



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS
ORGÁNICOS GENERADOS EN LAS PLAZAS DEL CANTÓN
SALCEDO, PROVINCIA DE COTOPAXI, PERIODO 2023-2024”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de
Ingenieros Ambientales

Autores:

Acosta Quispe Esteban Alejandro
Marquinez Zapata Leslie Guadalupe

Tutor:

Cajas Cayo Isaac Eduardo

LATACUNGA – ECUADOR

Febrero 2024

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Esteban Alejandro Acosta Quispe con cédula de ciudadanía N° 172557898-1 y Leslie Guadalupe Marquinez Zapata con cédula de ciudadanía N° 172470078-4, declaramos ser los autores del presente proyecto de investigación: **“SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS ORGÁNICOS GENERADOS EN LAS PLAZAS DEL CANTÓN SALCEDO, PROVINCIA DE COTOPAXI, PERIODO 2023 – 2024”** siendo el Ing. Isaac Eduardo Cajas Cayo 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 investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 19 de febrero del 2024



Esteban Alejandro Acosta Quispe
ESTUDIANTE
CC:172557898-1



Leslie Guadalupe Marquinez Zapata
ESTUDIANTE
CC:172470078-4

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 **ACOSTA QUISPE ESTEBAN ALEJANDRO**, identificado con cédula de ciudadanía 1725578981 de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL 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. - **EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Ambiental, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS ORGÁNICOS GENERADOS EN LAS PLAZAS DEL CANTÓN SALCEDO, PROVINCIA DE COTOPAXI, PERIODO 2023 – 2024**”, 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: Mayo 2020 - Septiembre 2020

Finalización de la carrera: Octubre 2023 – Marzo 2024

Aprobación en Consejo Directivo: 23 de noviembre del 2023

Tutor: Ing. Marco Antonio Rivera Moreno, Mg.

Tema: “**SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS ORGÁNICOS GENERADOS EN LAS PLAZAS DEL CANTÓN SALCEDO, PROVINCIA DE COTOPAXI, PERIODO 2023 – 2024**”

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, **EL 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 **EL 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 **EL 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 **EL 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 **EL 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 19 días del mes de febrero del 2024.



Esteban Alejandro Acosta Quispe
EL CEDENTE

Dra. Idalia Eleonora Pacheco Tigsalema
LA CESIONARIA

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 **MARQUINEZ ZAPATA LESLIE GUADALUPE**, identificada con cédula de ciudadanía 1724700784 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 Ambiental, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS ORGÁNICOS GENERADOS EN LAS PLAZAS DEL CANTÓN SALCEDO, PROVINCIA DE COTOPAXI, PERIODO 2023 – 2024**”, 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: Mayo 2020 - Septiembre 2020

Finalización de la carrera: Octubre 2023 – Marzo 2024

Aprobación en Consejo Directivo: 23 de noviembre del 2023

Tutor: Ing. Marco Antonio Rivera Moreno, Mg.

Tema: “**SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS ORGÁNICOS GENERADOS EN LAS PLAZAS DEL CANTÓN SALCEDO, PROVINCIA DE COTOPAXI, PERIODO 2023 – 2024**”

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:

f. 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.

- g. La publicación del trabajo de grado.
- h. La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- i. La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- j. 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 19 días del mes de febrero del 2024.

Leslie Guadalupe Marquinez Zapata
LA CEDENTE


Dra. Idalia Eleonora Pacheco Tigsalema
LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación sobre el título:

“SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS GENERADOS EN LAS PLAZAS DEL CANTÓN SALCEDO, PROVINCIA DE COTOPAXI, PERIODO 2023-2024”. de Acosta Quispe Esteban Alejandro y Marquinez Zapata Leslie Guadalupe, de la carrera de INGENIERÍA AMBIENTAL, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la pre-defensa.

Latacunga, 19 de febrero del 2024



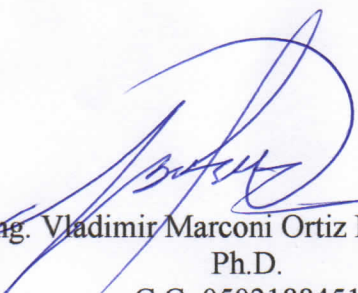
Ing. Cajas Cayo Isaac Eduardo
C.C: 0502205164
DOCENTE TUTOR

AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

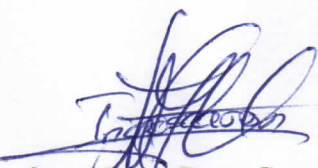
En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, los postulantes: Marquinez Zapata Leslie Guadalupe y Acosta Quispe Esteban Alejandro, con el título de Proyecto de Investigación: **“SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS ORGÁNICOS GENERADOS EN LAS PLAZAS DEL CANTÓN SALCEDO, PROVINCIA DE COTOPAXI, PERIODO 2023–2024”**, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido 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.

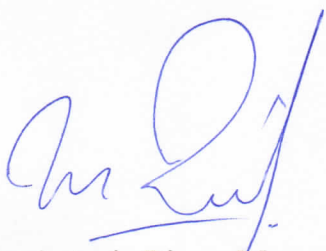
Latacunga, 19 de febrero del 2024



Ing. Vladimir Marconi Ortiz Bustamante,
Ph.D.
C.C: 0502188451
LECTOR 1 (PRESIDENTE)



Ing. Oscar René Daza Guerra, Mg.
C.C: 0400689790
LECTOR 2 (MIEMBRO)



Ing. Marco Antonio Rivera Moreno, Mg.
C.C: 0501518955
LECTOR 3 (MIEMBRO)

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la vida y a las circunstancias que me han llevado hasta este punto, a mis padres Olger Acosta y Mónica Quispe por ser un ejemplo para mí, a mis tías Ana Acosta y Alexandra Acosta por brindarme apoyo incondicional y que nunca me faltara nada.

Agradezco a mis amigos Kevin, Diego y Daniela por ser personas que siempre estuvieron en momentos difíciles y han que nunca me han dejado rendirme en mi vida

ESTEBAN ALEJANDRO ACOSTA QUISPE

AGRADECIMIENTO

Primeramente agradezco a Dios por haberme permitido culminar unas de mis principales metas, a mi madre Liliana Zapata por ser un ejemplo de constancia, lucha, responsabilidad ante toda circunstancia, a mi padre Miguel Marquinez y a mi hermano Luis Marquinez, que me han sabido guiar a lo largo de mi existencia y con valores forjados de una persona de bien, por ese apoyo y fortaleza que me han sabido brindar en aquellos momentos de dificultad y de debilidad, a mis docentes y amigos que de una u otra forma me han sabido apoyar en esta etapa de mi vida universitaria.

LESLIE GUADALUPE MARQUINEZ ZAPATA

DEDICATORIA

Dedico mi trabajo de investigación especialmente a la persona que me crio y por la que he llegado a este momento de mi vida, a mi madre Elvia Fernández, por su gran ejemplo de perseverancia, esfuerzo y responsabilidad ya que sin ella nada de esto fuera posible. Gracias por ser mi inspiración y por no dejarme caer en ningún tropezón ni error que he tenido en mi vida.

A mi hermano, Andres por darme un motivo de superación y por acompañarme en los últimos 9 años.

A mi familia, por estar conmigo a lo largo de mi vida, guiándome en mi proceso educativo y sobre todo brindándome cariño, amor incondicional pese a cualquier circunstancia.

ESTEBAN ALEJANDRO ACOSTA QUISPE

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación especialmente a Dios, A mis padres Liliana Zapata y Luis Miguel Marquinez por haberme formado como la persona que soy, por guiarme y cuidarme siempre, muchos de mis logros se los debo a ustedes. Gracias por ser mi gran inspiración y por creer en mí en cada paso del camino. Su sacrificio y dedicación han sido la fuerza impulsora detrás de este logro.

A mi novio Fernando Araujo por todo su apoyo, cariño y su amor incondicional, has estado a mi lado, brindándome tu apoyo y motivación para seguir adelante. Gracias por siempre estar para mí y ser una gran motivación para mí en todo este tiempo.

Finalmente, a ti pequeña, que siempre luchaste por hacer de tu sueño realidad.

LESLIE GUADALUPE MARQUINEZ ZAPATA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS GENERADOS EN LAS PLAZAS DEL CANTÓN SALCEDO, PROVINCIA DE COTOPAXI, PERIODO 2023-2024”

AUTORES:

Esteban Alejandro Acosta Quipe
Leslie Guadalupe Marquinez Zapata

RESUMEN

El manejo adecuado de los residuos orgánicos contribuye a generar un ambiente agradable tanto para los comerciantes como para la sociedad en general. En tal virtud se desarrolló el proyecto de investigación en el Cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi, a fin de elaborar un sistema de gestión integral de residuos orgánicos generados en las plazas. Este sistema pretende garantizar un manejo eficiente y sostenible de los desechos orgánicos, abordando de manera completa todo el ciclo de gestión, desde su generación hasta su disposición final. La metodología se realizó mediante visitas in-situ, encuestas y entrevistas estructuradas a 308 comerciantes de las plazas para el diagnóstico la situación actual del manejo de los residuos orgánicos evidenciándose el inadecuado manejo de residuos, luego se procedió con el método de cuarteo, encargado del análisis de materiales, contribuyendo así a obtener resultados precisos y significativos de la composición de residuos, también la cuantificación de la generación de residuos orgánicos lo cual fue importante para realizar el cálculo de Producción Per Cápita de las plazas. Para implementar el sistema de gestión se utilizó el compostaje por enzimas como técnica principal. Se obtuvo que la plaza Eloy Alfaro genera 8,65 kg/comerciante/día, la plaza de Ganado 8,41 kg/comerciante/día, la plaza de animales menores y hierbas 7,94 kg/comerciante/día, la plaza Augusto Davalos 7,82 kg/comerciante/día y la plaza Gustavo Terán 7,78 kg/comerciante/día, siendo la plaza Eloy Alfaro la que produce mayor cantidad de residuos. Además, que se evidenció que el 61% de los comerciantes no realiza la clasificación adecuada, el reciclaje ni cuenta con una disposición final adecuada, lo que genera una mayor cantidad de residuos orgánicos que terminan en el relleno sanitario. Con los resultados obtenidos se concluyó, que la implementación del sistema de gestión ofrece mejorar la calidad ambiental, generar beneficios para el GAD del cantón y los agricultores, enfocado en una innovadora propuesta para el manejo adecuado de los residuos orgánicos. Asimismo, la implementación del sistema ha demostrado ser una estrategia efectiva y sostenible, debido a que se obtuvo 750 kg de compost orgánico, lo que resalta la capacidad de generar un producto final a partir de los residuos, subrayando así el impacto positivo del proyecto.

Palabras Clave: Reciclaje, Sistema, Desechos Orgánicos, Gestión, Sostenible.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES
ABSTRACT

THEME: “INTEGRATED MANAGEMENT SYSTEM OF ORGANIC WASTE
GENERATED IN THE SQUARES OF THE SALCEDO CANTON, PROVINCE OF
COTOPAXI, PERIOD 2023 – 2024”

AUTHORS:

Esteban Alejandro Acosta Quispe
Leslie Guadalupe Marquinez Zapata

ABSTRACT

The proper management of organic waste contributes to generating a pleasant environment for both merchants and the members of the society in general. Consequently, this research project was developed in the Salcedo Canton, province of Cotopaxi, in order to develop an integrated management system for the organic waste generated in the squares. This system aims to guarantee the efficient and sustainable management of organic waste, addressing the entire management cycle in a comprehensive manner, from its generation to its final disposal. The methodology was based on on-site visits, surveys and structured interviews with 308 square merchants to diagnose the current situation of organic waste management, which evidenced an inadequate waste management. Then, we proceeded with the quartering method for material analysis, which contributed to obtaining accurate and significant results of the waste composition. The quantification of the generation of organic waste was also important to calculate the Per Capita Production of the squares. Enzyme composting was used as the main technique to implement the management system. The results showed that the Eloy Alfaro square generates 8.65 kg/merchant/day, the Livestock square produces 8.41 kg/merchant/day, the small animals and herbs square produces 7.94 kg/merchant/day, the Agosto Davalos square produces 7.82 kg/merchant/day, and Gustavo Terán square produces 7.78 kg/merchant/day. The Eloy Alfaro square produces the largest amount of waste. Furthermore, it was evident that 61% of merchants do not carry out an adequate classification, recycling, and final disposal, which generates a larger amount of organic waste that ends up in the landfill. With the results obtained, it was concluded that the implementation of the management system offers to improve environmental quality, the generation of benefits for the GAD (Decentralized Autonomous Government) of the canton and the farmers, with a focus on an innovative proposal for the proper management of the organic waste. Likewise, the implementation of the system has proven to be an effective and sustainable strategy, since 750 kg of organic compost was obtained, which highlights the ability to generate a final product from waste, thus underlining the positive impact of the project.

Keywords: Recycling, System, Organic Waste, Management, Sustainable.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR	iii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR	v
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vii
AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	viii
<i>AGRADECIMIENTO</i>	ix
<i>AGRADECIMIENTO</i>	x
<i>DEDICATORIA</i>	xi
<i>DEDICATORIA</i>	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
ÍNDICE DE CONTENIDO	xv
INDICE DE TABLAS	xviii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xix
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. JUSTIFICACIÓN.....	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	3
4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3
5. OBJETIVOS	5
5.1. OBJETIVO GENERAL.....	5
5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
5.3. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	5
6. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	6
6.1. MARCO TEÓRICO.....	6
6.1.1. Residuos Orgánicos y su importancia.....	6
6.1.2. Clasificación de los Residuos Orgánicos.....	7
6.1.3. Sistemas de Gestión de Residuos Orgánicos.....	9
6.1.4. Tipos de Sistemas utilizados en la Gestión de Residuos Orgánicos.....	10
6.1.5. Ventajas y Desventajas de los Sistemas de Gestión de Residuos Orgánicos	11
6.1.6. Estructura de plazas y mercados en salcedo.....	12

6.1.7. Las plazas municipales del cantón salcedo.....	13
6.1.8. Tecnologías y Métodos de Compostaje	15
6.1.9. Tipos de Tecnologías de Compostaje	16
6.1.8. Compost a base de Enzimas	17
6.1.8.1. Enzimas de la leche que facilitan el compost.....	17
6.1.8.2. Enzimas de la levadura que facilitan el compost	18
6.1.9. Proceso para la Elaboración del Abono a base de Enzimas	18
7. MARCO LEGAL APLICABLE	19
8. PREGUNTA CIENTÍFICA	21
9. METODOLOGÍA.....	21
9.1. Área de Estudio	21
9.1.1. Caracterización de las Plazas.....	22
9.2. Tipos de investigación	26
9.3. Métodos	26
9.4. Técnicas	27
9.5. POBLACION Y MUESTRA	29
9.6. Instrumentos y materiales.....	30
10. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	32
10.1. Diagnóstico de la situación actual	32
10.2. Resultados de las encuestas aplicadas a los treientos ocho comerciantes de las plazas en el estudio	32
10.3. Cuantificación de los residuos orgánicos en las plazas del cantón.	40
10.3.1. Cálculo generación per cápita de residuos orgánicos.....	40
10.3.2. Método de cuarteo	41
10.4. Implementación del sistema de gestión integral de residuos orgánicos de las plazas del cantón Salcedo	46
10.4.1. Diagrama de flujo del sistema integral de manejo de residuos orgánicos 46	
10.4.2. Determinación del área para compostaje	47
10.4.3. Determinación del área para la recepción de los desechos sólidos en la planta 47	
10.4.4. Elaboración del Compostaje	48
10.4.6. Determinación del área para compostaje	54
10.4.7. Determinación del área para la recepción de los desechos sólidos en la planta 55	

10.4.8.	Elaboración del Compostaje	55
10.4.9.	Empaque, etiqueta y distribución	60
10.4.10.	Factores implicados en la elaboración	60
10.4.11.	Tiempo de elaboración del compostaje	61
10.4.12.	Logo.....	62
11.	IMPACTOS.....	63
11.1.	Impactos Sociales	63
11.2.	Impactos Ambientales	63
11.3.	Impactos Económicos	63
12.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	64
12.1.	Conclusiones.....	64
12.2.	Recomendaciones	64
14.	REFERENCIAS.....	67
15.	ANEXOS.....	70

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Beneficiarios del proyecto.....	3
Tabla 2. Actividades y sistema de tarea de los objetivos.....	5
Tabla 3. Clasificación de residuos orgánicos	7
Tabla 4. Ventajas y desventajas de los Sistemas de Gestión de Residuos Orgánicos ...	11
Tabla 5. Plazas del Cantón Salcedo	13
Tabla 6. Coordenadas de las Plazas	22
Tabla 7. Catastro de los Comerciantes que se dedican a la comercialización de (legumbres, frutas, hierbas) en cada una de las plazas	29
Tabla 8. Población.....	29
Tabla 9. Instrumentos y materiales a utilizar en el proyecto de investigación.....	30
Tabla 10. Cuantificación de los residuos orgánicos.....	40
Tabla 11. Cuadro Resumen del Cálculo Final de PPC	41
Tabla 13. Proceso de elaboración detallado	51
Tabla 14. Técnica de compostaje	53
Tabla 15. Proyecto del SGIRO.....	54
Tabla 16. Cantidad utilizada para la elaboración de compost	54
Tabla 17. Proceso de elaboración detallado	59
Tabla 18. Presupuesto para la elaboración del proyecto	66

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Ilustración 1: Ubicación de las plazas	22
Ilustración 2: Plaza Augusto Davalos.....	23
Ilustración 3: Plaza de Animales Menores y Hierbas.....	23
Ilustración 4: Plaza de Ganado	24
Ilustración 5: Plaza Gustavo Terán.....	24
Ilustración 6: Plaza Eloy Alfaro.....	25
Ilustración 7: Edad de los comerciantes.....	32
Ilustración 8: Nivel de instrucción de los comerciantes	33
Ilustración 9: Sector donde viven.....	34
Ilustración 10: Realiza procesos de recogida, separación, procesamiento y transformación de los residuos orgánicos.....	35
Ilustración 11: Realiza prácticas de reciclaje o reutilización de los residuos orgánicos	36
Ilustración 12: Donde deposita los residuos orgánicos que se genera en su negocio ...	37
Ilustración 13: Clasifica o separa los residuos orgánicos en su negocio	38
Ilustración 14: Considera que el manejo inadecuado de los residuos sólidos orgánicos genera alta contaminación ambiental.....	38
Ilustración 15: Considera necesario darles un manejo adecuado a los residuos orgánicos dentro de su negocio	39
Ilustración 16: División de cuadrantes para el método de cuarteo	41
Ilustración 17: Homogenización de residuos de manera adecuada	42
Ilustración 18: Composición de residuos Plaza Eloy Alfaro	42
Ilustración 19: Composición de los residuos Plaza Gustavo Tera.....	43
Ilustración 20: Composición de los residuos Plaza Augusto Davalos	44
Ilustración 21: Composición de los residuos Plaza Animales menores y hierba.....	44
Ilustración 19: Composición de los residuos Plaza de Ganado	45
Ilustración 20: Diagrama de flujo del sistema integral de manejo de residuos orgánicos	46
Ilustración 21: Diseño de la cama de compost	47
Ilustración 23: Distribución de la materia seca y triturada	48
Ilustración 24: Colocación de aserrín	49
Ilustración 25: Volteo de la cama	50
Ilustración 26: Volteo de la cama	50
Ilustración 27: Distribución de la materia seca y triturada	55
Ilustración 28: Distribución de la materia seca y triturada	56
Ilustración 29: Colocación de aserrín	56
Ilustración 30: Volteo de la cama	57
Ilustración 31: Volteo de la cama	58
Ilustración 32: Empaquetado	60
Ilustración 33: Recubrimiento con lona	61
Ilustración 34: Logo del abono Orgánico.....	62

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título de Proyecto: “SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS ORGÁNICOS GENERADOS EN LAS PLAZAS DEL CANTÓN SALCEDO, PROVINCIA DE COTOPAXI, PERIODO 2023– 2024”

Fecha de inicio: Octubre del 2023

Fecha de finalización: Febrero del 2024

Lugar de ejecución:

Cantón: Salcedo

Provincia: Cotopaxi

Institución: Universidad Técnica de Cotopaxi

Facultad que auspicia: Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia: Carrera de Ingeniería en Medio Ambiente

Equipo de Trabajo:

- **Tutor de titulación:** Ing. Issac Eduardo Cajas Cayo M.sc
- **Investigador 1:** Acosta Quispe Esteban Alejandro
- **Investigador 2:** Marquínez Zapata Leslie Guadalupe

Área de Conocimiento: Servicios y Protección del Medio Ambiente

Línea de investigación: Educación, comunicación y diseño para el desarrollo humano y social.

