



MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN Y DESARROLLO EMPRESARIAL

**ADMINISTRACIÓN LOGÍSTICA Y OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE
RECOLECCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS EN ÁREA URBANA DE SANTA CRUZ DE
YOJOA, HONDURAS, 2025.**

Autor: Oslin Omar Blanco Bodden

Asesora temática: Máster Janeth Alejandra Reyes Rojas

Asesora Metodológica: Máster Lissette D. Linares López.

San Pedro Sula, Honduras, 2025



AUTORIDADES

Rectora:

Doctora María Antonia Fernández de Suazo

Vicerrector Académico:

Máster Rosel Faustino Cerrato Juárez

Vicerrector administrativo:

Máster Roldan Suazo Nuila

Secretaria general:

Máster Mirian Suyapa Varela Lagos

Director de Posgrado:

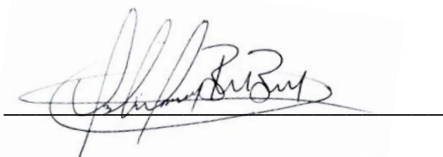
Máster Wilma Julissa Ramírez Guevara

COMPROMISO DE AUTOR

Yo, Oslin Blanco Bodden, declaro que:

El contenido del presente documento es un reflejo de mi trabajo personal y manifiesto que, ante cualquier notificación de plagio, copia o falta a la fuente original, soy responsable directo legal, económico y administrativo sin afectar al Asesor del trabajo, a la Universidad y a cuantas instituciones hayan colaborado en dicho trabajo, asumiendo las consecuencias derivadas de tales prácticas.

Firma: _____



No. de cuenta 323310182

DEDICATORIA

El presente estudio está dedicado a la resiliente comunidad de Santa Cruz de Yojoa, cuyos esfuerzos diarios por mantener un entorno limpio y sostenible inspiraron cada página de este trabajo. Que esta investigación sea un paso hacia un futuro donde la gestión de desechos no solo optimice recursos, sino que también fortalezca nuestro compromiso con la tierra que nos cobija.

A la Honorable Municipalidad de Santa Cruz de Yojoa, por confiar en este proyecto y brindar las herramientas necesarias para convertir una visión en acciones tangibles. Su compromiso con el progreso urbano demuestra que la colaboración entre la academia y las instituciones es la semilla del cambio.

Y a Honduras, mi patria querida, que me recordó siempre que cada esfuerzo, por pequeño que parezca, contribuye a escribir la historia de un país más consciente y sostenible.

Y a mi abuela Petrona Harvey quien es una guerrera que con su sabiduría y resiliencia a demostrando siempre su amor incondicional hacia a mí.

A mi esposa y a mi hijo, quienes han sido mi fuente de inspiración y alegría constante, acompañándome con amor y fe en cada paso de este camino.

Oslin Omar Blanco

AGRADECIMIENTO

A mi familia, por ser el pilar inquebrantable que sostuvo mis horas de estudio, mis noches de análisis y mis días de campo. Su amor y paciencia transformaron este desafío académico en una conquista colectiva. En particular a mis padres y a mi hermano.

Agradezco a mi esposa Roxany Galeano, mi compañera de vida quien ha estado presente en cada momento de este trabajo.

Agradezco a Guadalupe Mendieta y Rodolfo Soto por la ayuda que me brindaron para poder iniciar y culminar este proceso.

Agradezco a mi abuela Petrona Harvey por su ayuda en todo momento.

Agradezco al Msc. Gustavo Mendoza, por su ayuda y por compartir de su conocimiento a lo largo de la maestría.

A mis profesores y asesores, cuyas enseñanzas no solo iluminaron el camino metodológico, sino que también alimentaron mi convicción de que la ciencia debe servir, ante todo, a las comunidades. Sin duda también agradezco a mi asesora metodológica, Máster Lissette Daysis Linares López, por su paciencia y su invaluable ayuda para poder terminar este trabajo.

Índice de Contenido

Resumen	10
INTRODUCCIÓN.....	12
CAPÍTULO 1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
1.1 Antecedentes del Problema	15
1.2 Preguntas de Investigación	18
1.3 Objetivos de la Investigación	18
1.4 Justificación	19
1.5 Viabilidad del Estudio	21
1.6 Limitantes del Estudio	21
1.7 Consecuencias éticas de la investigación	21
CAPÍTULO 2 MARCO TEÓRICO	1
2.1 Marco Conceptual	1
2.2 Marco Contextual	9
2.3 Marco Teórico	17
2.4 Marco legal	25
CAPITULO 3 MARCO METODOLOGICO	37
3.1 Enfoque de la investigación	37
3.2 Diseño	37
3.3 Alcance de la investigación	37

3.4 Hipótesis	38
3.5 Determinación de las variables y categorías de análisis	38
3.7 Fuente de Información	47
3.8 Técnicas e instrumentos aplicados	48
CAPITULO 4 RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	52
4.1 Presentación y análisis de información	52
4.2 Conclusiones	71
4.3 Recomendaciones	72
Bibliografía.....	73
ANEXOS	80

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1 Ciclo de vida de los desechos sólidos, IET-PNUMA-CNP-LH (2013).....	6
Ilustración 2 Ciclo de la gestión integral de desechos.....	7
Ilustración 3 Jerarquías de la gestión de desechos ONU (2018).....	8
Ilustración 4 Mapa del casco urbano de la ciudad de Santa Cruz de Yojoa	9
Ilustración 5 Organigrama actual de la corporación municipal	12
Ilustración 6 <i>Proyección estimada de generación de desechos ONU (2014)</i>	14
Ilustración 7 Economía lineal en gestión de desechos (Ellen Mac Arthur Foundation)..	16
Ilustración 8 Gestión de recursos en una economía circular	16
Ilustración 9 Fórmula del tamaño de la muestra	46
Ilustración 10 Tipos de usuarios del área urbana de Santa Cruz de Yojoa	52

Ilustración 11 Tipos de desechos generados por usuarios del área urbana de Santa Cruz de Yojoa	53
Ilustración 12 Volumen de desechos que generan usuarios del área urbana de Santa Cruz de Yojoa	54
Ilustración 13 Frecuencia de recolección de desechos en área urbana de Santa Cruz de Yojoa.....	55
Ilustración 14 <i>Interrupción en el servicio de recolección por desperfecto de los camiones en área urbana de Santa Cruz de Yojoa.</i>	56
Ilustración 15 Tratamiento de los desechos sólidos por usuarios del área urbana de Santa Cruz de Yojoa.....	57
Ilustración 16 <i>Análisis de la observación en campo por indicadores de desempeño de la municipalidad de Santa Cruz de Yojoa.</i>	61
Ilustración 17 Participación en programas de Clasificación de desechos en el hogar en municipalidad de Santa Cruz de Yojoa	62
Ilustración 18 Propuesta horarios de recolección de desechos en municipalidad de Santa Cruz de Yojoa.....	64
Ilustración 19 Propuesta de capacitación sobre manejo y reciclaje de desechos sólidos en municipalidad de Santa Cruz de Yojoa.....	67
Ilustración 20 Participación Ciudadana en actividades comunitarias orientadas a mejorar la eficiencia en la gestión de desechos en municipalidad de Santa Cruz de Yojoa	68
Tabla 1 Matriz de operacionalización de las variables para la clasificación de desechos sólidos.	42
Tabla 2 Matriz de operacionalización para la evaluación de recursos municipales en la recolección de desechos sólidos.....	43

Tabla 3 Matriz de operacionalización de la variable: Estrategias de optimización del proceso de recolección.	44
--	----

Resumen

La gestión logística de los desechos sólidos en áreas urbanas de países en desarrollo enfrenta desafíos críticos debido al crecimiento poblacional, la falta de infraestructura y prácticas inadecuadas. Este estudio tuvo como objetivo optimizar el proceso de recolección de desechos sólidos en el área urbana de Santa Cruz de Yojoa, Honduras, entre enero y septiembre de 2025. Se empleó un enfoque cuantitativo con diseño no experimental, aplicando encuestas a 383 usuarios, entrevistas semiestructuradas a funcionarios municipales, observación directa y revisión documental.

Los resultados evidenciaron que el 65% de los desechos provienen del sector residencial, con predominancia de desechos mezclados (49% orgánicos e inorgánicos reciclables), lo que dificulta su tratamiento. La frecuencia de recolección es irregular: 42% de los usuarios reportaron dos recolecciones semanales, mientras el 13% no recibía el servicio. La infraestructura municipal es limitada (solo dos camiones operativos) y el botadero carece de condiciones técnicas, con prácticas como quema (29%) y disposición inadecuada (31%). No obstante, el 86% de la población mostró disposición a participar en programas de reciclaje. Se propusieron estrategias como la separación en origen, optimización de rutas, capacitación comunitaria y modernización del botadero.

El estudio concluye que la mejora requiere inversión en equipos, políticas claras y participación activa de la comunidad, alineada con modelos de economía circular. Estas acciones contribuirían a reducir riesgos sanitarios y ambientales, promoviendo un desarrollo urbano sostenible.

Palabras clave: Desechos, Optimización, Participación, Yojoa, Sostenibilidad.

Abstract

Solid waste logistics management in urban areas of developing countries faces critical challenges due to population growth, lack of infrastructure, and inadequate practices. This study aimed to optimize the solid waste collection process in the urban area of Santa Cruz de Yojoa, Honduras, between January and September 2025. A quantitative approach with a non-experimental design was used, applying surveys to 383 users, semi-structured interviews with municipal officials, direct observation, and document review.

Results showed that 65% of waste comes from residential sectors, with a predominance of mixed waste (49% organic and inorganic recyclables), complicating treatment. Collection frequency is irregular: 42% of users reported twice-weekly pickups, while 13% lacked service. Municipal infrastructure is limited (only two operational trucks), and the landfill lacks technical conditions, with practices such as burning (29%) and inadequate disposal (31%). However, 86% of the population expressed willingness to participate in recycling programs.

