



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“DIAGNÓSTICO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA
GENERACIÓN DE ALTERNATIVAS DE GESTIÓN EN LA
PARROQUIA MULALÓ”**

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

Autora:

Taípe Toctaguano Carmen Nataly

Tutor:

Daza Guerra Oscar Rene

LATACUNGA – ECUADOR Febrero 2025
DECLARACIÓN DE AUDITORIA.

Taipe Toctaguano Carmen Nataly, con cedula de ciudadanía N°. 0504293275, declaro ser autora del presente proyecto de investigación: **“DIAGNÓSTICO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA GENERACIÓN DE ALTERNATIVAS DE GESTIÓN EN LA PARROQUIA MULALÓ”**, siendo el Ingeniero Mg. Oscar Rene Daza Guerra, Tutor del presente trabajo, y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales"

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 20 de febrero del 2025



Carmen Nataly Taipe Toctaguano
C.C. 0504293275
ESTUDIANTE

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **TAIPE TOCTAGUANO CARMEN NATALY**, identificada con cédula de ciudadanía **0504293275** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Ambiental, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“DIAGNÓSTICO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA GENERACIÓN DE ALTERNATIVAS DE GESTIÓN EN LA PARROQUIA MULALÓ”**, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Abril – Agosto 2021.

Finalización de la carrera: Octubre 2024 – Marzo 2025 Aprobación

en Consejo Directivo: 12 de diciembre del 2024

Tutor: Ing. Daza Guerra Oscar Rene, Mg.

Tema: **“DIAGNÓSTICO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA GENERACIÓN DE ALTERNATIVAS DE GESTIÓN EN LA PARROQUIA MULALÓ”**

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

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

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

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.

e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial

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

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

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

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

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

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 20 días del mes de febrero del 2025.

Carmen Nataly Taipe Toctaguano
LA CEDENTE

Dra. Idalia Pacheco Tigselema, Ph.D.
LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.

En calidad de tutor del trabajo de investigación sobre el título:

“Diagnóstico de los residuos sólidos para la generación de alternativas de gestión en la Parroquia Mulaló”, presentado por Taipe Toctaguano Carmen Nataly, de la carrera de Ingeniería Ambiental, considero que el presente trabajo de titulación cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometido a la evaluación del Tribunal de Lectores para su respectiva validación.

Latacunga, 20 de febrero del 2025



Ing. Daza Guerra Oscar Rene, Mg.

C.C. 0400689790

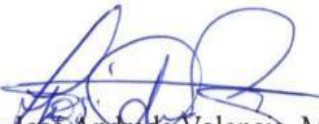
DOCENTE TUTOR.


AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, la postulante: Taipe Toctaguano Carmen Nataly, con el título de Proyecto de Investigación: " **DIAGNÓSTICO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA GENERACIÓN DE ALTERNATIVAS DE GESTIÓN EN LA PARROQUIA MULALÓ**", ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometida al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza grabar los archivos correspondientes en un CD, según la normativa institucional.

Latacunga 20 de febrero del 2025


Ing. José Andrade Valencia, Mg.
C.C: 0502524481
C.C: 0502524481
LECTOR 1 (PRESIDENTE)


Ing. Isaac Cajas Cayo, Mg.
C.C: 0502205164
C.C: 0502205164
LECTOR 2 (MIEMBRO)


Ing. Vincent Velastegui Tapia, Mg.
C.C: 0502547649
C.C: 0502547649
LECTOR 3 (MIEMBRO)

AGRADECIMIENTO

Primera mente agradezco a dios por haberme dado la vida para poder llegar a esta etapa muy especial y la fortaleza para poder superar todas las adversidades presentadas en toda mi vida universitaria.

A mis padres por a ver sido un apoyo incondicional con amor, esfuerzo y sacrificio, por encaminarme a seguir siempre a delante en busca de un mejor futuro .

A los docentes de la Carrera de Ingenieria Ambiental por sus conocimientos impartidos, en especial al Ingeniero Oscar Daza por haberme brindado la oportunidad de desarroll ar este trabajo investigación.

Carmen Nataly Taipe Toctaguano

DEDICATORIA

A Dios y mi ángel Cristian Taipe por haber sido la fortaleza para siempre seguir hacia adelante y permitirme llegar a este momento tan importante de mi vida, a Mis padres Segundo y Carmen por su sacrificio y esfuerzo por regalarme la oportunidad de estudiar y conseguir una carrera para mi futuro, por creer en mi capacidad, por ser un apoyo incondicional para seguir hacia adelante por inculcarme, valores consejos y por ser un ejemplo de perseverancia y motivación.

A mis hermanos y hermanas por creer en mí por sus consejos y por ser parte de este momento muy especial, a mis abuelos paternos y maternos por inculcar en mí, el valor y el espíritu de sobresalir y que desde donde se encuentran me cuidan y me protegen convirtiéndose en mis ángeles para guiarme por el camino del bien

En especial se la dedico a mi espo e hijos Cristofer y Valentina por a ver sido el motor fundamental que me ha impulsado cada día hacer una mejor persona y en busca de un mejor futuro.

Carmen Nataly Taipe Toctaguano

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

**TITULO: “DIAGNÓSTICO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA
GENERACIÓN DE ALTERNATIVAS DE GESTIÓN EN LA PARROQUIA
MULALÓ”**

Autora:

Taípe Toctaguano Carmen Nataly

RESUMEN

La deficiente recolección, la falta de infraestructura y la escasa concienciación ambiental han generado contaminación del suelo, agua y aire, además de riesgos para la salud pública. Ante esta problemática, el presente estudio tuvo como finalidad realizar el diagnóstico de los residuos sólidos presentes en la parroquia Mulaló. Sus objetivos fueron determinar la situación actual del manejo de residuos sólidos, caracterizar los residuos sólidos y proponer alternativas para una adecuada gestión y disposición final de los mismos, se aplicó la metodología de cálculo de la producción per cápita y el método de cuarteo, con el fin de caracterizar los residuos generados en la parroquia. Se aplicaron 332 encuestas a los habitantes de la parroquia, se realizaron observaciones in situ. Los resultados permitieron determinar que la parroquia genera una producción per cápita de 0.70 kg/habitante/día, con un 52% de residuos orgánicos, seguido de plásticos (15%), papel (11%), cartón (8%), madera (5%), vidrio (4%), cuero (3%) y tela o textil (2%). Se evidenció que más del 50% de la población no separa sus residuos, y una parte significativa es eliminada mediante quema o disposición en quebradas y terrenos baldíos, lo que agrava la contaminación y la proliferación de enfermedades. En respuesta a estos hallazgos, se propuso la implementación de un Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos (SGIRS), el cual contempla la instalación de contenedores diferenciados, la formalización de un sistema de reciclaje comunitario, la implementación de compostaje para residuos orgánicos y la adopción de tecnologías de valorización de residuos. Se concluyó que la falta de infraestructura y concienciación son los principales factores que afectan la gestión de residuos, por lo que se recomienda fortalecer la recolección diferenciada, establecer centros de acopio y reciclaje, promover la educación ambiental y fomentar la economía circular mediante alianzas estratégicas con el sector público y privado.

Palabras clave: Contaminación, Economía circular, Educación ambiental Residuo, Sostenibilidad.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

**TITLE: “DIAGNOSIS OF SOLID WASTE FOR THE GENERATION OF
MANAGEMENT ALTERNATIVES IN THE MULALÓ PARISH”.**

Author:

Taípe Toctaguano Carmen Nataly

ABSTRACT

Poor collection, lack of infrastructure and poor environmental awareness have generated soil, water and air pollution, as well as risks to public health. Faced with this problem, the purpose of this study was to diagnose the solid waste present in the Mulaló parish. Its objectives were to determine the current situation of solid waste management, characterize solid waste and propose alternatives for proper management and final disposal of the same. The methodology for calculating per capita production and the quartering method were applied in order to characterize the waste generated in the parish. 332 surveys were applied to the inhabitants of the parish, and on-site observations were made. The results allowed determining that the parish generates a per capita production of 0.70 kg/inhabitant/day, with 52% of organic waste, followed by plastics (15%), paper (11%), cardboard (8%), wood (5%), glass (4%), leather (3%) and fabric or textile (2%). It was found that more than 50% of the population does not separate their waste, and a significant part is eliminated by burning or disposing of it in ravines and vacant lots, which aggravates pollution and the spread of diseases. In response to these findings, the implementation of a Comprehensive Solid Waste Management System (SGIRS) was proposed, which includes the installation of separate containers, the formalization of a community recycling system, the implementation of composting for organic waste and the adoption of waste recovery technologies. It was concluded that the lack of infrastructure and awareness are the main factors affecting waste management, so it is recommended to strengthen separate collection, establish collection and recycling centers, promote environmental education and foster the circular economy through strategic alliances with the public and private sectors.

Keywords: Pollution, Circular economy, Environmental education, Waste, Sustainability.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUDITORIA.	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR	iii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.	v
AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	vi
AGRADECIMIENTO	vi
DEDICATORIA	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
1. INFORMACIÓN	1
2. JUSTIFICACIÓN	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	3
4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3
5. OBJETIVOS	5
5.1. General	5
5.2. Específicos	5
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS CON RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	5

7.	MARCO	6	TEORICO
7.1.	Residuos	6	Sólidos
7.2.	Desechos	6	solidos
7.3.	Tipos de los residuos	6	solidos
7.3.1.	Composición	6	Química
7.3.2.	Por su	7	economía
7.3.3.	Por su	7	origen
7.3.4.	Por su	8	riesgo
7.4.	Producción de residuos en las parroquias	9	
7.5.	Causas y efectos de la generación de residuos	9	
7.6.	Impactos de los residuos solidos	11	
7.7.	Gestión integral de residuos sólidos	12	
7.8.	Ventajas y desventajas de los sistemas de gestión de residuos.	13	
7.9.	Alternativas de gestión de residuos orgánicos.	14	
7.9.1.	Bokashi	14	
7.9.2.	Compost	15	

7.9.3.	Biol	15
7.9.4.	Humus	15
7.10.	Residuos inorgánicos reciclables.	15
7.11.	Método del cuarteo	16
7.12.	Producción Per Cápita	16
8.	MARCO LEGAL APLICABLE	17
9.	PREGUNTA CIENTÍFICA	20
10.	METODOLOGÍA	21
10.1.	Enfoque de la investigación	21
10.2.	Tipos de investigación	21
10.2.1.	Investigación Bibliográfica	21
10.2.2.	Investigación descriptiva	21
10.2.3.	Investigación de campo	21
10.3.	Métodos	21
10.3.1.	Método Inductivo	21
10.3.2.	Método Deductivo	22
10.3.3.	Método Cualitativo	22
10.3.4.	Método del Cuarteo	22
10.4.	Técnicas	22

10.4.1.	Observación	22
10.4.2.	Encuestas	23
10.4.3.	Análisis de datos	23
10.4.4.	Población y muestra	23
10.4.5.	Cálculo de la producción per cápita	24
10.5.	Materiales	y
	equipos.....	24
11.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	25
11.1.	Determinación de la situación actual del manejo de residuos sólidos en la parroquia Mulaló	25
11.1.1.	Área de estudio	25
11.1.2.	Situación actual de la parroquia Mulaló.	26
11.1.3.	Determinación de la situación actual	26
11.2.	Caracterización de los residuos sólidos producidos en la parroquia Mulaló, mediante el método de cuarteo.	36
11.2.1.	Caracterización de los residuos sólidos producidos en la parroquia Mulaló ..	36
11.2.2.	Cálculo de la generación per cápita de la parroquia Mulaló	41
11.2.3.	Método del cuarteo	42
11.3.	Propuesta de alternativas para una adecuada gestión y disposición final de residuos sólidos.....	44
	(Sociales, ambientales y Económicos)	48
12.1.	Impactos Sociales	48
12.2.	Impactos Ambientales	48
12.3.	Impactos Económicos	48

13.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	49
13.1.	Conclusiones	
	49
13.2.	Recomendaciones	
	49
	50

14. BIBLIOGRAFÍA

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1.	Beneficiarios del proyecto	3
Tabla N° 2.	Actividades y metodologías con relación a los objetivos planteados.	5
Tabla N° 3.	Causa efecto de los residuos sólidos.	10
Tabla N° 4.	Ventajas y desventajas de los sistemas de gestión de residuos.	14
Tabla N° 5.	Marco legal aplicable	17
Tabla N° 6.	Instrumentos	24
Tabla N° 7.	Cuantificación de residuos sólidos en la parroquia Mulaló.	37
Tabla N° 8.	Peso de los residuos solidos	43
Tabla N° 9.	Alternativas de gestión de los residuos.	45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Gestión integral de los residuos solidos</i>	12
Figura 2 <i>Área de estudio</i>	26
Figura 3. Pregunta 1. <i>¿Qué nivel de estudios tiene usted?</i>	28
Figura 4. Pregunta 2. <i>¿Tipo de recipiente que utiliza para almacenar los residuos sólidos?</i> . 29	
Figura 5. Pregunta 3. <i>¿Cree usted que en la parroquia existe un buen manejo de los residuos sólidos?</i>	30
Figura 6. Pregunta 4. <i>¿Cree usted qué es indispensable contar con un sistema de gestión integral para aprovechar los residuos sólidos que se generan en la parroquia?</i>	31
Figura 7. Pregunta 5. <i>¿Usted clasifica los residuos sólidos?</i>	32
Figura 8. Pregunta 6. <i>¿Conoce el destino final de los residuos sólidos?</i>	33
Figura 9. Pregunta 7. <i>¿Pasa el transporte recolector de basura por su vivienda?</i>	34
Figura 10. Pregunta 8. <i>¿Cuál es la disposición final de los desechos sólidos generados en su hogar?</i>	35
Figura 11. Pregunta 9. <i>¿conoce usted cual es el efecto en el ambiente del mal manejo de los residuos sólidos?</i>	36
<i>residuos sólidos?</i>	37
Figura 13 <i>División de los cuadrantes para el método de cuarteo</i>	44
Figura 14 <i>Cuadrantes (B Y C)</i>	45
Figura 12. Pregunta 10. <i>¿Estaría de acuerdo en recibir capacitaciones sobre el manejo de los</i>	

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto: “Diagnóstico de los residuos sólidos para la generación de alternativas de gestión en la Parroquia Mulaló”

Fecha de inicio: Octubre del 2024

Fecha de finalización: Febrero del 2025

Lugar de ejecución: Parroquia Mulaló

Cantón: Latacunga

Provincia: Cotopaxi

Institución: Universidad Técnica de Cotopaxi

Facultad que auspicia: Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia: Ingeniería Ambiental

Equipo de Trabajo:

- **Tutor de titulación:** Ing. Oscar Rene Daza Guerra, Mg
- **Investigador:** Srta. Taipe Toctaguano Carmen Nataly
- **Lector 1:** Ing. José Antonio Andrade Valencia, Mg.
- **Lector 2:** Ing. Isaac Eduardo Cajas Cayo, Mg.
- **Lector 3:** Ing. Vincent Benjamin Velastegui Tapia Mg.

Área de Conocimiento:

Análisis, conservación y aprovechamiento de la biodiversidad local.

Línea de investigación:

Energías alternativas y renovables eficiencia energética y protección ambiental.

Sub línea de investigación de la Carrera:

Sostenibilidad Ambiental

Proyecto de investigación vinculado:

Sostenibilidad ambiental en las comunidades de la provincia de Cotopaxi.

Proyecto de vinculación

Educación ambiental.

2. JUSTIFICACIÓN

La correcta gestión de los residuos sólidos es un desafío crucial para las comunidades rurales, como la parroquia Mulaló, que enfrentan dificultades significativas debido a la falta de infraestructura adecuada y el limitado acceso a servicios de recolección. La investigación buscó abordar esta problemática a través de la identificación de las causas y la propuesta de soluciones prácticas que mejoren la disposición de los desechos, promoviendo así un entorno más saludable y sostenible.

Este estudio tiene como objetivo principal mejorar la gestión de residuos en la parroquia, contribuyendo a la creación de un sistema de recolección y tratamiento de desechos que sea accesible, eficiente y respetuoso con el medio ambiente. La implementación de este sistema no solo mejoró la calidad del aire, suelo y agua, sino que también contribuyó a la mejora de las condiciones de vida de los habitantes. A través de este enfoque, se busca promover la educación y concienciación ambiental, proporcionando a la comunidad herramientas para gestionar sus residuos de forma responsable.

El proyecto tiene un impacto significativo en la población local, especialmente en aquellos que actualmente carecen de acceso a servicios de recolección y tratamiento adecuados. La propuesta beneficiará directamente a los residentes de Mulaló, quienes, al adoptar nuevas prácticas, podrán disfrutar de un entorno más limpio y saludable. Además, los resultados de esta investigación podrían ser aplicables a otras comunidades rurales con problemas similares, generando un modelo replicable de gestión sostenible de residuos. La utilidad práctica de la investigación radica en la creación de soluciones tangibles y accesibles que pueden ser implementadas de manera inmediata, con la posibilidad de obtener resultados positivos en el corto, mediano y largo plazo. Al mejorar la disposición de los residuos y fomentar la separación y el reciclaje, se logrará una transformación en la forma en que los habitantes interactúen con su entorno, promoviendo una cultura de sostenibilidad que perdurará en el tiempo.

Por lo cual la investigación es muy importante como fuente de información para generaciones futuras en el campo de la gestión de residuos en la parroquia Mulaló, En el que se determinan las principales deficiencias y proponer soluciones sostenibles, como establecer un sistema de gestión integral de residuos sólidos, que optimice la recolección, fomente la educación ambiental y promueva el aprovechamiento de residuos, generar un modelo de gestión replicable en otras comunidades con condiciones similares.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

En la tabla 1 se identifican a los beneficiarios directos en este caso las personas encuestadas y los beneficiarios indirectos conforman la población en general (INEC, 2022).