Sub línea de investigación de la Carrera: Sostenibilidad Ambiental

Proyecto de investigación vinculado: gestión de recursos naturales, biodiversidad, biotecnología y genética, para el desarrollo humano y social.

2. JUSTIFICACIÓN

El inadecuado manejo de los desechos sólidos en el cantón Salcedo ha emergido como un desafío crítico que demanda atención inmediata. La presencia de residuos mal gestionados no solo impacta negativamente la calidad del entorno, sino que también genera consecuencias significativas para la salud pública y el equilibrio ecológico. La falta de un sistema eficiente para la recolección, clasificación y disposición final de los desechos orgánicos ha llevado a la proliferación de basura afectando al entorno y contribuyendo a la contaminación del suelo, el agua y el aire.

La ausencia de una gestión integral también impide la recuperación efectiva de materiales, que se ven desperdiciados al ser parte del relleno y no considerados como recursos valiosos o esenciales para nuevos procesos. Ante este panorama, la necesidad de abordar de manera exhaustiva el mal manejo de desechos sólidos se convierte en un deber para preservar el entorno, proteger la salud pública y promover un desarrollo sostenible en Salcedo.

La ejecución de la investigación surge como respuesta urgente a la necesidad imperante de abordar de manera efectiva el dilema asociado con la gestión de desechos orgánicos en el cantón, en este escenario, la creciente inquietud por la sostenibilidad ambiental y la gestión responsable de residuos motiva una revisión exhaustiva de la situación específica en estos espacios públicos y de las prácticas actuales para su disposición final. Por ende, se busca dotar de herramientas prácticas tanto a las autoridades locales como a la comunidad en general, centrando sus esfuerzos en la identificación de buenas prácticas y la formulación de estrategias innovadoras. La implementación eficaz de un sistema integral de gestión de residuos orgánicos en las plazas no solo generará mejoras evidentes en el aspecto estético de estos espacios públicos, sino que también engendrará beneficios más significativos y perdurables con la participación activa de la comunidad en la preservación del entorno. La reducción del impacto ambiental negativo resultante de una gestión inapropiada de residuos contribuirá directamente a la conservación del entorno local, reforzando así la necesidad de un enfoque sostenible en la gestión de desechos.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Tabla 1. *Beneficiarios del proyecto*

Directos	Indirectos	
	Población total del cantón	
	Hombres	Mujeres
1528 comerciantes total entre las 5 plazas	32.200	35.293
Total	67.493	

Fuente: *GAD Municipal de Salcedo*

4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En la actualidad, el problema de los residuos orgánicos representa un desafío ambiental significativo en Ecuador, se enfrenta a la problemática de la generación masiva de residuos orgánicos y su inadecuado manejo. Según estudios recientes, el país genera más del 60% de residuos orgánicos, y una considerable proporción de estos no experimentan ningún tipo de proceso de transformación (Perez, 2021). Esta cifra refleja una falta de conciencia y acciones efectivas para abordar el manejo de residuos orgánicos a nivel nacional, lo que implica consecuencias negativas para el medio ambiente. La legislación nacional, respaldada por la Ley Orgánica de Prevención, Control y Reducción de Desastres (LOPCRDD) y la Ley Orgánica del Régimen Municipal, establece un marco normativo sólido para la regulación de la gestión de residuos sólidos en el país. Además, se han implementado programas para fomentar la separación de desechos desde la fuente, con énfasis en la categorización adecuada de desechos orgánicos.

Estas iniciativas buscan mejorar la gestión de desechos a nivel municipal y educar a la población sobre la importancia de clasificar adecuadamente los residuos desde su origen. La falta de un sistema de gestión integral adecuado ha llevado a la acumulación descontrolada de residuos, generando impactos negativos en términos de higiene, estética y calidad ambiental. La participación activa de la comunidad se considera esencial para lograr una conciencia ambiental sostenible a largo plazo. Además, se han implementado iniciativas de compostaje a nivel comunitario y municipal, con el objetivo de reducir la cantidad de desechos orgánicos destinados a vertederos transformándolos en compost.

En la provincia de Cotopaxi, la gestión de residuos orgánicos enfrenta desafíos significativos, la falta de clasificación adecuada de los residuos y la ausencia de programas educativos ambientales contribuyen a una gestión deficiente en la provincia (González & Villalobos, 2021). Esta situación destaca la necesidad de adoptar políticas efectivas que promuevan la correcta clasificación de los residuos y fomenten la conciencia ambiental en la población. La carencia de infraestructuras adecuadas y la clasificación deficiente de los residuos contribuyen a la acumulación de desechos orgánicos sin un tratamiento adecuado. Esto no solo compromete la salud ambiental de la provincia, sino que también afecta directamente la calidad de vida de sus habitantes.

La problemática de la gestión de residuos orgánicos en el cantón Salcedo, es una cuestión de interés relevante, evidenciando desafíos significativos en la planificación y ejecución de prácticas sostenibles. La gestión ineficiente de los residuos orgánicos puede tener impactos adversos en el medio ambiente local y alterar la calidad de vida de la población. Debido a que no existe un sistema adecuado para manejar los desechos orgánicos diarios, lo que resalta la necesidad de soluciones específicas y eficaces (Pérez, 2023). La problemática se agrava en las cinco plazas urbanas, donde la demanda de productos comercializados es considerable. La falta de educación ambiental tanto entre vendedores como consumidores, así como a la falta de compromiso por parte de administrativos y empresas de servicios públicos correspondientes, unida a la escasa comprensión sobre el manejo adecuado de residuos orgánicos, contribuye a una gestión deficiente de los desechos (Cabrera, 2019) valorización. La ausencia de espacios destinados al aprovechamiento de residuos orgánicos empeora la situación, generando un ciclo de consecuencias negativas para el ambiente.

Hasta la fecha, no se han implementado medidas claras y permanentes para abordar la gestión de residuos orgánicos en las plazas y mercados del cantón Salcedo. La falta de programas integrales y acciones para la gestión ambiental contribuye a la persistencia del problema (López, 2022). La ausencia de estudios necesarios para proyectos de aprovechamiento y valorización de residuos orgánicos agrava la situación.

A pesar de los desafíos, se observa un interés creciente por parte de usuarios y la administración de las plazas para contrarrestar las problemáticas derivadas del manejo inadecuado de residuos orgánicos. La propuesta de una alternativa de solución se convierte en una herramienta efectiva para el control y manejo de residuos en las plazas del cantón, siendo una herramienta valiosa para el Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) local.

5. OBJETIVOS

5.1.OBJETIVO GENERAL

Elaborar un Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Orgánicos en las plazas del Cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi.

5.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar la situación actual de la gestión de residuos orgánicos en las plazas del Cantón Salcedo.
- Caracterizar cuantitativamente los residuos orgánicos generados diariamente.
- Implementar el sistema de gestión integral de los residuos orgánicos.

5.3. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Actividad y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados

Tabla 2. Actividades y sistema de tarea de los objetivos

OBJETIVO	ACTIVIDAD	METODOLOGÍA	RESULTADOS 6
OE1. Evaluar la situación actual de la gestión de residuos orgánicos en las plazas urbanas del Cantón Salcedo.	Se realizo visitas in situ a 308 comerciantes.	Encuestas y entrevistas estructuradas.	Diagnostico actual de las plazas.
OE2. Caracterizar cuantitativamente los residuos orgánicos generados diariamente.	Se realizo pesajes manuales y recolección de los residuos sólidos durante 7 días por cada plaza.	Cálculo de la generación per cápita por plaza Método de cuarteo	24494,1 kg/semanales de residuos orgánicos. Composición y cantidad de residuos
OE3. Implementar el sistema de gestión integral de los residuos orgánicos	Diseño para la elaboración del compost orgánico.	Compostaje orgánico	Sistema de gestión implementado.

Elaborado por: Acosta E. & Marquinez L. (2023)

6. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

6.1. MARCO TEÓRICO

6.1.1. Residuos Orgánicos y su importancia

Los residuos orgánicos, constituyentes fundamentales de la fracción biodegradable de los desechos sólidos urbanos, desempeñan un papel crucial en el ciclo de la vida y la sostenibilidad ambiental. Comprenden una amplia variedad de materiales biológicos, como restos de alimentos, residuos de jardinería y otros desechos de origen vegetal o animal. Su importancia radica en su capacidad para ser descompuestos por procesos biológicos, ofreciendo la posibilidad de reciclaje y reincorporación beneficiosa al medio ambiente (Marín, 2019).

Por otro lado, desde una perspectiva medioambiental, los residuos orgánicos, cuando son desechados de manera inadecuada, pueden contribuir significativamente a la contaminación ambiental y la emisión de gases de efecto invernadero. Sin embargo, gestionados de manera adecuada, estos residuos pueden convertirse en valiosos recursos. El compostaje, por ejemplo, es una técnica que aprovecha los residuos orgánicos para producir abono natural, enriqueciendo la calidad del suelo y fomentando prácticas agrícolas sostenibles (Ossa, Correa, & Múnera, 2020).

La importancia de abordar de manera integral la gestión de los residuos orgánicos se refleja, asimismo, en la promoción de patrones de consumo sostenible. La conciencia pública sobre la separación y el manejo adecuado de los residuos orgánicos puede llevar a una reducción significativa en la cantidad de desechos destinados a vertederos, (Dávila & Zambrano, 2020).

6.1.2. Clasificación de los Residuos Orgánicos

De acuerdo con La clasificación de los residuos orgánicos desempeña un papel fundamental en la gestión sostenible de los desechos, contribuyendo a maximizar su aprovechamiento y minimizar su impacto ambiental. Este proceso se centra en categorizar los materiales biodegradables según su origen y naturaleza, facilitando así su tratamiento adecuado. Desde los restos de alimentos en la cocina hasta los desechos de jardín y la poda de árboles, los residuos orgánicos abarcan una variedad de fuentes. La clasificación precisa se convierte en un paso crucial para optimizar las estrategias de manejo, permitiendo la implementación de técnicas como el compostaje y la producción de abono (Vejarano, 2023).

A partir de ello, el autor Vejarano (2023), expone la manera en cómo se clasifican este tipo de residuos:

Tabla 3. *Clasificación de residuos orgánicos*

Categorías	Descripción	Ilustración
-------------------	--------------------	--------------------

Residuos de Cocina Incluyen restos de alimentos como frutas, verduras, cáscaras de huevo, posos de café, restos de comida preparada, entre otros. Estos residuos provienen de actividades diarias en la cocina y son una fuente significativa de materia orgánica.



Residuos de Jardín Comprenden materiales orgánicos provenientes del mantenimiento de jardines, parques y espacios verdes, como césped cortado, ramas, hojas, flores marchitas y poda de árboles.



Residuos de Agricultura Engloban residuos orgánicos generados en actividades agrícolas, como restos de cultivos, paja y residuos de cosechas.



Residuos de Animales Incluyen excrementos de animales, virutas de madera de camas de animales y otros desechos orgánicos de origen animal.



Residuos de Mercados y Comercios Comprenden residuos orgánicos generados en mercados, tiendas de comestibles y establecimientos comerciales, como frutas y verduras no vendidas.



Residuos Domésticos en General	Engloban otros materiales orgánicos generados en el hogar que no están directamente relacionados con la cocina, como papel y cartón, que pueden ser considerados residuos verdes.
---------------------------------------	---



Nota. La tabla muestra la clasificación de los residuos orgánicos. Información adaptada a partir de Vejarano (2023)

6.1.3. Sistemas de Gestión de Residuos Orgánicos

Los sistemas de gestión de residuos orgánicos representan una pieza clave en la búsqueda de soluciones sostenibles para los desafíos asociados con la acumulación y disposición de materiales biodegradables. Estos sistemas están diseñados para abordar eficazmente la creciente cantidad de residuos orgánicos generados en entornos urbanos y rurales, reconociendo la importancia de maximizar la valorización de estos materiales en lugar de simplemente enviarlos a vertederos (Acuña, 2023). Desde la recolección hasta el tratamiento y la posterior utilización de los residuos orgánicos, estos sistemas buscan establecer prácticas que minimicen los impactos ambientales y promuevan la economía circular.

La implementación de un sistema de gestión efectivo implica la creación de infraestructuras especializadas, la educación de la comunidad sobre la separación en la fuente y la promoción de prácticas de compostaje. Además, la recolección selectiva de residuos orgánicos se integra con tecnologías avanzadas de tratamiento, como el compostaje aeróbico o anaeróbico, destinadas a descomponer los materiales orgánicos y producir compost de alta calidad. Este enfoque no solo reduce la carga en los vertederos, sino que también genera productos beneficiosos para la mejora del suelo agrícola (Villamizar, 2023).

La viabilidad de los sistemas de gestión de residuos orgánicos depende en gran medida de la colaboración entre entidades gubernamentales, la sociedad civil y la industria privada. La promoción de políticas públicas que respalden la implementación de estos sistemas, así como la sensibilización y participación activa de la comunidad, son esenciales para el éxito a largo plazo (Saldivar, Villar, Valleau, & Barrios, 2021).

En este contexto, la tecnología desempeña un papel crucial en la eficiencia de los sistemas de gestión de residuos orgánicos. La automatización en la recolección, el seguimiento de rutas y la implementación de procesos de compostaje avanzados son ejemplos de cómo la innovación tecnológica puede optimizar estas operaciones. Además, el desarrollo de aplicaciones y plataformas digitales facilita la comunicación entre las autoridades locales, los proveedores de servicios y la comunidad, promoviendo una gestión más transparente y eficaz (Serrano & Carpio, 2021).

6.1.4. Tipos de Sistemas utilizados en la Gestión de Residuos Orgánicos

Según el estudio abordado por Vergara (2022), existen diversos tipos de sistemas utilizados en la gestión de residuos orgánicos, cada uno con enfoques específicos para maximizar la eficiencia y minimizar el impacto ambiental, entre los cuales se comparten los siguientes:

- a) **Compostaje.** El compostaje es un método ampliamente utilizado que implica la descomposición controlada de residuos orgánicos en condiciones aeróbicas. En este proceso, los materiales biodegradables se mezclan y se someten a condiciones específicas de temperatura y humedad para fomentar la acción de microorganismos descomponedores.
- b) **Digestión Anaeróbica.** La digestión anaeróbica es otro enfoque que implica la descomposición de residuos orgánicos, pero en ausencia de oxígeno. Este proceso produce biogás, una mezcla de metano y dióxido de carbono, que puede utilizarse como fuente de energía. Además, genera un subproducto conocido como digestato, que tiene propiedades fertilizantes.
- c) **Recolección Selectiva.** La recolección selectiva es una estrategia fundamental en la gestión de residuos orgánicos. Implica la separación de los materiales biodegradables en la fuente de origen, generalmente en los hogares o establecimientos comerciales.
- d) **Vermicompostaje.** Este método implica el uso de lombrices para descomponer residuos orgánicos. Las lombrices transforman los materiales biodegradables en un fertilizante de alta calidad conocido como vermicompost, que es rico en nutrientes y mejora la estructura del suelo.
- e) **Lombricultura.** La lombricultura se centra en el uso de lombrices para descomponer residuos orgánicos y producir vermicompost. A diferencia del compostaje convencional, la lombricultura suele ser más eficiente en términos de tiempo y espacio, y las lombrices también mejoran la calidad del suelo a través de sus actividades.

- f) **Tratamiento con Enzimas.** El tratamiento con enzimas es una aproximación novedosa en la gestión de residuos orgánicos. Consiste en la aplicación de enzimas específicas que aceleran la descomposición de los materiales biodegradables. Estas enzimas descomponen los compuestos orgánicos de manera más rápida y eficiente.

6.1.5. Ventajas y Desventajas de los Sistemas de Gestión de Residuos Orgánicos

La implementación de sistemas de gestión de residuos orgánicos, que incluyen métodos como el compostaje y la digestión anaeróbica, ofrece ventajas significativas, como la reducción de residuos en vertederos y la generación de recursos valiosos. Sin embargo, esta iniciativa no está exenta de desafíos, como la necesidad de infraestructuras especializadas, la educación continua de la comunidad y posibles impactos ambientales (Mamani, et al., 2021)

Para una mejor comprensión, se ha elaborado una tabla donde se exponen las ventajas y desventajas de estos tipos de sistemas, la cual se detalla a continuación:

Tabla 4. *Ventajas y desventajas de los Sistemas de Gestión de Residuos Orgánicos*

Ventajas	Desventajas
Estos sistemas minimizan la cantidad de residuos orgánicos enviados a vertederos, disminuyendo la contaminación ambiental y liberando espacio en los sitios de disposición final.	La implementación exitosa de estos sistemas depende de la disponibilidad de infraestructuras específicas, como plantas de compostaje o instalaciones de digestión anaeróbica, lo que puede representar una inversión significativa.
El compostaje y otros métodos de gestión de residuos orgánicos generan productos beneficiosos, como compost y biogás, que pueden ser utilizados como fertilizantes o fuentes de energía renovable.	La separación adecuada en la fuente y la participación activa de la comunidad son fundamentales para el éxito de estos sistemas, y lograr esto puede requerir un esfuerzo continuo en términos de educación y concientización.

La aplicación de compost y vermicompost en la agricultura mejora la estructura del suelo, aumenta su capacidad de retención de agua y nutrientes, y fomenta la salud de las plantas.

Algunos sistemas, como el compostaje, pueden generar olores desagradables y atraer insectos si no se manejan adecuadamente, lo que puede generar preocupaciones en comunidades cercanas.

Al evitar la descomposición anaeróbica de residuos orgánicos en vertederos, se reduce la emisión de gases de efecto invernadero, como el metano, contribuyendo así a la mitigación del cambio climático.

En áreas urbanas densamente pobladas, la implementación de sistemas de gestión de residuos orgánicos puede enfrentar desafíos logísticos y de espacio, lo que puede complicar la gestión efectiva.

Estos sistemas promueven la adopción de prácticas sostenibles, concientizando a la comunidad sobre la importancia de la separación en la fuente y la gestión adecuada de los residuos orgánicos.

Estos sistemas requieren monitoreo constante y mantenimiento para garantizar su eficacia y prevenir problemas como la contaminación del compost o la interrupción de los procesos de descomposición.

Nota. La tabla muestra las distintas ventajas y desventajas de los Sistemas de Gestión de Residuos Orgánicos. Información adaptada de Mamani et al. (2021)

6.1.6. Estructura de plazas y mercados en salcedo

Salcedo se destaca por su base agrícola en su estructura económica. La tierra fértil del cantón favorece la producción de diversos cultivos, siendo la agricultura una fuente esencial de ingresos para la población local. Además, la ganadería y la producción de lácteos también juegan un papel importante en la economía salcedense. A medida que la región se ha desarrollado, ha experimentado un crecimiento en otros sectores económicos, como el comercio y los servicios (Flores, Pérez, & Flores, 2023).

Dentro del cantón Salcedo, los mercados juegan un papel crucial en la dinámica económica y, simultáneamente, desempeñan un papel significativo en la generación de residuos orgánicos. Estos mercados, como el popular mercado central y otros establecimientos locales, son puntos

neurálgicos donde la comunidad se congrega para adquirir productos frescos, alimentos procesados y una variedad de bienes esenciales (Escudero & Peralvo, 2019).

La importancia de estos mercados en la generación de residuos orgánicos radica en la naturaleza de los productos frescos y perecederos que se comercializan en ellos. La compra de frutas, verduras, carne y productos lácteos, típicamente frescos, resulta en la generación de desechos orgánicos, como restos de vegetales, cáscaras de frutas y recortes de carne. Estos residuos, aunque naturales, presentan desafíos en la gestión de residuos para el cantón, ya que requieren procesos específicos de tratamiento y disposición para evitar impactos ambientales negativos (Quinatoa & Romero, 2023).

Además, la importancia de los mercados en la generación de residuos orgánicos también destaca la necesidad de implementar estrategias efectivas de gestión de residuos. Es esencial fomentar prácticas de separación de residuos en la fuente y promover el compostaje como una forma sostenible de gestionar los desechos orgánicos. Esto no solo contribuiría a reducir la cantidad de residuos enviados a los vertederos, sino que también permitiría la creación de abono orgánico valioso para fortalecer la agricultura local (Chiluiza & Guato, 2023).