Strategies proposed include source separation, route optimization, community training, and landfill modernization. The study concludes that improvements require investment in equipment, clear policies, and active community participation, aligned with circular economy models. These actions would reduce health and environmental risks, promoting sustainable urban development.

Keywords: Waste, Optimization, Participation, Yojoa, Sustainability.

INTRODUCCIÓN

El manejo de desechos sólidos se convirtió en una problemática crítica en países en desarrollo como Honduras, donde los esfuerzos por mitigar los impactos ambientales son insuficientes frente al crecimiento poblacional y la urbanización acelerada.

La acumulación y disposición inadecuada de desechos sólidos representa un desafío significativo para el desarrollo sostenible, afectando tanto al medio ambiente como a la salud pública.

En respuesta a esta situación, diversas administraciones locales están buscando implementar proyectos y estrategias que permitan reducir el impacto negativo que estos desechos generan en los ecosistemas y en las comunidades.

En este contexto, la investigación se enfocó en la optimización de procesos en manejo de desechos sólidos del área urbana del municipio de Santa Cruz de Yojoa, específicamente en el manejo integral de los desechos sólidos, generados en el casco urbano.

Esta ciudad, con una población aproximada de 92,746 habitantes, enfrenta una creciente preocupación por la proliferación de botaderos a cielo abierto, que se han instalado en calles y callejones.

El botadero municipal, ubicado en la Aldea de San José Terreritos, es uno de los principales focos de preocupación, ya que opera sin las condiciones adecuadas para su funcionalidad.

Además, carece de datos esenciales sobre la cantidad de desechos sólidos que recibe diariamente, lo que impide la planificación y ejecución de estrategias efectivas de recolección, tratamiento y disposición final.

Durante el periodo de estudio se observó acumulación de desechos, generando botaderos clandestinos y fomentando prácticas nocivas como la incineración de basura en lugares no adecuados.

Esta situación se ve agravada por la frecuencia del transporte del servicio de recolección, que no cubre las necesidades de la población en términos de rutas, frecuencia y capacidad de transporte, lo que genera un incremento de riesgos ambientales y sanitarios.

A su vez, el crecimiento del comercio y la afluencia de personas no previstas en la planificación territorial han exacerbado el problema, superando la capacidad de los sistemas de recolección de desechos actuales.

El estudio planteó revisar los procesos de recolección de desechos de la municipalidad, con el objetivo de optimizar los recursos que permitieran a la alcaldía de Santa Cruz de Yojoa mejorar su gestión y responder a la problemática de manera sostenible.

Los hallazgos contribuyeron al diseño de propuestas y acciones específicas orientadas a optimizar el manejo de desechos en la ciudad, promoviendo un entorno más saludable y sostenible para sus habitantes.

El documento tiene cuatro capítulos, en el capítulo uno se presenta el planteamiento del problema que incluye los antecedentes, las preguntas y objetivos de investigación, la justificación del estudio, viabilidad y consecuencias éticas.

El capítulo dos presenta el marco teórico, el capítulo tres se presenta el marco metodológico con el enfoque, diseño, las categorías de análisis, la muestra, la unidad de análisis, técnicas e instrumentos aplicados, el proceso de validación de los instrumentos y las fuentes de información.

En el capítulo cuatro se presentan los resultados y análisis de los resultados, finalizando con las conclusiones y recomendaciones.

Este estudio llenó un vacío en la literatura al proporcionar un diagnóstico detallado y actualizado sobre la gestión de desechos sólidos en Santa Cruz de Yojoa, un municipio con características socioeconómicas y geográficas particulares que no han sido analizadas en profundidad en estudios previos.

Sus hallazgos no solo permiten comprender las limitaciones actuales en la recolección, reciclaje y participación comunitaria, sino que también ofrecen propuestas prácticas que pueden orientar la formulación de políticas públicas locales y servir de referencia para contextos similares en Honduras y Centroamérica.

CAPÍTULO 1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Antecedentes del Problema

La gestión logística integral de desechos sólidos en áreas urbanas representa un desafío multidimensional que requiere una atención cuidadosa debido a su impacto ambiental, social y económico. En la última década, se ha observado un aumento significativo en la cantidad de desechos sólidos generados en las ciudades latinoamericanas, lo que ha llevado a una serie de problemas relacionados con la contaminación del suelo, agua y aire, así como con la salud pública y la calidad de vida de los habitantes.

Diversos estudios han abordado esta problemática desde diferentes perspectivas, proporcionando propuestas para la optimización en su gestión.

Según Martínez, Pérez y Soto (2020) estudios recientes, uno de los principales desafíos en la gestión de desechos sólidos urbanos radica en la falta de infraestructura adecuada para su recolección, transporte, tratamiento y disposición final.

Esta deficiencia en la infraestructura de gestión de desechos sólidos ha llevado a la proliferación de vertederos a cielo abierto en muchas ciudades latinoamericanas, lo que representa un grave riesgo para la salud humana y el medio ambiente González et al (2019).

Además, la falta de conciencia ambiental y prácticas inadecuadas de disposición de desechos sólidos entre la población urbana también contribuye significativamente a este problema como señala Silvia y Gómez (2021).

Estudios han demostrado que la implementación de programas de educación ambiental y campañas de sensibilización pública puede tener un impacto positivo en la reducción de la generación de desechos y la promoción de prácticas de disposición adecuadas según Hernández y López (2019).

En línea con lo planteado por Gutiérrez y Ramírez (2022) han mostrado que la gestión integral de desechos sólidos en áreas urbanas es la importancia de promover prácticas de economía circular y la implementación de políticas de reducción, reutilización y reciclaje de desechos.

Según Fernández, López y Torres (2020) han demostrado que la adopción de enfoques de economía circular puede contribuir significativamente a la minimización de desechos y la optimización de recursos naturales.

Como señalan Pérez, Torres y García (2023) la gestión integral de desechos sólidos en áreas urbanas de América Latina enfrenta una serie de desafíos que van desde la falta de infraestructura adecuada hasta la necesidad de promover prácticas sostenibles de manejo de desechos. Abordar estos desafíos requiere un enfoque integral que involucre a múltiples actores, incluidos gobiernos locales, comunidades, empresas y organizaciones no gubernamentales, con el fin de promover un desarrollo urbano sostenible y una mejor calidad de vida para los habitantes urbanos.

Gutiérrez y Ramírez (2022) llevaron a cabo una evaluación del impacto de un programa de reciclaje en la Universidad Central. Utilizando un enfoque mixto, se recolectaron datos a través de encuestas y análisis de la cantidad de materiales reciclados. Los resultados mostraron que el programa logró aumentar la tasa de reciclaje en un 50% en el primer año. Además, se observó un cambio positivo en las actitudes de los estudiantes hacia el reciclaje, con un 80% de los encuestados indicando que se sentían más comprometidos con la sostenibilidad.

Silvia y Gómez (2021), realizaron un estudio sobre la percepción de la comunidad sobre la gestión de desechos en la parroquia de San Juan. A través de entrevistas y grupos focales, se identificaron las principales preocupaciones de los habitantes respecto a la acumulación de basura y la falta de infraestructura para la recolección. Los resultados revelaron que el 75% de

los encuestados consideraba que la educación ambiental era crucial para mejorar la situación. A partir de estos hallazgos, se propuso un plan de acción que incluía talleres de capacitación y la creación de comités de gestión de desechos.

Martínez, Pérez y Soto (2020) desarrollaron un estudio sobre la implementación de un programa de gestión de desechos sólidos en el barrio La Esperanza, con el objetivo de mejorar la participación comunitaria en la gestión ambiental. Utilizando un enfoque participativo, se llevaron a cabo talleres de sensibilización y encuestas para evaluar el nivel de conocimiento de los residentes sobre el manejo de desechos.

Los resultados mostraron que el 65% de los participantes mejoró su comprensión sobre la separación de desechos, lo que llevó a un incremento del 30% en la recolección selectiva en la comunidad. Además, se implementaron acciones de limpieza en espacios públicos, lo que contribuyó a una reducción visible de la basura en las calles.

De acuerdo con Fernández, López y Torres (2020), la educación ambiental y la reducción de desechos en el municipio de Ambato. A través de un estudio longitudinal, se midió el impacto de las capacitaciones en la reducción de desechos generados por los hogares. Los resultados indicaron que, tras un año de implementación, las familias redujeron su producción de basura en un 25%. Se concluyó que la educación continua es fundamental para lograr cambios sostenibles en el comportamiento de la población en relación con el manejo de desechos.

González, Rodríguez y Sánchez (2019), llevaron a cabo una investigación centrada en la efectividad de campañas de educación ambiental en escuelas primarias de la ciudad de Quito. El estudio utilizó un diseño cuasi-experimental, aplicando pre y post-test a una muestra de 250 estudiantes. Los hallazgos indicaron que, tras la intervención, el conocimiento sobre el manejo de desechos sólidos aumentó en un 40%, y las actitudes hacia la conservación del medio ambiente mostraron una mejora significativa. Se concluyó que las estrategias educativas

implementadas fueron efectivas para fomentar una cultura de cuidado ambiental entre los estudiantes.

1.2 Preguntas de Investigación

¿Cómo optimizar el proceso de recolección de desechos sólidos en el área urbana de Santa Cruz de Yojoa en Honduras, en el periodo de enero a septiembre del 2025?

Preguntas Específicas

1. ¿Cómo se clasifican los desechos sólidos en el municipio de Santa Cruz de Yojoa?
2. ¿Con qué recursos logísticos cuenta la municipalidad para el proceso de recolección de desechos sólidos?
3. ¿Qué estrategias pueden proponerse para optimizar la administración y la gestión logística de la recolección de desechos sólidos?

1.3 Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Diseñar propuesta de la administración y optimización logística del proceso de recolección de desechos sólidos en el área urbana de Santa Cruz de Yojoa en Honduras, en el periodo de enero a septiembre del 2025.

Objetivo Específico

1. Clasificar los desechos sólidos del municipio de Santa Cruz de Yojoa según sus categorías
2. Evaluar los recursos logísticos con que dispone la municipalidad para el proceso de recolección de desechos sólidos
3. Proponer estrategias para optimizar el proceso de recolección de desechos sólidos.