Tabla 1.*Beneficiarios del proyecto*

BENEFICIARIOS DIRECTOS		BENEFICIARIOS INDIRECTOS	
Comunidad		Población de la parroquia Mulaló	
Hombres	145	Hombres	4412
Mujeres	187	Mujeres	4689
Total	332		9101

Nota: se describe la cantidad de los beneficiarios directos e indirectos de la parroquia Mulaló.

4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La parroquia Mulaló, perteneciente al cantón Latacunga, enfrenta una grave situación en cuanto al manejo de desechos sólidos. Los habitantes recurren a prácticas inadecuadas para la disposición final de la basura debido a la deficiencia en el servicio de recolección y a la falta de infraestructura adecuada para su tratamiento. En el 2022 según datos del INEC, manifiesta que existe un servicio de recolección de basura, este solo llega a un número reducido de viviendas. Como resultado, la mayoría de la población opta por arrojar los desechos al aire libre, creando focos de contaminación, en donde el 62,67% quema la basura, el 19,38% la elimina con el carro recolector, el 9,46% la entierra, el 7,07% la tira en terrenos baldíos, el 1,17% emplea otros métodos y el 0,25% la desecha en ríos y quebradas. Esta mala gestión de los residuos ha causado un deterioro progresivo del entorno natural, contribuyendo a la proliferación de vectores de enfermedades y afectando la calidad de vida de la población. La falta de conciencia sobre la separación de residuos y el reciclaje dificulta la implementación de estrategias para reducir y aprovechar los desechos de manera más eficiente (Gad Parroquial Mulaló, 2024).

Los residuos sólidos en la parroquia Mulaló se ha incrementado en los últimos años debido al crecimiento poblacional y a la falta de un sistema eficiente de gestión de desechos, lo que ha generado impactos ambientales, sociales y de salud pública. La ausencia de una infraestructura adecuada para la recolección, transporte y disposición final de los residuos ha dado lugar a la proliferación de vertederos informales y al aumento de la contaminación del suelo y del agua, afectando directamente a la biodiversidad local y al bienestar de sus habitantes. Además, la escasa concienciación ciudadana sobre la importancia de la separación de residuos en origen y el reciclaje ha perpetuado hábitos de consumo desmedido y prácticas inadecuadas en la

disposición de los desechos, como la quema a cielo abierto, que contribuye a la emisión de gases tóxicos y al deterioro de la calidad del aire. La falta de recursos financieros y técnicos por parte de las autoridades locales limita la implementación de políticas efectivas de manejo de residuos, lo que se ve agravado por la inexistencia de programas educativos permanentes que fomenten una cultura de responsabilidad ambiental. Esta situación se ve reflejada en la acumulación de residuos plásticos y orgánicos en espacios públicos y cuerpos de agua, afectando la estética del paisaje y propiciando la proliferación de vectores de enfermedades, como roedores e insectos, que representan un riesgo significativo para la salud comunitaria. La carencia de plantas de tratamiento y reciclaje en la parroquia impide la valorización de residuos aprovechables, desaprovechándose recursos económicos potenciales y perpetuando la dependencia de métodos de disposición tradicionales y perjudiciales para el medio ambiente. Asimismo, la falta de coordinación interinstitucional y de un marco normativo robusto que regule el manejo integral de residuos sólidos ha dificultado la planificación y ejecución de soluciones sostenibles, exacerbando la problemática a largo plazo. Es evidente que la situación demanda un enfoque multidimensional que incluya la participación activa de la comunidad, el fortalecimiento de capacidades locales, la inversión en infraestructuras modernas de tratamiento de residuos y la implementación de políticas públicas integrales basadas en la economía circular. La adopción de tecnologías innovadoras y sostenibles, así como la promoción de alianzas estratégicas entre el sector público, privado y la sociedad civil, son fundamentales para abordar de manera efectiva la problemática de los residuos sólido, es imperativo que se desarrollen campañas de educación ambiental que promuevan cambios en los patrones de consumo y disposición de residuos, acompañadas de incentivos para la adopción de prácticas de reciclaje y compostaje. Solo mediante un compromiso colectivo y una gestión eficiente basada en principios de sostenibilidad se podrá mitigar el impacto ambiental y social de los residuos sólidos en la parroquia, mejorando así la calidad de vida de sus habitantes y garantizando la conservación de sus recursos naturales para las futuras generaciones.

5. OBJETIVOS

5.1. General

Diagnosticar los residuos sólidos para la generación de alternativas de gestión en la Parroquia Mulaló, que permita el desarrollo eficiente de la misma generando nuevas alternativas de manejo.

5. 2.Específicos

- Determinar la situación actual del manejo de residuos sólidos en la parroquia Mulaló
- Caracterizar los residuos sólidos producidos en la parroquia Mulaló, mediante el método de cuarteo.
- Proponer alternativas para una adecuada gestión y disposición final de residuos sólidos.

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

Tabla 2.

Actividades y metodologías con relación a los objetivos planteados.

Objetivos	Actividades	Metodología	Resultado
O.1.- Determinar la situación actual del manejo de residuos sólidos en la parroquia Mulaló	Visita In situ al área de estudio. Revisión bibliográfica de estudios anteriores en la parroquia. Realizar encuestas en la población.	Investigación bibliográfica de campo. Técnica observación. Encuestas.	y Línea base. de
O.2.- Caracterizar los residuos sólidos producidos en la parroquia Mulaló mediante el método de cuarteo.	Recolección de los residuos sólidos. Cálculo de la producción per cápita de residuos. Caracterización de los residuos.	Investigación de campo Método descriptivo Cálculo de la producción per cápita Kg/Hab*día Método del cuarteo	La cantidad de los residuos sólidos generada. Caracterización.

O.3.- Proponer alternativas para la adecuada gestión y disposición final de residuos sólidos.	Revisión bibliográfica alternativas. Capacitación.	Investigación bibliográfica sobre	Listado de alternativas de gestión para disposición final de los residuos.
--	---	-----------------------------------	--

Nota: Cumplimento de los objetivos específicos con sus respectiva actividad, metodología y resultado.

7. MARCO TEORICO

7.1.Residuos Sólidos

Los residuos sólidos son conceptualizados y acogidos por los municipios como un servicio público, estos son generados por diferentes actividades tales como domésticas y comerciales la misma que son generada por el hombre. El aumento de la población en las áreas rurales provoca el aumento en la generación de residuos sólidos (Kawai & Tasaki, 2016).

7.2. Desechos solidos

Un desecho sólido puede ser cualquier material, objeto o sustancia que ha alcanzado su vida útil y es descartado por los seres humanos. Estos desechos provienen de actividades industriales, domésticas, comerciales, agrícolas o de construcción, y son sólidos en su estado físico. Pueden ser orgánicos o inorgánicos, y se gestionan mediante procesos como la recolección, el reciclaje, la disposición en vertederos o la incineración (Ministerio del Ambiente, 2021).

7.3.Tipos de los residuos solidos

Existen diversas formas de clasificar los residuos sólidos, algunas de estas se presentan a continuación:

1.1.1. Composición Química

7.3.1.1. Residuos orgánicos

Un residuo orgánico es cualquier tipo de desecho que proviene de seres vivos, como plantas o animales, y que puede descomponerse de forma natural. Estos residuos incluyen restos de alimentos, cáscaras de frutas y verduras, hojas, ramas, pasto, y restos de materiales biodegradables. Al ser descompuestos por microorganismos, los residuos orgánicos pueden transformarse en compost, un material útil para enriquecer el suelo, una gestión apropiada a

estos residuos generados puede reducir la cantidad de desechos que se envían a los vertederos y promover prácticas más sostenibles (Galvis, 2016).

7.3.1.2. Residuos Inorgánicos

Son residuos no biodegradables, debido a que su descomposición es de manera lenta. La mayor parte de estos son de origen natural pero que no son biodegradables esto son reciclados mediante métodos artificiales y mecánicos (López, 2021)

1.1.2. Por su economía

7.3.1.3. Reciclables

Son materiales que al ser recolectados y procesados adecuadamente, pueden ser reutilizados para la producción de nuevos productos, contribuyendo a la conservación de los recursos naturales y a la reducción de la contaminación" (González, 2019).

7.3.1.4. No reciclables

Los materiales no reciclables son aquellos que no pueden ser procesados para su reutilización debido a su composición o a la imposibilidad de ser descompuestos en su forma original, lo que contribuye a la generación de desechos difíciles de manejar (Martínez, 2020).

1.1.3. Por su origen

7.3.1.5. Domiciliarios

Son desechos generados en los diferentes hogares, estos son considerados como reciclables entre un 60% y 70% como máximo. El principal residuo es orgánico ya que contienen los restos de alimentos, frutas y plantas, estos residuos se pueden transformar en elementos útiles para el hombre como la producción de bio gas que se realiza a través de la fermentación de los mismos o por incineración para la obtención de energía útil (Quillos et al., 2018).

7.3.1.6. Comerciales

Un residuo comercial es cualquier tipo de desecho que se genera en actividades comerciales o de negocios. Esto incluye materiales como empaques, restos de productos no vendidos, papel, plásticos, metales, cartones, y otros elementos que se producen en tiendas, oficinas, restaurantes, y otros establecimientos comerciales. Estos residuos deben gestionarse adecuadamente para evitar impactos negativos en el medio ambiente (Lobo, 2017).

7.3.1.7. Constructivos

Son desechos que se generan durante las obras de construcción, renovación o demolición de edificios y otras estructuras, estos residuos incluyen materiales como concreto, madera, ladrillos, cerámica, metales, plásticos, vidrios y otros componentes de las construcciones. Además, pueden producirse sustancias más peligrosas como pinturas, solventes o productos químicos, es importante gestionar adecuadamente estos residuos para evitar la contaminación

del entorno, ya que muchos de ellos pueden ser reciclados o reutilizados, lo que reduce el impacto ambiental (Montalván Jima, 2022).

7.3.1.8. Industriales

Son aquellos desechos generados durante los procesos de producción en fábricas, plantas de manufactura y otras instalaciones industriales. Estos residuos pueden ser muy variados, dependiendo del tipo de industria, e incluyen materiales como metales, plásticos, madera, textiles, sustancias químicas, aceites, disolventes, restos de productos no utilizados o defectuosos, y desechos tóxicos o peligrosos, La correcta gestión de estos residuos es fundamental para evitar daños al medio ambiente y a la salud pública, por lo que deben ser tratados, reciclados o eliminados de manera adecuada según su tipo y peligrosidad (Lobo, 2017).

7.3.1.9. Hospitalarios

Estos residuos sólidos son generados principalmente en los hospitales o en cualquier dispensario médico, estos se pueden encontrar de manera sólida, líquida y gaseosa. La falta de conocimiento sobre la clasificación de los desechos generados puede provocar diferentes daños al medio ambiente y daños en la salud para el ser humano (Galvis, 2022).

7.3.1.10. Agrícolas

Son los desechos que se generan en las actividades agrícolas y ganaderas. En el sector agrícola, estos residuos incluyen restos de cultivos como paja, hojas, raíces y cáscaras, mientras que en la ganadería, los residuos pueden ser estiércol, restos de alimentos no consumidos por los animales y materiales de origen animal, también se generan residuos de productos químicos, como pesticidas o fertilizantes, que se utilizan en el manejo de cultivos y ganado, es fundamental gestionar estos residuos de manera adecuada para evitar la contaminación del suelo, el agua y el aire, y promover prácticas sostenibles que favorezcan la salud del medio ambiente (Mendieta, 2020).

1.1.4. Por su riesgo

7.3.1.11. Peligrosos

Son desechos que presentan riesgos para la salud humana o el medio ambiente debido a sus propiedades tóxicas, corrosivas, inflamables, reactivas o infecciosas. Estos residuos pueden ser generados por actividades industriales, comerciales, hospitalarias o domésticas y requieren un manejo especial para evitar accidentes o daños ambientales, entre estos encontramos los siguientes productos químicos, aceites usados, baterías, residuos farmacéuticos y materiales contaminados con sustancias tóxicas. (Ministerio del Ambiente (MAE), 2015).

- a. **Inertes:** Son aquellos residuos generados a través de la construcción o demolición, como piedras, tierra, escombros y materiales cerámicos que, al no sufrir transformaciones significativas ni liberar sustancias contaminantes, se consideran estables y no presentan riesgos para la salud humana ni para el medio ambiente (González, 2018).
- b. **No inertes:** Es un residuo que, debido a sus características químicas, biológicas o físicas, tiene la capacidad de sufrir transformaciones o interacciones con el medio ambiente. Estos residuos incluyen sustancias que pueden descomponerse, reaccionar o liberar contaminantes a lo largo del tiempo, lo que puede tener impactos negativos en el ecosistema si no se gestionan adecuadamente. Los residuos no inertes pueden incluir materiales orgánicos, ciertos productos industriales y residuos peligrosos, entre otros (Kawai, 2021).

7.4. Producción de residuos en las parroquias

Los encargados de la gestión de los residuos en las parroquias son generalmente las autoridades locales, como los gobiernos municipales o parroquiales, quienes tienen la responsabilidad de planificar, organizar, y supervisar la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos generados en las parroquias. Esto incluye la creación de políticas y programas de manejo adecuado de residuos, promoción de la separación en origen y reciclaje, y el aseguramiento de que los desechos sean manejados de forma ambientalmente responsable (González, 2020). En una parroquia, los residuos producidos son diversos y dependen de las actividades económicas y sociales que se desarrolla en ella. Los residuos domésticos son los más comunes, generados por los hogares y consisten en restos de comida, plásticos, papeles, vidrios y metales. Residuos comerciales provienen de tiendas, restaurantes y servicios locales, y suelen incluir empaques, plásticos, papel y productos desechados. Las zonas industriales o agrícolas producen residuos más específicos, como productos químicos, residuos de maquinaria o restos de la agricultura, como pesticidas o fertilizantes. También se generan residuos orgánicos, como restos de jardinería o alimentos en descomposición. Residuos peligrosos incluyen productos químicos, medicamentos vencidos o pilas, los cuales requieren un manejo especial. La correcta gestión de estos residuos es esencial para evitar la contaminación y promover la sostenibilidad en la parroquia (Mendieta, 2020).

7.5. Causas y efectos de la generación de residuos

Según Martínez (2019), la causa de la generación de residuos sólidos está relacionada con el aumento del consumo, la urbanización y la falta de conciencia ambiental. El efecto es la contaminación del medio ambiente, la sobrecarga de vertederos y el impacto en la salud pública y los ecosistemas.

Tabla 3.*Causa efecto de los residuos sólidos.*

Causas	Descripción	Efectos	Descripción
Crecimiento poblacional.	El aumento de la generación de los residuos sólidos	Incremento de la cantidad de residuos producidos	El aumento de la población genera más residuos, debido a una mayor demanda de bienes y servicios, lo que lleva al aumento de la producción de desechos
Consumo de productos desechables.	Uso de empaque y productos de un solo uso en exceso.	Creación de grandes cantidades de residuos no biodegradables.	El uso de plásticos y otros materiales desechables contribuyen al crecimiento de residuos difíciles de reciclar aumentando el volumen de desechos sólidos.
Insuficiencia en el reciclaje.	Falta de infraestructura para la gestión del reciclaje.	Residuos reciclables terminan en vertederos.	La ausencia de programas eficaces de reciclaje y recolección separada, aumenta el volumen de desechos no reciclados que se acumulan en vertederos o basureros.
Falta de conciencia ambiental.	Bajo nivel de educación y sensibilización de la población	Aumento en la generación de desechos no reciclados	La falta de educación sobre el impacto ambiental del desperdicio que lleva a la acumulación innecesaria de residuos y su inadecuada disposición

Inadecuada deposición de residuos.	Mal manejo y disposición inadecuada de los residuos sólidos	Contaminación al medio ambiente en el suelo aire y agua	Los residuos mal gestionados, como en vertederos no controlados, contamina los ecosistemas, afectando la calidad de aire, agua y suelo.
Falta de políticas públicas eficaces.	Ausencia de normativas y regulaciones para la gestión de residuos.	Incremento y sobrecarga en los vertederos	La falta de leyes y normativas adecuadas, impiden una gestión eficiente de los residuos, aumentando la presión sobre los sistemas de disposición final de la basura.

Nota: se evidencia las causas y los efectos y su describirían de la generación de los residuos sólidos.

7.6. Impactos de los residuos sólidos

Según Rodríguez (2019), establece los siguientes impactos generados a través de los residuos sólidos lo mismos que afectan negativamente al ambiente.

- a) **Contaminación del Aire:** Es generada por la acumulación de los desechos, y en el proceso de descomposición, o al quemarse estos liberan compuestos tóxicos, como metano y dióxido de carbono, afectando la calidad del aire, este proceso contribuye al cambio climático, daña la salud humana y altera los ecosistemas debido a la liberación de sustancias nocivas.
- b) **Contaminación del agua:** Es generada mediante la descomposición de los residuos sólidos degradables y biodegradables, que son arrastrados ya sea por cuerpos de agua o desechados en en vertederos, estos al descomponerse liberan lixiviados, sustancias tóxicas y nutrientes en exceso, afectan a la calidad del agua, alterando su composición química y afectando la vida acuática y la salud humana.
- c) **La degradación del suelo:** Es generada a través de la descomposición de residuos sólidos ocurre cuando estos, al descomponerse, liberan sustancias químicas tóxicas y metales pesados que alteran la estructura del suelo, reducen su fertilidad y afectan la

biodiversidad, este proceso contamina el suelo, dificultando su uso agrícola y provocando pérdida de ecosistemas.

d) Alteración de los ecosistemas: La acumulación descontrolada de los residuos excede la capacidad de los ecosistemas para absorber y regenerarse, los mismos que el descomponerse o ser arrastrados por los movimientos de las corrientes marinas, liberan sustancias tóxicas, como metales pesados y productos químicos o a su vez son acumulados en los fondos de los océanos, contaminando el suelo, el agua y el aire, afectado a la biodiversidad, altera los procesos naturales y pone en riesgo la salud de especies acuáticas

e) Impacto negativo paisajístico: La acumulación de basura en lugares insalubres genera efectos negativos en el entorno, como explosiones, erosión y malos olores. La recolección deficiente de desechos, producto de la falta de sistemas adecuados, facilita la propagación de enfermedades, afectando la salud y la higiene pública. Además, la ausencia de apoyo gubernamental para la construcción de vertederos apropiados y la mejora de instalaciones existentes agrava el problema. La falta de información responsable impide una recolección, almacenamiento y eliminación eficaces, comprometiendo también la seguridad del personal encargado de la recolección de residuos (Montalván Jima, 2022).