6.1.7. Las plazas municipales del cantón salcedo

En el cantón Salcedo, ubicado en la provincia de Cotopaxi, Ecuador, las plazas municipales se destacan como elementos fundamentales en la estructura social y cultural de la comunidad. La Plaza Eloy Alfaro, la Plaza Augusto Dávalos y la Plaza Gustavo Terán, cada una con su propia arquitectura distintiva y propósito específico, personifican la riqueza histórica y la identidad arraigada de Salcedo. Estos espacios públicos no solo sirven como centros de conmemoración y celebración, sino también como puntos de encuentro que fortalecen los lazos comunitarios. Asimismo, la Actual Plaza de Animales y la Plaza de Animales Menores reflejan la dinámica actividad económica del cantón, albergando transacciones comerciales que subrayan la relevancia de la agricultura y la ganadería en la región (Teneda, 2022).

A continuación, se detallan cada una de estas plazas, de acuerdo con el estudio de Teneda (2022):

Tabla 5. *Plazas del Cantón Salcedo*

Plazas	Descripción
Plaza Eloy Alfaro	La Plaza Eloy Alfaro en el cantón Salcedo es un punto de encuentro emblemático que rinde homenaje a la figura histórica de Eloy Alfaro, destacado líder político

	<p>ecuatoriano. Esta plaza cuenta con 485 comerciantes los cuales su mayoría venden frutas y vegetales, con su diseño arquitectónico característico y áreas verdes bien cuidadas, sirve como espacio público para actividades cívicas y eventos comunitarios. Con frecuencia, la plaza es utilizada para conmemoraciones patrióticas, festivales culturales y eventos locales que unen a la comunidad en torno a la memoria de Alfaro y los valores que representa.</p>
Plaza Augusto Dávalos	<p>La Plaza Augusto Dávalos, situada en el cantón Salcedo, es otro espacio público significativo que rinde homenaje a una figura importante en la historia local allí trabajan 620 comerciantes los cuales venden todo tipo de alimentos ya sea verduras o tienen restaurantes. Esta plaza, con su diseño arquitectónico distintivo y áreas recreativas, proporciona un entorno agradable para actividades familiares y eventos sociales. Es común que la comunidad se reúna en esta plaza para celebrar festividades locales, ferias artesanales y actividades recreativas que fortalecen el tejido social del cantón.</p>
Plaza Gustavo Terán	<p>La Plaza Gustavo Terán se mantiene 108 comerciantes propietarios de puestos de comida, vendedores de verduras y comida para animales. Es un espacio público en el cantón Salcedo que destaca por su importancia cultural y social. Nombrada en honor a Gustavo Terán, esta plaza sirve como escenario para eventos artísticos, conciertos y actividades culturales que enriquecen la vida comunitaria. Rodeada por edificaciones representativas, la plaza se convierte en un punto de referencia en el que los residentes se congregan para disfrutar de expresiones artísticas y celebrar la diversidad cultural del cantón.</p>
Actual Plaza de Animales	<p>La Actual Plaza de Animales en Salcedo desempeña un papel vital en la actividad comercial del cantón. Este espacio es el epicentro de transacciones relacionadas con animales</p>

Plaza de Animales Menores

de mayor tamaño, como ganado. Los agricultores y sus 99 comerciantes locales se congregan en esta plaza para participar en ferias y subastas de animales, creando un ambiente dinámico que refleja la importancia de la agricultura y la ganadería en la economía local.

La Plaza de Animales Menores es otro punto focal en Salcedo, específicamente diseñado para transacciones relacionadas con animales más pequeños, como aves de corral y animales de granja de menor tamaño. En este espacio, los agricultores y aproximadamente 243 comerciantes entre los cuales se destacan los criadores locales y vendedores de otras provincias que participan en actividades comerciales que impulsan la economía agrícola del cantón.

Nota. La tabla muestra una breve descripción de las plazas del Cantón Salcedo. Información adaptada de Teneda (2022).

6.1.8. Tecnologías y Métodos de Compostaje

En el ámbito de la gestión sostenible de residuos orgánicos, las tecnologías y métodos de compostaje han experimentado un notable avance, convirtiéndose en pilares fundamentales para la promoción de prácticas agrícolas y medioambientales responsables. Estos métodos se han vuelto esenciales en el proceso de transformar desechos orgánicos en un valioso recurso fertilizante, cerrando el ciclo de vida de los materiales biodegradables y contribuyendo a la reducción de residuos enviados a los vertederos (González & Villalobos, 2021).

La tecnología de compostaje a pequeña escala ha ganado popularidad, permitiendo que hogares, comunidades y empresas gestionen sus residuos orgánicos de manera efectiva. Los sistemas compostadores domésticos, como los compostadores de tambor o las pilas de compost en jardines, ofrecen soluciones prácticas y accesibles para convertir restos de cocina y material vegetal en compost de alta calidad. Estos métodos fomentan la participación comunitaria y la conciencia ambiental al demostrar cómo los residuos pueden transformarse en recursos valiosos a nivel local (Becerra, 2022).

A nivel industrial, la tecnología de compostaje aeróbico ha evolucionado significativamente. Estos sistemas controlados utilizan procesos de descomposición microbiana con la aplicación

de oxígeno para acelerar la descomposición de los materiales orgánicos. El compostaje en pilas o lechos controlados permite un manejo eficiente de grandes volúmenes de residuos, generando compost de alta calidad en un tiempo relativamente corto. (Guerra & Quispe, 2020).

6.1.9. Tipos de Tecnologías de Compostaje

De acuerdo con Cueto (2021), las tecnologías de compostaje han surgido como catalizadores fundamentales para la transición hacia prácticas más sostenibles y respetuosas con el medio ambiente. Estos innovadores métodos abarcan desde soluciones domésticas hasta sistemas industriales avanzados y tecnologías emergentes, Entre algunas de las tecnologías más relevantes se comparten las siguientes:

- **Compostaje Doméstico:** Método de compostaje a pequeña escala realizado en hogares o comunidades, donde los residuos orgánicos, como restos de cocina y material vegetal, se descomponen en compost de alta calidad mediante procesos controlados.
- **Compostaje Aeróbico Industrial:** Tecnología de compostaje a gran escala que utiliza procesos aeróbicos, con la aplicación controlada de oxígeno, para acelerar la descomposición de grandes volúmenes de residuos orgánicos en instalaciones industriales, generando compost de calidad.
- **Compostaje In Situ con Biodigestores:** Tecnología emergente que utiliza biodigestores para el compostaje in situ de residuos orgánicos en entornos urbanos. Este método transforma los desechos en biogás y compost de manera descentralizada, proporcionando soluciones eficientes en espacios limitados.
- **Compostaje de Lombrices (Vermicompostaje):** Proceso biológico en el que las lombrices descomponen los residuos orgánicos, convirtiéndolos en vermicompost, un fertilizante natural rico en nutrientes. Este método es eficiente, especialmente para residuos de cocina.
- **Compostaje de Pilas o Lechos Controlados:** Técnica de compostaje aeróbico que implica la creación de pilas o lechos controlados de residuos orgánicos. Este método gestiona eficientemente grandes volúmenes de material biodegradable, permitiendo un control preciso de la descomposición.
- **Compostaje en Tambor:** Proceso de compostaje a pequeña escala que utiliza tambores rotativos para mezclar y airear los residuos orgánicos. Esta tecnología facilita la descomposición rápida y eficiente, siendo ideal para uso doméstico.

- **Compostaje Anaeróbico:** Proceso de descomposición de residuos orgánicos sin la presencia de oxígeno. Aunque menos común en comparación con el compostaje aeróbico, el compostaje anaeróbico produce biogás como subproducto.

6.1.8. Compost a base de Enzimas

En la vanguardia de las prácticas agrícolas sostenibles, el uso de compost a base de enzimas provenientes de la leche ha emergido como una técnica innovadora y eficaz para mejorar la calidad del suelo y potenciar el rendimiento de los cultivos. Estas enzimas, derivadas de la leche, aportan una variedad de beneficios al suelo agrícola al promover la descomposición de materia orgánica, facilitar la absorción de nutrientes y estimular la actividad microbiológica (Zambrano & Guzmán, 2021).

La descomposición de residuos orgánicos en el suelo, liberando nutrientes esenciales que las plantas pueden absorber más fácilmente. Este proceso fortalece la resistencia de las plantas a enfermedades y mejora su capacidad para resistir condiciones ambientales adversas. Además, el compost basado en enzimas lácteas puede ser una opción atractiva para los agricultores que buscan métodos naturales y orgánicos para mejorar la salud del suelo y garantizar la sostenibilidad a largo plazo de sus operaciones (Martínez & Suarez, 2022)

6.1.8.1. Enzimas de la leche que facilitan el compost

Bacillus

Los bacilos, pertenecientes al grupo de bacterias grampositivas, son organismos naturalmente presentes en el suelo y desempeñan un papel esencial en la descomposición de la materia orgánica. Su presencia en procesos como la descomposición de la leche destaca su versatilidad y adaptabilidad a diversos entornos. Estas bacterias, específicamente del género *Bacillus*, son fundamentales en el proceso de compostaje, contribuyendo significativamente a la reducción de residuos orgánicos y a la formación de compost, un valioso recurso para mejorar la fertilidad del suelo (Ballardo, Vargas, Sánchez, Barrena, & Artola, 2020; Pinedo, Sanchez, & Álvarez, 2022)

Aunque Según Zhang (2021) la producción tradicional de estos bacilos implica la fermentación sumergida, ha surgido una alternativa innovadora: la fermentación en estado sólido. Esta metodología emergente presenta ventajas en términos de eficiencia y manejo, ofreciendo nuevas perspectivas para la obtención de estos microorganismos beneficiosos en el contexto del compostaje y la gestión sostenible de residuos orgánicos.

6.1.8.2. Enzimas de la levadura que facilitan el compost

La levadura desencadena la síntesis de compuestos beneficiosos a partir de aminoácidos y azúcares segregados por bacterias fotosintéticas. Asimismo, genera hormonas y enzimas que estimulan la división celular. Las secreciones de levadura se convierten en sustratos valiosos para microorganismos activos, como las bacterias del ácido láctico y los actinomicetos (Pinedo, Sanchez, & Álvarez, 2022).

6.1.9. Proceso para la Elaboración del Abono a base de Enzimas

La producción de abono a base de enzimas surge como un método innovador y sostenible en el ámbito agrícola, ofreciendo una alternativa eficaz a los métodos tradicionales de fertilización. Este proceso implica la utilización de enzimas, particularmente aquellas derivadas de la leche, para potenciar la calidad del suelo y promover un ambiente propicio para el crecimiento de cultivos (Guzmán, 2019).

De acuerdo con Guzmán (2019), a continuación, se procede a detallar el proceso para la creación de este abono a base de enzimas:

Materiales necesarios:

- Leche: Preferiblemente suero de leche o leche sin procesar.
- Azúcar: Puede utilizarse para potenciar la actividad enzimática.
- Contenedor: Un recipiente limpio y no metálico para realizar la mezcla.
- Agua: Para diluir la leche y crear una solución fermentada.
- Tela o papel permeable: Para cubrir el contenedor y permitir la circulación del aire.

Pasos:

a. Mezcla de ingredientes

En el contenedor, combina la leche con agua en una proporción de aproximadamente 1:10. Se puede ajustar la cantidad según las necesidades, pero es importante no diluir demasiado la leche. Si es el caso, se puede agregar una pequeña cantidad de azúcar para estimular la actividad enzimática.

b. Cubrimiento del contenedor

Cubrir el contenedor con una tela o papel permeable para permitir la entrada de oxígeno y la salida de dióxido de carbono. Esto crea un entorno propicio para la fermentación.

c. Fermentación

Dejar que la mezcla repose en un lugar cálido y oscuro durante varios días. La duración puede variar, pero se recomienda un período de fermentación de al menos una semana. Durante este

tiempo, las enzimas presentes en la leche iniciarán el proceso de descomposición y fermentación.

d. Filtrado

Después de completar el período de fermentación, se filtra la mezcla para separar los sólidos y obtener un líquido enriquecido con enzimas lácteas.

e. Almacenamiento

Transferir el líquido resultante a un recipiente de almacenamiento. Es posible diluirlo con agua si es necesario, dependiendo de la concentración deseada.

f. Uso como abono

Utilizar el líquido obtenido como abono orgánico para las plantas. Puedes diluirlo aún más con agua antes de aplicarlo al suelo alrededor de tus cultivos. Este abono aportará nutrientes y estimulará la actividad microbiana en el suelo, mejorando su salud y fertilidad.

7. MARCO LEGAL APLICABLE

CONSTITUCIÓN DE ECUADOR

Ambiente sano

Art. 14. Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, Sumak Kawsay. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Art. 264.- Los gobiernos municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley:

4. Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley.

CÓDIGO ORGÁNICO AMBIENTAL

Art. 27.- Facultades de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Metropolitanos y Municipales en materia ambiental. En el marco de sus competencias ambientales exclusivas y concurrentes corresponde a los Gobiernos Autónomos Descentralizados Metropolitanos y Municipales el ejercicio de las siguientes facultades, en concordancia con las políticas y normas emitidas por los Gobiernos Autónomos Provinciales y la Autoridad Ambiental Nacional:

6. Elaborar planes, programas y proyectos para los sistemas de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos o desechos sólidos.

7. Generar normas y procedimientos para la gestión integral de los residuos y desechos para prevenirlos, aprovecharlos o eliminarlos, según corresponda.

Título V

Gestión Integral De Residuos Y Desechos

CAPÍTULO I

DISPOSICIONES GENERALES

Art. 224.- Objeto. La gestión integral de los residuos y desechos está sometida a la tutela estatal cuya finalidad es contribuir al desarrollo sostenible, a través de un conjunto de políticas intersectoriales y nacionales en todos los ámbitos de gestión, de conformidad con los principios y disposiciones del Sistema Único de Manejo Ambiental.

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

1. El manejo integral de residuos y desechos, considerando prioritariamente la eliminación o disposición final más próxima a la fuente;
4. El fortalecimiento de la educación y cultura ambiental, la participación ciudadana y una mayor conciencia en relación al manejo de los residuos y desechos;
5. El fomento al desarrollo del aprovechamiento y valorización de los residuos y desechos, considerándolos un bien económico con finalidad social, mediante el establecimiento de herramientas y mecanismos de aplicación;
9. El fomento al establecimiento de estándares para el manejo de residuos y desechos en la generación, almacenamiento temporal, recolección, transporte, aprovechamiento, tratamiento y disposición final;

Art. 226.- Principio de jerarquización. La gestión de residuos y desechos deberá cumplir con la siguiente jerarquización en orden de prioridad: 1. Prevención; 2. Minimización de la generación en la fuente; 3. Aprovechamiento o valorización; 4. Eliminación; y, 5. Disposición final. La disposición final se limitará a aquellos desechos que no se puedan aprovechar, tratar, valorizar o eliminar en condiciones ambientalmente adecuadas y tecnológicamente factibles. La Autoridad Ambiental Nacional, así como los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales o Metropolitanos, promoverán y fomentarán en la ciudadanía, en el marco de sus

competencias, la clasificación, reciclaje, y en general la gestión de residuos y desechos bajo este principio.

8. PREGUNTA CIENTÍFICA

¿Cuál será el impacto de la implementación de un sistema de gestión integral en la recolección y transformación eficiente de desechos orgánicos en compost?

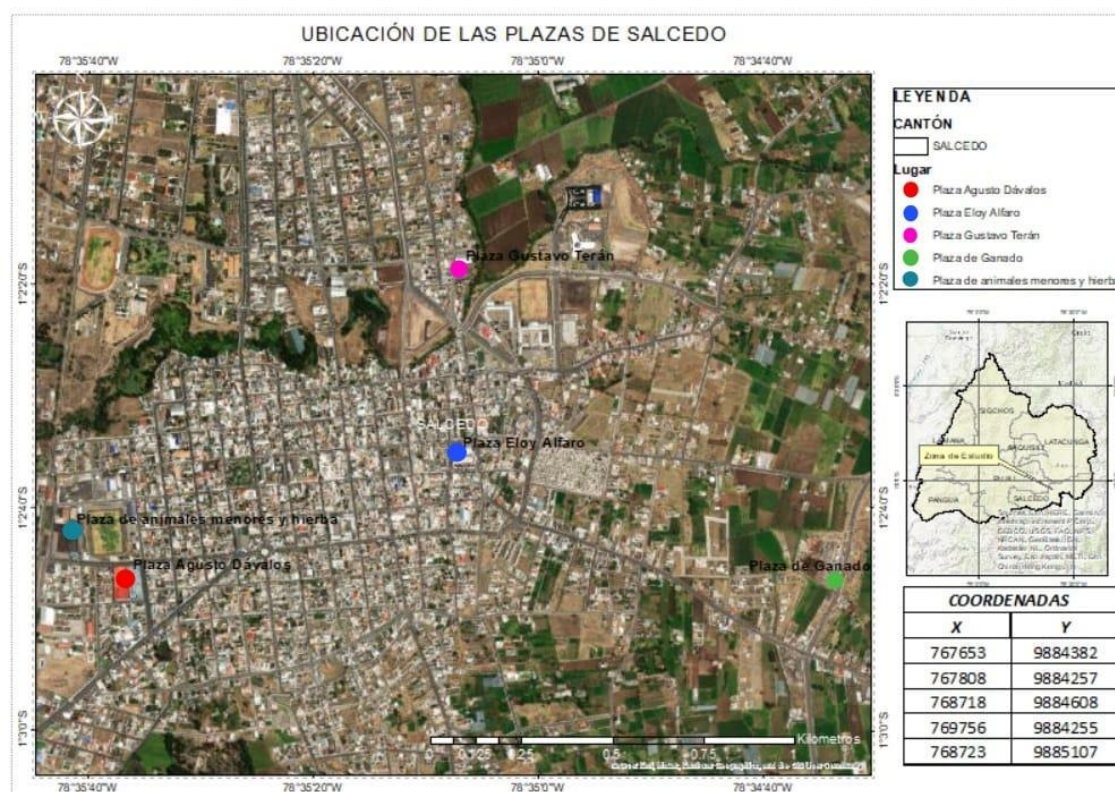
Se ha experimentado una mejora sustancial en la gestión ambiental de las plazas del Cantón Salcedo. La eficacia en la ejecución de estos procesos ha contribuido significativamente a la disminución de la acumulación descontrolada de residuos y todos los aspectos asociados con esta problemática. Simultáneamente, esta iniciativa ha generado un recurso valioso para la fertilización orgánica, marcando un avance importante hacia prácticas más sostenibles. Esta optimización no solo responde a la necesidad imperante de controlar el impacto ambiental negativo, sino que también promueve activamente métodos de gestión de desechos más respetuosos con el entorno.

9. METODOLOGÍA

9.1. Área de Estudio

El cantón Salcedo está ubicado en la provincia de Cotopaxi. El estudio abarcó cinco plazas urbanas: Plaza de Ganado, Plaza Augusto Dávalos, Plaza Gustavo Terán, Plaza de animales menores y hierbas y la Plaza Eloy Alfaro.

Ilustración 1: Ubicación de las plazas



Elaborado por el equipo de investigación

Tabla 6. Coordenadas de las Plazas

COORDENADAS LAS PLAZAS DEL CANTÓN SALCEDO			
Nombre de la Plaza	1	3	Altitud
Plaza Eloy Alfaro	768718	9884608	2699
Plaza de Ganado	769756	9884255	2725
Plaza de Animales Menores y Hierbas	767653	9884382	2656
Plaza Augusto Dávalos	767808	9884257	2661
Plaza Gustavo Terán	768723	9885107	2669

Elaborado por el equipo de investigación

9.1.1. Caracterización de las Plazas

Plaza Augusto Dávalos

Ilustración 2. Plaza Augusto Davalos



Elaborado por el equipo de investigación

Ubicada entre la Av. Olmedo y la calle Guayaquil al sureste del Parque Central de Salcedo, opera los días martes, jueves y domingo. En esta plaza se expende productos de primera necesidad (arroz, fideo, azúcar, lenteja, aceite, jabón, detergente, ropa, etc.) comidas típicas (hornado, mote con chicharrón, yaguarlocro, fritada, caldo de gallina), también se encuentra frutas (mandarinas, maracuyá, duraznos, bananos, tomate de árbol) y hortalizas (tomates, lechuga, cebolla, pimiento).

Plaza de Animales Menores y Hierbas

Ilustración 3. Plaza de Animales Menores y Hierbas



Elaborado por el equipo de investigación

Ubicada entre la Av. Olmedo y calle Doctor Mario Mogollón, opera los días martes, jueves y domingo. En esta plaza se expende frutas tropicales (piña, mango, naranja, mandarina, limón), vegetales (tomates, lechuga, cebolla, pimiento), además cobayos (cuyes), gallinas, conejos por tal razón es conocida también como la plaza de “animales menores y hierba”.