1.4 Justificación

Determinar la optimización de recolección de los desechos sólidos, en el proceso de los servicios que brinda la municipalidad de Santa Cruz de Yojoa a la población del casco urbanos es una necesidad imperante, en la administración de la municipalidad, por el impacto en la calidad de vida de los habitantes como por su repercusión directa en el desarrollo económico, especialmente en el sector turístico.

Desde el punto de vista de conveniencia, esta investigación permitirá identificar soluciones concretas que contribuirán a mitigar un problema que afecta diversas esferas de la comunidad local, optimizando la gestión de desechos y protegiendo tanto el entorno natural como la imagen turística de la ciudad y los más importantes

La relevancia de este estudio es indiscutible, puesto que la optimización de los servicios municipales en la gestión de los desechos sólidos es un eje transversal ya que tiene implicaciones en los social y económico, en lo social, trasciende lo ambiental y económico, al involucrar la salud pública y el bienestar de los ciudadanos. La reducción de desechos en las calles mejorará la higiene urbana y disminuirá los riesgos de enfermedades, beneficiando directamente a la población local y a los visitantes.

Además, fomentará la cohesión social al involucrar a la comunidad en iniciativas de sensibilización y educación ambiental, promoviendo un cambio de comportamiento colectivo hacia un manejo responsable de los desechos.

Desde el enfoque de implicaciones prácticas, esta investigación proporcionará una base sólida para el diseño e implementación de estrategias concretas que mejoren los procesos de acopio, transporte y disposición final de los desechos. La identificación de insuficiencias en la infraestructura actual, como la limitada frecuencia de recolección de desechos, permitirá a las

autoridades locales ajustar sus políticas y asignar recursos de manera más eficiente, garantizando un servicio más efectivo y sustentable.

En términos de valor teórico, el estudio contribuirá al conocimiento científico sobre la optimización de recolección de desechos sólidos en contextos urbanos y turísticos, especialmente en regiones con características similares a Santa Cruz de Yojoa.

Finalmente, la utilidad metodológica de este estudio radica en su potencial para servir como modelo replicable en otros municipios. La metodología utilizada podrá ser adoptada y adaptada por otras localidades que busquen optimizar el proceso de recolección de desechos y desarrollar planes integrales que promuevan la sostenibilidad ambiental. Este enfoque permitirá una mejora continua en las políticas municipales y proporcionará una guía práctica para la implementación de soluciones efectivas en la gestión de desechos sólidos.

Este estudio es importante porque está enmarcado en la Agenda 2030 de Naciones Unidas referente a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Considerando lo anterior en este proyecto de grado está relacionado con la ODS 11, el cual trata de ciudades y comunidades sostenibles, por lo tanto, el manejo de los desechos sólidos está en el tema de la ODS mencionada anteriormente, ya que se está proponiendo acciones que permiten mejorar la limpieza urbana y optimizar la gestión de desechos sólidos.

De la misma manera, se vinculó con el ODS 12 que trata de la producción y consumo responsables, por lo que el proyecto que se está presentado promueve prácticas de separación en la fuente, reciclaje y reducción de desechos, Además se asocia con la ODS 13, Acción por el clima, dado que la implementación de estrategias adecuadas de gestión de desechos contribuye a reducir emisiones y minimizar impactos ambientales. (Naciones Unidas 2015).

El proyecto igual se vincula con la ODS 3, 6 y 15: Salud, agua limpia y ecosistemas terrestres, respectivamente, se ven beneficiados por la correcta gestión de residuos.

1.5 Viabilidad del Estudio

Para llevar a cabo el estudio se contó con los recursos de tiempo, materiales, de personal y financieros, así como el acceso al campo del estudio.

1.6 Limitantes del Estudio

Al concluir este estudio no se identificaron limitantes para su realización.

1.7 Consecuencias éticas de la investigación

Para el desarrollo de esta investigación se consideró el consentimiento informado de los participantes y se mantuvo su anonimato.

CAPÍTULO 2 MARCO TEÓRICO

2.1 Marco Conceptual

Visualizando la situación en la que residen los habitantes del caso urbano de la ciudad de Santa Cruz de Yojoa, respecto al manejo integral de los desechos sólidos, realizar un diagnóstico de la situación actual de generación de desechos sólidos de Santa Cruz de Yojoa.

De acuerdo con Garrido (2022), se contextualiza de la siguiente manera:

Desechos sólidos: son todos los materiales no peligrosos, desechados por la actividad del ser humano o generado por la naturaleza y que no tiene ningún provecho para su actual poseedor, los cuales se vuelven no deseados.

Desechos sólidos con características especiales: son los siguientes: sólidos, gases, líquidos fluidos pueden presentar consistencia pastosa y pueden estar almacenados en recipientes, ya que, por su alto grado de reactividad química, toxicidad, riesgo inflamable o por ser generadores de daño al medio ambiente necesitan un manejo o disposición especial.

Almacenamiento: custodiar temporalmente los desechos sólidos, en un lugar determinado, antes de su disposición final.

Disposición Final: etapa final del manejo de los desechos sólidos, es la operación final controlada y ambientalmente adecuada según la naturaleza de los mismos.

Crematorio Municipal: sitio destinado por la autoridad para disposición final de desechos sólidos.

Manejo Integral: conjunto de actividades y procesos destinados a la disminución de la generación, segregación en la fuente y de todas las etapas de la generación de los desechos, hasta su disposición final.

Botadero: lugar donde se arrojan los desechos a cielo abierto en forma indiscriminada, sin recibir ningún tratamiento sanitario, según el Banco Interamericano de Desarrollo (2010).

Compostaje: proceso de manejo de desechos sólidos por medio del cual los desechos orgánicos son biológicamente descompuestos, bajo condiciones controladas, hasta el punto en que el producto final puede ser manejado, embodegado y aplicado al suelo, sin que afecte negativamente el medio ambiente, Organización Panamericana de la Salud (2003).

Contenedor: recipiente de capacidad variable empleado para el almacenamiento de desechos sólidos OPS (2003).

Gestión Integral de Desechos Sólidos (GIRS): conjunto articulado e interrelacionado de acciones regulatorias, operativas, financieras, administrativas, educativas, de planificación, monitoreo y evaluación para el manejo de los desechos, desde su generación hasta la disposición final.

Lixiviado: líquido que percola a través de los desechos sólidos, compuesto por el agua proveniente de precipitaciones pluviales, escorrentías, humedad de la basura y descomposición de la materia orgánica que arrastra materiales disueltos y suspendidos. Sinónimo de percolado Organización Panamericana de la Salud (2003).

Relleno sanitario: técnica de ingeniería para el confinamiento de los desechos sólidos municipales. Comprende el esparcimiento, acomodo y compactación de los desechos; su cobertura con tierra u otro material inerte por lo menos diariamente sobre un lecho impermeable; control de la proliferación de vectores y el manejo adecuado de gases y lixiviados para evitar la contaminación del ambiente y proteger la salud de la población. El relleno sanitario cuenta con un proyecto de ingeniería y no existen pepenadores en el sitio, el Banco Interamericano de Desarrollo (2010).

La gestión ambiental se materializa en una serie de actividades, herramientas y técnicas destinadas a proteger los elementos de los ecosistemas y las relaciones ecológicas entre ellos, especialmente cuando las actividades humanas provocan cambios o transformaciones de los ecosistemas, Opazo (2002).

De acuerdo a la serie de problemas que se da en la ciudad de Santa Cruz de Yojoa, los orígenes de los desechos sólidos a tratar serán los del sector doméstico, comercial y lugares públicos.

Camión cisterna: cuenta con las características apropiadas para la recogida y el transporte de líquidos de distinta tipología (tanto si son peligrosos como si no lo son), además de tener un gran volumen, para poder trasladar la mayor cantidad posible de este tipo de desechos según España (2024).

Centro de Acopio de desechos: lugar donde se recogen y almacenan temporalmente materiales reciclables antes de ser enviados a plantas de reciclaje. Estos materiales pueden incluir papel, cartón, vidrio, plástico, metales, y desechos electrónicos como pilas, baterías y electrodomésticos según Ellen MacArthur Foundation (2022).

La capacidad de gestión: competencias necesarias de una organización para establecer y alcanzar sus propios objetivos de desarrollo a lo largo del tiempo. (Adaptado del documento “Desarrollo de Capacidades. Nota de Práctica” del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2008). De acuerdo con Oszlak tener capacidad institucional significa poseer la condición potencial o demostrada para lograr un objetivo o resultado a partir de la aplicación de determinados recursos y, habitualmente, del exitoso manejo y superación de restricciones, condicionamientos o conflictos originados en el contexto operativo de una institución.

La logística de gestión de residuos: Buske Logistics (2024), expresa que la logística de gestión de residuos es el proceso de organizar, transportar y desechar los materiales de desecho de manera eficiente, al tiempo que se cumplen las normas ambientales y los objetivos de sostenibilidad.

2.1.1 Clasificación de los desechos

Según la ley 7/2022 del 8 de abril, los desechos sólidos se definen como desechos peligrosos y no peligrosos, generados en los hogares como consecuencia de la actividad doméstica de acuerdo la Fundación ECOLEC (2014).

Desechos peligrosos (RP): desechos generados en establecimientos de salud, que de una forma u otra pueden afectar la salud humana o ambiental (Reglamento para desechos peligrosos en establecimientos de salud, Honduras, 2008)

Desechos no peligrosos: son desechos comunes no peligrosos, que son descartados por el quehacer del ser humano o generados por la naturaleza (Reglamento para desechos peligrosos en establecimientos de salud, Honduras, 2008).

La Ley Europea 22/2011 de “Desechos y Suelos Contaminados, define los “desechos comerciales” como aquellos desechos provocados por la actividad propia del comercio, al por mayor y al por menor, de los servicios de restaurantes, bares, cafeterías, mercados y supermercados, así como del resto del sector servicios” Fundación ECOLEC (2014).

