho.org/hq/dmdocuments/2010/Sanamiento-Capitulo1.pdf>
- Padilla, P. G. (2014). *Caracterización De Los Desechos Sólidos Generados En El Camal Municipal Del Cantón Salcedo. Latacunga*.
- Perugachi, K., y Garzon., C. (2022) *Evaluación del sistema de gestión integral de residuos sólidos no peligrosos en la parroquia Malchinguú, cantón Pedro Moncayo, periodo 2021-2022.*
<http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/8540/1/PC-002169.pdf>
- Puerta, Silvia. *Los residuos sólidos municipales como acondicionadores de suelos*. (Revista Lasallista de Investigación) (Colombia). pp 57-59. 2009
- Pulido, Paola, (2012). *Residuos Sólidos*. <http://paopulido.blogspot.com/>
- Quezada, E. B. (2015). *Evaluación de rutas de recolección de residuos sólidos urbanos con apoyo de dispositivos de rastreo satelital: análisis e*

implicaciones. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/rica/v32n3/0188-4999-rica-32-03-00323.pdf>

Ramírez Gòmez, J. A. *Evaluación de la gestión integral de residuos sólidos en las curtiembres de san Benito*.

Rivera, M. S. (04 de 2006). *Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos y Reciclaje*. <http://www.congope.gob.ec/wpcontent/uploads/2017/04/04AM08-2003.pdf>

Rodríguez, J., & Alvarado, D. (2015). *Propuesta de un plan de manejo ambiental, en base a la presencia de metales pesados en el estero Huaylá, Pto. Bolívar*. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/8163>

Rodriguez, N. V. L., & Maya, W. G. R. (2017). *Gestión integral de residuos sólidos en la empresa Cyrgo SAS*. *Tendencias*, 18(2), 103-121.

Romero, F. E. (2015). *Diseño del sistema de gestión de desechos sólidos reciclable*. <https://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/88645/D-70063.pdf>

Sánchez Granja, A. E. (2017). *Diseño e implementación de un sistema de gestión de residuos sólidos para una compañía dedicada a la elaboración de productos farmacéuticos (Master's thesis, Espol)*.

Sáez, A., & Urdaneta, J. (2014). *Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe*. *Omni*, 20(3), 121-135.

Tapia, M. (2018). *Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos para la parroquia Santa Cecilia, del cantón Lago Agrio, provincia de Sucumbíos*.

Ullca, J. (2005). *Los rellenos sanitarios*. *LA GRANJA. Revista de Ciencias de la Vida*, (4), 2-17.

Umaña, Guillermo. (2003). *Guía para la gestión del manejo de residuos sólidos municipales*. El Salvador. 2003, pp. 2-19

Zeta, J. (28 de 11 de 2013). *Diseño del sistema de gestión de los residuos sólidos para la UDEP*. https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1715/PYT__Informe_Final__DSGRS.pdf?sequence=1

ANEXOS

Anexo 1. Fotografías de actividades realizadas durante el trabajo de campo

	
Fotografía 1. Clasificación de los residuos sólidos en fundas de recolección	Fotografía 2. Realización del pesaje de los residuos sólidos
	
Fotografía 3. Relleno sanitario del Cantón Cascales	Fotografía 4. Camión recolector de residuos sólidos
	
Fotografía 5. Celda de disposición final	Fotografía 6. Residuos generados por la población

	
<p>Fotografía 7. Trabajadores del GADM Cascales</p>	<p>Fotografía 8. Realización de abono en las instalaciones de relleno sanitario</p>
	
<p>Fotografía 9. Caja de lixiviados</p>	<p>Fotografía 10. Trampa física de lixiviados</p>
	
<p>Fotografía 11. Celda de disposición final</p>	<p>Fotografía 12. Separación de material orgánico</p>