7.7. Gestión integral de residuos sólidos

Es el proceso de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos generados por las actividades humanas, con el fin de minimizar su impacto ambiental y promover la reutilización y el reciclaje una adecuada gestión de los residuos sólidos es fundamental para la protección del medio ambiente, la salud pública y la sostenibilidad (Agila, 2021).

6. Figura 1.

Gestión integral de los residuos solidos



Fuente: (García & Díaz, 2019).

- a) **Generación:** Es la fase inicial de la gestión de los residuos y está vinculada a diversas actividades humanas, como el crecimiento de la población, los cambios en los hábitos de consumo, el aumento de la actividad industrial y comercial, provocando así el climático (León, 2021).
- b) **Almacenamiento:** Es la disposición temporal de los residuos en lugares adecuados antes de su recolección o tratamiento. Debe cumplir con normas de seguridad, evitando la contaminación y el riesgo para la salud pública. Se recomienda utilizar contenedores apropiados y mantener áreas limpias y ordenadas (Quillos Ruiz, 2023).
- c) **Separación:** Consiste en la clasificación de los desechos en distintas categorías como orgánicos, inorgánicos, reciclables, peligrosos, etc. Para facilitar su manejo posterior, esta práctica reduce la cantidad de residuos enviados a vertederos y favorece el reciclaje y la reutilización, contribuyendo a la conservación de recursos naturales y la protección ambiental (González M. P., 2020).
- d) **Recolección y transporte:** Consiste en la recolección de los residuos generados, donde se implica el diseño de rutas, horarios y métodos adecuados para transportar los residuos a instalaciones de tratamiento o disposición final.
- e) **Tratamiento y Reciclaje:** Los residuos pueden ser tratados para su transformación o recuperación, dependiendo del tipo de residuo, esto puede incluir procesos como compostaje, reciclaje, incineración o tratamiento biológico. El reciclaje contribuye a reducir la demanda de recursos naturales.
- f) **Disposición final:** Los residuos que no pueden ser reciclados ni aprovechados deben ser tratados y depositados de forma segura en vertederos o rellenos sanitarios, siguiendo normativas ambientales

7.8. Ventajas y desventajas de los sistemas de gestión de residuos.

Un sistema de gestión de residuos es un conjunto de procedimientos y prácticas diseñados para manejar, tratar y disponer adecuadamente de los residuos generados. Según (Toro, 2020), “Este sistema busca reducir su impacto ambiental mediante la reducción, reutilización, reciclaje y disposición final segura, promoviendo la sostenibilidad y protegiendo la salud pública.

Tabla 4.

Ventajas y desventajas de los sistemas de gestión de residuos.

Ventajas	Desventajas
Facilita el aprovechamiento de la materia orgánica, promoviendo su reutilización, conservación y reciclaje en lugar de ser desechada.	residuos orgánicos para los municipios y ciudades.
Disminuye la cantidad de residuos sólidos que se envían a vertederos y plantas de tratamiento, evitando la contaminación del suelo y la emisión de gases perjudiciales al ambiente. La materia orgánica utilizada mejora la estabilidad estructural de los suelos agrícolas, además de aumentar su capacidad de permeabilidad al agua y al gas.	Generar una herramienta eficaz para fortalecer la educación ambiental, promoviendo prácticas sostenibles en la comunidad.
Representa una reducción en los costos asociados con la recolección y gestión de	Es un proceso que implica una inversión considerable, ya que requiere varias máquinas, y en algunos casos, equipos específicos adecuados para llevar a cabo este procedimiento, además sin un sistema de drenaje adecuado, el agua de la lluvia, puede generar acumulación de agua y generando condiciones dañinas en un proceso de gestión.

Nota: Se describe las ventajas y desventajas del manejo de los residuos mediante el aprovechamiento en base al reciclado y la reutilización.

Fuente: (Martínez & López, 2020).

7.9. Alternativas de gestión de residuos orgánicos.

1.1.5. Bokashi

Es un compostaje anaeróbico originario de Japón, donde se utiliza microorganismos eficientes (EM) para descomponer los residuos orgánicos, como alimentos y residuos de jardinería, en un proceso rápido y eficaz. A diferencia de otros métodos de compostaje que requieren oxígeno, el Bokashi se realiza en un entorno cerrado, lo que permite la fermentación de los desechos sin generar malos olores. El resultado final es un material que puede ser utilizado como fertilizante o puede ser enterrado en la tierra, donde sigue su proceso de descomposición, enriqueciendo el suelo (García R. M., 2020).

1.1.6. Compost

Es un proceso biológico en el cual los residuos orgánicos (como restos de alimentos, hojas secas, y estiércol) se descomponen de manera controlada por la acción de microorganismos, hongos, y bacterias, transformándolos en compost o humus. Este proceso contribuye a reducir la cantidad de residuos sólidos, mejora la calidad del suelo y promueve la sostenibilidad ambiental al producir un fertilizante natural que puede ser utilizado para enriquecer la tierra en jardines, huertos y agricultura (Martínez & Rodríguez, 2018).

1.1.7. Biol

Es un fertilizante orgánico líquido obtenido mediante la fermentación de residuos orgánicos como estiércol, restos de plantas, y otros desechos biodegradables. Este proceso de fermentación se realiza bajo condiciones controladas, lo que permite la liberación de nutrientes y microorganismos beneficiosos para las plantas. El biol es utilizado principalmente en la agricultura ecológica, ya que es una alternativa natural y sostenible a los fertilizantes químicos, favoreciendo la mejora del suelo y la salud de las plantas (Sánchez, 2021).

1.1.8. Humus

El humus es una sustancia orgánica resultante de la descomposición de restos de plantas, animales y microorganismos. Es un componente fundamental del suelo, y juega un papel crucial en la fertilidad de este, ya que mejora la estructura, la retención de agua y proporciona nutrientes esenciales para las plantas. El humus está formado por una mezcla compleja de materiales orgánicos en diversos estados de descomposición. Además, su presencia es clave en los ciclos biogeoquímicos, ya que favorece la mineralización de nutrientes que las plantas pueden absorber. (Wilson, 2024).

7.10. Residuos inorgánicos reciclables.

Este promueve el reciclaje, el cual se enfoca en la recuperación de materiales como plásticos, metales, vidrio y papel, para su posterior reutilización en la producción de nuevos productos, lo que contribuye a la reducción del consumo de recursos naturales es un proceso fundamental para minimizar el impacto ambiental, reducir la cantidad de desechos enviados a los vertederos y promover la reutilización de materiales (Rodríguez, 2021).

Entre los residuos reciclables se encuentran:

- a. **El cartón:** El cartón es un material formado por varias capas de papel prensado y que se utiliza principalmente para la fabricación de cajas, envases y otros productos de embalaje. Su estructura puede variar, pero generalmente es grueso, resistente y flexible. El cartón es fabrica a partir de pulpa de papel reciclado o madera, y se caracteriza por su ligereza y

facilidad para ser reciclado. Se usa comúnmente en la industria de empaques debido a su bajo costo y versatilidad (Zamorano, 2021).

- b. **Papel:** El papel es un material delgado y flexible que se obtiene mediante la fabricación de una masa de fibras vegetales, principalmente celulosa, que se prensan y secan. Se utiliza para escribir, imprimir, dibujar, envolver y en la producción de diversos productos, como libros, periódicos, y envases. Dependiendo de su composición y tratamiento, el papel puede variar en grosor, textura y resistencia (Gómez et al., 2018).
- c. **Madera:** La madera es un material natural de origen vegetal que proviene del tronco de los árboles. Es una sustancia fibrosa y sólida compuesta principalmente por celulosa, hemicelulosa y lignina. Se utiliza de manera extensa en la construcción, la fabricación de muebles y en la industria del papel debido a sus propiedades mecánicas, como la resistencia y la flexibilidad. Su capacidad para ser trabajada y moldeada ha hecho que sea uno de los materiales más versátiles en diversas áreas de la producción humana (Martínez et al., 2020).
- d. **Plástico:** El plástico es un material sintético compuesto principalmente por polímeros derivados del petróleo, aunque también existen plásticos de origen biológico. Se caracteriza por su capacidad para moldearse en diferentes formas y tamaños mediante procesos de extrusión, inyección o soplado. Gracias a su versatilidad, durabilidad y resistencia, el plástico se utiliza ampliamente en una variedad de industrias, incluyendo la automotriz, la electrónica, la medicina y el envase de productos de consumo. Sin embargo, debido a su difícil degradación, el plástico presenta desafíos ambientales significativos (Gómez, 2019).

7.11. Método del cuarto

Es una Norma Mexicana NMX-AA-015, en el cual se descargan los residuos en un área totalmente plana de manera horizontal, seguido de esto se divide los desechos en 4 partes iguales, identificando cada una de ellas como A, B, C Y D donde se procede a la eliminación de las dos partes opuestas A y C, después se toma un cuarto de las muestras y se clasifican por componentes.

7.12. Producción Per Cápita

La producción per cápita de residuos sólidos es un indicador que mide la cantidad de residuos generados por cada persona en un período determinado, generalmente en kilogramos por día o por año. Este valor se obtiene dividiendo el total de residuos generados por la población total. Este indicador es fundamental para la gestión de residuos, ya que permite evaluar el impacto ambiental y diseñar políticas públicas efectivas en la reducción, reciclaje y tratamiento de

residuos. Además, sirve para identificar patrones de consumo y comportamiento en diferentes comunidades, contribuyendo a la sostenibilidad ambiental (García & Pérez, 2021).

8. MARCO LEGAL APLICABLE

El marco legal hace referencia a la relevancia de promover el desarrollo ambiental sostenible, así como las capacidades y lineamientos para los beneficiarios directos e indirectos de la Parroquia Mulaló en el Plan Nacional del buen vivir. La siguiente investigación considera la Constitución de la República del Ecuador y la Ley de Gestión Ambiental, apoyando la investigación dentro de un marco legal y resaltando la importancia de la protección del medio ambiente. Además, establece las responsabilidades de los Gobiernos de Descentralización (GAD municipal de Latacunga y EPAGAL, en relación con los lineamientos establecidos en el Plan Nacional para el Buen Vivir 2017-2021 y la Estrategia Nacional Territorial.

Tabla 5.

Marco legal aplicable

NORMATIVAS	TÍTULOS CAPÍTULOS Y SECCIONES	ARTÍCULOS
CONSTITUCIÓN DEL ECUADOR	Sección segunda Ambiente sano Capítulo Noveno sano y ecológicamente Responsabilidades Título VI Régimen de Desarrollo. Título VII - Régimen Del Buen Vivir - Sección séptima Biosfera, ecología urbana y energías alternativas.	Art. 14. Reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente equilibrado. Art. 83.- Deberes y responsabilidades de las ecuatorianas y los ecuatorianos. Art. 264.- Los gobiernos municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley. Art. 415. Establece que los gobiernos autónomos descentralizados desarrollarán programas de reducción, reciclaje

		y tratamiento adecuado de desechos sólidos.
CÓDIGO ORGÁNICO ORGANIZACIÓN TERRITORIAL, AUTONOMÍA Y DESCENTRALIZAC IÓN (COOTAD)	Sección III Cuidado e Inventario de los Bienes	Art. 431.- De la gestión integral del manejo ambiental
CÓDIGO ORGÁNICO AMBIENTAL (COA)	Capítulo II. De las facultades ambientales de los gobiernos autónomos descentralizados Capítulo I – Título V Gestión Integral De Residuos	Art. 27.- Facultades de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Metropolitanos y Municipales en materia ambiental. Art. 224.- Objeto. La gestión integral de los residuos está sometida a la tutela estatal cuya finalidad es contribuir al desarrollo sostenible. Art. 225.- Políticas generales de la gestión integral de los residuos y desechos. Art. 226.- Principio de jerarquización.
TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DE MEDIO AMBIENTE (TULSMA)	Sección I Gestión Integral De Residuos Sólidos	Art. 51.- Normas técnicas nacionales para la gestión integral de residuos sólidos no peligrosos, desechos peligrosos y/o especiales. Art. 57.- Establece como responsabilidad de los Gobiernos Autónomos Descentralizados

Municipales.

ACUERDO MINISTERIAL 061	NO. Parágrafo I: De la generación Parágrafo II: De la separación en la fuente Parágrafo III: Del almacenamiento temporal Parágrafo IV: De la recolección y transporte Parágrafo V: Del acopio. Parágrafo VI: Del aprovechamiento Parágrafo VII: Del tratamiento Parágrafo VIII: De la disposición final	Art. 60.- Del Generador. Art. 62.- De la separación en la fuente. Art. 63.- Del almacenamiento temporal urbano Art. 66.- De la recolección. Art. 67.- Del transporte. Art. 69.- Del acopio y/o transferencia. Art. 73.- Del aprovechamiento. Art. 74.- Del tratamiento. Art. 75.- De la disposición final. Art. 76.- Del plan de gestión integral de residuos sólidos no peligrosos.
ACUERDO MINISTERIAL 097 A	NO. No. 097-A Expedir los Anexos del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente.	Art 2.- Expídase el Anexo 2, referente a la Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para Suelos Contaminados

<p>ORDENANZA MUNICIPAL REGULA EL BARRIDO, RECOLECCIÓN, TRANSPORTE, TRANSFERENCIA Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS</p>	<p>Sección III De las facultades ambientales de los gobiernos autónomos descentralizados</p>	<p>Art 8.- Obligaciones y responsabilidades en el aseo de la Ciudad</p> <p>b) Responsabilidades De Los Propietarios O Arrendatarios De Los Inmuebles Públicos Y Privados.</p>
---	--	---

Nota: Se evidencia el marco legal aplicable en el proyecto de investigación sobre el sistema de gestión de los residuos sólidos.

9. PREGUNTA CIENTÍFICA

¿La implementación de un Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos en la parroquia Mulaló, fortalecerá la conciencia ambiental de la población?

La gestión inadecuada de los residuos sólidos representa un problema ambiental significativo en muchas comunidades, incluyendo la parroquia Mulaló. La ausencia de un sistema eficiente de recolección, clasificación y disposición final ha generado acumulación de desechos en espacios públicos y zonas naturales, afectando la calidad de vida de los habitantes y provocando impactos negativos en los ecosistemas locales. Frente a esta problemática, se planteó la implementación de un Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos como una solución viable que, además de optimizar el manejo de los desechos, contribuya a la concientización de la población sobre la importancia de prácticas responsables en la disposición de los residuos. A través de estrategias de educación ambiental, se espera modificar hábitos de consumo y fomentar la separación en origen, el reciclaje y la reutilización de materiales, con el fin de minimizar la cantidad de residuos enviados a disposición final.

El fortalecimiento de la conciencia ambiental es un proceso que requiere la participación activa de la comunidad, así como el compromiso de las autoridades locales y otros actores clave. La implementación de un sistema de gestión integral de residuos sólidos no solo implica la adecuación de infraestructuras y la adopción de tecnologías apropiadas para la recolección y tratamiento de los desechos, sino también el desarrollo de campañas de sensibilización y capacitación dirigidas a la población. Mediante talleres educativos, charlas comunitarias y

programas de formación en centros educativos y organizaciones locales, se busca generar un cambio de actitud hacia la responsabilidad ambiental. Este proceso permitirá que la ciudadanía comprenda la relación entre la correcta gestión de residuos y la protección del medioambiente, promoviendo la adopción de conductas más sostenibles en su vida diaria.

Además del impacto ambiental positivo, la gestión eficiente de los residuos sólidos puede generar beneficios económicos y sociales, como la creación de empleo en actividades de reciclaje y la comercialización de materiales recuperados. La incorporación de modelos de economía circular en la parroquia Mulaló permitiría que los residuos sean vistos no solo como desechos, sino como recursos aprovechables, incentivando el emprendimiento local y reduciendo la dependencia de vertederos. Sin embargo, la efectividad del sistema dependerá en gran medida del grado de aceptación y participación de la comunidad en las iniciativas de separación y reciclaje. Por ello, es fundamental evaluar hasta qué punto la implementación del sistema contribuirá al fortalecimiento de la conciencia ambiental en la parroquia, asegurando que las estrategias diseñadas sean adecuadas a las necesidades y capacidades de la población.

10. METODOLOGÍA

10.1. Enfoque de la investigación

El presente trabajo de investigación está delimitado con un enfoque cualitativo el cual nos permitió analizar las características y necesidades de la investigación, el mismo que requiere de la recolección de información de forma directa con las distintas familias de la parroquia Mulaló, con la ayuda de una metodología para el desarrollo de los objetivos propuestos se realizó la interpretación y análisis de resultados, se enfocó en determinar la problemática ambiental del de la parroquia Mulaló, para generar un sistema de gestión de residuos sólidos, en el que se establecen tipos de investigación realizados, las técnicas e instrumentos manipulados para la recolección de la información necesaria.

10.2. Tipos de investigación

10.2.1. Investigación Bibliográfica

Este tipo de investigación nos ayudó en la recolección de información sobre la parroquia Mulaló, a través de libros, revistas, artículos científicos y documentos electrónicos. Además, nos ayudó en el sistema de pesaje para la determinación de cantidades en cuanto al manejo de los residuos sólidos dentro de la parroquia.