Ejemplo de desechos comerciales: Plazas de Mercado poseen alto volumen de materia orgánica, normalmente de tipo vegetal. También materia inorgánica de desechos como ser cartón y plástico provenientes de los productos que se venden.

Lugares públicos: son los recogidos en parques o zonas de recreación; generalmente tienen altos contenidos de papel, cartón, plásticos y materia orgánica.

De acuerdo con IETC/PNUMA (2013), la gestión integral de desechos abarca al conjunto articulado e interrelacionado de acciones normativas y regulatorias, monitoreo, evaluación, acciones operativas, financieras, sociales, educativas ambientales para el manejo de desechos desde su generación hasta la disposición final de los mismos.

La gestión integral de desechos sólidos (GIRS) se define como el enfoque clave para la gestión sostenible de los desechos sólidos. Este enfoque estratégico abarca todas las fuentes y aspectos como: la generación, clasificación, transporte, tratamiento, valorización y disposición final de manera integrada, la cual tiene como objetivo maximizar la eficiencia del uso de los recursos según IETC/PNUMA (2013).

2.1.2 Enfoques de la gestión integrada de desechos sólidos.

La gestión integrada de desechos sólidos, tiene como enfoque tres pilares:

1. Enfoque del ciclo de vida.
2. Enfoque integrado de la generación de desechos.
3. Enfoque integrado de gestión.

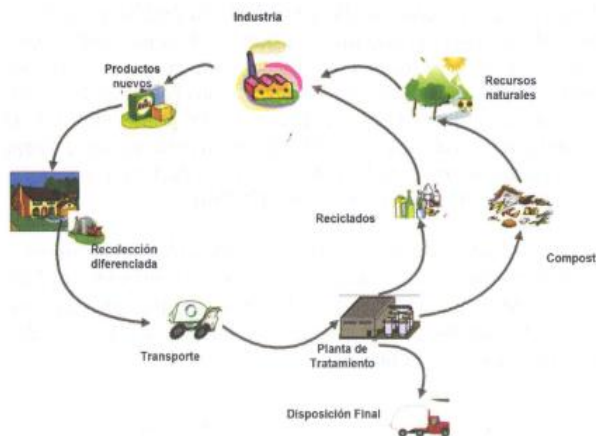
Enfoque del ciclo de vida

La ilustración 1 plasma el ciclo de vida de los desechos sólidos en cada una de las etapas, que va desde la producción de los desechos y que termina la disposición final del mismo. Los procesos de transformación de materia prima generan, desechos sólidos, los cuales deben ser manejados de manera inteligente.

Todas las actividades o procesos generan un impacto, el cual suponen consumo de recursos, expelen sustancias al medio ambiente y desencadenan otras modificaciones ambientales durante su periodo vital.

Es fundamental identificar y describir todas las etapas del ciclo de vida, desde la extracción, transformación de materias primas, la producción, la distribución y uso del producto final y hasta su posible reutilización según Fundación ECOLEC (2014).

Ilustración 1 *Ciclo de vida de los desechos sólidos, IET-PNUMA-CNP-LH (2013)*



Nota: La ilustración presenta el ciclo de vida de los desechos sólidos, IET-PNUMA-CNP-LH (2013)

Proceso y Fabricación

Es la actividad mediante la cual se transforma las materias primas, en un producto deseado. En esta etapa el mayor impacto ambiental corresponde a la energía necesaria para fabricar el producto deseado por UNCUMA (2018).

Embalaje, Distribución y Transporte

Subsiguientes a las etapas de producción y transformación de materias primas y fabricación de productos se realiza en embalaje de producto para su distribución, también existe previo a esas etapas la fase de desarrollo y diseño del producto. Un elemento estratégico en el diseño es el envase que tendrá el producto.

A esta estrategia de integración de los elementos medioambientales en el diseño de producto con el fin de mejorar su comportamiento medioambiental a lo largo de su vida se le conoce como ecodiseño según UNCUMA (2018).

Ilustración 2 *Ciclo de la gestión integral de desechos*



Nota: La ilustración presenta el ciclo de la gestión integral de desechos

Enfoque integrado de la generación de desechos

La generación de desechos se basa en diferentes fuentes de generación, incluyendo desechos o desechos domésticos, comerciales, agrícolas, entre otros, que pueden tener lugar en una localidad. Los desechos generados se pueden clasificar en peligros y no peligrosos. Los desechos peligrosos deben ser separados en el lugar de generación y tratados para su eliminación según las regulaciones existentes.

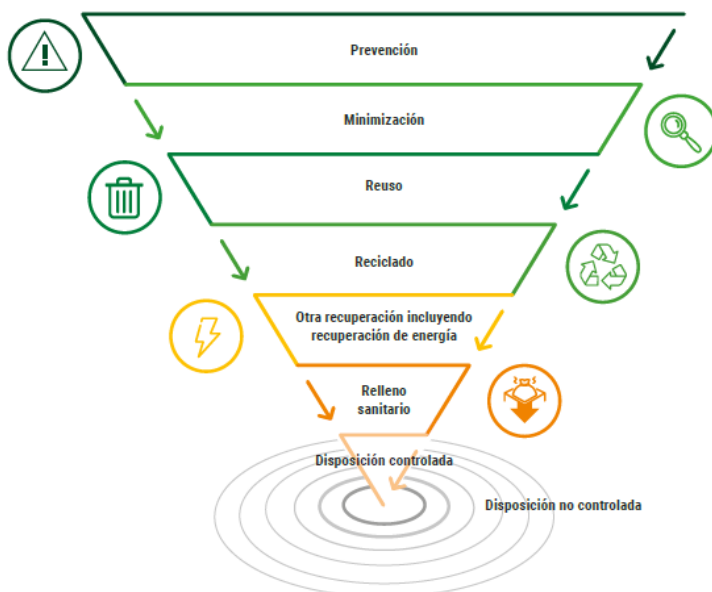
El enfoque 3R (reducir, reutilizar y reciclar) es aplicable para los diferentes tipos de desechos por IETC/PNUMA (2013).

Enfoque integrado de gestión

Un sistema adecuado de gestión de desechos debe integrar todos los elementos necesarios como ser aspectos normativos, institucionales, forma de financiamiento, aspectos técnicos y de infraestructura, también debe contener las funciones de los actores en la cadena

de desechos sólidos. Debe basarse en la jerarquía de gestión de desechos que a continuación se presenta en la ilustración 3.

Ilustración 3 Jerarquías de la gestión de desechos ONU (2018)



Nota: la ilustración presenta la Jerarquías de la gestión de desechos ONU (2018)

“El primer triángulo comprende los tres principales elementos físicos que deben ser considerados para cualquier sistema que tiene que operar de manera sustentable en el tiempo:

- Salud pública: garantizar la salud pública en las ciudades.
- Protección ambiental: a nivel local y global.
- Gestión de recursos: “cerrar el ciclo” a través del retorno de los materiales y de los nutrientes al proceso productivo, con la contribución de la prevención, minimización, reutilización, reciclado y reutilización de los Desechos.

El segundo triángulo se centra en la gobernabilidad del sistema (estrategias, políticas, regulaciones) para garantizar un correcto funcionamiento.

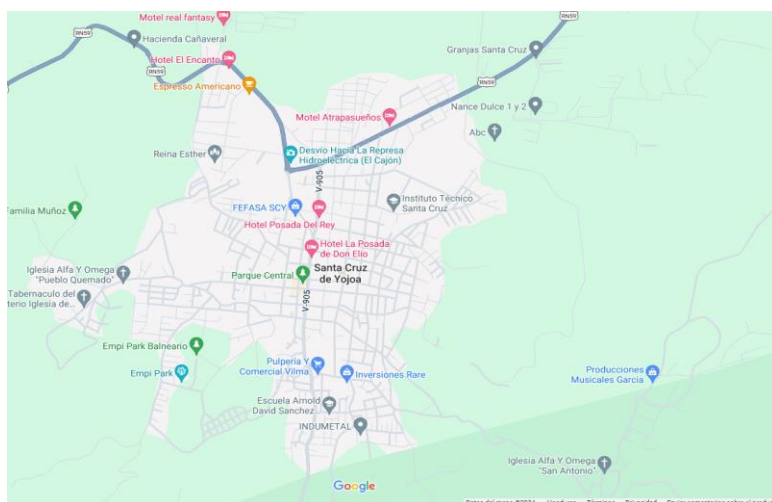
El sistema precisa:

- Ser inclusivo, ofreciendo espacios transparentes para que los actores participen, sean usuarios, proveedores o facilitadores (apoyo social).
- Ser financieramente sustentable, lo que significa tener buena relación costo-beneficio y ser accesible (viabilidad financiera).
- Apoyarse en una base de instituciones sólidas y en políticas proactivas (desarrollo institucional)” ONU (2014).

2.2 Marco Contextual

2.2.1 Localización

Ilustración 4 Mapa del casco urbano de la ciudad de Santa Cruz de Yojoa



Nota: La ilustración presenta el mapa del casco urbano de la ciudad de Santa Cruz de Yojoa. El Municipio de Santa Cruz de Yojoa se encuentra localizado en el departamento de Cortés, de la República de Honduras, cuyas coordenadas son: 14.99 Latitud Norte y -87.96 Longitud Oeste del meridiano de Greenwich. El territorio se encuentra a una altura de metros sobre el nivel del mar y a una distancia de aproximadamente 96.35 Km de la Capital de la República; a 61.3 Km de San Pedro Sula que es el centro industrial del país; a 93.16 Km de la ciudad de Puerto Cortés principal salida marítima del país al mundo y a 62.65 Km en donde se ubica el Aeropuerto Internacional de Palmerola.

Santa Cruz de Yojoa cuenta con una extensión territorial de 722.4 Km². El municipio está al extremo sur del departamento; en su extremo suroccidental está el lago de Yojoa; y al suroriente la represa Francisco Morazán y posee las siguientes colindancias, al Norte: municipios de Potrerillos y Santa Rita (Yoro); al Sur: municipios de Meámbar y Taulabé (ambos en Comayagua); al Este: municipios de La Libertad (Comayagua) y Victoria (Yoro) y al Oeste: municipios de San Francisco de Yojoa, San Antonio de Cortés, y Santa Bárbara (Santa Bárbara) (Honduras, 2022).