Plaza de Ganado

Ilustración 4. Plaza de Ganado



Elaborado por el equipo de investigación

Situada en el paso lateral de Salcedo, en el sector de Anchilivi, la plaza funciona los días lunes y miércoles. Este espacio es especializado en la comercialización de una variedad de animales, abarcando tanto animales menores como gallinas, conejos, patos, gansos y cuyes, como también animales mayores, entre los que se incluyen ganado, bovinos, equinos, puercos y llamas. Esta plaza juega un papel fundamental en la economía local al proporcionar un mercado accesible para la compra y venta de animales, satisfaciendo las necesidades de agricultores y criadores de la región. La oferta diversificada de animales convierte a esta plaza en un punto estratégico para aquellos que buscan adquirir o vender ganado y animales de corral en el sector de Anchilivi.

Plaza Gustavo Terán

Ilustración 5. Plaza Gustavo Terán



Elaborado por el equipo de investigación

Situada en la calle Latacunga, al este del Parque Central de Salcedo, esta plaza opera los días martes y jueves. En su mayoría, se especializa en la comercialización de tomates, siendo también un lugar donde se ofrecen diversas legumbres como zanahorias, choclos, pimientos, entre otros. Esta plaza desempeña un papel clave en la provisión de productos frescos a la comunidad local, destacándose por ser un punto de encuentro para la adquisición de vegetales y legumbres esenciales. Su ubicación estratégica y la variedad de productos disponibles la convierten en un lugar fundamental para quienes buscan opciones frescas y de calidad en el este del Parque Central de Salcedo.

Plaza Eloy Alfaro

Ilustración 6. *Plaza Eloy Alfaro*



Elaborado por el equipo de investigación

Situada entre las calles Sucre y Ricardo Garcés, al este del Parque Central de Salcedo, esta plaza opera todos los días. En su mayoría, se especializa en la venta de tomates y otras legumbres, como zanahorias, choclos, pimientos, entre otros. Conocida popularmente como la plaza de "papas", se distingue por ofrecer una amplia variedad de este tubérculo, incluyendo variedades como chola, súper chola, leona blanca, coneja negra, limeña, entre otras. Actualmente, se ha convertido en la plaza con mayor demanda, especialmente debido al cierre del Mercado Central, consolidándose como un punto crucial para la adquisición de productos frescos y variados en la localidad. Su ubicación estratégica y la diversidad de productos disponibles la convierten en un importante centro de abastecimiento para la comunidad local.

9.2. Tipos de investigación

En el presente trabajo se utilizó diversas metodologías, incluyendo la investigación de campo, exploratoria, descriptiva y explicativa, con el fin de alcanzar de manera efectiva los objetivos propuestos.

Investigación de campo: fue útil para recopilar datos de la cantidad y del manejo de los residuos orgánicos, además de identificar los hábitos de disposición y las infraestructuras disponibles, lo que facilitó el diseñar el sistema de gestión adaptado a las necesidades de la población, promoviendo una gestión eficiente y sostenible de los residuos.

Estudio exploratorio: permitió analizar la viabilidad, los recursos disponibles, evaluar la infraestructura necesaria y comprender las características del entorno. Además, facilitó identificar los posibles sitios para las instalaciones y determinar las necesidades específicas de la comunidad.

Estudio descriptivo: permitió comprender la situación actual de la gestión de residuos orgánicos en el cantón, incluyendo la cantidad de residuos generados, las prácticas actuales de manejo, las infraestructuras disponibles y las necesidades de la comunidad.

Estudio explicativo: fue fundamental para determinar la técnica de compostaje adecuada para la implementación del sistema de gestión.

9.3. Métodos

Para llevar a cabo el presente proyecto de investigación se utilizaron los siguientes métodos:

Método Inductivo: permitió recopilar datos de manera sistemática sobre las prácticas actuales del manejo de residuos orgánicos.

Método Deductivo: permitió comprender el sistema de gestión integral al analizar los principios generales y leyes aplicables a la gestión de residuos orgánicos.

9.4. Técnicas

Las técnicas utilizadas son:

9.4.1. Observación.

Mediante la observación directa se pudo identificar cómo se llevan a cabo las actividades que se dan dentro de las Plazas del Cantón Salcedo desde la generación hasta su disposición final, a su vez pudiendo constatar que los residuos orgánicos no cuentan con un manejo adecuado.

9.4.2. Observación estructurada: se realizó con la ayuda de elementos técnicos apropiados, tales como: cuadros y tablas.

9.4.3. Entrevista estructurada

Se realizó a 308 comerciantes para recopilar información detallada y específica sobre las necesidades, opiniones y conocimientos en relación a la gestión de residuos orgánicos.

9.4.4. Encuesta estructurada

Se llevaron a cabo un total de 308 cuestionarios, cada uno compuesto por 9 preguntas diseñadas estratégicamente para abordar aspectos cruciales relacionados con la gestión de residuos orgánicos. El objetivo fue recopilar datos de manera sistemática y estandarizada, permitiendo así obtener información detallada sobre las prácticas de gestión de residuos en la población encuestada. Las preguntas de la entrevista se centraron en aspectos como el manejo actual de los residuos orgánicos, la clasificación de dichos residuos y la disposición final de los mismos.

9.4.5. Análisis de datos

Facilitó conocer e interpretar los datos de mayor relevancia con el fin de extraer información y sacar conclusiones. Además, se empleó la fórmula de generación per cápita para obtener datos adicionales que contribuyan al análisis del diagnóstico actual de las plazas.

9.4.5.1. Generación Per Cápita

Para calcular la generación per cápita se aplicó la fórmula estadística que permitió estimar la cantidad de residuos orgánicos generados semanalmente por plaza en kilogramos.

Fórmula de Generación Per Cápita

$$ppc = \frac{\text{kg}}{\text{número de comerciantes}}$$

9.4.5.2. Método de Cuarteo

Luego de realizar el pesaje manual de los residuos orgánicos en cada una de las plazas. La norma mexicana plantea la preparación de las muestras representativas de la zona o estrato socioeconómico del área de estudio, las mismas que se utilizaran para la aplicación de las normas mexicanas que complementa el método.

Para el proceso de aplicación práctica de la norma mexicana NMX-AA-015, se coordinó con el Departamento de Gestión Ambiental del GAD de Salcedo para determinar el espacio necesario y que cumpla con los requerimientos que están establecidos en dicha norma. La norma establece que para realizar el cuarteo se necesita: muestras (residuos), participación de por lo menos 2 personas, un sitio adecuado (piso con revestimiento, ventilación adecuada y cubierta), para mantener las muestras en un estado natural y evitar la contaminación de las mismas, además los equipos y aparatos requeridos.

Para realizar el método de cuarteo fue necesario hacerlo una sola vez por cada plaza para cuantificar la cantidad de residuos orgánicos, de dos días de muestra para obtener una muestra representativa, tomando en cuenta que el peso generado en un día no cumple con la cantidad requerida para la aplicación del método.

Las bolsas de basura una vez pesadas y registradas en la libreta de campo de campo se procedió a realizar el método de cuarteo, este comprendió en:

1. Formar un montón con los residuos sólidos en un espacio de 4x4 metros
2. Homogeneizar los residuos
3. Separar en cuatro porciones (A, B, C, D)
4. Las porciones opuestas (A y C) se utilizó para determinar el peso volumétrico y las porciones (B y D) se utilizó para la clasificación de subproductos (plásticos, vidrio, residuos reciclables, residuos orgánicos, etc.).

9.4.5.3. Catastro de las plazas

Se considero el número de comerciantes dedicados a la comercialización de legumbres, frutas y hortalizas. Este enfoque específico se implementó en el cálculo de generación per cápita, permitiendo así obtener una estimación de la producción de residuos orgánicos por plaza.

Tabla 7. *Catastro de los Comerciantes que se dedican a la comercialización de (legumbres, frutas, hierbas) en cada una de las plazas*

CATASTRO DE PLAZAS	
NOMBRE	TOTAL
Plaza Eloy Alfaro	113
Plaza de Ganado	59
Plaza de Animales menores y hierba	102
Plaza Augusto Davalos	91
Plaza Gustavo Terán	69
Total, de comerciantes	428

Elaborado por: Acosta E. & Marquinez L. (2023)

9.5. POBLACION Y MUESTRA

Para realizar una evaluación integral de la gestión de residuos orgánicos en las plazas del cantón Salcedo, se empleó la aplicación del método de muestreo proporcional. En este enfoque, se consideró la población total de las plazas y se seleccionó una muestra representativa para el estudio.

9.5.1. Población:

La población de estudio estuvo conformada por 1528 comerciantes, abarcado la totalidad de las cinco plazas del cantón.

Tabla 8. *Población*

CATASTRO DE PLAZAS	
NOMBRE	TOTAL
Plaza Eloy Alfaro	485
Plaza de Ganado	79
Plaza de Animales menores y hierba	243
Plaza Augusto Davalos	620
Plaza Gustavo Terán	101

Total, de comerciantes	1528
-------------------------------	------

Fuente: GAD Municipal de Salcedo

9.5.2. Muestra:

Para la recolección de datos, se implementará un muestreo estratificado. Se seleccionarán muestras representativas de cada estrato, considerando la diversidad de plazas en el Cantón Salcedo. En la que se trabajó con el 95% (1,96) de Nivel de Confianza y con un margen de error del 5% (0,05), considerando el número total de comerciantes (1528), aplicando la fórmula del tamaño de muestra:

$$n = \frac{N \times Z_{\alpha}^2 \times p \times q}{e^2 \times (N - 1) + Z_{\alpha}^2 \times p \times q}$$

Donde:

n= Tamaño de muestra buscado

N= Tamaño de la Población o Universo

z= Parámetro estadístico que depende el Nivel de Confianza (NC)

e= Error de estimación máximo aceptado

p= Probabilidad de que ocurra el evento estudiado (éxito)

q= (1-p) = Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado

$$n = \frac{1528 \times 1,96 \times 0,50 \times 0,50}{0,05 \times (1528 - 1) + 1,96 \times 0,50 \times 0,50}$$

$$n = 308 \text{ personas}$$

La muestra final se obtuvo mediante la aplicación de encuestas y recopilación de datos en 308 personas, con 61 individuos entrevistados por plaza, garantizando así la representatividad y la fiabilidad de los resultados del estudio.

9.6. Instrumentos y materiales

Tabla 9. *Instrumentos y materiales a utilizar en el proyecto de investigación.*

Instrumentos	Materiales
-Libretas de campo	-Guantes de látex corrugado
-Cuestionario	-Overol

-Cámara fotográfica	-Botas plásticas
-Balanza	-Fundas plásticas
-Mini Pala	-20 sacos de estiércol de cualquier animal
-Camión cisterna	-30 litros de leche
-Azada	-3750 gr de levadura fresca
-Machete	-30 baldes de agua reposada 24 horas o de lluvia
-Picadora	-15 galones de melaza
-Balde	-4 sacos de aserrín fino
-Pala	-4 sacos de cascarilla de arroz
	-15 sacos de hojarasca hojas secas
	-Materia orgánica como cáscaras de papas, bagazo de caña, racimo de piña, tallo del verde, verduras (no huesos, ni carne)
	-Hojas verdes picadas de poda o mala hierba picada

Elaborado por: Acosta E. & Marquinez L. (2023)

9.6.1. Pesaje Manual

El pesaje se llevó a cabo durante un periodo de 7 días por cada plaza, iniciando el 16 de noviembre hasta el 30 de noviembre, considerando los días de feria de cada una de las plazas. Este enfoque permitió la recolección de datos representativos que se utilizaron en la fórmula de la generación per cápita de residuos orgánicos por plaza.

9.6.2. Compostaje por enzimas

Las enzimas utilizadas en el proceso de compostaje, derivadas de la leche y la levadura, desempeñaron un papel crucial al acelerar de manera significativa la descomposición de la materia orgánica. Gracias a su función como catalizadores solubles, facilitaron la realización eficiente del proceso de compostaje, permitiendo obtener compost en tan solo un mes.

10. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

10.1. Diagnóstico de la situación actual

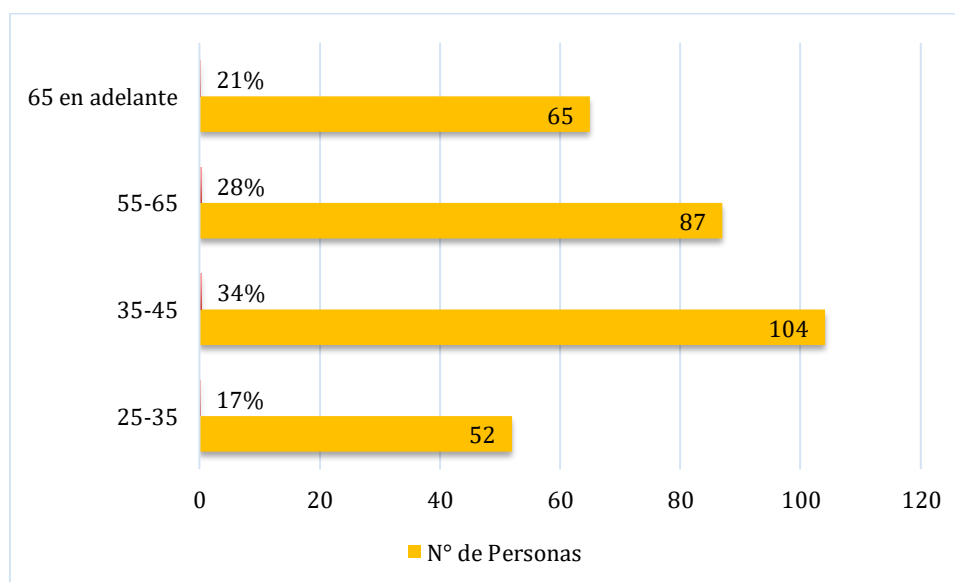
Se observó que los principales generadores de desechos son los comerciantes que trabajan en las plazas y clientes que visitan estos lugares. El uso inadecuado de los recipientes de almacenamiento temporal disponibles es una tendencia común que contribuye a la dispersión descontrolada de desechos.

Se evidenció que los 1528 comerciantes carecen de recipientes de almacenamiento temporal específicos para residuos orgánicos al examinar su enfoque en la gestión de residuos. Además, los comerciantes que utilizan estos contenedores no clasifican adecuadamente porque utilizan contenedores compartidos para materiales orgánicos e inorgánicos. El resultado indica que se requiere una intervención específica para mejorar la infraestructura de manejo de desechos entre los comerciantes.

Durante los días de mayor actividad comercial, especialmente los miércoles, jueves y domingo, las visitas In-Situ mostraron una gran cantidad de personas y, como resultado, una gran cantidad de desechos sólidos y orgánicos. Este patrón enfatiza cómo es crucial abordar la gestión de residuos en estos días específicos para maximizar la eficacia de las soluciones propuestas.

10.2. Resultados de las encuestas aplicadas a los treientos ocho comerciantes de las plazas en el estudio

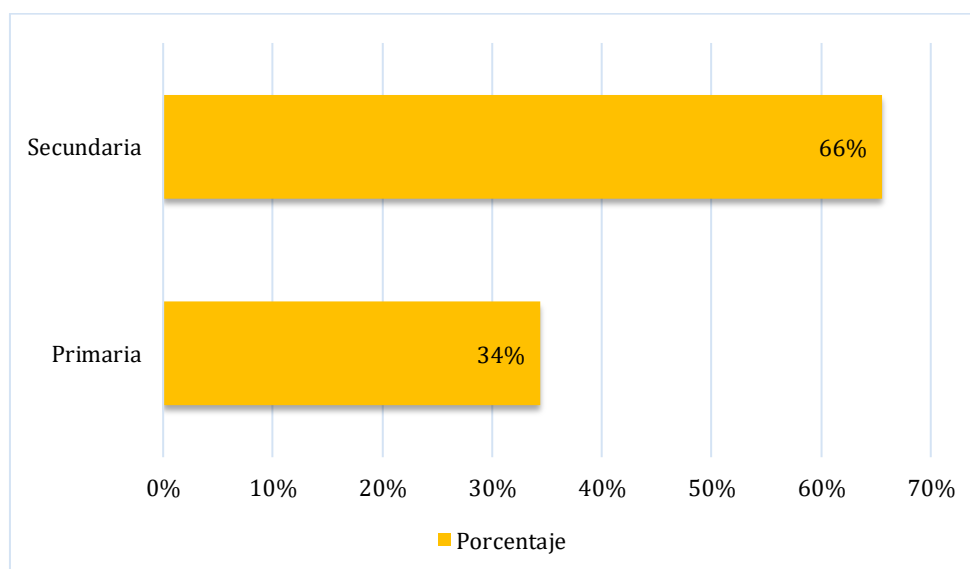
Ilustración 7: *Edad de los comerciantes*



Elaborado por: Acosta E. & Marquinez L. (2023)

Según la ilustración 7, se observa una diversidad en cuanto a la distribución por edades dentro de la muestra analizada. El porcentaje de comerciantes se encuentra en el rango de edad de 35 a 45 años con un 34% del total de la muestra. Esta cifra sugiere una adecuada representación de este grupo demográfico en el estudio. El grupo que le sigue corresponde a aquellos de 55 a 65 años, constituyendo el 28% de la muestra. Esta observación indica también una representación relativamente sólida de participantes de mediana edad y mayores. Además, el 21% de la muestra pertenece al grupo de 65 años en adelante, reflejando así una presencia significativa de personas mayores en el estudio. Este dato puede ser de relevancia para comprender las actitudes y comportamientos relacionados con la gestión de residuos en esta demografía, que a menudo enfrenta desafíos específicos en términos de accesibilidad y movilidad. Por último, el 17% de la muestra tiene edades comprendidas entre los 25 y 35 años. Aunque este grupo constituye la menor proporción dentro de la muestra, aún representa una parte significativa de los participantes más jóvenes.

Ilustración 8: *Nivel de instrucción de los comerciantes*

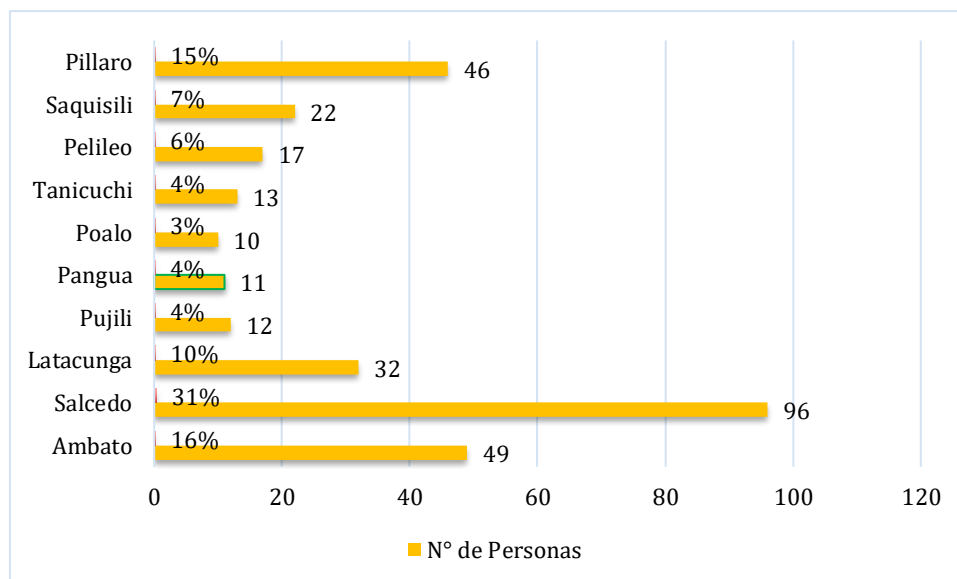


Elaborado por: Acosta E. & Marquinez L. (2023)

La ilustración 8 revela una marcada disparidad en los niveles de instrucción dentro del grupo analizado. Con un 66% de los encuestados indicando poseer educación secundaria, se constata que la muestra ha alcanzado, al menos, este nivel educativo. Esto denota un nivel relativamente alto de educación secundaria entre la población estudiada. Por otro lado, el 34% de los

encuestados que solo cuentan con educación primaria reflejan una proporción significativa de participantes con un nivel educativo más bajo. Esta cifra puede ser indicativa de diversas realidades socioeconómicas y culturales, así como de posibles obstáculos en el acceso y la finalización de la educación secundaria para algunos individuos dentro de la muestra.