10.2.2. Investigación descriptiva

Esta investigación permitió determinar la situación actual de los residuos sólidos y como llegan a la disposición final ya que no cuentan con un sistema de gestión de separación debido a esto los residuos son mezclados entre orgánicos e inorgánicos.

10.2.3. Investigación de campo

La investigación de campo nos ayudó mediante la observación directa a determinar la realidad que se vive en esta parroquia. Para obtener la información necesaria se recorre y observo el área de estudio para conocer la situación actual de la Parroquia Mulaló. Con la ejecución de la metodología de pesaje y caracterización se procedió a recolectar datos in situ con la finalidad de caracterizar los residuos sólidos.

10.3. Métodos

Para realizar este proyecto de investigación se utilizarán los siguientes métodos:

10.3.1. Método Inductivo

Este método facilito en la recolección de los datos de una manera sistemática que tendrá consigo las prácticas actuales del manejo de los residuos sólidos.

10.3.2. Método Deductivo

Este método nos ayudó para entender el sistema de gestión integral al analizar los principios generales y leyes aplicables a la gestión de residuos sólidos.

10.3.3. Método Cualitativo

Este método nos ayudó para adquirir información sobre las estructuras existentes, en el manejo de los residuos sólidos y la función que cumplen cada una de ellas. Se realizaron preguntas abiertas que determinaran la interpretación de resultados, generando nuevos aportes y alternativas al problema determinado.

10.3.4. Método del Cuarteo

Este método ayudó a calcular la producción per cápita de la parroquia Mulaló teniendo en cuenta la Norma Mexicana NMX-AA-015 en la que trata sobre la protección del medioambiente la contaminación del suelo, agua y aire, los residuos sólidos municipales y determinar la cantidad o producción per cápita, en el que se seleccionaron 113 viviendas según lo establecido en la guía de caracterización del ministerio de ambiente en la resolución N.º 4572018, (MINAM, 2019), para calcular y obtener la cantidad de residuos sólidos generados para su uso en el muestreo estadístico, como se puede observar en el anexo 11.

Es un método que ocupa poca mano de obra ya que solo requiere de 1 o 2 personas, el mismo que permite la caracterización y clasificación los residuos generados en la Parroquia Mulaló.

Una vez recolectados y llevados al centro de acogida designado, los residuos serán pesados y registrados diariamente durante un periodo de 7 días.

El proceso de caracterización fue el siguiente:

- Extender un plástico 5x5 en una superficie plana.
- Los residuos fueron colocados sobre el plástico.
- Homogenizar los residuos.
- Se dividió en cuatro partes iguales.
- Se seleccionaron dos partes al azar.
- Se llevó a cabo la separación de los residuos sólidos de acuerdo a su clasificación.
- Se colocaron cada uno de los residuos en fundas para ser pesados.
- Se registraron los valores obtenidos.

10.4. Técnicas

10.4.1. Observación

Mediante esta técnica se observó la existencia de la contaminación en la zona, a causa de las actividades humanas el mismo que da realce al problema de investigación, nos permitió observar el comportamiento de los beneficiarios del proyecto en la parroquia, asía el medio ambiente, al observar se interactúa con los sujetos de estudio, y también llevo un registro fotográfico.

10.4.2. Encuestas

Esta técnica ayudo a recolectar información sobre el manejo integral de los residuos sólidos de la parroquia Mulaló, nos permitió identificar información sobre la situación actual del manejo de residuos. La encuesta se conformó por un cuestionario de 10 preguntas de selección múltiple.

- 1.- ¿Qué nivel de estudios tiene usted?
- 2.- ¿Tipo de recipiente que utiliza para almacenar los residuos sólidos?
- 3.- ¿Cree usted que en la parroquia existe un buen manejo de los residuos sólidos?
- 4.- Cree usted qué es indispensable contar con un sistema de gestión integral para aprovechar los residuos sólidos que se generan en la parroquia?
- 5.- ¿Usted clasifica los residuos sólidos?
- 6.- ¿Conoce el destino final de los residuos sólidos?
- 7.- ¿Pasa el transporte recolector de basura por su vivienda?
- 8.- ¿Cuál es la disposición final de los desechos sólidos generados en su hogar?
- 9.- ¿Conoce usted cual es el efecto en el ambiente del mal manejo de los residuos sólidos?

Con los valores obtenidos del muestreo permitió obtener el valor promedio de cada una de las viviendas en Kg/vivienda*día. Se utilizará la siguiente fórmula:

$$PPC * = \frac{Kg \text{ recolectados de } R}{\# \text{ habitantes } \text{ día}}$$

10.5. Materiales y equipos

Tabla 6.

Instrumentos

Instrumentos	
Libreta de Campo y esferos	Computadora
Plástico	Balanza
Guantes de látex	Cámara fotográfica o celular
Fundas plásticas verde y negras	Impresora
Botas y mascarilla	

Nota: se evidencia los instrumentos y materiales utilizados en la elaboración de proyecto.

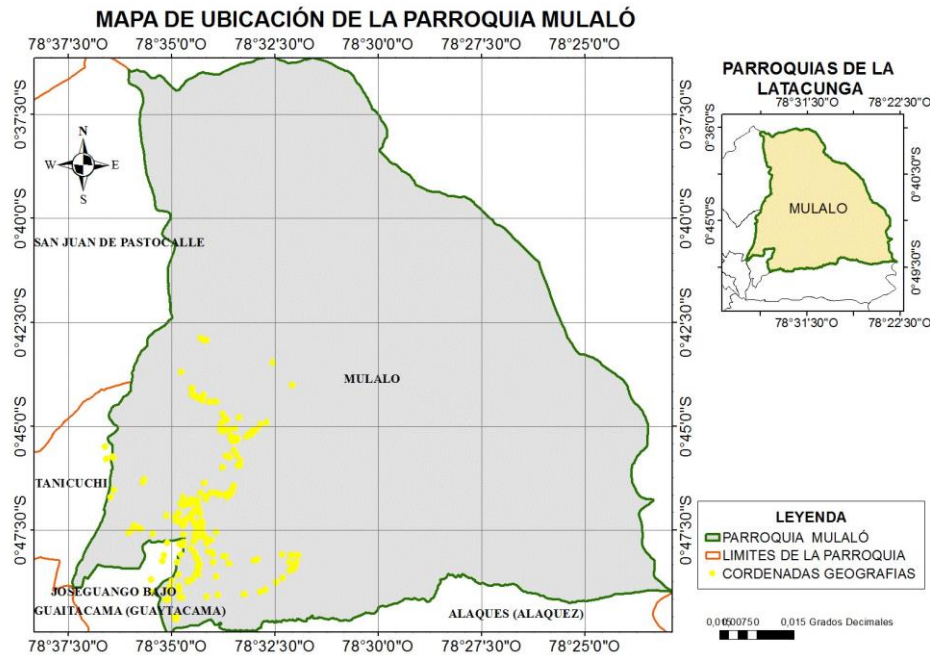
11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

11.1. Determinación de la situación actual del manejo de residuos sólidos en la parroquia Mulaló

11.1.1. Área de estudio

Mulaló es una de las 10 parroquia rurales del cantón Latacunga, se ubicada a 19 km, al norte de la ciudad de Latacunga, cuenta con una población de 2486 vivienda y en la actualidad abarca 9101 habitantes entre hombre y mujeres según los datos del Censo 2010. Censo Poblacional (INEN 2010).

7. Figura 2. Área de estudio



Fuente: (ArcMap)

Sus límites son Al norte con el cantón Mejía, al sur con las parroquias José guango Bajo y Aláquez, al este con la provincia del Napo, al oeste con las parroquias de Pastocalle, Tanicuchi y Guaitacama. cuenta con una extensión territorial de aproximadamente 50942,48 has, Por su altitud oscila entre los 10 y 17 grados centígrados tomando en cuenta que la cabecera parroquial está a 3000 msnm. Hasta las estribaciones del Cotopaxi donde la temperatura se aproxima a cero (Gad Parroquial Mulaló, 2024).

La parroquia Mulaló está conformada por 22 barrios, 6 comunas y 5 sectores los cuales se dedican a la agricultura y ganadería, en donde la floricultura en invernaderos y productores de brócoli para exportación, así como industrias madereras, lácteas son una importante fuente de empleo para su población (Gad Parroquial Mulaló, 2024).

11.1.2. Situación actual de la parroquia Mulaló.

Se observó durante las visitas in-situ una gran cantidad de residuos solios que no cuentan con una disposición final adecuada, debido a que en varios sectores de la parroquia manifiestan que no pasa el recolector de basura y optan por botar los residuos en los terrenos, quebradas o bosque, generando así contaminación al agua, suelo y aire debido que en su proceso de descomposición se envían varias toxinas al ambiente, Además se evidencio que la parroquia no cuenta con suficientes eco tachos para clasificar los desechos por ende colocan todos los residuos juntos provocando que estos sean derramados y esparcidos por los animales que habitan en el sector, estos son almacenado en el lugar hasta que pase en camión recolector, por

ende los pobladores manifiestan que debería pasar más seguido los trasportes de recolección para evitar barrios inconvenientes a su vez reducir la contaminación ambiental por el esparcimiento de los desechos.

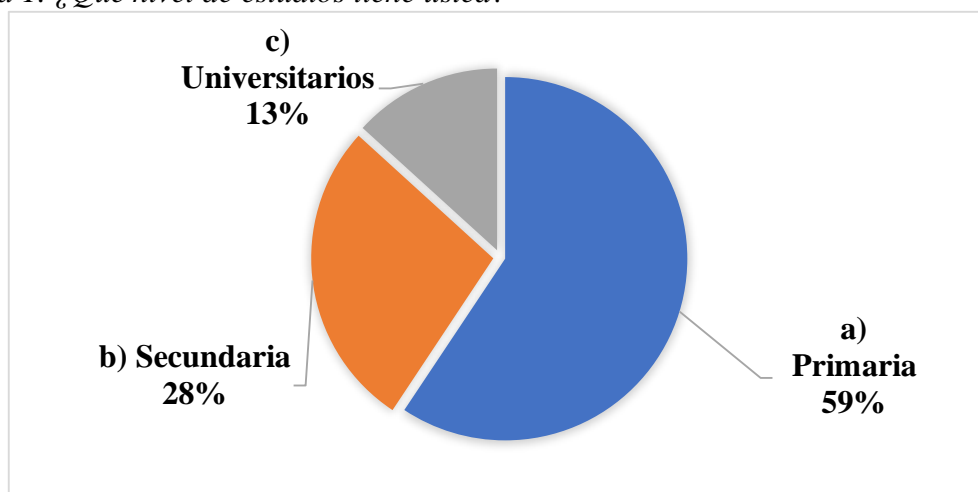
11.1.3. Determinación de la situación actual

Se realizaron las encuestas a 332 viviendas de la Parroquia Mulaló a través de un cuestionario compuesto de 10 preguntas de opción, múltiple.

Mediante la aplicación de las encuestas nos permitieron conocer y comprobar cuál es el estado actual de la parroquia Mulaló sobre el manejo de los residuos sólidos, desde su generación hasta llegar a su disposición final, cual es el nivel de conocimiento que tienen las personas sobre prácticas ambientales y el impacto de estos.

8. Figura 3.

Pregunta 1. ¿Qué nivel de estudios tiene usted?



Elaborado por: *el investigador.*

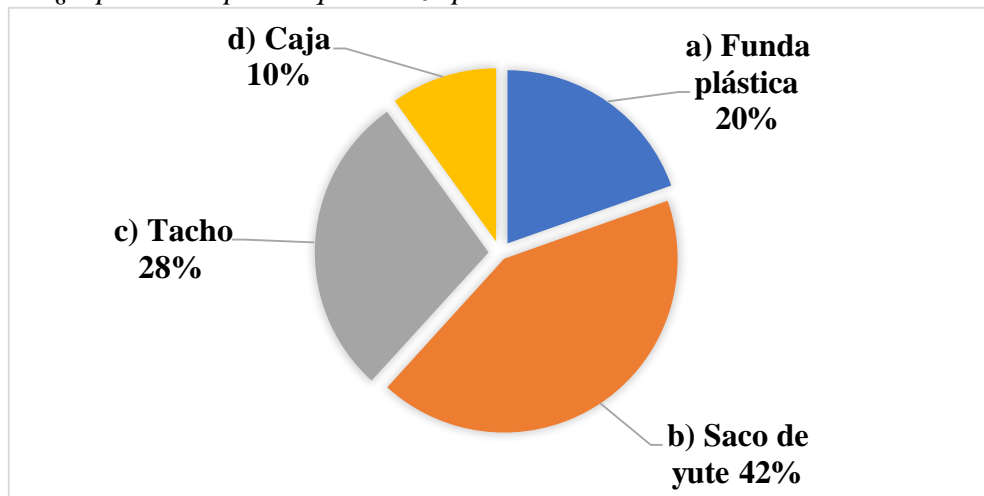
En la figura 3, nos indica que del 100% de las personas encuestadas el 59% de los pobladores tienen un nivel de estudio de primaria, el 28% con un nivel de estudios secundarios, mientras que un 13% tiene un nivel de estudios universitarios.

Estos datos revelan que la mayoría de la población posee educación de primer nivel, por lo que la carencia de educación y conocimiento ocasiona problemas en la parroquia, tales como; la ineficiente gestión de los residuos sólidos generados y su clasificación, considerando que, al contar con un nivel educativo muy bajo, carecen de información sobre las leyes y normativas que podrían infringir, lo que provoca daños al medio ambiente y a la comunidad.

Según Gracia et al. (2019), manifiesta que los niveles educativos de la población indican una clara correlación entre el bajo nivel educativo y la ineficiencia en la gestión de residuos sólidos, ya que la educación es un factor fundamental para el desarrollo de una sociedad informada y responsable, la falta de conocimientos básicos sobre normas ambientales puede tener graves consecuencias. En este caso, la falta de educación en la población limita su capacidad para tomar decisiones informadas sobre la clasificación y manejo adecuado de los residuos, lo que agrava los problemas ecológicos y sociales.

9. Figura 4.

Pregunta 2. ¿Tipo de recipiente que utiliza para almacenar los residuos sólidos?



Elaborado por: el investigador.

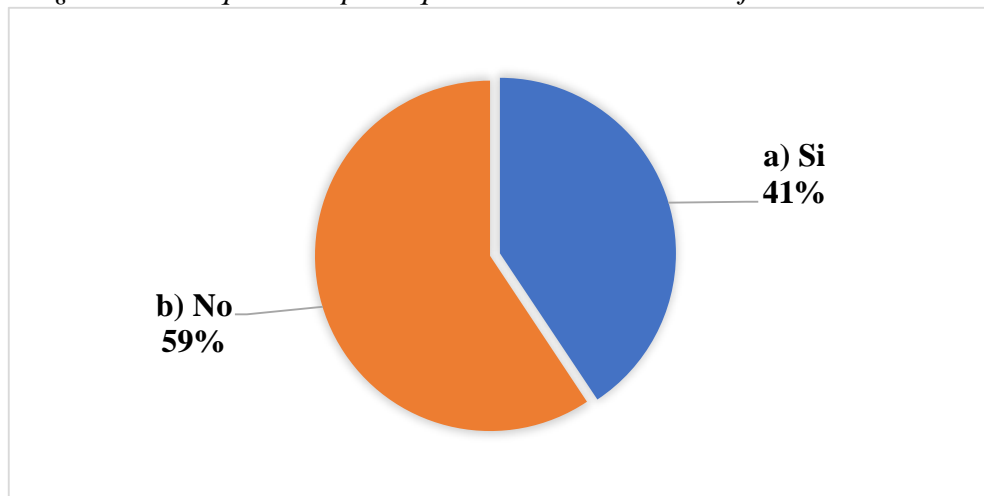
En la figura 4, nos indica que del 100% de las personas encuestadas un 42% de la población utiliza un costal como recipiente para almacenar los residuos sólidos, mientras que un 28% utilizan tachos de hierro o plásticos, el 20% fundas plásticas y el 10% en caja sean estas de madera o de cartón.

Es fundamental que los residuos sólidos producidos por la población se recolecten de manera ordenada y clasificada, lo que permitirá la reutilización de los desechos y una recolección más eficiente, ya que el buen manejo de estos puede reducir impactos ambientales.

La clasificación y almacenamiento ordenado de los residuos es fundamental para mejorar la eficiencia de la recolección y el posterior reciclaje de los desechos. Según López & Martínez (2018), manifiestan que la utilización de recipientes adecuados y diferenciados para cada tipo de residuo no solo facilita la recolección, sino que también mejora las tasas de reciclaje y reduce la cantidad de desechos que terminan en vertederos. Sin embargo, la falta de educación y la escasez de recursos en ciertas comunidades son barreras importantes para la implementación de un sistema de manejo eficiente de residuos. Por tanto, es necesario promover la conciencia pública sobre la importancia de clasificar y utilizar los recipientes apropiados, así como invertir en infraestructura adecuada para la gestión de residuos.

10. Figura 5.

Pregunta 3. ¿Cree usted que en la parroquia existe un buen manejo de los residuos sólidos?