Antecedentes de la Alcaldía de Santa Cruz de Yojoa

La Corporación Municipal de Santa Cruz de Yojoa, Cortés. En el año de 1864, Santa Cruz era elevada a cabecera municipal, siendo el primer alcalde Don Norberto Barahona, Regidor Don Pio Romero, Sindico Olegario Pineda, consejeros: Ponciano Leiva, Filadelfo Aguerres, Antonio Cruz, Juan Vicente Pineda y como secretario Municipal Don Manuel Toro.

En 1867, fue elevado Santa Cruz de Yojoa, a círculo y seguidamente a Distrito correspondiéndole los municipios de Potrerillos, San Antonio de Cortés, (antes Talpetate), San Francisco de Yojoa y el mismo municipio de Santa Cruz de Yojoa. En el año 1881 Yojoa quedaba simplemente como aldea de Santa Cruz. El 4 de julio de 1893, el presidente de la república don Domingo Vásquez creó el departamento de Cortés con los distritos de San Pedro Sula y Santa Cruz de Yojoa.

Sus funciones son regidas por la ley de municipalidades y el régimen político aplicable.

Lista de alcaldes que ha tenido Santa Cruz de Yojoa.

- Norberto Barahona
- Prospero Castellanos
- Rito Enamorado

- Trinidad Cabañas
- Napoleón Delgado
- Salomón Romero Jiménez
- Miguel Ángel Pineda
- Elio Alberto Pineda
- María Eugenia Viuda de Pineda
- Jorge Iván Pineda
- Héctor Camilo Pineda
- Wenceslao Muñoz
- Manuel Antonio Romero
- Arnold David Sánchez
- Osman Javier Hernández García
- Roberto Pineda Chacón
- Marlon Javier Pineda

Misión de la alcaldía

Somos el órgano de gobierno y administración del municipio, enfocados en proveer servicios de acuerdo con las necesidades de sus habitantes que permitan lograr su desarrollo integral y sostenible, enmarcado en el cumplimiento y facultades otorgadas en la constitución de la república y demás leyes.

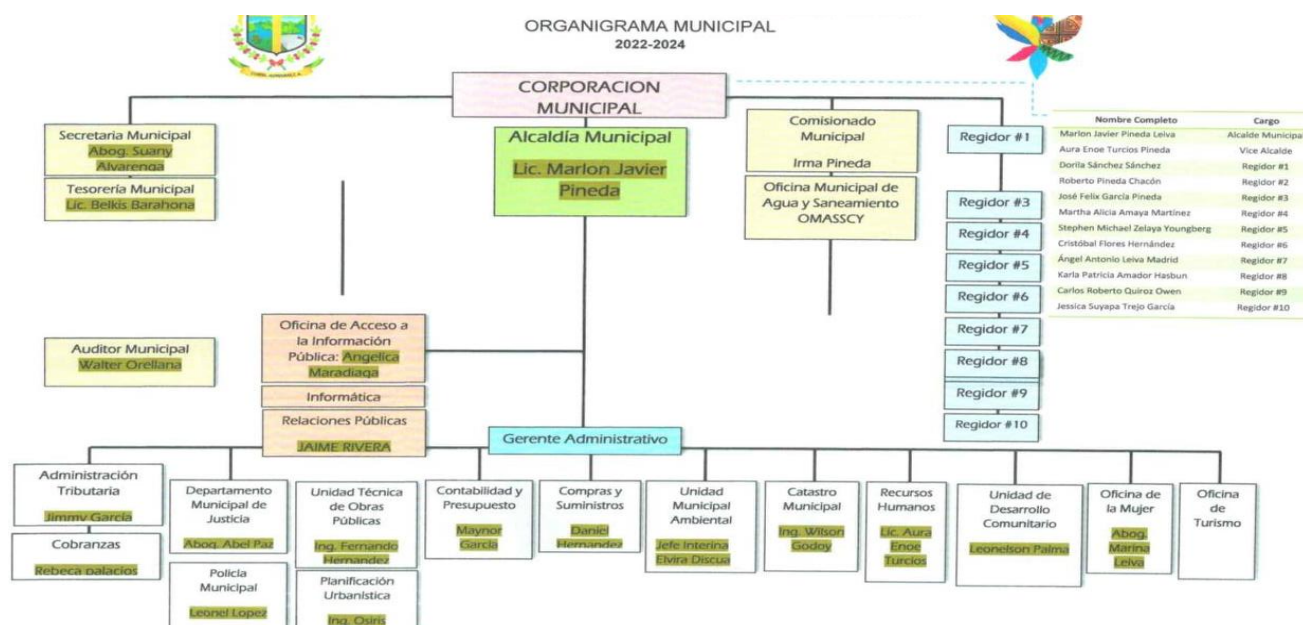
Visión

Ser una institución líder que impulse el desarrollo social y la participación ciudadana con una gestión eficiente, moderna, transparente y participativa posicionando a Santa Cruz de

Yojoa como un municipio ordenado, seguro, saludable orientado a promover la inversión, la cultura, el arte, el deporte, el turismo y la protección de los recursos naturales.

Valores institucionales: eficiencia, servicio, transparencia, compromiso, lealtad, respeto, tolerancia, ética, equidad, inclusión social.

Ilustración 5 Organigrama actual de la corporación municipal



Según (Instituto Nacional de Estadística de Honduras, 2022) la tasa de crecimiento poblacional de Honduras fue de 1.99 por ciento en 2013 y de 1.64 por ciento en 2016. En las cambios significativos debido al

Se observa que en Honduras la tendencia del crecimiento poblacional se produce por variables socioculturales y desplazamientos migratorios para mejorar la calidad de vida.

Estos patrones de comportamiento están acentuando la crisis de manejo de desechos, ya que no se reciben respuestas inmediatas para el incremento de usuarios de los servicios públicos, particularmente en los municipios de mayor crecimiento poblacional.

2.2.2 Gestión estimada de desechos en Honduras.

Los estudios muestran que cada día se generan alrededor de 5.666 toneladas de desechos y, según la población del país, la producción por persona del país es de 0,65 kg/persona/día.

Los desechos generados provienen de diferentes fuentes: además de los desechos normales (cotidianos), existen desechos peligrosos, desechos industriales, desechos sanitarios, desechos tóxicos y otros desechos.

Los desechos sólidos son enterrados en vertederos urbanos, mientras que en las zonas rurales son quemados y enterrados debido a la mala recolección y falta de sitios de disposición final. En Honduras, las municipalidades son directamente responsables de la operación de los sitios de disposición final.

2.2.3 Manejo de los desechos Sólidos en Centroamérica.

Por varios factores como el crecimiento demográfico, la acelerada migración del campo a la ciudad, el libre comercio y otros aspectos, en las últimas cinco décadas, los países centroamericanos han experimentado un acelerado proceso de urbanización.

Las cifras demuestran que en 1,950 la suma de la población urbana de todos los países de la región era de 2,6 millones de habitantes. Se estima que para el 2000 esta población urbana alcanzará los 18,2 millones y en el, 2025 llegará a los 35 millones de habitantes.

Estos factores antes mencionados inciden en un crecimiento urbanístico desordenado en las ciudades principales de países de Centroamérica y el Caribe, trayendo como

consecuencia un aumento de desechos sólidos donde no se cuenta con plan de manejo en las municipalidades según el Banco Interamericano de Desarrollo (2010).

2.2.4 La generación de desechos en América Latina y el Caribe

De acuerdo a la información recopilada, se estima que para el año 2014 en América y el Caribe fue de 541.00 t/ día, esta cifra podría llegar hasta los 671.00 t/día.

Tomando como referencia y de acuerdo con la estadística, que la tasa promedio regional de generación actual será para el, 2050, 1,04 kg/hab/día

Ilustración 6 Proyección estimada de generación de desechos ONU (2014)



Nota: La ilustración muestra la Proyección estimada de generación de desechos ONU (2014)

De acuerdo a la ONU (2014) se espera que la generación de desechos urbanos tenga un incremento del 25% a lo generado del 2014. Cifras alarmantes ya que 40 millones de personas carecen de acceso a la recolección de desechos.

Uno de los desafíos que afronta la generación integral de desechos sólidos, es la reutilización y aprovechamiento de los mismos, ya que de acuerdo con los estudios realizados 145 mil ton diarias de desechos son destinadas a basureros de cielo abierto, crematorios

municipales, sitios de aterro y basureros clandestinos de los cuales 17 ton diarias, son de desechos plásticos.

Según la ONU, se estima que el 50% de los desechos urbanos son orgánicos, y el 90% de los desechos no se aprovechan.

2.2.5 El desafío de la gestión sostenible de desechos

De acuerdo con el Banco Interamericano de Desarrollo (2010) el fenómeno global de incremento de la población y la tendencia al alza a la urbanización, el crecimiento económico da como resultado que una gran cantidad de personas dejen la pobreza, para incorporarse a una naciente clase media, la cual marca patrones de producción y consumo claramente insostenible ligados a una economía lineal que da como resultado la generación de desechos.

Esa particularidad se hace presente en América Latina y el Caribe, donde el 80% de la población es urbana.

De acuerdo con el el Banco Interamericano de Desarrollo (2010) para el 2025 se espera un incremento exponencial del más del 60 % en la generación de desechos en la región de América Latina y el Caribe. “Una magnitud crece exponencialmente cuando su incremento es proporcional a la cantidad existente. Cuando un factor experimenta un crecimiento exponencial, la magnitud del aumento crecerá de un periodo a otro; depende de la cantidad previamente acumulada del factor en cuestión según Meadwos y Randers (2006)”.