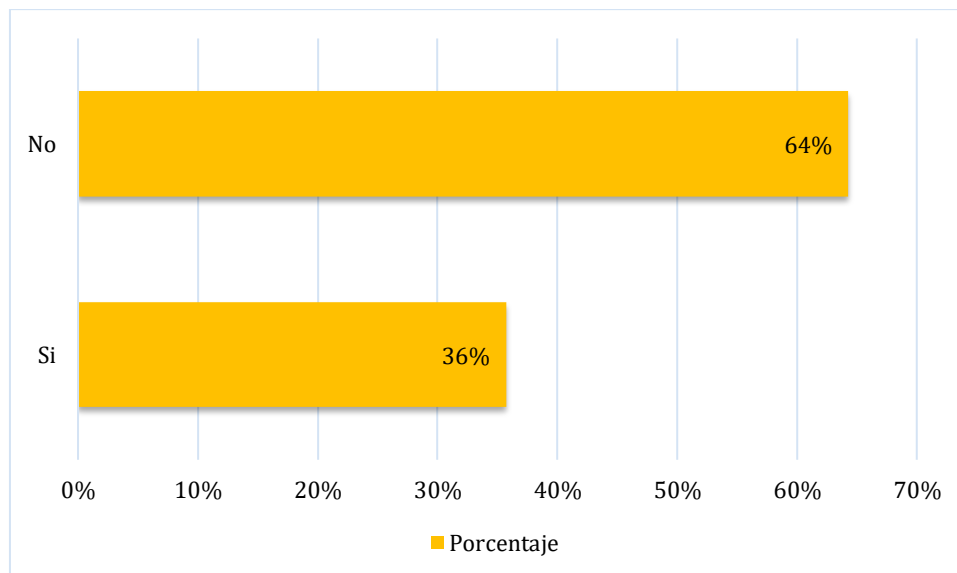
Ilustración 9: Sector donde viven



Elaborado por: Acosta E. & Marquinez L. (2023)

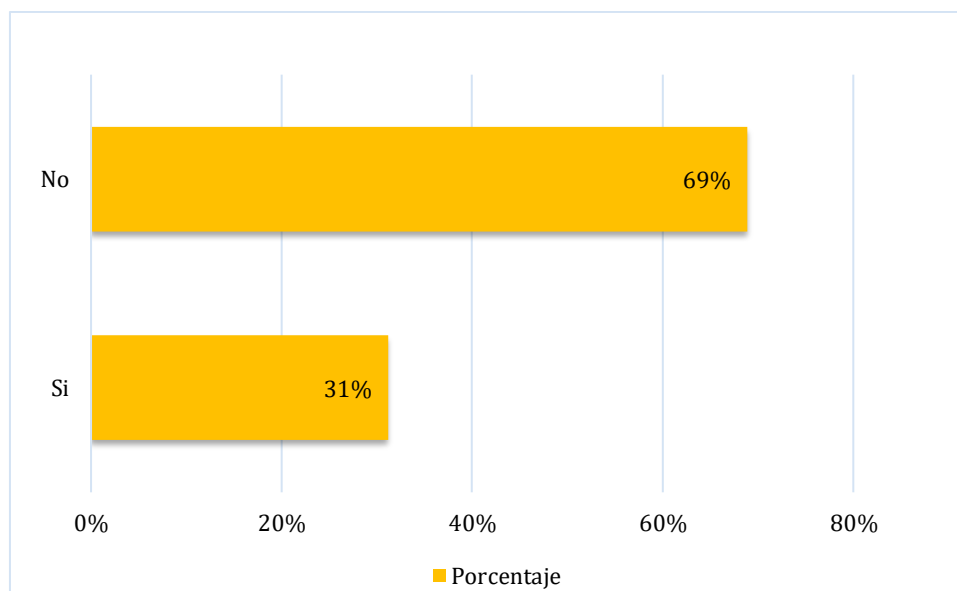
En la ilustración 9, el porcentaje más alto es de Salcedo representando un 31% de la muestra. Sin embargo, también se observa un notable número de vendedores con porcentajes significativos provenientes de otros sectores, como Ambato y Píllaro, que en conjunto abarcan otro 31%. Además, se identifican otros sitios como Latacunga, Saquisilí, Tanicuchi, Poalo, Pangua y Pelileo, los cuales, si bien no constituyen una proporción alta, aún forman parte de la muestra seleccionada.

Ilustración 10: *Realiza procesos de recogida, separación, procesamiento y transformación de los residuos orgánicos*



Elaborado por: Acosta E. & Marquinez L. (2023)

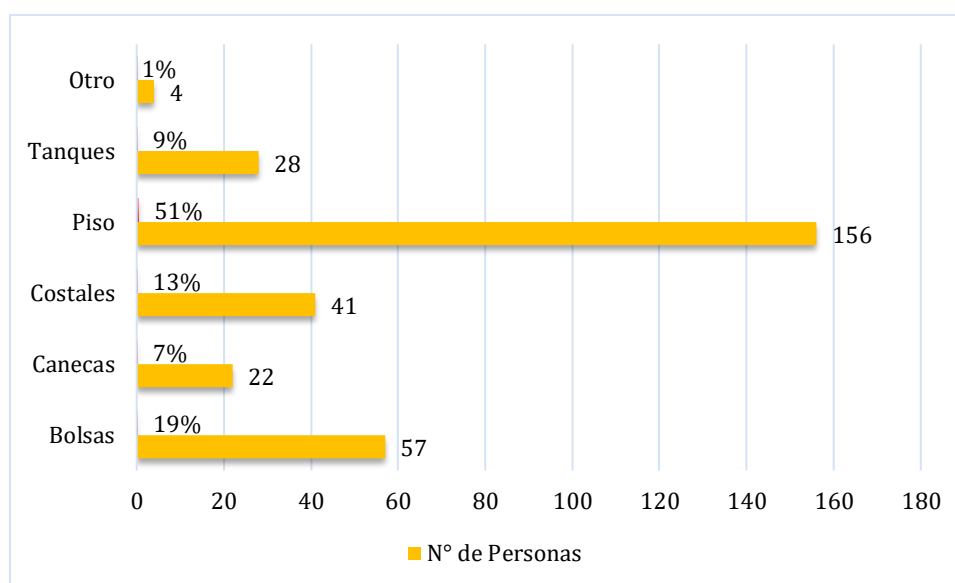
La ilustración 13, revela una brecha significativa en la adopción de procesos relacionados con la recogida, separación, procesamiento y transformación de residuos orgánicos dentro del grupo analizado. Con un 64% de los encuestados indicando que no llevan a cabo estas actividades, se pone de manifiesto una falta generalizada de compromiso hacia la gestión sostenible de los residuos orgánicos. Por otro lado, el 36% de la muestra que sí se involucra en estas prácticas demuestra un nivel más elevado de compromiso con la reducción de residuos y la promoción de prácticas sostenibles. Estos individuos pueden estar motivados por una mayor conciencia ambiental, acceso a recursos y conocimientos sobre técnicas de compostaje, o la reutilización de estos recursos.

Ilustración 11: *Realiza prácticas de reciclaje o reutilización de los residuos orgánicos*

Elaborado por: Acosta E. & Marquinez L. (2023)

Se puede apreciar que en la ilustración 11 existe una notable disparidad en la adopción de prácticas de reciclaje o reutilización de desechos sólidos entre los encuestados, dado que el 69% de ellos indican no participar en tales actividades. Esto resalta una falta generalizada de compromiso hacia la gestión sostenible de residuos. Esta proporción puede reflejar una falta de conciencia ambiental, acceso limitado a programas de reciclaje o barreras logísticas para participar en actividades de reciclaje. Por otro lado, el 31% de la muestra que sí se involucra en estas prácticas muestra un compromiso positivo con la reducción de residuos y la conservación de recursos.

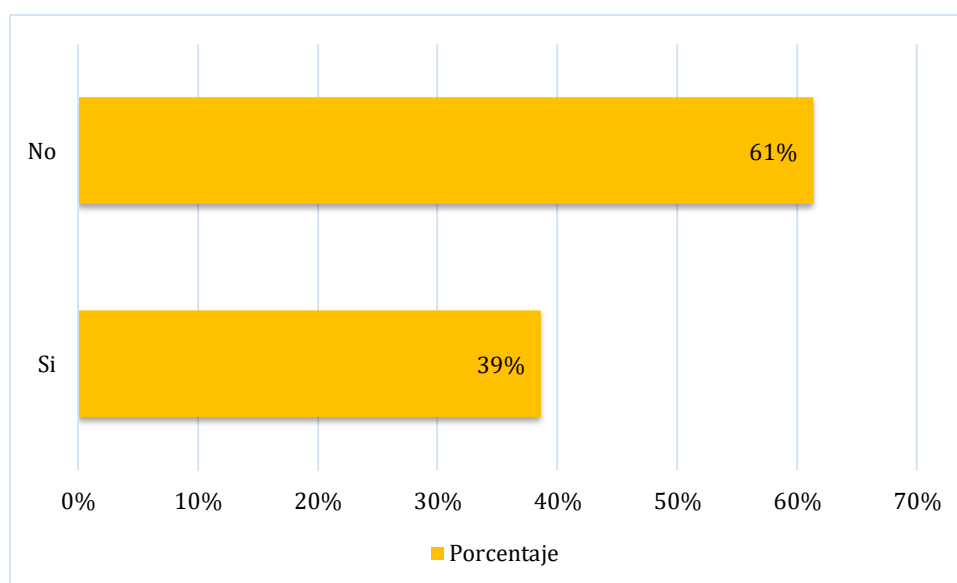
Ilustración 12: Donde deposita los residuos orgánicos que se genera en su negocio



Elaborado por: Acosta E. & Marquinez L. (2023)

Según los datos recopilados en la ilustración 12, el 51% de los encuestados optan por dejar sus residuos en el suelo de las diferentes plazas a las que pertenecen. Esta práctica plantea preocupaciones significativas en términos de higiene y contaminación del entorno, lo que subraya la necesidad de abordar este problema de manera urgente. Por otro lado, tanto el 19% como el 13% utilizan bolsas y costales, lo que indica un cierto nivel de organización y un intento de contener los desechos de manera más ordenada. Este enfoque sugiere una conciencia sobre la importancia de mantener la limpieza y la estética del lugar. Mientras que el 17% emplea otros métodos, como el uso de tanques y canecas, lo cual refleja una diversidad de enfoques en la gestión de residuos. Estos datos destacan la necesidad de implementar estrategias de gestión de residuos más efectivas y programas donde los comerciantes adopten prácticas más sostenibles, promoviendo así entornos más limpios y saludables.

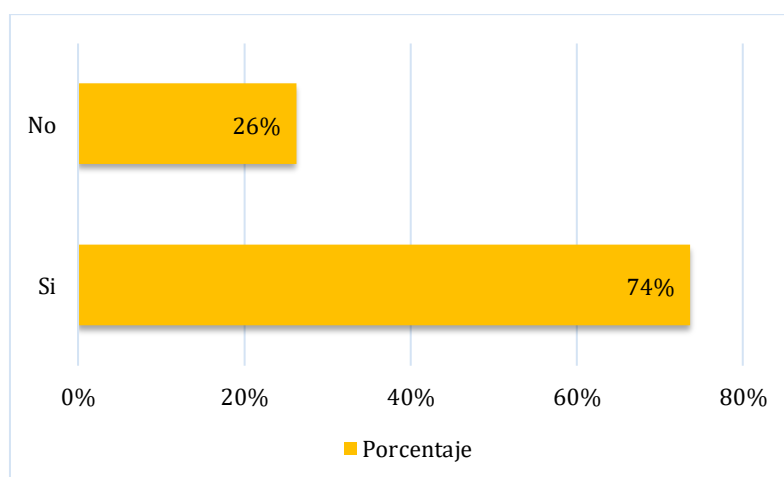
Ilustración 13: *Clasifica o separa los residuos orgánicos en su negocio*



Elaborado por: Acosta E. & Marquinez L. (2023)

La ilustración 13 revela que la mayoría de los negocios encuestados, alcanzando un 61%, no se inclina hacia la clasificación de los residuos orgánicos que producen. Esta carencia de separación indica una posible área de mejora en cuanto a las prácticas de gestión y manejo de residuos. Por otro lado, el 39% que sí lleva a cabo esta clasificación demuestra un compromiso con las plazas donde operan, contribuyendo a la sostenibilidad y mostrando una comprensión de la importancia de separar los residuos para su manejo adecuado.

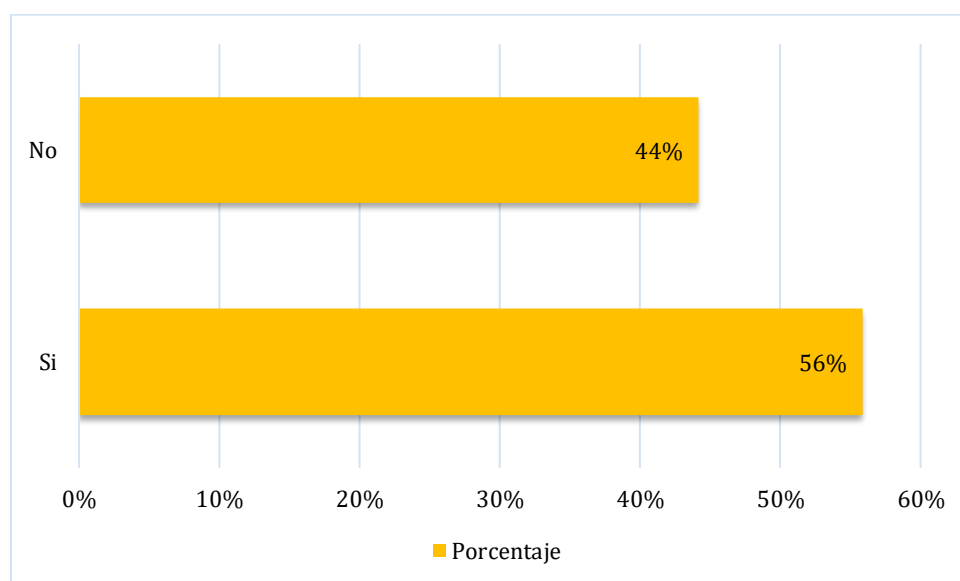
Ilustración 14: *Considera que el manejo inadecuado de los residuos sólidos orgánicos genera alta contaminación ambiental*



Elaborado por: Acosta E. & Marquinez L. (2023)

La ilustración revela que el 74% de los encuestados están convencidos de que el manejo inadecuado de los residuos sólidos conduce a una alta contaminación. Esta percepción refleja la preocupación significativa de los comerciantes por el impacto ambiental y subraya la importancia que atribuyen a la gestión adecuada de los desechos. Sin embargo, es crucial abordar que el 26% restante no comparte esta opinión, posiblemente debido a una falta de información científica o a una conciencia ambiental menos desarrollada. Esta discrepancia resalta la necesidad de educación ambiental continua y la difusión de datos científicos para aumentar la conciencia sobre los impactos negativos del manejo inadecuado de los residuos sólidos.

Ilustración 15: *Considera necesario darles un manejo adecuado a los residuos orgánicos dentro de su negocio*



Elaborado por: Acosta E. & Marquinez L. (2023)

En la ilustración 15, se observa que un 56% respalda la necesidad de proporcionar un manejo adecuado a los residuos orgánicos. Esta cifra indica un nivel considerable de conciencia y apoyo hacia prácticas de gestión de residuos sostenibles. Sin embargo, resulta relevante destacar que el 44% restante aún no está convencido de esta idea. Este hallazgo sugiere la existencia de diferentes perspectivas o, posiblemente, una falta de conciencia sobre la importancia de este tema entre ciertos segmentos de la población encuestada. Esta discrepancia subraya la necesidad de abordar la educación y la sensibilización ambiental para promover una comprensión más amplia de los beneficios asociados con el manejo adecuado de los residuos orgánicos, así como para fomentar una mayor participación en prácticas sostenibles.

10.3. Cuantificación de los residuos orgánicos en las plazas del cantón.

Para caracterizar los residuos orgánicos se procedió al cálculo de generación per cápita semanal por plaza, abarcando 7 días de feria de cada una, evidenciando la generación de cada plaza: Plaza Eloy Alfaro 8,65 kg semanales, Plaza de Ganado 8,41 kg semanales, Plaza Agosto Davalos 7,82 kg semanales, Plaza Gustavo Terán genera 7,78 kg semanales y la Plaza de Animales Menores y Hierba 7,94 kg semanales.

Tabla 10. *Cuantificación de los residuos orgánicos.*

Cuantificación de los residuos orgánicos								
Nombre de la Plaza	16 nov	19 nov	20 nov	23 nov	26 nov	27 nov	30 nov	Total kg/semanal
Eloy Alfaro	977,96 kg	935,90 kg	920,33 kg	967,10 kg	858,29 kg	829,47 kg	950,66 kg	6.439,70
Ganado	496,43 kg	510,11 kg	535,79 kg	567,47 kg	541,15 kg	574,83 kg	478,51 kg	3.704,29
Animales Menores Y Hierba	810,50 kg	789,93 kg	813,36 kg	816,79 kg	798,22 kg	803,65 kg	790,08 kg	5.622,53
Agusto Davalos	712,14 kg	680,34 kg	748,54 kg	716,74 kg	734,94 kg	753,14 kg	701,34 kg	5.047,18
Gustavo Teran	534,08 kg	520,12 kg	576,16 kg	492,20 kg	498,24 kg	564,28 kg	495,32 kg	3.680,40
Total kg/Día	3531,11	3436,40	3594,18	3560,30	3430,83	3525,37	3415,90	24.494,10
	kg/día	kg/día	kg/día	kg/día	kg/día	kg/día	kg/día	kg/semanales

Elaborado por: Acosta E. & Marquinez L. (2023)

Los datos proporcionados en la Tabla 11, se revela que las cinco plazas urbanas del Cantón Salcedo presentan una generación total de 24494,10 kg de residuos cada semana, abarcando los siete días. Es destacable subrayar que, de este total, cuatro plazas contribuyen significativamente con residuos orgánicos, alcanzando una suma de 20.789,81 kg semanalmente. Por otro lado, la plaza destinada al ganado emerge como la única que genera desechos de origen animal, registrando un total de 3704,29 kg semanales. Estos hallazgos subrayan la diversidad en la composición de los residuos entre las distintas plazas, resaltando la importancia de un enfoque específico en la gestión de residuos para cada tipo de plaza dentro del Cantón Salcedo.

10.3.1. Cálculo generación per cápita de residuos orgánicos

$$\mathbf{ppc} = \frac{\text{kg}}{\text{número de comerciantes}}$$

Cálculo generación per cápita de la Plaza Eloy Alfaro

$$\mathbf{ppc} = \frac{977,96 \text{ kg}}{113 \text{ comerciantes}}$$

$$\mathbf{ppc} = 8,65 \frac{\text{kg}}{\text{comerciante}} \text{ día}$$

Cálculo generación per cápita de la Plaza de Ganado

$$\mathbf{ppc} = \frac{496,43 \text{ kg}}{59 \text{ comerciantes}}$$

$$\mathbf{ppc} = 8,41 \frac{\text{kg}}{\text{comerciante}} \text{ día}$$

Cálculo generación per cápita de la Plaza de Animales Menores y Hierbas

$$\mathbf{ppc} = \frac{810,5 \text{ kg}}{102 \text{ comerciantes}}$$

$$\mathbf{ppc} = 7,94 \frac{\text{kg}}{\text{comerciante}} \text{ día}$$

Cálculo generación per cápita de la Plaza Augusto Dávalos

$$\mathbf{ppc} = \frac{712,14 \text{ kg}}{91 \text{ comerciantes}}$$

$$\mathbf{ppc} = 7,82 \frac{\text{kg}}{\text{comerciante}} \text{ día}$$

Cálculo generación per cápita de la Plaza Gustavo Terán

$$\text{ppc} = \frac{534,08 \text{ kg}}{69 \text{ comerciantes}}$$

$$\text{ppc} = 7,78 \frac{\text{kg}}{\text{comerciante}} \text{ día}$$

Tabla 11. Cuadro Resumen del Cálculo Final de PPC

NOMBRE DE LA PLAZA	$\frac{\text{kg}}{\text{comerciante}} \text{ día}$
ELOY ALFARO	8,65
GANADO	8,41
ANIMALES MENORES Y HIERBAS	7,94
AGUSTO DAVALOS	7,82
GUSTAVO TERAN	7,78

Elaborado por: Acosta E. & Marquinez L. (2023)

En la Tabla 10 se evidencia que la plaza Eloy Alfaro presenta un PPC superior en comparación con las otras plazas, lo cual podría atribuirse a factores como la significativa cantidad de comerciantes o a su destacada importancia como la plaza principal del cantón.