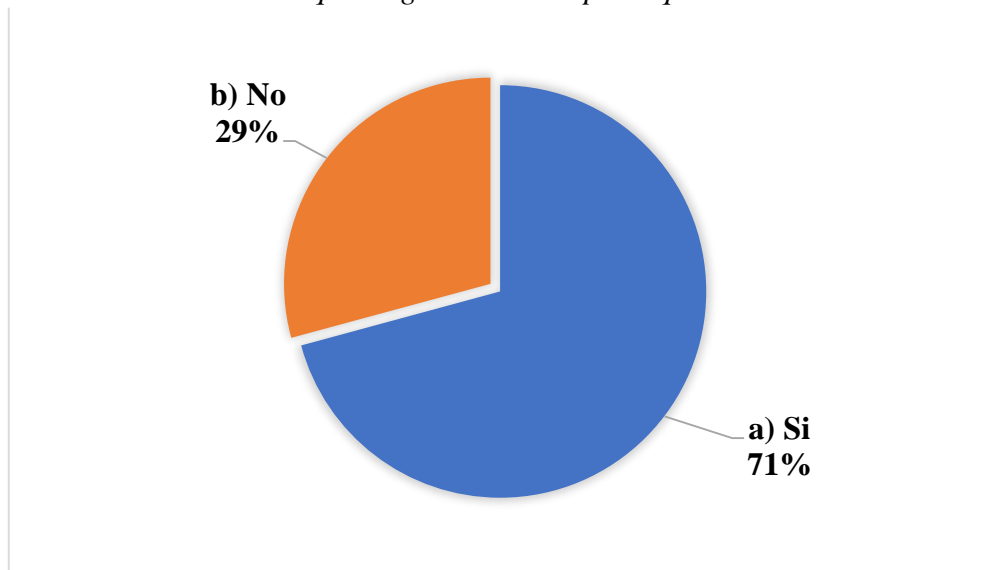
Elaborado por: *el investigador.*

En la figura 5 nos indica que del 100% de las personas encuestadas, un 59% de los pobladores consideran que no existe un buen manejo de los residuos sólidos, mientras que un 41% manifiestan que sí existe un buen manejo de los residuos sólidos dentro de la parroquia. Los resultados de la encuesta indican que un porcentaje significativo de los habitantes de la parroquia Mulaló considera que no se está llevando a cabo un manejo adecuado de los residuos sólidos. Este hallazgo es indicativo de la necesidad urgente de mejorar la gestión de los desechos en la comunidad, ya que la falta de un sistema eficiente no solo afecta la calidad del entorno, sino que también pone en riesgo la salud de los habitantes.

Según Hernández et al. (2020), la adecuada gestión de los residuos sólidos es un componente esencial para el bienestar de la población, ya que una mala disposición de estos puede derivar en la propagación de enfermedades, contaminación de fuentes de agua y daños al medio ambiente, por ende, es importancia de implementar estrategias educativas y de sensibilización sobre la gestión adecuada de residuos, especialmente en comunidades con bajo nivel de conciencia ambiental.

11. Figura 6.

Pregunta 4. ¿Cree usted que es indispensable contar con un sistema de gestión integral para aprovechar los residuos sólidos que se generan en la parroquia?



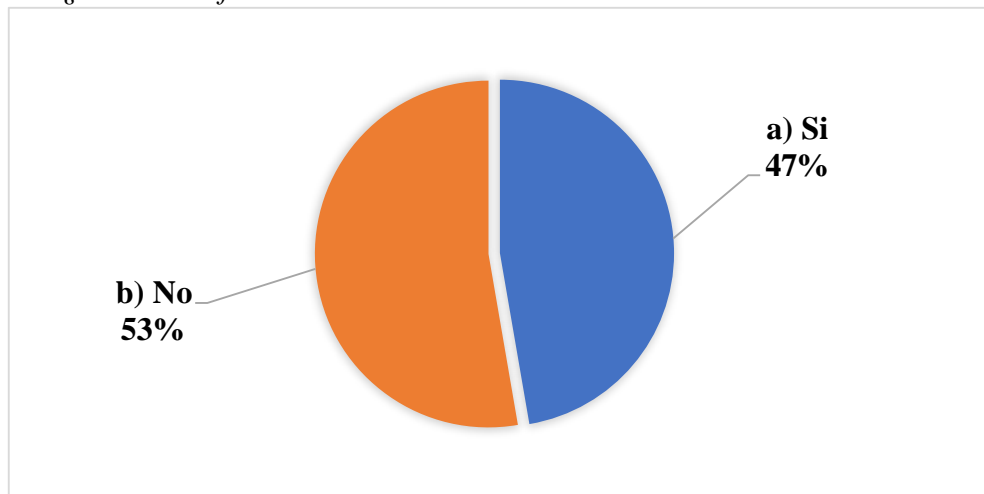
Elaborado por: *el investigador.*

En la figura 6 nos indica que del 100% de las personas encuestadas, se evidenció que un 71% afirmaron que es necesario e indispensable contar con un sistema de gestión de residuos sólidos en la parroquia para así aprovechar algunos de estos, mientras que el 29% considera que no es necesario implementar un sistema de gestión integral para el aprovechamiento de los residuos. En la parroquia Mulaló, la gran parte de los habitantes considera esencial la creación de un sistema integral de gestión de residuos, puesto que esto facilitaría el aprovechamiento de los desechos, disminuir el impacto ambiental, fomentar la economía circular, crear empleos y elevar la calidad de vida de los residentes.

Según Gómez et al. (2021), un sistema integral de gestión de residuos no solo optimiza el manejo de los desechos, sino que también facilita el reciclaje y la reutilización de materiales, reduciendo así la carga de residuos que termina en vertederos y promoviendo una economía circular, mejorando así la calidad de vida de los habitantes. De acuerdo con Pérez y Rodríguez (2020), la implementación de estas estrategias tiene el potencial de generar fuentes de trabajo en la recolección, clasificación y procesamiento de residuos, lo cual contribuye a la sostenibilidad económica de la comunidad. Además, la correcta gestión de los residuos sólidos juega un papel fundamental en la conservación del medio ambiente y en la salud pública.

12. Figura 7.

Pregunta 5. ¿Usted clasifica los residuos sólidos?



Elaborado por: *el investigador.*

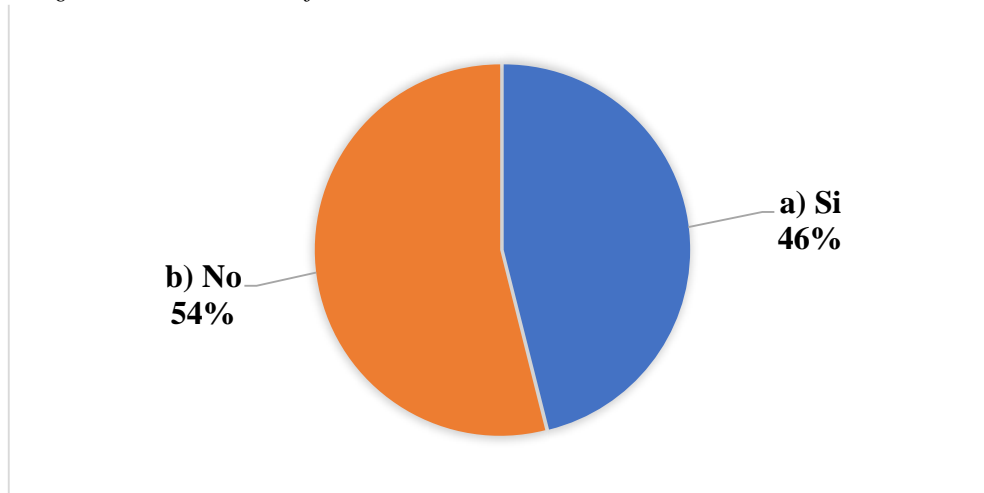
En la figura 7 nos indica que del 100% de las personas encuestadas, se puede manifestar que el 53% de los pobladores no clasifican los residuos sólidos, mientras que el 47% de la población si clasifican los residuos sólidos.

Los pobladores por lo general no clasifican los residuos sólidos, debido a la falta de concientización, educación y malos hábitos, o por la falta de contenedores adecuados para la separación de los residuos, por lo cual es necesario incentivar a la población a clasificar y reutilizar los residuos generados en su hogar.

Es fundamental que los habitantes cuenten con la educación adecuada sobre la importancia de clasificar los residuos. De acuerdo con Sánchez et al. (2020), la falta de contenedores adecuados para separar los residuos también es un obstáculo importante, ya que, sin la infraestructura necesaria, es difícil fomentar una cultura de clasificación entre los residentes. La creación de campañas de concientización, acompañadas de la instalación de contenedores diferenciados para cada tipo de residuo, puede ser una solución efectiva para mejorar la situación, tomando en cuenta que este tipo de acciones podrían contribuir a cambiar los hábitos y promover la adopción de prácticas más responsables y sostenibles.

13. Figura 8.

Pregunta 6. ¿Conoce el destino final de los residuos sólidos?



Elaborado por: *el investigador.*

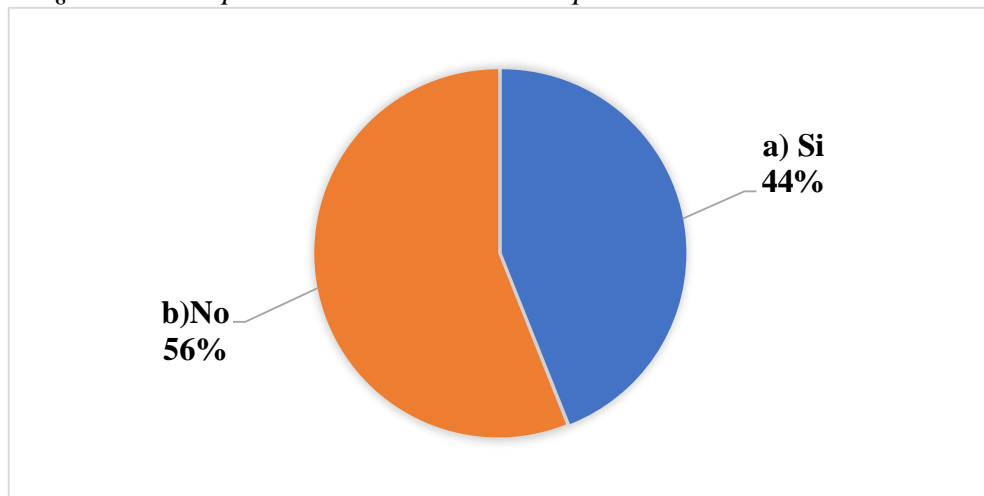
En la figura 8 nos indica que del 100% de las personas encuestadas nos indica que el 54% de los pobladores no tienen conocimiento sobre el destino final de los residuos mientras que un 46% si tienen conocimiento sobre la disposición final de estos.

La comunidad carece de una comprensión definida acerca del destino final de los desechos, por lo tanto, es esencial ofrecer formaciones que difundan información que sea ventajosa para la población.

Según Rodríguez y Pérez (2020), la educación sobre la disposición final de los residuos sólidos es crucial para lograr una gestión eficaz de los mismos, creando programas de sensibilización y capacitación que informen a la población sobre las etapas del proceso y el manejo de residuos, desde la recolección hasta la disposición final, esto pueden generar un cambio significativo en la forma en que los ciudadanos gestionan sus desechos. Además, la implementación de campañas educativas sobre los efectos negativos del mal manejo de residuos, así como la importancia de la separación y reciclaje, puede ayudar a disminuir el desconocimiento de la comunidad sobre el ciclo completo de los desechos. Es necesario desarrollar estrategias educativas específicas para sensibilizar a la población sobre la relevancia de conocer y comprender el destino final de los residuos sólidos, con el fin de promover una gestión más sostenible y responsable.

14. Figura 9.

Pregunta 7. ¿Pasa el transporte recolector de basura por su vivienda?



Elaborado por: *el investigador.*

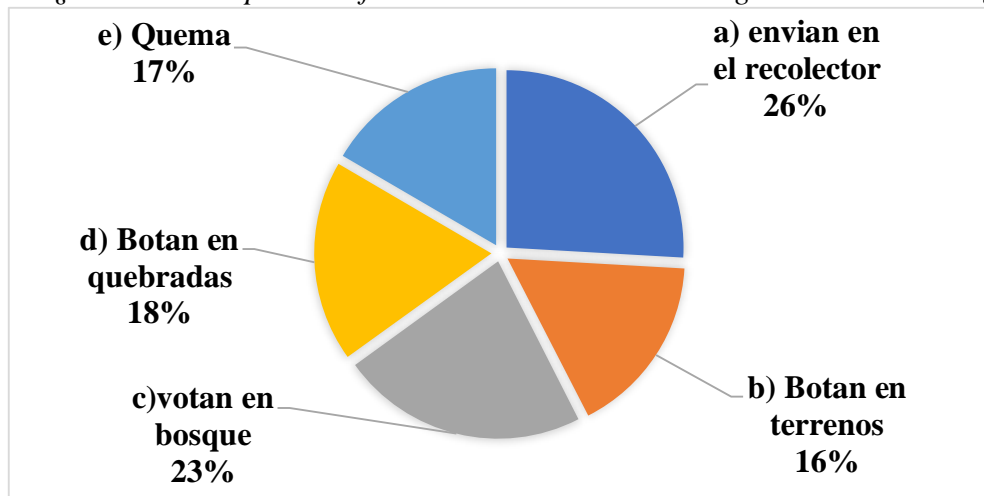
En la figura 9 nos indica que del 100% de las personas encuestadas, indica que el 56% de los pobladores manifiestan que no pasa por su localidad el transporte de recolección de los residuos, mientras que un 44% afirman que si pasa el transporte de recolección de los residuos.

La ausencia de un servicio adecuado de recolección puede llevar a que los pobladores recurran a métodos no apropiados para deshacerse de los residuos, como la quema o el vertido en lugares inapropiados, lo que agrava la contaminación ambiental.

Según Fernández y Pérez (2021), la falta de un sistema de recolección adecuado puede generar un aumento en la acumulación de residuos en áreas públicas y privadas, lo que a su vez fomenta la proliferación de vectores de enfermedades y la degradación del medio ambiente, por ende, la importancia de fortalecer los sistemas de recolección de residuos sólidos es fundamentales para el mantenimiento de la salud pública y la preservación del medio ambiente. Como señalan Rodríguez et al. (2020), la mejora en la infraestructura de recolección no solo reduce la acumulación de desechos, sino que también aumenta la eficiencia en el manejo de residuos, lo que contribuye al desarrollo de comunidades más limpias y saludables. Además, un adecuado sistema de recolección es esencial para promover la clasificación y el reciclaje de residuos, lo cual tiene beneficios a largo plazo para el bienestar de la población y el entorno.

15. Figura 10.

Pregunta 8. ¿Cuál es la disposición final de los desechos sólidos generados en su hogar?



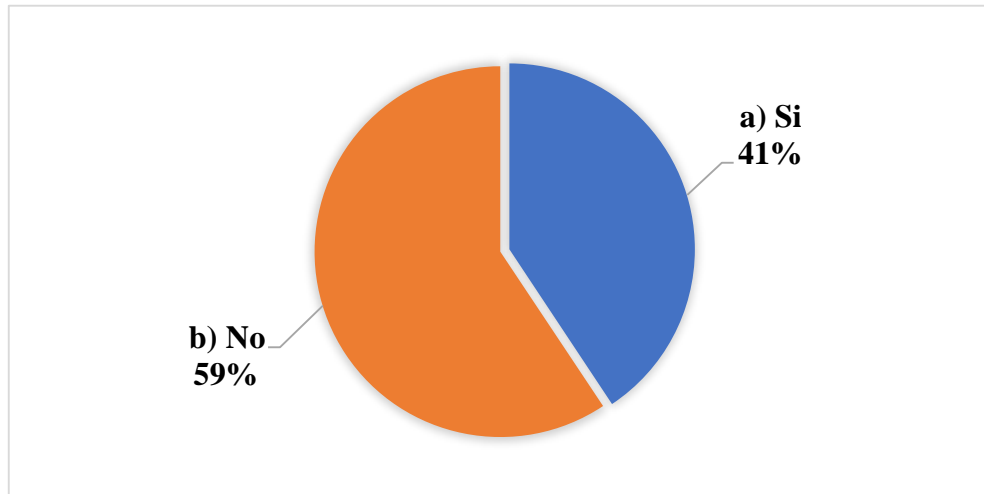
Elaborado por: *el investigador.*

En la figura 10 nos indica que del 100% de las personas encuestadas, se evidencia que el 26% de la población envía los residuos sólidos en el recolector, mientras que el 23% votan en bosque, un 18% en quebradas, el 17% los queman y un 16% los desechan en los terrenos.

La mayor parte de la población no tiene una correcta disposición final de los residuos, a causa de la falta de información, hábitos inadecuados o por la ausencia de un servicio de recolección, ocasionando así contaminación en el medio ambiente.

Estos hábitos inadecuados son una preocupación seria, ya que pueden causar graves problemas ambientales, como la contaminación del suelo, agua y aire, además de contribuir a la proliferación de enfermedades. Según García y Sánchez (2022), la mala disposición final de los residuos sólidos es una de las principales fuentes de contaminación ambiental en muchas comunidades, afectando directamente tanto a la biodiversidad como a la salud pública. La falta de conciencia y educación sobre los impactos negativos de estos métodos de disposición, así como la ausencia de un sistema de recolección de residuos, son factores claves en este comportamiento. Los sistemas de recolección eficientes y las campañas educativas son esenciales para cambiar los hábitos de la población en cuanto al manejo de los residuos. Además, el reciclaje y la reutilización de materiales son prácticas que pueden contribuir a mitigar los efectos negativos de los desechos mal gestionados, promoviendo un entorno más limpio y saludable.