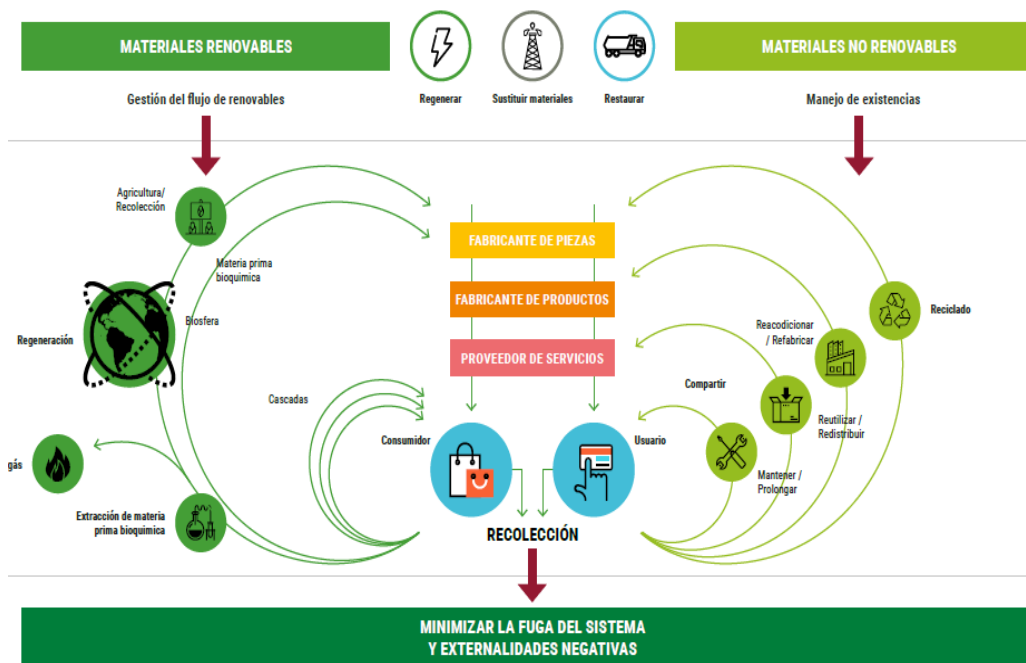
Ilustración 7 Economía lineal en gestión de desechos (Ellen Mac Arthur Foundation)



Nota: La ilustración muestra la línea de la gestión de desechos.

2.2.6 La perspectiva regional de la gestión de los desechos en ALC

Ilustración 8 Gestión de recursos en una economía circular



Nota: La ilustración muestra la gestión de recursos en una economía circular

El objetivo primordial de la economía circular es la maximización de los recursos. Los productos deben ser diseñados de manera que, puedan prevenir la generación de desechos emulando los ciclos de la naturaleza.

En la ilustración 6 muestra como la economía circular del desecho es un recurso y se asemeja a un nutriente. Cuando un producto vuelve a la cadena de producción al fin de su vida útil, y sus materiales son usados para fabricar nuevos y valiosos productos, está nutriendo al sistema de una forma efectiva.

Cuando un desecho es reprocesado, puede causar un nuevo producto, un material o una substancia. Inicio lo que se denomina un ciclo.

2.3 Marco Teórico

2.3.1 Generación de desechos sólidos

Según Kreith F.K y Tchobanoglous (2019) la generación de desechos es influenciada por factores como el nivel de ingresos, el consumo y las prácticas culturales. Entender estos factores es esencial para diseñar estrategias efectivas de reducción en la fuente y reciclaje.

Según Guerrero, Maas y Hogland (2013), los autores analizaron la generación y composición de los desechos sólidos en varios países en desarrollo. Los autores subrayan que la cantidad y composición de los desechos varían significativamente según los niveles de ingresos y el desarrollo económico de cada región.

En países de ingresos bajos y medios, se observa una alta proporción de desechos orgánicos en comparación con los países desarrollados, donde predominan los materiales reciclables como plástico, papel y vidrio. Este análisis destaca la necesidad de diseñar estrategias de manejo de desechos que consideren estas variaciones en la composición de desechos.

Según Kaza, Yao, Bhada-Tata y Van Woerden (2018) realizaron un estudio global en el que se estimó que, para el año 2050, la generación de desechos sólidos se duplicará debido al crecimiento demográfico y al aumento del consumo.

Este incremento plantea retos significativos para la gestión de desechos en las ciudades, especialmente en aquellas con infraestructuras limitadas, como es el caso de muchas municipalidades en Honduras. Según los autores, el fortalecimiento de la infraestructura y la implementación de políticas de reducción de desechos serán claves para afrontar este crecimiento.

Asimismo, Gómez y Rodríguez (2022) señalan que esta cifra puede variar dependiendo de factores socioeconómicos y patrones de consumo de la población.

Por otra parte, Martínez y Fernández (2021) resaltan la importancia de monitorear y analizar la generación de desechos sólidos a nivel local, ya que esto permite diseñar e implementar estrategias más efectivas para su manejo y reducción.

Estos autores sugieren que la implementación de programas de educación ambiental y la promoción de hábitos de consumo más sostenibles pueden contribuir a disminuir la generación de desechos sólidos por persona. Aunque para el efecto de esta investigación tomaría el estudio de Kreith F.K y Tchobanoglous (2019), ya que incluye un factor clave como la parte cultural de la población, el cual es un tema que se puede abordar para poder dar una solución eficiente.

Estos hallazgos resultan relevantes para Santa Cruz de Yojoa, ya que su composición de desechos con alta proporción de desechos orgánicos y mezclados coincide con la caracterizada en contextos latinoamericanos de ingresos medios.

Este patrón confirma la necesidad de diseñar estrategias locales de separación en la fuente y reducción en origen, ajustadas a los hábitos culturales y económicos de la población,

lo cual se alinea con las proyecciones de aumento de generación reportadas por estudios recientes (2019–2023).

2.3.2 Frecuencia de recolección de desechos sólidos

Según Kreith F.K y Tchobanoglous (2019) señalan que una mayor frecuencia de recolección mejora la limpieza urbana y la satisfacción de los habitantes.

Según Gómez y Rodríguez (2022, págs. 35-50), la recolección de desechos sólidos debe realizarse al menos tres veces por semana para garantizar la salubridad y el bienestar de la población.

Por su parte, Gómez y Rodríguez (2022) señalan que la frecuencia de recolección debe adaptarse a las características específicas de cada zona, tomando en cuenta factores como la densidad poblacional, la actividad económica y los patrones de generación de desechos.

Finalmente, Sánchez y Durán (2020, págs. 45-60) resaltan la importancia de establecer indicadores de desempeño para monitorear la frecuencia de recolección y realizar ajustes periódicos, con el fin de garantizar la satisfacción de la población y la sostenibilidad del sistema de gestión de desechos sólidos.

Estos autores sugieren que la implementación de rutas de recolección optimizadas y la coordinación entre las autoridades locales y la comunidad pueden contribuir a mejorar la eficiencia y la regularidad del servicio de recolección de desechos sólidos.

La teoría más apegada al estudio que se va a realizar sería la de Sánchez y Durán (2020) resalta la importancia de mantener indicadores de desempeño porque así se pueden evaluar todos los involucrados en el proceso del plan integral.

En Santa Cruz de Yojoa, la frecuencia de recolección irregular identificada en el diagnóstico empírico se relaciona con los problemas señalados por estos autores en contextos urbanos similares. La evidencia internacional respalda que optimizar rutas y establecer

indicadores de desempeño no solo mejora la cobertura, sino que reduce costos operativos, lo que resulta particularmente pertinente dada la limitada flota vehicular municipal.

2.2.3 Nivel de reciclaje

Según Zamman y Lehman (2018) destacan que el reciclaje es una piedra angular de la sostenibilidad ambiental, ya que permite la reutilización de materiales y la reducción de la demanda de recursos vírgenes. El fomento de prácticas de reciclaje puede ser logrado a través de campañas educativas y mejoras en la infraestructura de recolección.

De acuerdo con Rodríguez y Gomez (2021), el nivel de reciclaje de desechos sólidos en la ciudad se encuentra por debajo del 20%, lo cual evidencia la necesidad de implementar acciones más efectivas. Estos autores señalan que la baja participación de la población en actividades de reciclaje se debe, en parte, a la falta de infraestructura adecuada y de campañas de sensibilización.

Por su parte, Martinez (2022, págs. 65-80) proponen que la implementación de programas de separación en la fuente y la creación de centros de acopio comunitarios pueden incrementar significativamente los niveles de reciclaje. Este autor también resalta la importancia de involucrar a la comunidad en el diseño e implementación de estas iniciativas, para garantizar su apropiación y sostenibilidad a largo plazo.

Finalmente, Sánchez y Durán (2020) enfatizan que el fomento del reciclaje debe ir acompañado de políticas públicas y de incentivos que motiven a la población a participar. Sugieren que la implementación de sistemas de recolección selectiva y la creación de mercados locales para los materiales reciclados pueden ser estrategias efectivas para aumentar los niveles de reciclaje.

Es fundamental la implementación de programas de separación en la fuente, la creación de infraestructura adecuada y el fortalecimiento de la participación comunitaria.

Asimismo, el diseño de políticas públicas y de incentivos que promuevan el reciclaje puede ser una estrategia clave para lograr la sostenibilidad ambiental en el manejo de los desechos.

La baja tasa de reciclaje en Santa Cruz de Yojoa inferior al 20% refleja las mismas limitantes de infraestructura y educación ambiental descritas en la literatura reciente. Esto confirma que implementar centros de acopio comunitarios y sistemas de recolección selectiva puede generar un impacto significativo en la reducción de desechos destinados al botadero municipal, además de abrir oportunidades económicas mediante el mercado de materiales reciclables.

2.3.4 Conocimiento sobre gestión de desechos sólidos

Este conocimiento influye directamente en las prácticas de manejo de desechos de los individuos. Zamman y Lehman (2018) argumentan que una mayor conciencia y educación en torno a la gestión de desechos promueve comportamientos más sostenibles y participativos en la comunidad.

Según Rodríguez y Gomez (2021), la mayoría de los habitantes de la ciudad tienen un conocimiento básico sobre la gestión de los desechos sólidos, pero carecen de información detallada sobre las diferentes etapas del proceso, como la separación, la recolección y el reciclaje.