10.3.2. Método de cuarteo

Para realizar el método de cuarteo se tomaron en cuenta dos días para el cuarteo para cada una de las cinco plazas de la siguiente manera:

Día Martes y Jueves: Se tomaron en cuenta las plazas: Plaza Augusto Davalos, Plaza de Animales menores y hierba, Plaza Gustavo Teran

Día Lunes y Miércoles: Para el segundo día se tomaron en cuenta las plazas: Plaza Gustavo Teran, Plaza de Ganado

Ilustración 16. División de cuadrantes para el método de cuarteo



Elaborado por el grupo de investigación

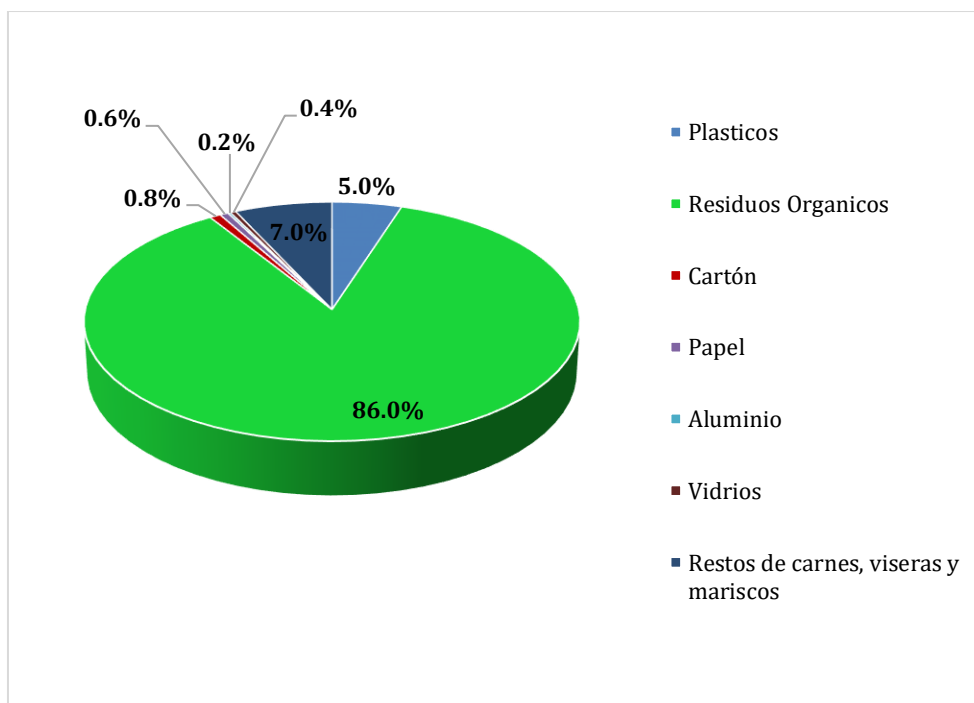
Según la normativa mexicana se empleó una cantidad total de 50 kg de residuos para llevar a cabo el proceso de cuarteo. Después de pesar y registrar las bolsas de basura en las fichas de campo, estas fueron trasladadas al área designada para realizar el cuarteo.

Ilustración 17. *Homogenización de residuos de manera adecuada*



Elaborado por el grupo de investigación

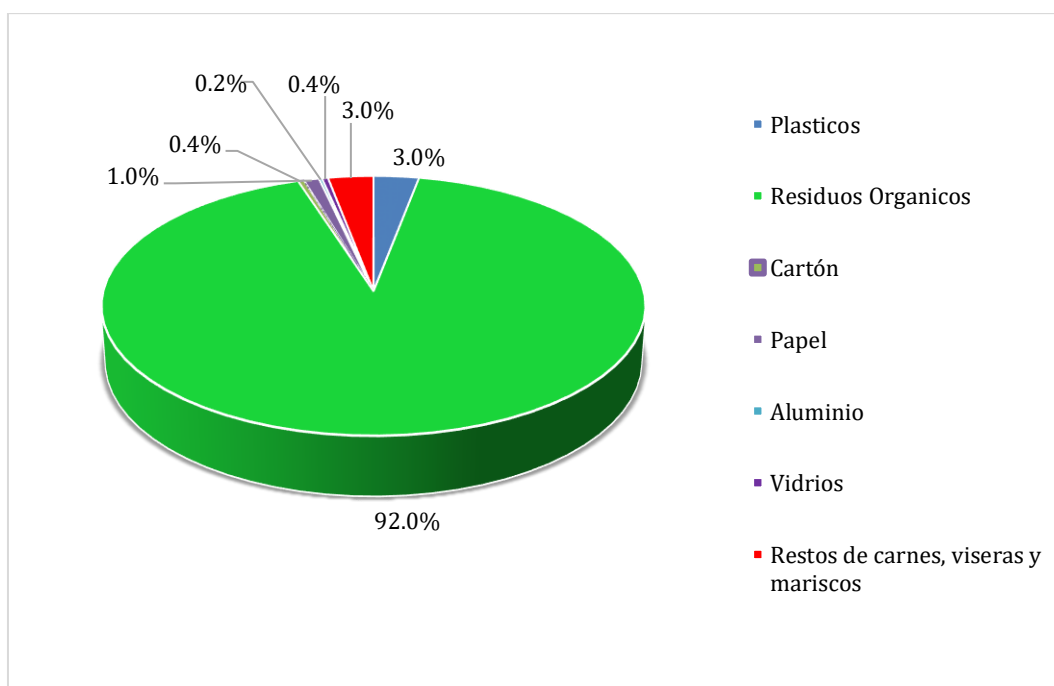
Ilustración 18. *Composición de residuos Plaza Eloy Alfaro*



Elaborado por el grupo de investigación

Se observa en la ilustración 18 que en los puestos de la plaza Eloy Alfaro se está generando en mayor cantidad los restos orgánicos por la comercialización, descomposición y la actividad de descascarar las hortalizas, legumbres, frutas, plantas medicinales y flores, seguido por los restos de comida, carnes, mariscos y vísceras se generan en cantidades altas debido a la alta demanda de estos recursos en la plaza.

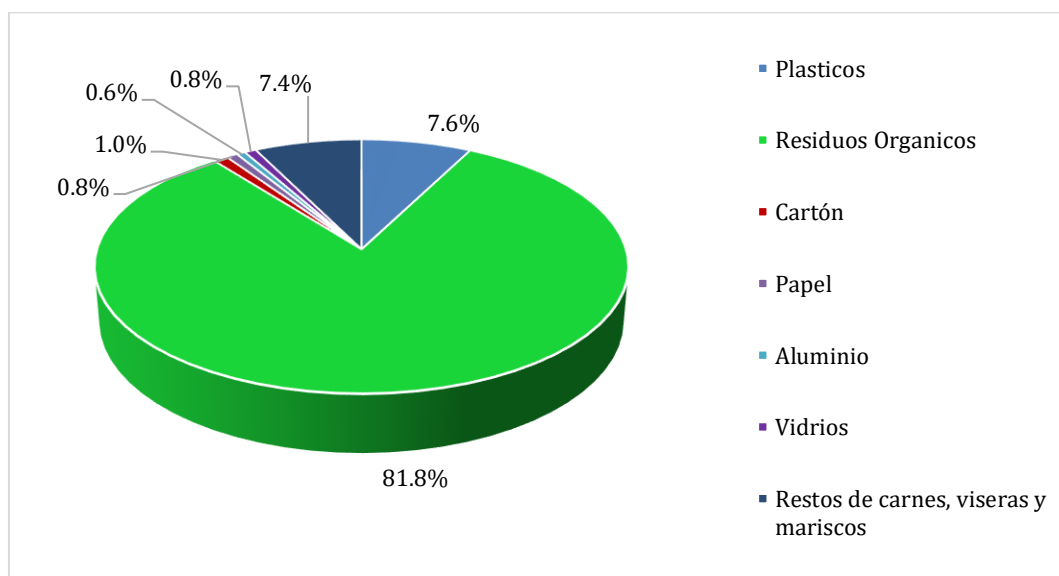
Ilustración 19. *Composición de los residuos Plaza Gustavo Tera*



Elaborado por el grupo de investigación

En la ilustración 19, se puede observar que los residuos orgánicos ocupan la mayor cantidad con un 92% seguidos tanto por los residuos de carnes y viseras, como también plásticos con un porcentaje igualado del 3%, mientras que los otros materiales ocupan cantidades inferiores.

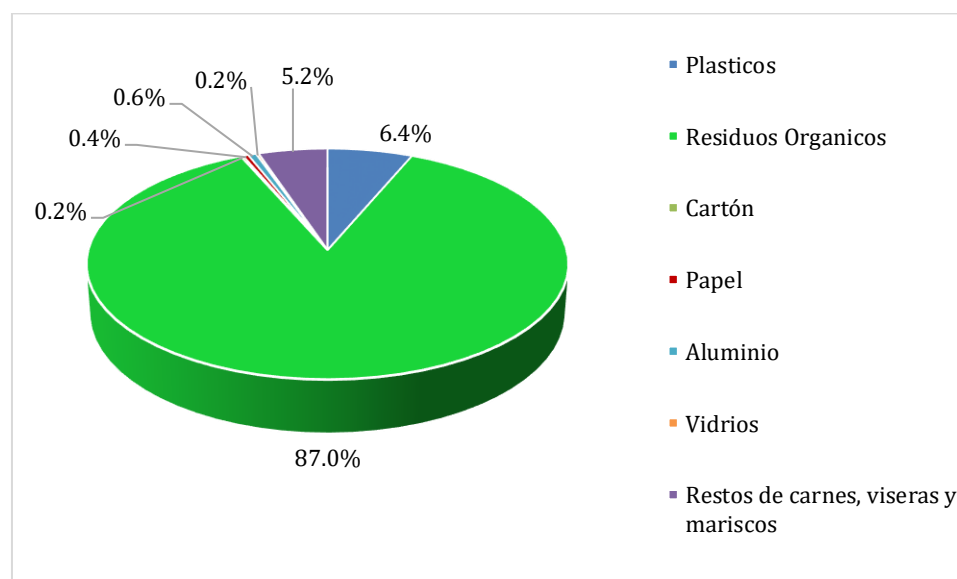
Ilustración 20. *Composición de los residuos Plaza Augusto Davalos*



Elaborado por el grupo de investigación

En la ilustración 20 se observa que al igual que las plazas anteriores su mayor producción esta abarcada por los residuos orgánicos, seguida por una cifra considerablemente inferior del 7,6% de plásticos que ocupan un considerable espacio en la plaza.

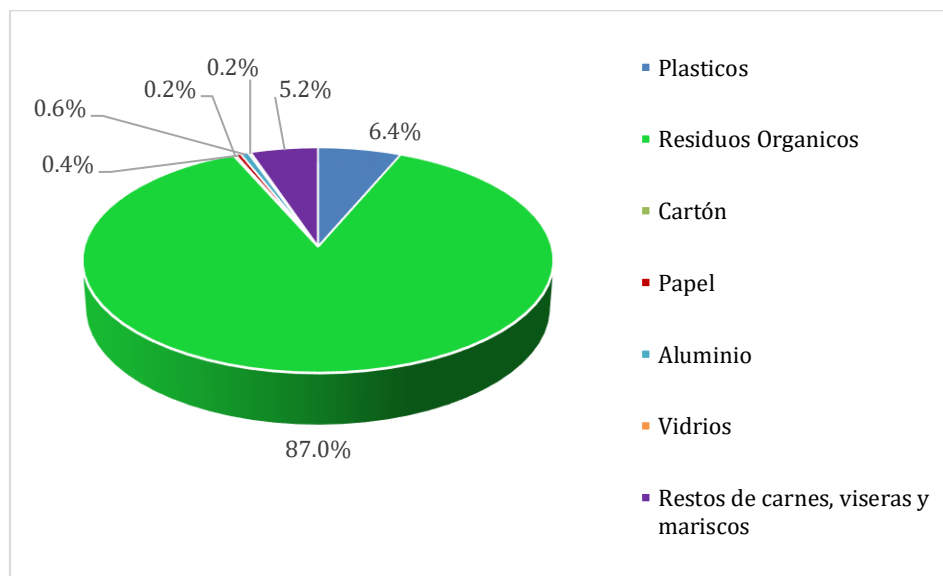
Ilustración 21. *Composición de los residuos Plaza Animales menores y hierba*



Elaborado por el grupo de investigación

La composición de la Plaza de Animales menores y hierba esta caracterizada por los residuos organicos en su mayoría con un 87% mientras que el material que le sigue es el plastic con un 6,4 % debido a las funda, vasos o cucharas que son utilizadas para la expansión de estos productos.

Ilustración 22. *Composición de los residuos Plaza de Ganado*



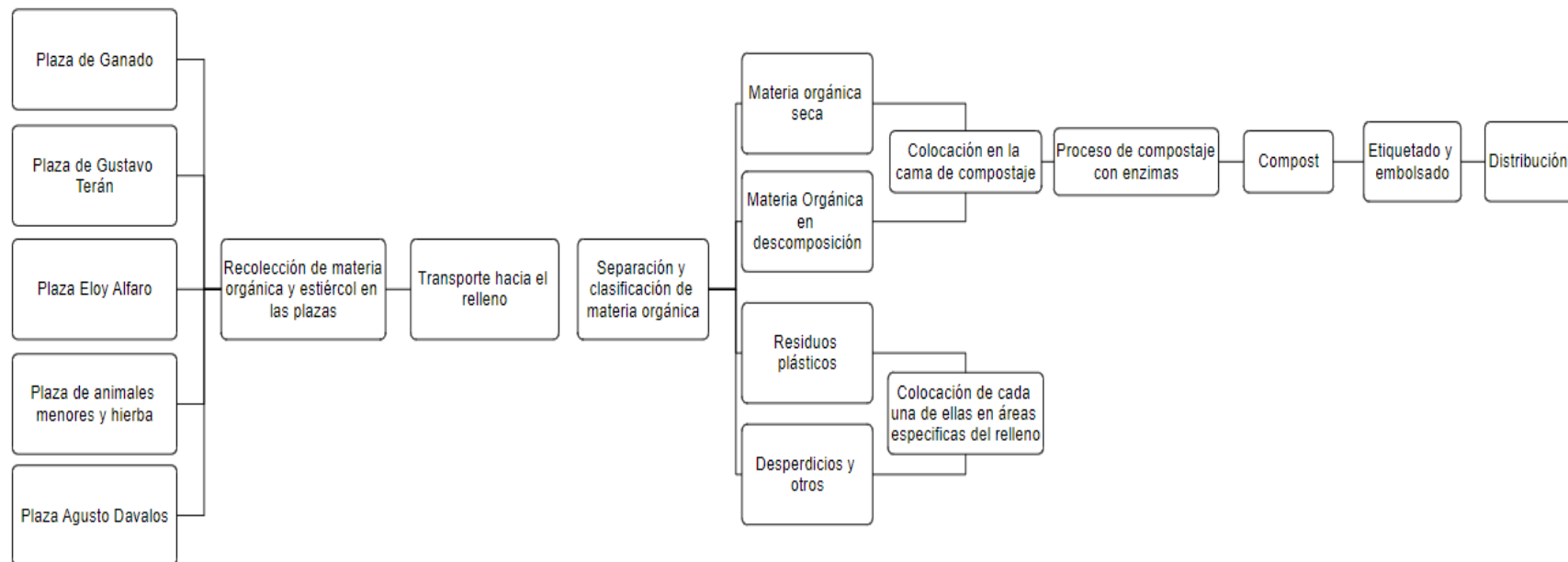
Elaborado por el grupo de investigación

Se pudo observar en la ilustración 19 que en la Plaza de Ganado se generan altas cantidades de residuos orgánicos procedentes de todo el alimento que reciben los animals que llegan a ser expendidos en el lugar, luego con 6,4% son los plasticos debido a las vendas de subproductos alimenticios que se producen y que no tienen un adecuado manejo.

10.4. Implementación del sistema de gestión integral de residuos orgánicos de las plazas del cantón Salcedo

10.4.1. Diagrama de flujo del sistema integral de manejo de residuos orgánicos

Ilustración 23. Diagrama de flujo del sistema integral de manejo de residuos orgánicos

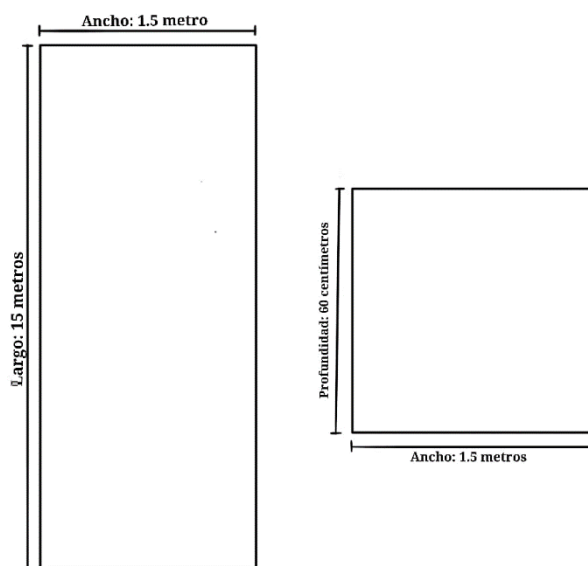


Elaborado por el equipo de investigación

10.4.2. Determinación del área para compostaje

Para el aprovechamiento del proyecto se debe contar con un espacio amplio donde se creó la respectiva cama de compost y un espacio donde coloque toda la materia que venga directamente desde las plazas para su clasificación. En este caso se optó por el área de compostaje del relleno sanitario de San José de Jachaguango, donde por logística y facilidad de transporte se optó por realizar la cama cerca de la trituradora, la misma posee unas dimensiones de 1.5 metros de ancho por 15 metros de largo, donde con ayuda de la mini pala se excavo una profundidad de 60 cm apta para la colación de la materia orgánica y los demás compuestos, para la adecuación se colocó ladrillos que delimiten la zona previamente mencionada y que a su vez servirán como retención a la lona negra al momento de la realización del compost.

Ilustración 24: *Diseño de la cama de compost*



Fuente: Acosta E. & Marquinez L. (2023)

10.4.3. Determinación del área para la recepción de los desechos sólidos en la planta

Los residuos sólidos orgánicos recogidos en las 5 plazas a lo largo de la semana se llevan a la zona de compostaje del Relleno Sanitario de San José de Jachaguango, donde serán clasificados en materia orgánica seca y materia orgánica en descomposición, que luego será triturada y colocada en la cama de compost.

Ilustración 22: *Diseño de la cama de compost*



Fuente: Acosta E. & Marquinez L. (2023)

10.4.4. Elaboración del Compostaje

Para la elaboración del compostaje se distribuyó 1048 kilogramos aproximadamente a lo largo de la cama con una longitud de 15 metros cuadrados, con un ancho de metro y medio, esta materia colocada se dividía en 2, material seco y triturado como material relativamente fresco, luego de eso se realizó una mezcla entre estos 2 elementos.

Ilustración 25. *Distribución de la materia seca y triturada*



Fuente: Acosta E. & Marquinez L. (2023)

Se introdujeron nuevos elementos en el proceso, tales como la melaza, la leche y el aserrín, con el propósito de enriquecer la composición de los materiales. Posteriormente, se llevó a cabo un proceso de volteo meticuloso, con el fin de asegurar una distribución homogénea de estos componentes a lo largo de toda la materia. Esta práctica es fundamental para garantizar que los nutrientes y agentes activos se dispersen de manera equitativa, optimizando así el rendimiento y la calidad del producto final

Ilustración 26. *Colocación de aserrín*



Fuente: Acosta E. & Marquinez L. (2023)

Al iniciar el proceso de activación enzimática, es esencial considerar una serie de prácticas clave para optimizar los resultados. El volteo periódico de la cama cada tres días es fundamental, sin embargo, al ser una cantidad de materia elevada se optó por un volteo manual como mecánico para mayor facilidad ya que promueve una adecuada oxigenación y mezcla de los materiales, facilitando así la actividad enzimática y el proceso de descomposición. Además, se recomienda cubrir la cama con una lona durante este proceso, lo que ayuda a regular la temperatura interna al limitar la entrada de calor externo, creando un ambiente propicio para la actividad microbiana.