Figura 11. *Pregunta 9. ¿conoce usted cual es el efecto en el ambiente del mal manejo de los residuos sólidos?*



Elaborado por: *el investigador.*

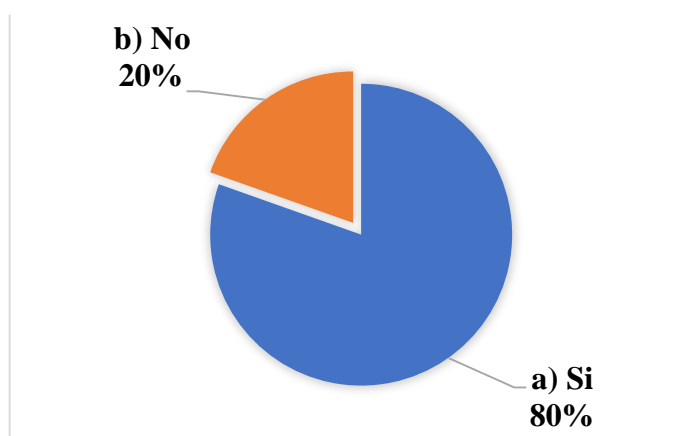
En la figura 11 nos indica que del 100% de las personas encuestadas, se evidencia que un 59% no tiene conocimiento sobre los efectos que genera los residuos sólidos en el medio ambiente, mientras que un 41% si tienen un conocimiento claro sobre las afectaciones de los residuos en el ambiente.

La mayoría de la población no tiene un conocimiento sobre los problemas que ocasionan la generación de los residuos sólidos en sus diferentes etapas de descomposición o transformación de estos generan un gar problema hacia el medio ambiente.

El mal manejo de los residuos sólidos no solo afecta la estética del entorno, sino que tiene consecuencias mucho más graves, como la contaminación del suelo, agua y aire, la proliferación de enfermedades y la pérdida de biodiversidad. Según López y García (2020), el desconocimiento sobre los efectos ambientales de los residuos sólidos puede llevar a prácticas irresponsables, como la quema de residuos o su disposición inapropiada en espacios naturales, lo que incrementa los riesgos para la salud pública y el ecosistema. Por ende se debe implementar programas educativos que expliquen claramente los impactos del mal manejo de residuos es esencial para fomentar una cultura de responsabilidad ambiental. Estos programas no solo deben centrarse en los efectos negativos, sino también en las soluciones, como la clasificación, el reciclaje y la reutilización de materiales, prácticas que pueden mitigar los daños ambientales.

16. Figura 12.

Pregunta 10. ¿Estaría de acuerdo en recibir capacitaciones sobre el manejo de los residuos sólidos?



Elaborado por: *el investigador.*

En la figura 12 nos indica que del 100% de las personas encuestadas se puede evidenciar que un 80% de la población afirmaron que, si están dispuestos a asistir a las capacitaciones sobre el manejo de los residuos sólidos, así como también manifestaron que pueden reunirse los fines de semana debido a que el resto de días trabajan, el 20% manifiestan que no pueden asistir a las capacitaciones por falta de tiempo.

Los resultados obtenidos muestran que un alto porcentaje de los encuestados está dispuesto a participar en capacitaciones sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos, lo que refleja una gran disposición de la población para mejorar sus hábitos y conocimientos ambientales. Según Torres y Rodríguez (2020), la formación de la comunidad en la correcta gestión de los residuos es un paso fundamental para desarrollar una cultura de sostenibilidad, ya que permite que los individuos comprendan la importancia de la separación, el reciclaje y la disposición adecuada de los residuos. Tomando en cuenta que las capacitaciones no solo favorecen al cambio de actitud frente al manejo de residuos, sino que también puede fortalecer la cohesión social al reunir a los habitantes con un objetivo común: el cuidado del medio ambiente.

11.2. Caracterización de los residuos sólidos producidos en la parroquia Mulaló, mediante el método de cuarteo.

11.2.1. Caracterización de los residuos sólidos producidos en la parroquia Mulaló

La parroquia Mulaló genera diferentes tipos de residuos ya sean estos orgánico tales como restos de alimentos, residuos de jardinería, residuos de animales entre otros, inorgánicos tales como papel, plásticos, cartones, madera, vidrio, cuero, tela o textiles entre otros, estos pueden

ser utilizados de diferente manera ya sean para generar algún tipo de abonos orgánicos o a subes pueden ser reciclados de diversas maneras, incentiva a la población a tener un ingreso económico.

Tabla 7.

Cuantificación de residuos sólidos en la parroquia Mulaló.

Días de pesaje en la Parroquia Mulaló		Lunes		Martes		Miércoles		Jueves		Viernes		Sábado		Domingo	
Numero de muestra	N.º de integrantes	Orgánico (kg)	Inorgánico (Kg)	Orgánico (kg)	Inorgánico (Kg)	Orgánico (kg)	Inorgánico (Kg)	Orgánico (kg)	Inorgánico (Kg)	Orgánico (kg)	Inorgánico (Kg)	Orgánico (kg)	Inorgánico (Kg)	Orgánico (kg)	Inorgánico (Kg)
1	6	2,41	2,33	1,34	1,01	2,12	1,09	2	1,38	3,41	1,33	3,83	1,42	3,59	1,77
2	4	1,43	1,24	1,4	1,23	1,2	0,98	2,4	1,34	2,43	1,24	2,12	1,01	2,06	1,55
3	5	2,34	1,76	1,2	0,89	1,92	1,4	3,5	1,5	2,34	1,76	3,1	1,08	2,8	1,4
4	7	3,54	2,02	2,56	1,56	2,1	1,4	2,9	1,23	3,54	2,02	3,89	1,48	2,8	1,5
5	2	1,04	2,11	0,97	0,64	1	0,9	0,9	0,56	1,04	0,95	1,3	0,91	1,2	0,98
6	6	3,15	1,8	2,42	1,02	2,12	1,4	1,2	1,02	3,15	2,8	3,85	1,08	2,4	0,7
7	4	1,98	1,13	1,12	1,45	1,1	0,9	1,34	0,9	1,98	1,13	2,5	0,67	1,3	1,5
8	3	2,4	1,5	1,4	1,22	1,2	0,89	0,9	0,78	1,84	1,5	1,7	0,81	1,87	1,22
9	2	1,12	0,98	1,2	0,98	0,92	0,43	0,95	0,56	1,31	1,01	1,29	0,92	1,37	0,95
10	7	4,56	2,87	2,45	1,2	1,2	0,6	1,5	1,04	3,6	1,29	3,82	1,89	2,78	1,7
11	3	2,3	1,95	1	0,89	0,98	0,67	1,01	0,78	1,6	0,87	1,7	0,82	1,21	1,08

12	4	1,98	0,98	1,3	0,8	1,28	0,47	1,51	0,9	2,1	1,05	2,41	1,05	2,08	1,35
13	3	1,2	0,6	1	0,5	0,7	0,3	1,05	0,6	1,7	0,96	1,02	0,91	1,87	1,32

14	4	3,61	1,12	2,9	1,98	1,1	0,98	1,23	0,98	2,58	1,96	3,76	1,38	2,95	1,83
15	8	5,44	3,7	2,34	1,54	2,44	1,82	2,4	1,7	3,15	1,95	3,47	2,07	3,02	2,19
16	5	2,3	1,79	1,89	1	1,9	1,22	1,78	1,43	2,6	0,97	3,09	1,2	2,81	1,65
17	2	1,4	0,5	1,4	0,89	1,33	1,01	1	0,67	1,75	1,06	1,61	1,07	1,5	1,03
18	7	4,62	2,76	2,58	1,89	2,02	1,44	2,4	1,7	3,51	2,01	4,05	1,89	3,02	2,55
19	4	2,78	1,32	2,89	1,03	0,9	0,67	1,89	1,06	2,58	1,45	2,78	1,62	2,53	1,25
20	4	3,25	2,29	1,32	1,02	0,98	0,78	1,68	1,02	2,5	1,55	2,82	1,1	2,85	1,95
21	5	3,21	1,31	2,1	1,92	1,03	1	1,7	1	3,13	1,5	2,1	1,09	2,8	1,95
22	5	3,87	1,03	1,35	1,22	1,99	0,98	2	1,56	2,55	1,65	3,79	1,19	3,01	2,3
23	6	3,74	2,3	2,13	1,45	1,89	1,34	2,4	1,7	2,5	1,95	3,21	1,7	3,25	2
24	3	1,23	0,85	0,98	0,56	1,1	0,98	0,8	0,56	1,23	0,95	1,95	1,02	1,6	1,03
25	6	2,6	1,3	1,76	1,01	2,3	1,5	1,7	1,08	2,2	1,01	2,35	1,53	2,3	1,95
26	4	1,98	0,7	1,21	0,83	1,23	0,95	1,05	0,8	1,61	1,08	2,78	1,5	2,03	1,07
27	6	2,87	0,95	2,82	1,33	1,35	0,94	1,78	1,06	2,89	0,98	3,7	1,08	2,3	0,86
28	3	1,06	0,88	0,9	0,2	0,65	0,34	1	0,89	1,83	0,91	1,89	1,03	1,57	1,1
29	3	1,2	0,97	1,04	0,64	1,4	0,46	1,2	0,78	1,5	0,98	1,65	1,12	1,82	1,36
30	5	2,5	1,03	1,98	1,21	1,3	0,89	1,04	0,95	2,5	1,07	2,05	1,08	2,05	1,5
31	3	1,23	1,2	0,87	0,36	0,9	0,45	1,12	0,98	1,07	0,95	1,37	0,95	1,45	1,1

32	5	1,2	1,01	1,5	1,07	1,4	0,78	1,2	1,06	1,9	0,92	2,46	1,08	2,2	1,26
33	4	1,1	1,08	1,3	0,98	1,3	0,89	1,2	1,01	2,2	1,09	2,65	1,03	2,01	1,6
34	2	0,89	0,48	0,76	0,45	0,9	0,35	0,95	0,58	1,07	0,82	1,55	1,02	1,5	1,6
35	3	1,3	0,51	0,98	0,65	1,03	0,98	1,02	0,78	1,1	0,95	2,44	1,24	1,64	1,6
36	4	1,5	0,98	1,03	0,87	1,72	1,01	1,08	0,89	1,92	1,08	2,21	1,5	2,6	1,6
37	5	2,5	0,67	1,76	1,32	1,21	0,89	1,86	1,12	2,76	1,08	3,01	2,01	3,4	1,6
38	2	0,7	0,51	0,78	0,34	0,68	0,34	0,89	0,67	1,07	0,98	1,12	0,92	1,5	1,6
39	3	0,9	0,2	1,22	0,98	0,86	0,45	1,56	0,8	1,95	1,2	1,51	1,01	2,4	1,6
40	4	1,2	0,89	1,43	1,12	1,9	0,55	1,55	1,01	2,1	1,87	2,6	1,04	2,08	1,6
41	2	0,7	0,2	0,78	0,42	0,9	0,35	0,98	0,34	1,05	0,89	2,32	1,65	1,7	1,6
42	4	1,1	0,5	1,2	0,6	1,11	0,67	1,3	0,9	2,78	1,22	2,54	1,53	2,1	1,6
43	4	1,02	0,81	1,05	0,98	1,1	0,78	1,2	1	2,2	1,1	2,78	1,34	2,16	1,6
44	7	3,76	1,08	2,56	1,5	1,98	0,89	1,57	1,4	2,1	1,09	3,87	1,94	2,39	1,6
45	4	2,07	1,07	1	0,5	1,5	0,46	1,23	1,3	2,79	1,09	2,97	1,76	2,9	1,6
46	6	3,09	1,2	2,53	1,06	1,89	1,01	1,9	1	2,21	1,07	2,58	1,65	2,55	1,6
47	4	2,1	1,87	1,02	0,99	1,23	0,89	1,78	0,8	2,1	1,02	2,4	0,87	1,23	1,6
48	3	1,05	0,89	0,9	0,67	0,98	0,45	1,7	0,9	1,35	1,03	1,9	0,97	1,32	1,6
49	5	2,78	1,22	1,8	0,7	1,34	0,8	1,78	1,08	2,78	1,5	3,1	1,08	2,1	1,6
50	6	3,2	1,1	2,8	1,2	1,3	0,98	1,78	1,22	2,7	1,08	3,4	1,6	2,89	1,6
51	4	2,1	0,9	1,9	1,1	1	0,56	1,33	0,93	1,89	1,03	2,2	1,2	1,3	1,6
52	7	3,79	1,09	1,2	0,5	1,89	0,34	1,7	0,7	2,65	1,02	3,86	1,27	2,5	1,6
53	3	1,21	0,7	1,3	0,8	0,8	0,45	1,9	0,9	1,05	0,98	1,87	0,7	1,95	1,6

54	5	2,1	1,02	1	0,5	1,28	0,7	1,6	0,6	2,37	1,5	2,6	1,07	2,7	1,6
55	7	2,35	1,53	1,7	2,8	1,9	0,9	1,75	1,04	2,66	1,08	3,1	1,9	2,9	1,6
56	8	3,78	1,5	1,7	2	2,12	1,8	2,5	1,1	3,65	2,03	3,45	2,8	3,2	1,6
57	4	1,7	1,08	1,45	1,11	1,14	0,98	1,2	0,81	2,95	1,72	2,4	1,2	2,7	1,6
58	4	1,89	1,03	1,42	1,03	1,3	0,78	1,3	1,08	2,44	1,54	2,3	1,2	1,1	1,6
59	3	1,65	1,02	1,32	0,98	0,78	0,54	1,01	0,6	1,21	1,05	1,98	1,05	1,02	1,6
60	5	2,05	0,98	1,34	1,01	1,29	0,89	1,89	1,11	2,01	1,01	2,4	2	2,76	1,6
61	5	2,37	1,5	1,32	0,98	1,01	0,67	1,41	0,89	2,12	1,32	3,4	2,06	2,07	1,6
62	3	1,66	1,08	0,98	0,68	1,19	0,98	1,07	0,7	1,11	1,01	1,65	1,07	2,09	1,6
63	7	2,65	1,03	2,45	1,89	2,01	1,3	2	1,5	2,6	1,04	3,44	1,3	2,1	1,6
64	5	2,95	2,02	1,45	1,08	1,82	1,02	1,56	1,32	2,32	1,65	2,55	1,65	2,05	1,6
65	6	2,44	1,54	2,23	1,34	1,29	1,01	2,4	1,7	2,54	1,53	3,65	1,6	2,78	1,6
66	6	3,21	1,5	2,29	1,18	2,3	0,89	1,5	0,89	2,78	1,34	2,98	1,85	3,2	1,6
67	5	2,01	1,01	1,34	1	1,89	0,9	1,3	1,03	2,87	1,94	2,4	2	2,1	1,6
68	7	2,12	1,32	2	1,23	1,9	1,09	2,22	1,7	2,97	1,76	3,02	1,6	3,17	1,6
69	4	1,11	1,01	1,2	1,01	1,03	0,98	1,2	1,04	1,8	1,05	2,3	1,4	1,21	1,6
70	4	1,6	1,04	1,23	0,98	2	1,32	1,45	0,97	1,85	1,4	1,95	1,4	2,1	1,6
71	5	2,32	1,65	1,32	1,01	1	0,93	1,8	0,96	1,9	1,2	2,56	1,3	2,35	1,6
72	7	2,54	1,53	2,34	0,91	2,02	1,05	1,7	1,05	2,8	1,9	24,6	1,27	3,78	1,6
73	5	1,78	1,34	1,3	0,8	1,34	1,1	1,9	0,9	2,1	1,54	1,87	1,7	1,87	1,6
74	7	3,87	1,94	2,45	1,02	1,9	1,2	1,6	0,6	2,7	1,6	2,6	1,7	2,89	1,6
75	5	2,97	1,76	2,34	1,92	1,03	0,9	1,32	1,02	2,56	1,95	2,45	1,95	2,65	1,6
76	6	2,96	1,96	2,36	1,21	2,12	1,23	2,4	1,7	3,5	2,01	3,58	2,6	2,05	1,6

77	6	3,34	2,01	1,45	1,33	2,04	1,09	2,1	1,86	2,6	1,7	3,55	2,56	2,37	1,6
78	7	2,98	1,37	2,12	1,48	2,02	1,95	2,5	1,78	3,55	2,06	2,74	1,98	2,66	1,6
79	4	1,71	1,09	1,34	0,78	1,45	1,12	1,43	1,19	2,5	6	2,85	1,6	2,65	1,6
80	3	1,03	0,87	1,21	0,89	0,9	0,74	1,2	1,16	1,56	1,05	1,3	1,04	1,95	1,6
81	2	0,9	0,51	0,89	0,56	0,89	0,45	0,64	0,56	1,5	1,04	1,98	1,67	1,44	1,6
82	5	1,98	1,03	1,21	1,1	1,33	1,02	1,3	1,05	2,5	1,85	2,56	1,2	2,21	1,6
83	5	2,5	1,89	1,29	0,99	2,1	1,4	1,9	1,09	2,14	1,5	2,19	1,3	2,01	1,6
84	7	3,75	2,17	2,89	1,29	1,1	0,9	1,98	1,1	2,75	1,2	2,45	1,33	2,12	1,6
85	5	1,54	1,11	1,89	1,2	1,09	0,89	1,76	1,2	2,15	1,3	2,1	1,3	2,11	1,6
86	8	3,5	2,07	3,62	1,78	2,9	1,8	2,1	1,2	3,68	2,5	4,2	2,3	3,6	1,6
87	3	1,06	0,87	1,01	0,67	1	0,89	1,3	1,1	1,1	1,02	1,41	1,04	1,72	1,6
88	4	1,82	1,06	1,13	0,89	1,1	0,56	1,63	1,09	1,83	1,4	1,94	1,6	1,98	1,6
89	2	1,57	0,56	0,97	0,63	0,9	0,56	0,89	0,54	1,5	1,05	1,3	1,07	1,78	1,6
90	4	1,96	0,98	1,2	0,73	0,98	0,86	1,23	0,43	1,95	1,5	1,86	1,07	1,87	1,6
91	4	1,92	1,07	1,3	0,88	1,2	0,98	1,5	1,35	1,6	1,09	1,83	1,06	2,97	1,6
92	7	3,3	1,24	2,89	1	2	1,35	2,12	1,02	2,6	0,7	3,5	2,04	2,86	1,6
93	3	1,08	0,98	0,9	0,87	1,34	0,56	1,01	0,89	1,8	2,3	2,1	3	1,9	1,6
94	4	1,7	0,98	1,54	0,9	1,1	0,57	1,35	0,87	1,55	1,6	1,7	1,05	1,95	1,6
95	5	2,98	1,27	2,94	1,09	1,3	1,44	1,7	1,03	2,06	1,04	2,19	1,5	2,3	1,6
96	6	2,92	1,68	2,92	1,02	2,7	1,04	2,12	1,05	2,45	1,46	2,6	1,57	2,85	1,6
97	6	2,78	1,87	2,92	1,09	1,09	0,96	1,93	1,02	2,76	1,68	2,9	2,01	2,45	1,6
98	4	1,96	1,5	1,34	0,98	0,93	0,45	1	0,98	1,67	1,3	1,95	1,14	1,8	1,6
99	2	1,89	0,67	0,98	0,67	1,14	0,54	0,78	0,45	1,1	0,98	1,3	0,89	1,2	1,6
100	4	1,9	0,8	1,3	1,01	1,3	0,96	1,2	1,03	1,56	1,5	1,1	1,04	1,67	1,6
101	5	2,98	1,02	1,87	1,09	1,34	0,89	1,67	1	1,78	1,2	2,01	1,33	2,11	1,6
102	6	3,65	1,38	2,01	1,56	2,3	1,22	1,8	1,06	2,55	1,44	2,67	1,68	2,57	1,6