Por su parte, Martínez (2022) resalta la importancia de implementar programas de educación ambiental dirigidos a la comunidad, con el objetivo de aumentar su nivel de conocimiento y concientización sobre la importancia de una gestión integral de los desechos sólidos.

Finalmente, Sánchez y Durán (2020) enfatizan que el conocimiento de la población debe ser complementado con la participación activa de la comunidad en la toma de decisiones y la ejecución de acciones relacionadas con el manejo de los desechos sólidos.

Estos autores resaltan que esta estrategia fomenta el sentido de pertenencia y la responsabilidad de los habitantes en la gestión de los desechos.

Sin embargo, el plan de Martínez (2022) es el más rentable para que se lleve a cabo en una comunidad en constante crecimiento, trabajando en un plan integral, y que el diseño de estos programas debe considerar las características y necesidades específicas de cada zona, para garantizar su eficacia.

La limitada comprensión de la población sobre las etapas del manejo de desechos en Santa Cruz de Yojoa coincide con lo reportado en otros municipios latinoamericanos, donde la falta de programas educativos reduce la efectividad de las políticas. Fortalecer la educación ambiental mediante talleres y campañas focalizadas es fundamental para lograr cambios sostenibles y aumentar la participación ciudadana.

2.3.5 Participación comunitaria

La participación activa de la comunidad es esencial para el éxito de cualquier programa de manejo de desechos. Zamman y Lehman (2018) subrayan que la inclusión de la comunidad en la planificación y ejecución de estos programas aumenta su efectividad y sostenibilidad.

Según Rodríguez y Gómez (2022), la participación comunitaria en la gestión de los desechos sólidos en la ciudad es limitada, lo que dificulta la implementación de estrategias más eficaces y sostenibles.

Por su parte, Martínez (2022) destaca que la participación de la comunidad debe ser entendida como un proceso de co-creación, en el cual los habitantes se convierten en agentes activos en la gestión de los desechos sólidos.

Finalmente, Sánchez y Durán (2020) resaltan que la participación comunitaria en la gestión de los desechos sólidos debe ir acompañada de un fortalecimiento de las capacidades de la población, a través de programas de educación ambiental y de desarrollo de habilidades.

Estos autores enfatizan que este enfoque permite aumentar el sentido de apropiación y responsabilidad de los habitantes en relación con el manejo de los desechos.

El presente estudio se inclina en la teoría de Sánchez Durán (2020) La falta de espacios de diálogo y de mecanismos de participación ciudadana son algunos de los principales obstáculos para lograr una mayor implicación de la población. Se sugieren la conformación de comités comunitarios, la realización de talleres participativos y la implementación de sistemas de rendición de cuentas pueden ser estrategias efectivas para fomentar la participación de la población.

La participación ciudadana limitada detectada en Santa Cruz de Yojoa confirma lo expuesto en estudios recientes: sin mecanismos formales de involucramiento, las estrategias de gestión pierden efectividad. La creación de comités locales y procesos de co-creación con los vecinos puede replicar experiencias exitosas en otros contextos urbanos y garantizar la sostenibilidad de las mejoras implementadas.

2.3.6 Satisfacción con el servicio de recolección

La satisfacción del usuario es un indicador clave del rendimiento del sistema de recolección de desechos. Según Zamman y Lehman (2018) mejorar la satisfacción puede involucrar la optimización de rutas de recolección, la puntualidad y la eficiencia del servicio.

Según Rodríguez y Gomez (2021), la satisfacción de la población con el servicio de recolección de desechos sólidos en la ciudad es relativamente baja, con un porcentaje de satisfacción cercano al 50%. Los autores señalan que los principales factores que influyen en la insatisfacción de los habitantes son la irregularidad en la frecuencia de recolección, la deficiente cobertura del servicio y la falta de información sobre su funcionamiento.

Por su parte, Martínez et al. (2021) destacan la importancia de implementar mecanismos de monitoreo y evaluación del servicio de recolección, con el fin de identificar y

atender de manera oportuna las necesidades y preocupaciones de la comunidad. Sugieren que la creación de canales de comunicación y de sistemas de retroalimentación puede contribuir a mejorar la satisfacción de los usuarios con el servicio.

Finalmente, Sánchez y Durán (2020) enfatizan que la satisfacción de la población con el servicio de recolección de desechos sólidos debe ser entendida en el marco de una gestión integral de los desechos, que considere aspectos como la sostenibilidad ambiental, la participación comunitaria y el bienestar de los habitantes.

Que sería la teoría de, Sánchez y Durán (2020) que pueden seguir que el desarrollo de indicadores de calidad del servicio, en conjunto con la inclusión de la perspectiva de los usuarios, puede ser una estrategia efectiva para aumentar la satisfacción de la población.

Los niveles de satisfacción moderados en Santa Cruz de Yojoa se alinean con lo identificado en otros sistemas con irregularidad en frecuencia y cobertura. Incluir la voz de los usuarios en el diseño de rutas y horarios, así como establecer canales de retroalimentación, permitiría aumentar la confianza en el servicio y favorecer la disposición de la población a colaborar con las iniciativas de optimización.

2.3.7 Vinculación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

La gestión integral de desechos sólidos constituyó un componente esencial para el cumplimiento de metas de la Agenda 2030. En el marco de la investigación se identificó que las acciones y recomendaciones propuestas contribuyeron particularmente a:

Meta 11.6: reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, al mejorar la gestión de residuos municipales. Naciones Unidas (2015)

Meta 12.5: reducir sustancialmente la generación de desechos mediante prevención, reciclaje y reutilización, promoviendo la separación en la fuente. Naciones Unidas (2015)

Meta 13.3: mejorar la educación y sensibilización sobre mitigación y adaptación al cambio climático. Naciones Unidas (2015)

Los hallazgos de este estudio sirvieron para orientar propuestas municipales alineadas con estas metas, favoreciendo la coherencia entre acciones locales y compromisos internacionales.

2.3.8 Significado de la logística de gestión de residuos, con relación a los objetivos del desarrollo sostenibles.

Buske Logistics (2024), expresa que la logística de gestión de residuos implica la recolección, el transporte, la clasificación, el reciclaje y la eliminación de los materiales de desecho, todo ello respetando las leyes ambientales y los objetivos de sostenibilidad y funciona simplificando el proceso anterior garantizando el cumplimiento de los objetivos del desarrollo sostenible (ODS). Ayuda a su empresa a minimizar los residuos, reducir los costos y mantener los compromisos de sostenibilidad.

2.4 Marco legal

El manejo de los desechos sólidos en Honduras, está dictada por la base legal, partiendo con la constitución de la República, tratados internacionales, leyes generales, códigos, reglamentos y normas locales; es importante que los actores claves en el manejo de desechos sólidos conozcan la legislación vigente para la gestión integral de los desechos sólidos, a continuación, se presenta un breve resumen de las normativas vigentes.

2.4.1 Constitución de la República

“La constitución de la República de Honduras, como documento principal de Honduras para regir el destino del país, en el capítulo VII, Artículo 145, establece lo siguiente; Se reconoce el derecho a la protección de la salud, es responsabilidad de cada individuo contribuir activamente en la promoción y conservación tanto de su propia salud como de la salud

colectiva de la comunidad. El estado conservará el medio ambiente adecuado para proteger la salud de las personas” (Constitución de la República de Honduras, 1982).

2.4.2 Tratados y Convenios Internacionales

Decreto Legislativo Número 73-93 de fecha 4 de mayo de 1993, Publicado en el Diario Oficial, La Gaceta, 21 agosto de 1993: Protocolo de Montreal para la protección de la capa de ozono.

Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los Desechos peligrosos y su eliminación (Decreto No.31-95, publicado en la Gaceta el 28 de octubre de 1995).

Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPS), Decreto No.24-2004, publicado en La Gaceta el 23 de abril de 2005.

Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC): Decreto No. 26-95, La Gaceta, 29 julio de 1995.

Tratado de Libre Comercio entre Centro América, República Dominicana y los Estados Unidos de Norte América (DR- CAFTA), Decreto No. 10-2005, La Gaceta, 10 de julio 2005.

Acuerdo Regional sobre Movimientos Transfronterizos de Desechos Peligrosos, Decreto No. 40-93, La Gaceta, 28 de agosto de 1993.

Convenio de Mina Mata: sobre productos y desechos conteniendo mercurio. (A la espera de su ratificación y publicación en el Diario Oficial).

2.4.3 Código de Salud

Según el Código de Salud, Decreto No. 65-91 publicado en el Diario Oficial, La Gaceta, 06 de agosto de 1991, libro II, referente a la promoción y protección de la salud, bajo el título, Saneamiento y medio ambiente en el capítulo, artículo 34, Se prohíbe utilizar las aguas como

sitio de disposición final de desechos sólidos, debiéndose ajustar estrictamente a los reglamentos que se establezcan.

Artículo 52: Las basuras de cualquier índole deben ser eliminadas sanitariamente, en ese mismo artículo menciona que corresponde a las Municipalidades organizar, contratar y asumir la responsabilidad de los servicios de limpieza, recolección, tratamiento y disposición de basuras, cumpliendo con las normas reglamentarias.

Artículo 53: Solamente se podrán utilizar como sitios de disposición final de basuras, los predios que expresa y previamente sean autorizados por las municipalidades con el dictamen favorable de la secretaria de Energía, Recursos Naturales, Ambiente y Minas.

Artículo 54: En las Poblaciones donde existe servicio público de recolección de basura, los habitantes deberán hacer uso obligado del mismo, y en los lugares donde no existe, los particulares deberán hacer uso de un sistema adecuado de disposición de basura, de acuerdo con las normas reglamentarias.

Artículo 55: Se reglamentará las actividades de cualquier índole, que ocasionen arrastre de Desechos sólidos a las aguas o a los sistemas de alcantarillado.

Artículo 57: Cuando por la ubicación o el volumen de las basuras producidas, la entidad responsable del aseo no pueda efectuar la colección, esta le corresponderá a la persona o establecimiento productor, así como su transporte y disposición final a los lugares autorizados por las Municipalidades conforme a lo dispuesto en el Artículo 53 del presente (codigo de Salud, 2024).