Ilustración 27. Volteo de la cama

Fuente: Acosta E. & Marquinez L. (2023)

En cuanto al tiempo requerido para la maduración del abono, se estima que puede alcanzar su pleno desarrollo en un lapso mínimo de dos semanas. Sin embargo, es importante tener en cuenta que este período puede variar dependiendo de diversos factores ambientales y de composición de la materia orgánica utilizada. Por lo tanto, es posible que el tiempo necesario para alcanzar la calidad deseada del abono se extienda más allá de las dos semanas iniciales, siendo necesario monitorear de cerca el proceso y ajustar las condiciones según sea necesario para obtener los mejores resultados.

Ilustración 28. Volteo de la cama

Fuente: Acosta E. & Marquinez L. (2023)

Tabla 12. *Proceso de elaboración detallado*

Cantidad %	Materiales	Descripción de uso	Recomendaciones
6	Agua	1. Humedecer la cama con una cantidad de 10 a 12 galones a lo largo de la cama.	Luego de colocar todas las partes necesarias, se debe homogeneizar la mezcla y cubrir con un plástico negro para evitar el contacto directo con el sol, además de eso se debe mantener el control del calor que conserve la materia orgánica a dentro de la cama y se debe realizar el volteo cada 3 días.
20	Materia Orgánica seca como tallos de verde, hojas secas, bagazos de caña y residuos herbáceos.	2. Colocar una capa de una altura aproximada de 12 a 15 cm en la cama.	
26	Materia Orgánica en descomposición en base a residuos de frutas como mango, mandarina y piña.	3. Colocar una capa de 15 a 20 cm de altura de materia fresca triturada o cortada por trozos.	
10	Aserrín Fino y Cascarilla de Arroz	4. Distribuir una capa homogénea con 8 sacos de aserrín fino a lo largo de la cama establecida.	
3	Levadura	5. Colocar a lo largo de la cama 3750 gr de levadura fresca y revolver con la materia acumulada.	

13	Leche	6. Agregar 30 litros de leche en toda la cama.
7	Melaza	7. Colocar 15 galones de melaza en una distribución equitativa a lo largo de la cama y mezclar la materia.
15	Estiércol	8. Agregamos una capa de aproximadamente 5 cm en la cama y volteamos toda la cama para generar una mezcla homogénea.

Elaborado por: Acosta E. & Marquinez L. (2023)

10.4.5. Técnica de Compostaje Utilizada

La técnica que se utilizó para la implementación del Sistema de gestión integral fue el compostaje con enzimas

Tabla 13. *Técnica de compostaje*

Alternativa	Descripción
Compostaje con enzimas presentes en la levadura y leche	<p>La levadura es un tipo de hongo por lo que su uso facilita a las bacterias en el compost para continuar el proceso de descomposición una vez que la célula en el material orgánico se ha agotado, además ayuda acelerar el proceso de compostaje al aumentar la actividad microbiana</p> <p>Las bacterias lácticas, los fermentos lácticos y nutrientes presentes en la leche juegan un papel fundamental debido a que son un inóculo microbiológico para los bioles, además aportan nutrientes muy importantes para el avance de estos microorganismos, deshacedores de materia orgánica y creadores de humus.</p>

Elaborado por: Acosta E. & Marquinez L. (2023)

En la Tabla se incluyeron factores como la valoración de viabilidad del proceso de transformación (residuo vegetal como materia prima, requerimientos de infraestructura, requerimiento de maquinaria y recursos humanos), variables ambientales (requerimiento de ubicación, efectos directos en la operación y mitigación de impactos), variables económicas y financieras (requerimientos de capital, costos de operación y demanda de productos). Como resultado el proyecto tiene factor de viabilidad debido a que los residuos orgánicos ofrecen las condiciones iniciales como materia prima, los subproductos requieren un bajo costo.

Se procedió a efectuar el respectivo prediseño e identificar las variables a estudiar que son las siguientes:

1. Técnica: Efectividad (requerimientos de los residuos vegetales como materia prima, requerimientos del proceso, obtención estimada de productos y subproductos, requerimientos de área, requerimientos de equipos, requerimiento de personal y experiencias exitosas a nivel nacional e internacional).

2. Limitaciones: Técnica del proceso (nivel de desarrollo, capacidad de procesamiento, complejidad de la operación), identificación de gestión (dependencia de la alternativa, factibilidad de ampliar las instalaciones en las plazas de mercado).

3. Económicas y financieras: Relación costo beneficio considerando la inversión.

Evaluado el proyecto con fundamento en las variables anteriormente descritas, se llegó a la conclusión que el compost con enzimas es viable como se muestra a continuación en la matriz de programa y proyecto:

Tabla 14. *Proyecto del SGIRO*

Proyecto	Inversión	Rentabilidad	Residuos a Tratar	Valoraciones Finales
Compost con enzimas	Baja	Es rentable si se lleva a cabo comercialización del producto obtenido	Algunos desechos de la mayoría de residuos orgánicos vegetales	Viable

Elaborado por: Acosta E. & Marquinez L. (2023)

Para la realización de este proyecto se utilizó el 30% de la materia para una mejor distribución a lo largo de la cama de quince metros y un ancho de metro y medio. Además de una profundidad de 60 cm.

Tabla 15. *Cantidad utilizada para la elaboración de compost*

COMPOST GENERADO EN EL PROYECTO				
Producto	% de Materia Orgánica Utilizada	Cantidad utilizada en Kg	Cantidad de Sacos	Cantidad en Kg
Compost	30	1048,53	15	750

Elaborado por: Acosta E. & Marquinez L. (2023)

10.4.6. Determinación del área para compostaje

Para el aprovechamiento del proyecto se debe contar con un espacio amplio donde se creó la respectiva cama de compost y un espacio donde coloque toda la materia que venga directamente desde las plazas para su clasificación. En este caso se optó por el área de

compostaje del relleno sanitario de San José de Jachaguango, donde por logística y facilidad de transporte se optó por realizar la cama cerca de la trituradora, la misma posee unas dimensiones de 1.5 metros de ancho por 15 metros de largo, donde con ayuda de la mini pala se excavo una profundidad de 60 cm apta para la colocación de la materia orgánica y los demás compuestos, para la adecuación se colocó ladrillos que delimiten la zona previamente mencionada y que a su vez servirán como retención a la lona negra al momento de la realización del compost.

Ilustración 29: *Distribución de la materia seca y triturada*



Fuente: Acosta E. & Marquinez L. (2023)

10.4.7. Determinación del área para la recepción de los desechos sólidos en la planta

Los residuos sólidos orgánicos recogidos en las 5 plazas a lo largo de la semana se llevan a la zona de compostaje del Relleno Sanitario de San José de Jachaguango, donde serán clasificados en materia orgánica seca y materia orgánica en descomposición, que luego será triturada y colocada en la cama de compost.

10.4.8. Elaboración del Compostaje

Para la elaboración del compostaje se distribuyó 1048 kilogramos aproximadamente a lo largo de la cama con una longitud de 15 metros cuadrados, con un ancho de metro y medio, esta materia colocada se dividía en 2, material seco y triturado como material relativamente fresco, luego de eso se realizó una mezcla entre estos 2 elementos.

Ilustración 30. *Distribución de la materia seca y triturada*

Fuente: Acosta E. & Marquez L. (2023)

Se introdujeron nuevos elementos en el proceso, tales como la melaza, la leche y el aserrín, con el propósito de enriquecer la composición de los materiales. Posteriormente, se llevó a cabo un proceso de volteo metódico, con el fin de asegurar una distribución homogénea de estos componentes a lo largo de toda la materia. Esta práctica es fundamental para garantizar que los nutrientes y agentes activos se dispersen de manera equitativa, optimizando así el rendimiento y la calidad del producto final

Ilustración 31. *Colocación de aserrín*



Fuente: Acosta E. & Marquinez L. (2023)

Al iniciar el proceso de activación enzimática, es esencial considerar una serie de prácticas clave para optimizar los resultados. El volteo periódico de la cama cada tres días es fundamental, sin embargo al ser una cantidad de materia elevada se optó por un volteo manual como mecánico para mayor facilidad ya que promueve una adecuada oxigenación y mezcla de los materiales, facilitando así la actividad enzimática y el proceso de descomposición. Además, se recomienda cubrir la cama con una lona durante este proceso, lo que ayuda a regular la temperatura interna al limitar la entrada de calor externo, creando un ambiente propicio para la actividad microbiana.

Ilustración 32. *Volteo de la cama*



Fuente: Acosta E. & Marquinez L. (2023)

En cuanto al tiempo requerido para la maduración del abono, se estima que puede alcanzar su pleno desarrollo en un lapso mínimo de dos semanas. Sin embargo, es importante tener en cuenta que este período puede variar dependiendo de diversos factores ambientales y de composición de la materia orgánica utilizada. Por lo tanto, es posible que el tiempo necesario para alcanzar la calidad deseada del abono se extienda más allá de las dos semanas iniciales, siendo necesario monitorear de cerca el proceso y ajustar las condiciones según sea necesario para obtener los mejores resultados.

Ilustración 33. Volteo de la cama



Fuente: Acosta E. & Marquinez L. (2023)

Tabla 16. *Proceso de elaboración detallado*

Cantidad %	Materiales	Descripción de uso	Recomendaciones
6	Agua	1. Humedecer la cama con una cantidad de 10 a 12 galones a lo largo de la cama.	Luego de colocar todas las partes necesarias, se debe homogeneizar la mezcla y cubrir con un plástico negro para evitar el contacto directo con el sol, además de eso se debe mantener el control del calor que conserve la materia orgánica a dentro de la cama y se debe realizar el volteo cada 3 días.
20	Materia Orgánica seca como tallos de verde, hojas secas, bagazos de caña y residuos herbáceos.	2. Colocar una capa de una altura aproximada de 12 a 15 cm en la cama.	
26	Materia Orgánica en descomposición en base a residuos de frutas como mango, mandarina y piña.	3. Colocar una capa de 15 a 20 cm de altura de materia fresca triturada o cortada por trozos.	
10	Aserrín Fino y Cascarilla de Arroz	4. Distribuir una capa homogénea con 8 sacos de aserrín fino a lo largo de la cama establecida.	
3	Levadura	5. Colocar a lo largo de la cama 3750 gr de levadura fresca y revolver con la materia acumulada.	
13	Leche	6. Agregar 30 litros de leche en toda la cama.	
7	Melaza	7. Colocar 15 galones de melaza en una distribución equitativa a lo largo de la cama y mezclar la materia.	
15	Estiércol	8. Agregamos una capa de aproximadamente 5 cm en la cama y volteamos toda la cama para generar una mezcla homogénea.	

Elaborado por: Acosta E. & Marquinez L. (2023)

10.4.9. Empaque, etiqueta y distribución

El proceso de preparación del producto se extendió a lo largo de un período de treinta días. Durante este tiempo, se llevó a cabo una supervisión constante de los niveles de humedad y acidez presentes en la mezcla, ajustando los parámetros según sea necesario para garantizar un ambiente óptimo para el desarrollo del abono. Esta atención meticulosa es crucial para asegurar la calidad y eficacia del producto final.

Una vez completada la fase de maduración, la recolección del abono se llevará a cabo en sacos estandarizados de 50 kg, facilitando su manipulación y transporte. Posteriormente, los sacos serán trasladados al área de almacenamiento designada, donde esperarán su disposición final conforme a las regulaciones establecidas por las autoridades municipales. Este proceso garantiza una gestión adecuada del producto, cumpliendo con los estándares ambientales y sanitarios requeridos para su posterior utilización o eliminación.

Ilustración 34. *Empaquetado*



10.4.10. Factores implicados en la elaboración

Al abordar el proceso de compostaje, es fundamental considerar una serie de factores cruciales que influyen en su eficacia y calidad. Uno de estos elementos es el volteo periódico de la pila de compost, una práctica que facilita el intercambio de materiales entre las capas superior e inferior, promoviendo así una mezcla homogénea y uniforme. Esta acción fue esencial para garantizar una distribución equitativa de los nutrientes y microorganismos en la mezcla, optimizando así el proceso de descomposición y la producción de compost de alta calidad.

Otro factor determinante es la temperatura, la cual desempeña un papel central en el desarrollo del compost. Un aumento excesivo de la temperatura puede afectar negativamente la hidratación de la materia orgánica, lo que a su vez puede comprometer la actividad enzimática y la eficiencia del proceso de descomposición. Por lo tanto, es crucial monitorear de cerca la temperatura durante todo el proceso de compostaje, asegurando condiciones óptimas para el crecimiento y la actividad de los microorganismos responsables de la descomposición. De esta manera, se garantiza un desarrollo adecuado del compost y se maximiza su potencial como enmienda orgánica para el suelo.

Ilustración 35. *Recubrimiento con lona*



Fuente: Acosta E. & Marquinez L. (2023)

10.4.11. Tiempo de elaboración del compostaje

El tiempo necesario para la elaboración de compost puede variar según diversos factores ambientales y de composición de los materiales. Aunque este proceso puede verse influenciado por múltiples variables, se ha establecido un tiempo mínimo de generación de dos semanas para obtener un producto inicialmente viable. No obstante, se recomienda conservar el compost en el proceso de maduración durante al menos treinta días. Durante este período extendido, el abono alcanza un nivel óptimo de descomposición y madurez, lo que garantiza un contenido nutricional y una calidad adecuados para enriquecer y mejorar las propiedades del suelo. Esta práctica asegura que el compost resultante sea altamente beneficioso para el crecimiento de las plantas y la salud del ecosistema en general.

10.4.12. Logo

Ilustración 36. Logo del abono Orgánico



Fuente: Acosta E. & Marquinez L. (2023)

Se optó por un diseño simple pero concreto donde se destaquen 3 puntos. Primeramente, La universidad Técnica de Cotopaxi como eje de conexión de la sociedad con la investigación como en este caso. “Eco Salcedo” es una marca de abono orgánico que ofrece una solución sostenible de cultivos a largo plazo. Su nombre combina "eco", que representa su compromiso con la ecología y el medio ambiente, con "Salcedo", en honor a la ciudad donde se originó esta fórmula única y efectiva. El abono Eco Salcedo se produce utilizando exclusivamente materiales orgánicos seleccionados de los residuos generados en 5 de las plazas urbanas más importantes del cantón contribuyendo a la sostenibilidad ambiental y al bienestar de la comunidad local.

11. IMPACTOS

11.1. Impactos Sociales

El presente proyecto representa un impacto social positivo, ya que da lugar a la creación de empleo relacionado con la recolección, clasificación y procesamiento de los residuos orgánicos lo que podría generar oportunidades laborales en la comunidad, contribuyendo a la mejora económica de las familias locales. Además, al fomentar las prácticas sostenibles y la educación sobre la separación de residuos aumentaría la conciencia ambiental en la población, promoviendo un cambio positivo en los hábitos de consumo y disposición de residuos.

11.2. Impactos Ambientales

Desde una perspectiva ambiental, la implementación del sistema de gestión integral es un impacto positivo. La reducción de residuos orgánicos en vertederos disminuiría la contaminación del suelo y el agua, contribuyendo a la preservación de los recursos naturales locales. Además, el compostaje puede mejorar la calidad del suelo al proporcionar nutrientes esenciales, promoviendo la salud de los ecosistemas locales y favoreciendo la agricultura sostenible. Sin embargo, es importante gestionar adecuadamente el proceso de compostaje para evitar posibles impactos negativos, como la emisión de gases de efecto invernadero durante la descomposición.

11.3. Impactos Económicos

Desde el punto de vista económico, la implementación del sistema de gestión integral en el cantón Salcedo podría tener beneficios a largo plazo. La producción y venta de compost podrían convertirse en una fuente adicional de ingresos para la comunidad, además de reducir los costos asociados con la gestión de residuos sólidos. Sin embargo, es crucial considerar las inversiones iniciales y los costos operativos del sistema, así como la necesidad de establecer canales efectivos de comercialización. El éxito económico dependerá de la eficiencia operativa, la demanda del mercado y la capacidad de integrar el compostaje como un recurso valioso en la economía local.

12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

12.1. Conclusiones

- Se evidenció que actualmente en las plazas del cantón Salcedo los residuos orgánicos no reciben una gestión y un manejo adecuado, además la cantidad de residuos generados sobrepasa la capacidad de almacenamiento de los contenedores y recipientes disponibles. Así mismo, los desechos generados son depositados en el vehículo recolector sin una clasificación previa por parte de los generadores.
- Con los datos de recolección de residuos orgánicos obtenidos se realizó el cálculo de Producción Per Cápita, donde se obtuvo que la plaza Eloy Alfaro genera 8,65 kg/comerciante/día, la plaza de Ganado 8,41 kg/comerciante/día, la plaza de animales menores y hierbas 7,94 kg/comerciante/día, la plaza Augusto Davalos 7,82 kg/comerciante/día y la plaza Gustavo Terán 7,78 kg/comerciante/día, siendo la plaza Eloy Alfaro la que produce mayor cantidad de residuos orgánicos.
- La implementación del sistema de gestión de residuos orgánicos fue exitosa, ya que se obtuvieron 750 kg de compost orgánico. Este resultado no solo beneficia al Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) municipal, sino también a los agricultores, proporcionando una solución sostenible y beneficiosa para ambas partes. La gestión eficiente de residuos orgánicos contribuye positivamente al medio ambiente y promueve prácticas agrícolas más sostenibles.

12.2. Recomendaciones

- Es necesario que el departamento de gestión ambiental del GAD Municipal tome medidas proactivas para mejorar el sistema de gestión de desechos orgánicos en el Cantón Salcedo. Se recomienda aumentar la conciencia sobre la separación en origen a través de programas educativos, incentivos para los comerciantes y colaboración estrecha con la comunidad. El objetivo de esta estrategia no es solo mejorar la gestión de residuos orgánicos en las plazas, sino también involucrar a los ciudadanos en la adopción de prácticas más sostenibles.
- Con los datos de recolección de residuos orgánicos obtenidos se realizó el cálculo de Producción Per Cápita, donde el valor promedio semanal es de 8,38 kg por las cinco plazas.

- La implementación del sistema de gestión de residuos orgánicos fue exitosa, ya que se obtuvieron 750 kg de compost orgánico. Este resultado no solo beneficia al Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) municipal, sino también a los agricultores, proporcionando una solución sostenible y beneficiosa para ambas partes. La gestión eficiente de residuos orgánicos contribuye positivamente al medio ambiente y promueve prácticas agrícolas más sostenibles.

13. PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Tabla 17. Presupuesto para la elaboración del proyecto

MATERIALES PARA EL COMPOSTAJE			
Detalle	Cantidad	Valor Unitario	Total
Melaza	15	11,00	165,00
Leche	30	0,90	27,00
Aserrín	8	1,00	8,00
Levadura Fresca	3750	0,50	3,00
Ladrillos	80	0,28	22,40
Lona	15	1,50	22,50
MATERIALES DE OFICINA			
Impresiones	400	0.5	200,00
Otros Materiales	10	0.50	5,00
EQUIPO DE PROTECCION			
Guantes	2	3,50	7,00
Overol	2	15,00	30,00
Botas de Caucho	2	15,00	30,00
MATERIALES PARA PESAJE			
Balanza	1	10,00	10,00
Bolsas	10	2,00	20,00
Lonas	20	1,00	20,00
GASTOS ESPECIFICOS			
Reparación de la Picadora	1	250,00	250,00
Transporte	70	6,00	420,00
Alimentación	70	2.50	175,00
SUBTOTAL			1414,90
10%			141.49
IMPREVISTOS			
TOTAL			1556.39

Elaborado por: Acosta E & Marquinez L

14. REFERENCIAS

- Acuña, A. (2023). *Sistema de gestión de residuos sólidos en la Urbanización el Milagro – Huaura 2023 [Tesis de grado, Universidad Nacional José Fustino Sánchez Carrión]*. Obtenido de <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14067/8183/Sistema%20de%20Gesti%c3%b3n%20de%20Residuos%20S%c3%b3lidos%20en%20la%20urbanizaci%c3%b3n%20el%20Milagro%20%e2%80%93%20Huaura%202023.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ballardo, C., Vargas, M., Sánchez, A., Barrena, R., & Artola, A. (2020). *Agregando valor al abono casero: Propiedades bioplaguicidas mediante la inoculación de Bacillus thuringiensis*. doi:<https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.03.003>
- Becerra, G. (2022). *Valorización de Residuos Orgánicos Municipales y su Compostaje Mediante el Método Takakura, Distrito de San Jerónimo, Andahuaylas 2022 [Tesis de posgrado, Universidad César Vallejo]*. Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/91948/Becerra_HGM-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Brusil, C. (2021). *El derecho humano a la reparación integral de las comunidades afectadas por el relleno sanitario de El Inga: Quito 2011-2020 [Tesis de posgrado, Universidad Andina Simón Bolívar]*. Obtenido de <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/8474/1/T3690-MDH-Brusil-El%20derecho.pdf>
- Cabrera, A. (2019). "Gestión de Residuos Orgánicos: Desafíos y Perspectivas en Ecuador." . *Revista Ambiental*, 25(2), 45-60.
- Chiluiza, J., & Guato, J. (2023). *Plan estratégico para mejorar la seguridad vial en el cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi [Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]*. Retrieved from <http://dspace.espacech.edu.ec/bitstream/123456789/19544/1/112T0442.pdf>
- Cueto, A. (2021). *Evaluación de tecnologías para reutilización, valorización y disposición de residuos orgánicos [Tesis de grado, Universidad de Chile]*. Obtenido de <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/145901/Evaluaci%c3%b3n-de-Tecnologias-para-la-Reutilizaci%c3%b3n-2c-Valorizaci%c3%b3n-y-Disposici%c3%b3n-de-Residuos-Organicos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Dávila, T., & Zambrano, S. (2020). Revisión de estrategias sostenibles para el aprovechamiento de residuos orgánicos en las organizaciones. *Revista Colombiana de Investigaciones Agroindustriales*, 7(2), 76-94.
- Escudero, J., & Peralvo, S. (febrero de 2019). *Plan de manejo integral de residuos sólidos generados en plazas y mercados del cantón salcedo, provincia de Cotopaxi, periodo 2018 [Tesis de grado, Universidad Técnica de Cotopaxi]*. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6264/6/PC-000613.pdf>
- Flores, K., Pérez, M., & Flores, C. (2023). Análisis de los sistemas productivos locales: Caso provincia de Cotopaxi-Ecuador. *Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana*

- de *Economía*, 54(212), 79-103.
doi:<https://doi.org/10.22201/iiec.20078951e.2023.212.69922>
- González, Y., & Villalobos, J. (2021). Manejo ambiental de residuos orgánicos: Estado del arte de la generación de compostaje a partir de residuos sólidos provenientes de sistemas de trampas de grasa y aceite. *Revista Tecnología en Marcha*, 34(2), 11-22.
- Guerra, S., & Quispe, M. (2020). *Valorización de residuos sólidos urbanos para el compostaje en el distrito de San Ramón- Chanchamayo, 2020 [Tesis de posgrado, Universidad César Vallejo]*. Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/60815/Guerra_HSG-Quispe_PM-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Guzmán, N. (2019). *Evaluación del Proceso de Ablandamiento de Residuos de Descarnes del Proceso de Curtición Desarrollado en Sampuès-Sucre, Empleando Bromelina, para su Aprovechamiento [Tesis de posgrado, UNISUCRE]*. Obtenido de <https://repositorio.unisucre.edu.co/bitstream/handle/001/1670/T675.23%20G993.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Jerez, D., & Toapanta, A. (2019). *Sistema de Gestión Integral, de residuos orgánicos de las plazas de cantón Saquilisí, provincia de Cotopaxi, periodo Octubre 2018 - Febrero 2019 [Tesis de grado, Universidad Técnica de Cotopaxi]*. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/5254/6/PC-000620.pdf>
- López, M. (2022). "Educación Ambiental y su Impacto en la Gestión de Residuos Orgánicos: Estudio de Caso en Ecuador.". *Revista de Ciencias Ambientales*, 30(1), 89-104.
- Mamani, J., Llumipanta, F., Ramos, S., Rea, J., Alucho, J., Saltos, D., & Pilco, C. (2021). Sistemas de producción de biogás: fundamento, técnicas de mejora, ventajas y desventajas. *Agroindustrial Science*, 11(2), 239-247. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8085155>
- Marín, D. (2019). Impacto del uso de biofertilizantes a base de residuos orgánicos en los suelos. *Conciencia Tecnológica*, 58, 47-50.
- Martínez, J., & Suarez, H. (2022). *Propuesta para elaboración de abono a partir de compostaje teniendo en cuenta la inclusión de una mezcla de microorganismos en el proceso [Tesis de grado, Fundación Universidad de América]*. Obtenido de <http://52.0.229.99/bitstream/20.500.11839/9045/1/6171158-2022-2-IQ>.
- Ossa, L., Correa, M., & Múnera, L. (2020). La paca biodigestora como estrategia de tratamiento de residuos orgánicos: una revisión bibliográfica. *Producción+ Limpia*, 15(2), 71-91.
- Perez, J. (2021). "Perspectivas Actuales sobre la Gestión de Residuos Orgánicos en Ecuador.". *Ecología y Desarrollo Sostenible*, 18(4), 112-127.
- Pérez, J. (2023). "Desafíos Tecnológicos en la Gestión de Residuos Orgánicos en Ecuador." . *Tecnología Ambiental*, 27(3), 210-225.
- Pinedo, M., Sanchez, B., & Álvarez, J. (2022). Aplicación de activadores biológicos en dos tipos de compostaje para la degradación de residuos orgánicos, Carmen Pampa, Coroico - Bolivia. *Acta Nova*. Retrieved from http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1683-07892022000100263&lng=es&tlng=es.

- Quinatoa, M., & Romero, J. (febrero de 2023). *Potencial Turístico del Cantón Salcedo [Proyecto de Investigación, Universidad Técnica de Cotopaxi]*. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/10846/1/PC-002726.pdf>
- Saldivar, L., Villar, L., Valleau, V., & Barrios, O. (2021). Sistema de gestión de residuos sólidos para la Universidad Nacional de Asunción, Paraguay. Periodo 2015-2019. *Población y Desarrollo*, 27(52), 15-29. Obtenido de http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2076-054X2021000100015
- Serrano, Y., & Carpio, J. (2021). *Sistema de Gestión Integral de residuos sólidos municipales en los distritos de Chivay, Yanque, Coporaque y Achoma, provincia de Caylloma y departamento de Arequipa [Tesis de grado, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]*. Obtenido de <https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/e96927b4-7ef5-4412-92c2-82c7ed8fe5da/content>
- Teneda, E. (marzo de 2022). *Diseño Biofílico aplicado en la zona gastronómica del nuevo Mercado Central del Cantón Salcedo [Tesis de grado, Universidad Técnica de Ambato]*. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/34504>
- Vargas, O., Trujillo, J., & Torres, M. (2019). El compostaje, una alternativa para el aprovechamiento de residuos orgánicos en las centrales de abastecimiento. *Orinoquia*, 23(2), 123-129.
- Vejarano, L. (2023). *Tratamiento de residuos orgánicos domiciliarios, aplicando técnica de digestión anaeróbica para producir bioabono a nivel de laboratorio, urbanización 4 Suyos [Tesis de posgrado, Universidad Nacional de Trujillo]*. Obtenido de <https://dspace.unitru.edu.pe/server/api/core/bitstreams/5157f6fd-e8ea-4441-8338-7346ffde6d3a/content>
- Vergara, J. (2022). *Formulación de estrategias de gestión de los residuos sólidos orgánicos de la UCC [Tesis de grado, Universidad Cooperativa de Colombia]*. Obtenido de <https://repositorio.unicordoba.edu.co/server/api/core/bitstreams/daaa0481-3374-4cb7-ae4a-0da65d02576f/content>
- Villamizar, Y. (2023). *Optimización de los controles del sistema de gestión ambiental de INVESA S.A. [Tesis de grado, Tecnológico de Antioquia]*. Obtenido de <https://dspace.tdea.edu.co/bitstream/handle/tdea/3622/S%c3%8dNTESIS%20TDEA%20%281%29.pdf?sequence=7&isAllowed=y>
- Zambrano, D., & Guzmán, A. (2021). *Biospección de cepas de hongos y bacterias productoras de enzimas que aceleren la descomposición de residuos agropecuarios en el compostaje [Tesis de posgrado, Universidad Técnica del Norte]*. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/11112/2/Pg%20823%20TRABAJ%20O%20GRADO.pdf>
- Zhang, S., Xia, T., Wang, J., Zhao, Y., Xie, X., Wei, Z., . . . Song, X. (2021). *Role of Bacillus inoculation in rice straw composting and bacterial community stability after inoculation: Unite resistance or individual collapse*. doi:<https://doi.org/10.1016/j.biortech.2021.125464>

15. ANEXOS

Anexo 1. Aval de traducción de idioma inglés

AVAL DE TRADUCCIÓN - PROFESIONAL EXTERNO

Arias Yapool Giovanni Javier, con cédula de identidad número: 1723708101, Licenciado en Ciencias de la Educación, Especialidad Inglés, con número de registro de la SENESCYT No. 1005-2017-1821565; **CERTIFICO** haber revisado y aprobado la traducción al idioma Inglés del resumen del trabajo de investigación con el título: **“SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS GENERADOS EN LAS PLAZAS DEL CANTÓN SALCEDO, PROVINCIA DE COTOPAXI, PERIODO 2023-2024”** de: **Acosta Quispe Esteban Alejandro y Marquinez Zapata Leslie Guadalupe**, de la carrera de **Ingeniería Ambiental**, perteneciente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

En virtud de lo expuesto y para constancia de lo mismo se registra la firma respectiva.

Lic. Giovanni Arias Yapool
Expert Translator
ID: 1723708101
Senescyt Accreditation
N° 1005 - 2017 - 1821565

Latacunga, 19 de febrero del 2024



Lic. Giovanni Javier Arias Yapool
C.I: 1723708101
Email: geovannyariasyapool@outlook.es

Anexo 2. Hoja de Vida del tutor del Proyecto de Investigación

- **Información personal**

Nombres y Apellidos: Isaac Eduardo Cajas Cayo

Cédula de Ciudadanía: 0502205164

Dirección Domiciliaria: Saquisilí Calle 9 de Octubre y Bartolomé de las Casas

Número Telefónico Celular: 0987467878

Email: Isaac.cajas@utc.edu.ec



- **Formación académica**

NIVEL	TITULO OBTENIDO	CODIGO DEL REGISTRO SENESCYT
GRADO	INGENIERO EN MEDIO AMBIENTE	1020-09-925697
POSGRADO	MAGISTER EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DEL TRABAJO	1020-2017-1788233
POSGRADO	MAGISTER EN GESTION AMBIENTAL	1014-2023-2610658

- **Experiencia académica e investigativa (con fechas)**

- Docente de la Universidad Técnica de Cotopaxi desde Octubre 2009
- Investigador del equipo del núcleo: LA TRASVERSALIDAD EN LA VALORIZACIÓN DE LOS SABERES ANCESTRALES en el periodo 2018 2020
- Publicaciones (revistas indexadas) – Por favor incluir solo las publicaciones más importantes y que estén relacionadas a esta propuesta.
- La docencia y sus competencias en educación superior. - Recimundo. 2018
- Las competencias pedagógicas: Análisis de la formación profesional en docentes ecuatorianos. Memoralia 2018.
- Estrés laboral, teoría, metodología, práctica (Libro aprobado para su publicación)
- La educación ambiental paradigma del siglo xxi en el Ecuador (Revisión para su publicación)

Anexo 3. Hoja de Vida del proponente I del proyecto de investigación

CURRÍCULUM VITAE

DATOS PERSONALES

NOMBRES: Esteban Alejandro
APELLIDOS: Acosta Quispe
CÉDULA DE IDENTIDAD: 172557898-1
FECHA DE NACIMIENTO: 15 de diciembre del 2000
EDAD: 23 años
ESTADO CIVIL: Soltero
NACIONALIDAD: Ecuatoriano
DIRECCIÓN DOMICILIARIA: Quito, Calle Apuela y Dionisio Mejía.
N° CELULAR: 0983482444
CORREO ELECTRÓNICO: stebentpant29@gmail.com
TIPO DE SANGRE: O+



a) ESTUDIOS REALIZADOS

INSTRUCCIÓN PRIMARIA

UNIDAD EDUCATIVA “CELSIS”
QUITO-ECUADOR

INSTRUCCIÓN SECUNDARIA

UNIDAD EDUCATIVA “RAFAEL BUCHELI”
QUITO-ECUADOR

INSTRUCCIÓN SUPERIOR

UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI
LATACUNGA – ECUADOR

b) TÍTULO OBTENIDO

TÍTULO DE BACHILLERATO ESPECIALIDAD EN: CIENCIAS.

c) IDIOMAS

Suficiencia en el Idioma Inglés en el año 2023 en la Universidad Técnica de Cotopaxi- Sede Latacunga.

PRACTICAS PRE-PROFESIONALES

- Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC) Área de laboratorios y estación meteorológica Desde 17 de abril del 2023 al 28 de julio del 2023
0995446222
Latacunga – Ecuador

d) SEMINARIOS Y CURSOS REALIZADOS:

Congreso Internacional “Difusión de Metodologías de Investigación y Vinculación CAREN 2022”, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con una duración de 40 horas, el día 11 de agosto de 2022.

Anexo 4. Hoja de Vida del proponente II del proyecto de investigación

CURRÍCULUM VITAE

DATOS PERSONALES

NOMBRES: Leslie Guadalupe
APELLIDOS: Marquinez Zapata
CÉDULA DE IDENTIDAD: 172470078-4
FECHA DE NACIMIENTO: 06 de julio del 2000
EDAD: 23 años
ESTADO CIVIL: Soltera
NACIONALIDAD: Ecuatoriana
DIRECCIÓN DOMICILIARIA: Quito, Calle Leonidas Dubles y el Garrochal.
N° CELULAR: 0992679929
CORREO ELECTRÓNICO: marquinezleslie496@gmail.com
TIPO DE SANGRE: A+



a) ESTUDIOS REALIZADOS

INSTRUCCIÓN PRIMARIA

UNIDAD EDUCATIVA “EUGENIO ESPEJO”
QUITO-ECUADOR

INSTRUCCIÓN SECUNDARIA

UNIDAD EDUCATIV “EUGENIO ESPEJO”
QUITO-ECUADOR

INSTRUCCIÓN SUPERIOR

UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI
LATACUNGA – ECUADOR

b) TÍTULO OBTENIDO

TÍTULO DE BACHILLERATO ESPECIALIDAD EN: CIENCIAS.

c) IDIOMAS

Suficiencia en el Idioma francés en el año 2023 en la Universidad Técnica de Cotopaxi- Sede Latacunga.

PRACTICAS PRE-PROFESIONALES

- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal Intercultural del Cantón Saquisilí (GADMICS) Departamento Ambiental
Desde 28 de marzo del 2022 al 12 de septiembre del 2022
0995303228
Saquisilí – Ecuador

d) SEMINARIOS Y CURSOS REALIZADOS:

Auditorias Ambientales a Sistemas de Gestión Ambiental (SGM) ISO 14001 2015, Auditorias de Cumplimiento y Cierre según formato MAE SUIA, por el Ministerio Del Trabajo, con una duración de 40 horas, del día 24 de enero del 2022 al 28 de enero del 2022.

Anexo 5. Clasificación de la materia



Fuente: Acosta E. & Marquinez L. (2023)

Anexo 6. Colocación de la picadora



Fuente: Acosta E. & Marquinez L. (2023)

Anexo 8. Elaboración de la cama de compostaje



Fuente: Acosta E. & Marquez L. (2023)

Anexo 9. Excavación de la cama con la mini pala



Fuente: Acosta E. & Marquez L. (2023)

Anexo 10. Delimitación del Área



Fuente: Acosta E. & Marquinez L. (2023)

Anexo 11. Hidratación de la cama



Fuente: Acosta E. & Marquinez L. (2023)

Anexo 12. Trituración de la materia seca



Fuente: Acosta E. & Marquinez L. (2023)

Anexo 13. Colocación de todo el material orgánico



Fuente: Acosta E. & Marquinez L. (2023)

Anexo 14. Colocación de la melaza y leche



Fuente: Acosta E. & Marquinez L. (2023)

Anexo 15. Colocación de la levadura fresca



Fuente: Acosta E. & Marquinez L. (2023)

Anexo 16. Hidratación de la cama con materia agregada



Fuente: Acosta E. & Marquinez L. (2023)

Anexo 17. Volteo manual de la cama



Fuente: Acosta E. & Marquinez L. (2023)

Anexo 18. Volteo mecánico de la cama



Fuente: Acosta E. & Marquinez L. (2023)

Anexo 19. Encuestas a los comerciantes



Fuente: Acosta E. & Marquinez L. (2023)

Anexo 20. Método de Cuarteo



Fuente: Acosta E. & Marquinez L. (2023)

Anexo 21. Pesaje del cuadrante B



Fuente: Acosta E. & Marquinez L. (2023)

Anexo 22. Pesaje de plásticos del cuadrante A



Fuente: Acosta E. & Marquinez L. (2023)

Anexo 23. Encuestas realizadas a muestra de los comerciantes



UNIVERSIDAD
TÉCNICA DE
COTOPAXI



Carrera de
Ambiente

ENCUESTA A COMERCIANTES

1. Edad

- 25-35
- 35-45
- 45-55
- 55-65
- 65 en adelante

2. A que plaza pertenece

- Plaza Eloy Alfaro
- Plaza de Animales Menores
- Plaza Agosto Davalos
- Plaza Gustavo Teran
- Plaza de Animales

3. Nivel de instrucción

- Primaria
- Secundaria

4. Sector donde viven

.....
5. Realiza la recogida, separación, procesamiento y transformación de los residuos orgánicos

- Si
- No

6. Usted realiza prácticas de reciclaje o reutilización de los residuos orgánicos

- Si
- No

7. Donde deposita los residuos orgánicos que se genera en su negocio

- Bolsas
- Canecas
- Costales
- Piso
- Tanques
- Se lleva

8. Clasifica o separa los residuos sólidos de los residuos orgánicos en su negocio

- Si
- No

9. Considera que el manejo inadecuado de los residuos solidos orgánicos genera alta contaminación ambiental

- Si
- No

Anexo 24. Cronograma para actividades para la realización del proyecto de “Sistema de Gestión Integral de Residuos de las plazas del cantón Salcedo, Provincia de Cotopaxi, Periodo 2023 - Febrero”

Cronograma	
Actividades de Socialización	
Presentación y primera charla con los comerciantes de la Plaza Augusto Davalos	05/11/2023
Presentación y primera charla con los comerciantes de la Plaza de Animales menores y hierba	07/11/2023
Presentación y primera charla con los comerciantes de la Plaza de Ganado	08/11/2023
Presentación y primera charla con los comerciantes de la Plaza Gustavo Terán	09/11/2023
Presentación y primera charla con los comerciantes de la Plaza Eloy Alfaro	10/11/2023
Actividades de Encuestas	
Entrevistas a los comerciantes de la Plaza Augusto Davalos	12/12/2023
Entrevistas a los comerciantes de la Plaza de Animales Menores y hierba	14/12/2023
Entrevistas a los comerciantes de la Plaza de Ganado	15/11/2023
Entrevistas a los comerciantes de la Plaza Gustavo Terán	16/11/2023
Entrevistas a los comerciantes de la Plaza Eloy Alfaro	17/11/2023
Actividades de Recolección de desechos Orgánicos	
Recolección de desechos orgánicos a los comerciantes de la Plaza Augusto Davalos	19/11/2023 – 30/11/2023
Recolección de desechos orgánicos a los comerciantes de la Plaza Eloy Alfaro	
Recolección de desechos orgánicos a los comerciantes de la Plaza de Ganado	
Recolección de desechos orgánicos a los comerciantes de la Plaza de Animales menores y hierba	

Recolección de desechos orgánicos a los comerciantes de la Plaza Gustavo Terán	
Adecuación del lugar	
Limpieza de la zona de compost	01/12/2023
Adecuación del sitio aplicado para la cama de compost	02/12/2023 – 05/12/2023
Delimitación y excavación de la cama de compost	06/12/2023
Reparación y instalación de la trituradora	07/12/2023
Elaboración del compost	
Trituración de la materia seca	08/12/2023
Hidratación de la cama de compostaje	09/12/2023
Colocación de la materia seca y fresca en la cama de compostaje	10/12/2023
Colocación de los materiales para la producción de compostaje enzimático	11/12/2023
Primer volteo de la cama de compostaje	14/12/2023
Segundo volteo de la cama de compostaje	17/12/2023
Tercero volteo de la cama de compostaje	20/12/2023
Cuarto volteo de la cama de compostaje	23/12/2023
Quinto volteo de la cama de compostaje	26/12/2023
Sexto volteo de la cama de compostaje	29/12/2023
Séptimo volteo de la cama de compostaje	01/01/2024
Octavo volteo de la cama de compostaje	04/01/2024
Noveno volteo de la cama de compostaje	07/01/2024

Decimo volteo de la cama de compostaje	10/01/2024
Empaquetado	
Empaquetado en lonas	13/01/2024 – 20/01/2024