103	6	2,96	2,23	2,3	1,82	2,8	1,55	2	1,13	2,88	1,67	2,35	1,34	2,05	1,6
104	4	1,67	1,08	2,62	1,02	1,08	0,95	1,45	1,09	2,7	1,78	2,5	1,8	2,4	1,6
105	2	0,96	0,76	0,98	0,47	1,49	0,43	0,8	0,45	1,43	0,98	1,5	0,9	1,2	1,6
106	5	1,86	1,3	1,2	0,95	1,07	1	1,7	0,7	2,58	1,89	2,98	1,56	2,89	1,6
107	2	1,08	1	1,57	0,45	0,98	0,57	1,9	0,9	1,08	1	1,33	1,04	1,8	1,6
108	4	1,2	1,04	1,11	1,01	1,04	0,78	1,6	0,86	2,01	1,94	1,6	1,01	1,7	1,6
109	6	2,89	1,98	2,34	1,25	1,9	1,34	2	1,2	3,56	2,34	2,67	1,98	2,67	1,6
110	6	3,86	1,89	2,1	1,52	2,1	0,89	2,4	1,31	3,1	2,23	2,89	1,6	2,89	1,6
111	3	1,76	1,09	1,45	0,97	1,36	0,45	1,01	0,96	1,6	0,7	1,89	1,98	1,78	1,6
112	2	0,9	0,76	1,54	0,92	1,38	0,85	1	0,78	1,5	1,93	1,54	1,01	1,5	1,6
113	5	1,76	1,34	1,95	1,48	1,86	1,05	2,4	1,35	2,34	1,9	3,23	1,6	2,35	1,6
TOTAL	519	248,32	143,06	185,44	118,28	161,93	102,26	177,27	115,04	250,82	159,99	302,28	158,94	251,78	176,55

Nota: Esta tabla muestra la cuantificación de los residuos orgánicos e inorgánicos recolectados en los días de muestreo.

En la tabla 7 se detalla la cuantificación de los residuos orgánicos e inorgánicos encontrados dentro de la parroquia Mulaló que fueron recolectados durante 7 días obteniendo un peso en total de 2551,96 Kg de residuos sólidos. **11.2.2. Cálculo de la generación per cápita de la parroquia**

Mulaló Datos:

Peso total: 2551,96 Kg de residuos sólidos.

Número de habitantes: 519

Número de días muestreados: 7 días

Cálculo

$$PPC = \frac{\text{Kg recolectados de R}}{\# \text{ habitante} * \text{día}}$$

$$PPC = \frac{2551,96 \text{ Kg}}{519 * 7}$$

$$PPC = 0.70 \frac{\text{Kg}}{\text{habitante}} \text{ día}$$

Se obtuvo una producción per cápita de 0.70 Kg/Hab/ día, de los residuos recolectados durante el periodo de muestro en la parroquia Mulaló

11.2.3. Método del cuarteo

Se recolecto los residuos sólidos, según la norma mexicana NMX-AA-015, para ejecutar el método de cuarteo se tomó en cuenta un día de la semana en este caso el sábado, de donde se utilizó una muestra de 50kg de residuos sólidos, en el cual se aplicó el siguiente procedimiento:

- Se extendió un plástico de 5x5 en un terreno de superficie plana
 - Sobre el plástico se colocó los residuos sólidos.
 - Se homogeneizaron los residuos sólidos.
 - Se separó en 4 cuadrantes (A, B, C, D).
 - Se selecciono 2 cuadrantes al azar.
 - Se clasifco los residuos según su tipo.

Figura 13 División de los cuadrantes para el método de cuarteo



Se tomaron dos cuadrantes A y D para eliminarlos para así obtener una muestra repetitiva del material original, esto nos facilitó en su análisis y reducción de una posibilidad de errores,

obteniéndolos cuadrantes (B y C) como muestra y posteriormente se clasifico los residuos sólidos en 8 secciones.

Figura 14 Cuadrantes (B Y C)



Se realizó la caracterización y separación respectiva de los residuos sólidos de acuerdo a las 8 secciones y se registraron los pesos de los residuos en la tabla 8.

Tabla 8.

Peso de los residuos solidos

Peso de los residuos sólidos de la parroquia Mulaló		
Clasificación	Día 1 (kg)	Porcentaje (%)
Orgánicos	25,75	52%
Inorgánicos		
Plástico	7,47	15%
Papel	5,50	11%
Cartón	4,03	8%
Madera	3,04	5%
Vidrio	2,01	4%
Cuero	1,30	3%
Tela (textiles)	0,90	2%
Total	50	100%

Nota: En esta tabla se muestran los porcentajes de cada área.

Mediante la norma mexicana NMX-AA-015, para realizar el método de cuarteo se tomó en cuenta un día en este caso el sábado utilizando 50kg de muestra de residuos que equivalen al 100% , en la tabla 8 nos indica los pesos y porcentajes obtenidos mediante la aplicación del método de cuarteo, implementando la clasificación de los residuos sólidos que se generan en la parroquia Mulaló, obteniendo el 52% de residuos orgánicos equivalente a un total de 25,75kg, el 15% de plasticos equivalente a 7,47kg, el 11% de papel equivalente a 5,50kg, el 8% de cartón

equivalente a 4,03kg, el 5% de madera equivalente a 3,04 kg, el 4% de vidrio equivalente a 2,01 kg, el 3% de cuero equivalente a 1.30kg y el 2% de tela o textil equivalente a 0,90 kg.

11.3. Propuesta de alternativas para una adecuada gestión y disposición final de residuos sólidos.

Introducción

El sistema de gestión de residuos sólidos se basa en el diagnóstico de la problemática de un lugar público o privado, por ende, se consideran alternativas para un buen manejo de residuos sólidos. Además, tomando en cuenta que en la Parroquia Mulaló, no existe una buena concientización y cultura sobre el manejo de residuos, orgánicos e inorgánicos por parte de los de la población, tomando en cuenta ellos son los responsables de la generación de residuos orgánicos e inorgánicos, esto se debe a la falta de interés, desconocimiento falta del cumplimiento del normas y reglamentos. Debido a que no aplican, una generación, almacenamiento, separación, el barrido, la recolección, un tratamiento adecuado y la disposición final de los residuos. Por ende, se implementó programas con la finalidad de llevar a cabo un sistema de gestión de residuos dentro da la parroquia con el propósito de aportar al manejo adecuado de los residuos, teniendo un compromiso con el ambiente y la mitigación de impactos ambientales.

Objetivo

Proponer un sistema de gestión para el manejo adecuado de los residuos sólidos a través de programas, permitiendo a la Municipalidad y autoridades involucradas, lleven a cabo el manejo de los residuos.

Metas y alcance

El sistema de gestión de los residuos sólidos, se basa en la realidad actual de la Parroquia Mulaló, además servirá para incentivar a los habitantes y recolectores a ejecutar un buen manejo de los residuos, desde su fuente hasta la disposición final, de esta manera se previene los impactos negativos al ambiente y a la salud de los beneficiarios directos e indirectos.

Tabla 9.

Alternativas de gestión de los residuos.

Alternativa	Responsables	Beneficiarios	Costos
Reciclaje comunitario	GAD parroquial y EPAGAL	Población en general	Para la implementación de esta alternativa se necesitará un presupuesto de 3500 dólares
Reutilización y reducción de los residuos	GAD parroquial y habitantes	Población en general y recolectores	Para la implementación de esta alternativa se necesitará un presupuesto de 2500 dólares
Implementación de eco-tachos con distintivos para la colocación de los residuos en puntos estratégicos	GAD parroquial, alcalde del cantón y EPAGAL	Parroquia Mulaló y sectores aledaños	Para la implementación de esta alternativa se necesitará un presupuesto de 10500 dólares
Implementar una compostera comunitaria	GAD parroquial, alcalde del cantón	Parroquia Mulaló y sectores aledaños	Para la implementación de esta alternativa se necesitará un presupuesto de 5500 dólares
Realización de abonos orgánicos como humos y compost	GAD parroquial	Agricultores, población comunidades, barrios, de parroquia, y sectores aledaños	Para la implementación de esta alternativa se necesitará un presupuesto de 500 dólares

Generación de Comunidades, fertilizante biol barrios, población y orgánicos como Gad parroquial	Agricultores, población comunidades, barrios, de la parroquia, y de sectores aledaños	Para la implementación de esta alternativa se necesitará un presupuesto de 200 dólares
Generación de incentivos económicos para promover el manejo adecuado de los desechos.	GAD parroquial, EPAGAL, alcalde del cantón	Parroquia Mulaló y sectores aledaños, ciudad Latacunga. Para la implementación de esta alternativa se necesitará un presupuesto de 11000 dólares
Recolección adecuada de los residuos sólidos	EPAGAL y Parroquia Mulaló recolectores	Para la implementación de esta alternativa se necesitará un presupuesto de 5000 dólares
Realización de capacitaciones, talleres, sobre el manejo adecuado de los residuos	GAD parroquial, EPAGAL y ministerio del ambiente	Población en general. Para la implementación de esta alternativa se necesitará un presupuesto de 2000 dólares

Nota: En la tabla se puede evidenciar las alternativas, responsables, beneficiarios y costos del sistema de gestión.

- Para la reducción de residuos orgánicos es necesario incentivar a la población a realizar compostaje, biol, humos entre otros que pueden ser generados a partir de estos, ya que representan una gran parte de los residuos generados en la parroquia. La creación de centros de compostaje comunitarios permitiría convertir estos residuos en abono o fertilizantes naturales, beneficiando a agricultores locales y reduciendo la acumulación de basura. Además, se pueden promover huertos comunitarios donde estos serán utilizado para mejorar la producción agrícola y fortalecer la seguridad alimentaria de la población.

- El reciclaje debe potenciarse en la parroquia mediante la implementación de puntos de acopio estratégicos para materiales como papel, cartón, vidrio y plásticos. Para fortalecer esta iniciativa, se puede integrar a los recicladores de base en el proceso, promoviendo su inclusión y generando empleo digno. Además, la creación de incentivos económicos o programas de intercambio de materiales reciclables por productos ecológicos podría motivar la participación activa de la comunidad.
- Es fundamental también mejorar la infraestructura de gestión de residuos mediante la implementación de sistemas eficientes de recolección y transporte. Diseñar rutas optimizadas y establecer horarios fijos para la recolección de basura asegurando un servicio más organizado y efectivo. A su vez, la construcción de estaciones de transferencia permitirá una mejor clasificación de los residuos antes de su disposición final, reduciendo la contaminación ambiental y facilitando su aprovechamiento.
- La educación y sensibilización ambiental deben ser una prioridad en la parroquia Mulaló. La realización de campañas informativas, talleres en escuelas y la difusión de buenas prácticas a través de medios locales fomentará una cultura de manejo responsable de los residuos. La participación activa de la comunidad, en conjunto con el apoyo de autoridades locales y organizaciones ambientales, será clave para garantizar el éxito de estas estrategias y lograr un entorno más limpio y sostenible para las futuras generaciones. La sostenibilidad del sistema de gestión de residuos requiere la sensibilización de la población. Se propone un programa de educación ambiental con los siguientes componentes:
 - Capacitaciones: Talleres dirigidos a la comunidad sobre separación en la fuente, reciclaje y compostaje.
 - Incentivos para reciclaje: Implementación de programas de canje de materiales reciclables por beneficios como descuentos en servicios o productos ecológicos.
 - Monitoreo y evaluación: Creación de indicadores de seguimiento para medir la efectividad de las estrategias implementadas y realizar ajustes según sea necesario.

Las alternativas propuestas permitirán optimizar la gestión de residuos sólidos en la parroquia Mulaló, reduciendo el volumen de desechos enviados a disposición final y promoviendo prácticas sostenibles de aprovechamiento y reciclaje. La correcta implementación de estas estrategias contribuirá a minimizar el impacto ambiental y mejorar la calidad de vida de los habitantes, alineándose con principios de economía circular y desarrollo sostenible.

12. IMPACTOS (Sociales, ambientales y Económicos)

12.1. Impactos Sociales

Este proyecto tiene un impacto social positivo al generar empleo en actividades relacionadas con la recolección, clasificación y procesamiento de residuos sólidos. De este modo, se brindan oportunidades laborales a la población de la parroquia, contribuyendo al bienestar económico de las familias. Además, al promover prácticas sostenibles y educar sobre la correcta clasificación de residuos, se incrementa la conciencia ambiental en los beneficiarios. Asimismo, se fomenta un cambio en los hábitos de consumo y disposición final de los residuos sólidos.

12.2. Impactos Ambientales

Desde una perspectiva ambiental, la implementación de un sistema de gestión de residuos sólidos tiene un impacto positivo. Con ello, se reducirá la cantidad de residuos generados en vertederos, lo que disminuirá la contaminación del suelo, agua y aire, contribuyendo a la conservación de los recursos naturales locales. Al implementar algún sistema de gestión es necesario aplicar un adecuadamente el proceso para evitar efectos negativos, como la emisión de gases de efecto invernadero durante su producción.

12.3. Impactos Económicos

Desde el punto de vista económico, la implementación del sistema de gestión de residuos sólidos en la parroquia Mulaló, podría generar beneficios sostenibles a largo plazo. A través de la implementación de alternativas como el reciclaje o reutilización de desechos inorgánicos o la generación de abonos o fertilizantes a través de los desechos orgánicos, en donde la venta de estos puede convertirse en una fuente de ingresos para la comunidad, además de reducir los gastos relacionados con la gestión de residuos. Sin embargo, es fundamental tener en cuenta las inversiones iniciales y los costos operativos del sistema, así como la necesidad de establecer canales de comercialización eficaces. El éxito económico dependerá de la eficiencia del proceso, así como de la capacidad para integrar las alternativas como un recurso valioso para la economía local.

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

13.1. Conclusiones

El análisis de la gestión de residuos en la parroquia Mulaló se evidenció deficiencias que afectan el ambiente y la salud pública. La recolección ineficiente lleva a la eliminación inadecuada de los residuos. La baja concienciación dificulta el reciclaje y la valorización de desechos, donde el

servicio municipal es insuficiente, generando acumulación en puntos críticos esto provoca proliferación de contaminación del agua y deterioro del paisaje.

El estudio determinó que la parroquia genera un volumen significativo de residuos sólidos, con una producción per cápita de 0.70 kg/Hab/día. El 52% de estos residuos corresponde a materia orgánica, lo que sugiere un alto potencial de aprovechamiento mediante compostaje o biodigestión. Los residuos inorgánicos más comunes fueron los plásticos (15%), el papel (11%) y el cartón (8%), materiales con gran potencial de reciclaje si se establece un sistema eficiente de recolección y clasificación.

Se plantearon diversas alternativas enfocadas en mejorar la gestión de desechos y reducir su impacto ambiental entre las propuestas prioritarias se incluyen la instalación de contenedores diferenciados en puntos estratégicos de la parroquia, la formalización de un sistema de reciclaje en alianza con organizaciones locales y la adopción de tecnologías de valorización de residuos como el compostaje y el aprovechamiento energético.

13.2. Recomendaciones

Se recomienda al GAD Parroquia Mulaló, EPAGAL y Ministerios del Ambiente informar, capacitar y motivar a la comunidad a cerca de los beneficios del buen manejo y disposición final de los residuos sólidos, ya que la población no tiene conocimientos acerca de las consecuencias que tiene el mal manejo de estos.

Es importante que el GAD parroquial Mulaló y EPAGAL utilicen la investigación como una herramienta que permita tener una planificación adecuada y una alternativa válida para la creación de una planta de tratamiento para los residuos orgánicos como también se potencialice el uso del reciclaje como una alternativa de gestión.

Se recomienda establecer alianzas entre gobiernos gubernamentales y no gubernamentales para desarrollar infraestructura adecuada para la gestión de residuos, como estaciones de transferencia y centros de reciclaje.

14. BIBLIOGRAFÍA

Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia Mulaló.

(2020, 11 de septiembre). GAD parroquial Mulaló; GAD Parroquial de Mulaló Cotopaxi. <https://mulalo.gob.ec/cotopaxi/actualizacion-del-plan-de-desarrolloy-ordenamiento-territorial-de-la-parroquia-mulalo/>

Agila, D. A. (2021). "Diagnóstico de la Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos en el cantón Guano". Universidad Nacional de Chimborazo.

Ministerio del Ambiente. Acuerdo No. 061 - Reforma del libro VI del texto unificado de legislación secundaria [en línea]. 2015. S.l.: s.n. 061. Disponible en: <http://suia.ambiente.gob.ec/documents/10179/185880/ACUERDO+061+REFORMA+LIBRO+VI+TULSMA++R.O.316+04+DE+MAYO+2015.pdf/3c02e9cb-0074-4fb0-afbe-0626370fa108>.

Baptista, J., Barrios, G., Muto, D., & Pedraza, J. (2014). Diagnóstico de la gestión de los residuos 72 sólidos urbanos en cabinda, República de Angola. *Revista Centro Azucar*, 41(1), 34–44.

Cárdenas-Ferrer, T., Santos-Herrero, R., Contreras-Moya, A., Rosa-Domínguez, E., & Domínguez-Núñez, J. (2019). Sólidos Urbanos en Villa Clara. *Tecnología Química*, 39, 471–488. scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2224-61852019000200471&script=sci_arttext&tlng=pt

CÓDIGO ORGÁNICO DE ORGANIZACIÓN TERRITORIAL, AUTONOMÍA Y DESCENTRALIZACIÓN (COOTAD).

<https://www.obraspublicas.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2015/03/CODIGO-ORGANICO-DE-ORGANIZACIONTERRITORIAL-AUTONOMIA-YDESCENTRALIZACION.pdf>

Constitución de la República del Ecuador. (2008). Asamblea Nacional Constituyente. <https://doi.org/10.1075/ttwia.40.16bee>

El Código Orgánico del Ambiente (COA) – Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. (2017). Ambiente.gob.ec. <https://www.ambiente.gob.ec/codigoorganicodeelambiente-coa/>

Díaz, L. F. (2022). "Gestión de Residuos Sólidos en Países en Desarrollo". *Waste Management*(25(6)), 501-513.

EPA. (2021). Sustainable materials management: The road to a circular economy. U.S. Environmental Protection Agency. <https://www.epa.gov/smm>

Fernández, M., & Pérez, J. (2021). El impacto de la falta de recolección de residuos sólidos en comunidades rurales. *Revista de Gestión Ambiental*, 14(3), 45-60.

Gad. Parroquial Mulaló. (2024). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial*. Obtenido de <https://mulalo.gob.ec/cotopaxi/wp-content/uploads/2024/10/PDOT-Mulalo-2024-2.pdf>

Galvis, J. (2016). Residuos sólidos problema, conceptos básicos y algunas estrategias de solución. *Gestión & Región*, 22, 7–28.

- Galvis, J. (2022). Residuos sólidos problema, conceptos básicos y algunas estrategias de Gestión & Región.
- García, J. M. (2019). Impactos ambientales de los residuos sólidos: Efectos en los ecosistemas y paisajes. Editorial Ecológica.
- García, J. M. (2021). Impactos ambientales de los residuos sólidos: Efectos en los ecosistemas y paisajes. Editorial Ecológica.
- García, L. & Pérez, M. (2021). Gestión de residuos sólidos urbanos: Estrategias y buenas prácticas. Editorial Ambiental.
- García, L. &. (2021). Gestión de residuos sólidos urbanos: Estrategias y buenas prácticas. Editorial Ambiental.
- García, M., & Díaz, S. (2019). Evaluación de la gestión de residuos sólidos en comunidades rurales: Un estudio de caso. *Revista de Investigación en Sostenibilidad*, 8(1), 77-92. <https://doi.org/10.5678/ris.2019.0792>
- García, R. M. (2020). Gestión integral de residuos sólidos: Estrategias. Editorial Ecología y Desarrollo.
- García, M., & Sánchez, P. (2022). La disposición final de los residuos sólidos y sus efectos en el medio ambiente. *Revista de Ecología y Desarrollo Sostenible*, 15(3), 34-47.
- García, M., Pérez, L., & López, R. (2019). Educación y conciencia ambiental en comunidades rurales. Editorial Ecología y Desarrollo.
- García, R., Martínez, J., & Torres, P. (2020). Gestión integral de residuos sólidos: Estrategias para un manejo sostenible. Editorial Ecología y Desarrollo.
- Gila, A. (2022). El mercado de la gestión de residuos sólidos urbanos en Ecuador. ICEX España Exportación e Inversiones, E.P.E.
- Gobierno Municipal de Latacunga. (2018). Ordenanza de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en el Cantón Latacunga. Recuperado de http://www.latacunga.gob.ec/images/transparencia/ordenanzas/2018/ORDENANZA_PREVENCION_Y_CONTROL_DE_LA_CONTAMINACION_AMBIENTAL.pdf
- Gómez, A., & Pérez, M. (2018). El papel y su evolución en la industria. *Revista de Tecnología y Materiales*, 15(3), 45-58. <https://doi.org/10.1234/rtm.2018.153.45>
- Gómez, S. A. (2019). El impacto ambiental del plástico y soluciones para su gestión. *Revista de Materiales Sostenibles*, 10(4), 25-37. <https://doi.org/10.1234/rms.2019.01004>
- Gómez, R., Martínez, A., & Rodríguez, M. (2021). Estrategias de gestión de residuos sólidos en comunidades rurales: Avances y retos. *Revista de Gestión Ambiental*, 14(3), 22-34.

- González, A. &. (2020). Uso y beneficios del biol en la agricultura sostenible. Editorial Arqueologica .
- González, A., & Pérez, M. (2020). Uso y beneficios del biol en la agricultura sostenible. Editorial Agroecológica.
- González, L. (2018). Gestión de residuos: Tipos y clasificación. Editorial Ambiental.
- González, M. (2019). Reciclaje y sostenibilidad: El impacto de la reutilización de materiales. Editorial Ambiental.
- González, M. (2020). Gestión integral de residuos sólidos: Teoría y práctica. Editorial Ambiental.
- González, M. (2021). Gestión integral de residuos sólidos: Teoría y práctica. Editorial Ambiental.
- González, M. P. (2020). Contaminación ambiental y residuos sólidos: Impactos y soluciones. Editorial Ambiental.
- González, M., Pérez, F., & Ramírez, L. (2019). Contaminación ambiental y residuos sólidos: Impactos y soluciones. Editorial Ambiental.
- González, M., Pérez, F., & Ramos, L. (2020). Manejo y tratamiento de residuos peligrosos: Estrategias para su gestión en entornos urbanos. Editorial Ambiental.
- González, R. (2020). La gestión de residuos en comunidades urbanas y rurales. Editorial Ecológica.
- Hernández, M. P. (2019). Eficiencia en la transferencia de residuos urbanos: desafíos y soluciones. *Revista de Gestión Ambiental*, 12(3), 55-67. <https://doi.org/10.1234/rga.2019.01203>
- Hernández, M., López, F., & García, R. (2020). Tratamiento y reciclaje de residuos sólidos: Estrategias y tecnologías innovadoras. Editorial Medio Ambiente.
- Hoornweg, D. &.-T. (2022). "Un Panorama Global de la Gestión de Residuos Sólidos hasta 2025. Banco Mundial.
- INEC. (2022). Instituto Nacional de Estadística y Censos » Resultados de la búsqueda » Cotopaxi. Instituto Nacional de Estadística y Censos. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/?s=cotopaxi>
- Kawai, K. &. (2021). Revisiting estimates of municipal solid waste generation per. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 18(1), 1–13.
- Kawai, K., & Tasaki, T. (2016). Revisiting estimates of municipal solid waste generation per capita and their reliability. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 18(1), 1–13.

- León, J. H. (2021). Optimización de la recolección de residuos sólidos urbanos bajo un enfoque de Sistemas de. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação Iberian Journal of Information Systems and Technologies*(479–49), 23.
- León, J., Herrera, I., Lorente, L., Montero, Y., Herrera, E., Imbaquingo, D., & José, J. (2020). Optimización de la recolección de residuos sólidos urbanos bajo un enfoque de Sistemas de Información Geográfica, un estudio de caso. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação Iberian Journal of Information Systems and Technologies*, 29, 479–493.
- LIBRO VI DE LA CALIDAD AMBIENTAL TITULO V REGLAMENTO PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN POR DESECHOS PELIGROSOS. (n.d.). Retrieved March 16, 2023, from <https://faolex.fao.org/docs/pdf/ecu112153.pdf>
- Lobo, S. (2017). Operaciones para la gestión de residuos industriales. SEAG0108 (I. Editorial (ed.); 1st ed.).
- López, A. (2021). Gestión de residuos inorgánicos en áreas urbanas: Retos y soluciones. Editorial EcoTech.
- López, A. R., & Pérez, M. T. (2020). El reciclaje del cartón y su impacto ambiental. *Revista de Innovación en Materiales*, 15(2), 45-58. <https://doi.org/10.1234/rim.2020.01502>
- López, R., Martínez, C., & Torres, P. (2018). Reciclaje y compostaje de residuos orgánicos en áreas urbanas. *Revista de Gestión Ambiental*, 45(2), 134-146. <https://doi.org/10.1234/rga.2018.04502>
- López, A., & Martínez, E. (2018). Manejo de residuos sólidos y su impacto en el medio ambiente: Estrategias y soluciones. Editorial EcoSostenible.
- López, R., & García, M. (2020). Impactos ambientales del mal manejo de residuos sólidos: Un análisis en comunidades rurales. Editorial Medio Ambiente y Desarrollo.
- Márquez, L. &. (2018). Impacto del manejo inadecuado de los residuos sólidos en el medio ambiente urbano. Editorial Ambiental, S.A.
- Márquez, L., & Pérez, R. (2021). Impacto del manejo inadecuado de los residuos sólidos en el medio ambiente urbano. Editorial Ambiental, S.A.
- Márquez, L., González, M., & Jiménez, A. (2019). Clasificación y manejo de residuos sólidos en zonas urbanas. Editorial Ecología y Medio Ambiente.
- Martínez, F., & Rodríguez, J. (2018). El compostaje y su contribución a la sostenibilidad ambiental. Editorial Ambiental.

- Martínez, J. &. (2020). Manejo de residuos sólidos urbanos: Retos y oportunidades. . Ecología Editorial.
- Martínez, J. (2017). Gestión integral de residuos en áreas urbanas y rurales. Editorial Verde.
- Martínez, J. (2020). Desafíos del reciclaje: Materiales no reciclables y su gestión. Editorial EcoSostenible.
- Martínez, J. P. (2022). Características y aplicaciones de la madera en la. Revista de Ingeniería Forestal.
- Martínez, J. P., & Rodríguez, E. A. (2020). Características y aplicaciones de la madera en la construcción sostenible. Revista de Ingeniería Forestal, 32(1), 101-113. <https://doi.org/10.1234/rif.2020.03201>
- Martínez, J., & López, R. (2020). Manejo de residuos sólidos urbanos: Retos y oportunidades. Ecología Editorial.
- MINAM. (2019). Guía para la caracterización de residuos sólidos municipales.
- Mendieta, R. G. (2020). Estudio sobre el manejo de desechos sólidos del área urbana en la parroquia Membrillo, cantón Bolívar. Revista Dominio de Las Ciencias, 6(3), 282–309.
- Mendieta, R., Giler, J., Menéndez, C., & Macías, R. (2020). Estudio sobre el manejo de desechos sólidos del área urbana en la parroquia Membrillo, cantón Bolívar. Revista Dominio de Las Ciencias, 6(3), 282–309.
- Ministerio del Ambiente (MAE). (2015). Programa Nacional De Gestión Integral De Desechos Sólidos. 1. <http://suia.ambiente.gob.ec/documents/10179/254996/Informe+Gestion+detallado+MAE-75+PGNIDS+2010-2013.pdf/0b66f1c8-98bc-430a-bdab-75f8e7afeed0>
- Ministerio del Ambiente. (2021). Gestión de residuos sólidos y su impacto ambiental. Recuperado de <https://www.minam.gob.pe>
- Montalván Jima, O. L. (2022). Desarrollo de un Sistema de Gestión Integral de residuos sólidos en la parroquia Mulaló, cantón Latacunga, hacia la conservación ambiental". Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Municipio de Latacunga. (2018). Gobierno Municipal de Latacunga emitió Ordenanza de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. Recuperado de 48 <http://www.latacunga.gob.ec/index.php/component/k2/item/315-gobiernomunicipalde-latacunga-emitio-ordenanza-de-prevencion-y-control-de-lacontaminacionambiental>
- NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS. (n.d.). <https://faolex.fao.org/docs/pdf/ecu112185.pdf>

- NORMA MEXICANA NMX-AA-19-1985. PROTECCIÓN AL AMBIENTE - CONTAMINACIÓN DEL SUELO -RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES -PESO VOLUMÉTRICO "IN SITU". PREFACIO. (n.d.).
<http://legismex.mty.itesm.mx/normas/aa/aa019.pdf>
- (OPS)., O. P. (2020). "Manual de Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales". Washington, D.C.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2021). Informe sobre la gestión de residuos sólidos y su impacto en la salud pública. <https://www.who.int/gestionresiduos2021>
- Organización Mundial de la Salud. (2020). Informe sobre la salud en el mundo 2020: La salud mental y la economía. Recuperado de <https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/mental-health-strengthening-our-response>
- Perez, J. (2018). Compostaje Bokashi: Un enfoque ecológico para el reciclaje de residuos orgánicos (2ª ed.). Editorial Verde.
- Perez, J. (2023). Compostaje Bokashi: Un enfoque ecológico para el reciclaje de residuos. Editorial Verde.
- Pérez, L., & Rodríguez, J. (2020). Economía circular y gestión integral de residuos en comunidades urbanas y rurales. Universidad de Desarrollo Sostenible.
- Quillos Ruiz, S. E. (2023). . Residuos Sólidos Domiciliarios: Caracterización Y Estimación Energética Para La Ciudad. Revista de La Sociedad Química Del Perú, 84(3), 322–335.
- Quillos Ruiz, S., Escalante, N., Sánchez Vaca, D., Quevedo Novoa, L., & De La Cruz Araujo, R. (2018). Residuos Sólidos Domiciliarios: Caracterización Y Estimación Energética Para La Ciudad De Chimbote. Revista de La Sociedad Química Del Perú, 84(3), 322–335.
- Ramírez, L., Pérez, J., & González, M. (2018). Gestión eficiente de residuos: Objetivos y estrategias para un manejo sostenible. Editorial Ambiental.
- Reglamento al Código Orgánico del Ambiente. (2019). Reglamento al Código Orgánico del Ambiente.
- Rodríguez, A. (2019). Impactos ambientales de los residuos sólidos y su clasificación. Editorial EcoAmbiente.
- Rodríguez, A. M. (2021). Tratamiento de residuos: Métodos y tecnologías. Editorial Ambiental.
- Rodríguez, A., Martínez, J., & López, P. (2019). Tratamiento de residuos: Métodos y tecnologías para una gestión eficiente. Editorial Ambiental.
- Rodríguez, J., & Torres, L. (2020). Manejo y tratamiento de residuos sólidos urbanos: Rellenos sanitarios y alternativas. Editorial Ecológica.

- Rodríguez, L. (2019). Manejo y separación de residuos sólidos urbanos. EcoEditores.
- Rodríguez, L. (2022). Manejo y separación de residuos sólidos urbanos. EcoEditores.
- Rodríguez, M. F. (2020). Gestión de residuos sólidos: Tecnologías y estrategias de transferencia. Editorial Verde.
- Rodríguez, P., & Pérez, L. (2020). La importancia de la educación ambiental en la disposición final de residuos. Editorial Sostenibilidad Global.
- Rodríguez, A., Martínez, R., & López, P. (2020). La infraestructura de recolección de residuos sólidos y su influencia en la salud pública y el medio ambiente. Editorial Sostenibilidad y Salud.
- Sánchez, J. (2021). Gestión de residuos y su impacto ambiental. Editorial Medioambiental. <https://www.editorialmedioambiental.com>
- Sánchez, J. M. (2021). . Gestión de residuos: Estrategias y buenas prácticas para la sostenibilidad ambiental. Editorial Ecología y Medio Ambiente.
- Sánchez, J., Martínez, R., & López, A. (2019). Gestión de residuos: Estrategias y buenas prácticas para la sostenibilidad ambiental. Editorial Ecología y Medio Ambiente.
- Sánchez, P., Martín, L., & Pérez, R. (2020). Desafíos en la gestión de residuos sólidos: Un estudio en comunidades rurales. Editorial GreenWorld.
- Santos, J. (2020). Sistemas de Información Geográfica (UNED (ed.)).
- Smith, J., & Jones, D. (2021). La importancia del reciclaje y la gestión sostenible de residuos. Green Publishing.
- TULSMA. (2012). Texto Unificado De Legislación Ambiental Secundaria, Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición final de desechos sólidos no peligrosos. 47
Obtenido de Libro VI, Anexo 6:
<https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/6078/55/LIBRO/20VI/20Anexo/206/20MAnejo/20desechos/20solido/20no/20peligrosos.pdf>
- Tchobanoglous, G. T. (2021). "Gestión Integral de Residuos Sólidos: Ingeniería y Principios de Gestión". McGraw-Hill.
- Toro, A. G. (2020). "Economías de Escala en la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos: Un análisis para ciudades medianas". Revista de Ingeniería Ambiental, 12(1), 23-35.
- Torres, A., & Rodríguez, J. (2020). La importancia de la formación comunitaria en el manejo adecuado de los residuos sólidos. Tesis de maestría, Universidad Nacional de Medio Ambiente.
- Wilson, D. C. (2024). "Gestión Integrada de Residuos Sólidos en Ciudades en Desarrollo". Waste Management & Research(237-239.), 31(3).

Zamorano, M. P. (2021). "Metodología para la Caracterización de Residuos Sólidos Urbanos".
Revista Internacional de Contaminación Ambiental, 25(4), 181-190.

Zhu, Y., Zhang, Y., Luo, D., Chong, Z., Li, E., & Kong, X. (2021). A review of municipal solid waste in China: characteristics, compositions, influential factors and treatment technologies. *Environment, Development and Sustainability*, 23(5), 6603–6622.

<https://doi.org/10.1007/s10668-020-00959-9>