2.4.4 Leyes

A continuación, se citan las disposiciones a través de las leyes que cuentan con mandatos sobre la gestión de los desechos sólidos:

Ley General del Ambiente, creada mediante Decreto No.104-1993, 1993, en el Título IV, cuenta con dos artículos que son referentes a los elementos ambientales, distintos a los recursos Naturales, capítulo I, desechos sólidos y orgánicos, en el Artículo 66, establece lo siguiente; Los desechos sólidos y orgánicos provenientes de fuentes domésticas, industriales o de la agricultura, ganadería, minería, usos públicos y otros, serán técnicamente tratados para evitar alteraciones en los suelos, ríos, lagos, lagunas y en general, en las aguas marítimas y terrestres, así como para evitar la contaminación del aire.

Artículo 67. Corresponde a las municipalidades en consulta con la Secretaría de Estado en el Despacho de Salud Pública u otros organismos técnicos, adoptar un sistema de recolección, tratamiento y disposición final de estos desechos, incluyendo las posibilidades de su reutilización o reciclaje

En la Ley de Municipalidades (Decreto No. 134-90, 1990) en el Artículo 13, en relación con las atribuciones de las municipalidades, inciso S, que literalmente se lee así; Coordinación e implantación de las medidas y acciones higiénicas que tiendan a asegurar, preservar la salud y bienestar general de la población.

2.4.5 Reglamentos

En Honduras actualmente cuenta con dos normas que muestran cómo tratar los desechos sólidos, por lo que el generador o manipulador debe seguirlas.

Reglamento de Gestión Integral de Desechos Sólidos / El Reglamento, cuenta con 97 Artículos y se divide en 9 Capítulos.

Capítulo 1: Establece objetivos para la gestión integral de los desechos sólidos, incluyendo la prevención, reducción, almacenamiento y acondicionamiento, transporte, tratamiento y disposición final de los desechos sólidos, promueve el aprovechamiento de los desechos sólidos y fomenta el aprovechamiento de los desechos sólidos y riesgos ambientales;

está dirigido a alcaldes y cualquier persona natural o jurídica (pública o privada) que genere o procese desechos sólidos como resultado de sus actividades, independientemente de que sea productor, importador, distribuidor o usuario de bienes.

Capítulo 2. Discute temas institucionales y señala que la autoridad competente para temas específicos relacionados con el control de desechos sólidos es MIAMBIENTE. Las municipalidades son responsables de la limpieza, recolección, procesamiento y disposición final de los desechos sólidos.

El Tercer Capítulo, requiere que las empresas o proyectos públicos o privados que generen o generen desechos sólidos especiales con propiedades peligrosas soliciten su inclusión en un registro establecido para ese propósito por la Oficina de la Secretaría de Estado para Desastres Naturales.

El Cuarto Capítulo aborda la clasificación y composición de los desechos en cinco secciones distintas. La primera sección se enfoca en los desechos según su origen y manejo, mientras que la segunda trata sobre los desechos sólidos especiales. La tercera sección se centra en los desechos sólidos no especiales, la cuarta en los desechos sólidos inertes, y la quinta describe las características de peligrosidad de los desechos sólidos.

En el Capítulo Cinco se analiza la Gestión Integral de los Desechos Sólidos Especiales a través de seis secciones distintas. La primera sección aborda las etapas de la gestión, la segunda se enfoca en la prevención, la tercera en el almacenamiento y acondicionamiento, la cuarta en el transporte, la quinta en el tratamiento, y la sexta en la disposición final de estos desechos.

El Capítulo Seis, aborda el manejo integral de los desechos sólidos no especiales en seis secciones, que incluyen la generación y tipo de desechos, tratamiento, recolección y transporte, tratamiento y disposición final, y barrido de áreas públicas.

El Capítulo Siete, se centra en la gestión de los desechos sólidos inertes, desde la reducción del volumen para facilitar la recolección hasta su disposición final, incluyendo su uso para rellenos en terrenos autorizados.

El Capítulo Ocho, discute la reducción, reciclaje, reúso, valorización de desechos y la participación de gestores privados, detallando programas y estrategias para minimizar desechos y la operación de los gestores privados.

Los incentivos del gobierno, así como los municipales, son tratados en el Capítulo Nueve.

El Capítulo Diez, se describen las infracciones, sanciones y procedimientos para su aplicación en tres secciones distintas.

Finalmente, el Capítulo Once establece las disposiciones finales, derogando el Reglamento anterior y ordenando la elaboración de un Manual de Desechos Sólidos por parte de la SERNA, junto con la vigencia y ejecución inmediata del nuevo Reglamento.

El Artículo 1. El objetivo del Reglamento es regular la gestión integral de los desechos sólidos, incluyendo las operaciones de prevención, reducción, almacenamiento y acondicionamiento, transporte, tratamiento y disposición final de dichos desechos, fomentando el aprovechamiento de los mismos con el fin de evitar riesgos a la salud y al ambiente.

Artículo 3. Este Reglamento tendrá aplicación nacional, será de cumplimiento obligatorio para las Alcaldías Municipales y toda persona natural o jurídica, pública o privada, que como consecuencia de sus actividades generen o manejen desechos sólidos, ya sea como productor, importador, distribuidor o usuario de un bien.

Artículo 7.- Corresponde a las municipalidades, organizar, contratar y asumir la responsabilidad de los servicios de limpieza, recolección, tratamiento y disposición final de los desechos sólidos. En uso de sus atribuciones, las municipalidades deberán adoptar las

medidas específicas de prevención y control de la contaminación por desechos sólidos contenidas en este reglamento, así como las tecnologías adecuadas a los intereses locales, condiciones naturales, sociales y económicas imperantes.

Artículo 8.- Las municipalidades, a través de las Unidades Municipales Ambientales, deberán promover y coordinar con las instituciones gubernamentales, no gubernamentales y la empresa privada, la realización de diferentes campañas de difusión, divulgación y educación ambiental, dirigidas a generar una actitud favorable por parte de la comunidad para la adecuada gestión de los desechos sólidos.

Artículo 11.- La Autoridad en materia de control de los desechos sólidos especiales mencionados en el Artículo 17, inciso a, numeral ii y iv, será ejercida por la Secretaría de Energía, Recursos Naturales, Ambiente y Minas.

Artículo 12.- Las empresas o proyectos, públicos o privados que generen o vayan a generar, desechos sólidos especiales con características de peligrosidad, deberán solicitar su incorporación al Registro que para tal fin cree la Secretaría de Energía, Recursos Naturales, Ambiente y Minas.

Artículo 17.- Según su origen, los Desechos Sólidos Especiales se clasifican en:

- a) Desechos domésticos especiales
 - i. Vehículos cuya vida útil ha finalizado, electrodomésticos desechados y cualquier maquinaria o equipo clasificado como chatarra.
 - ii. Llantas y neumáticos usados, y los provenientes del mantenimiento y reparación de vehículos.
 - iii. Animales muertos o partes de ellos.
 - iv. Desechos de origen domiciliar e institucional con características de alta peligrosidad tales como: baterías con metales pesados, termómetros,

Cosméticos, lámparas fluorescentes, medicamentos, recipientes, envases y empaques con restos de propelentes halogenados, insecticidas, desinfectantes, aerosoles, restos de pintura y otros.

b) Desechos industriales y comerciales especiales

- i. Desechos que, debido a sus dimensiones, no son adecuados para ser recolectados y transportados por los servicios municipales convencionales.
- ii. Envases, recipientes, embalajes o empaques usados por los grandes generadores tales
- iii. como: embotelladoras, empacadoras y fábricas de refrescos.
- iv. Desechos peligrosos que posean alguna de las características descritas en el Artículo 20 de este Reglamento. También, los envases, recipientes, embalajes o empaques que los contienen y suelos que hayan sido contaminados, cuando dichos Desechos se transfieran a otro sitio.
- v. Lodos provenientes del tratamiento de las aguas residuales domésticas e industriales.
- vi. Desechos generados en la faena de animales, en rastros y mataderos.

c) Desechos peligrosos generados en establecimiento de salud

i. Los que provienen de áreas de aislamiento de enfermos infecto contagiosos, laboratorios microbiológicos, cirugía, parto, servicios de hemodiálisis, morgue, restos de animales de prueba de diagnósticos o experimentales, fármacos vencidos, placas de rayos x y resonancias magnéticas.

d) Desechos radiactivos

i. Los provenientes de equipo no hospitalario y que emiten radiaciones electromagnéticas en niveles superiores a las radiaciones naturales de fondo.

e) Desechos Agrícolas con presencia de plaguicidas y afines.

i. Distintos a los regulados por el Reglamento para el “Registro, Uso y Control de Plaguicidas y Sustancias Afines”, y provenientes de las actividades de agricultura como ser acamados, cintas para riego y otros equipos materiales que hayan estado en contacto con plaguicidas u otras sustancias afines.

Artículo 21. La gestión integral de los desechos sólidos especiales comprende las siguientes etapas: Prevención, Reducción, reutilización y reciclaje (Capítulo VIII de este Reglamento) Almacenamiento y acondicionamiento Transporte Tratamiento Disposición final.

Artículo 22.- Los generadores y municipalidades promoverán campañas de prevención y concientización orientadas a la reducción de los desechos especiales, tanto en cantidad como en su grado de peligrosidad potencial.

Artículo 23.- Los generadores de desechos sólidos descritos en el Artículo 17, inciso a), numeral i, ii y iv, están obligados a establecer mecanismos de devolución y retornabilidad.

Disposición final de desechos especiales.

Artículo 34. Los desechos especiales no reciclables deberán disponerse, después de su tratamiento y previo análisis de peligrosidad, en rellenos sanitarios y/o confinamientos de seguridad.

Artículo 39. El relleno sanitario de seguridad, como la opción recomendada para la disposición final, debe ser diseñado, construido y operado para asegurar de forma total; a corto, mediano y largo plazo, el aislamiento de los desechos depositados, limitando el potencial de riesgo contaminante al ambiente de las sustancias solubles contenidas en los mismos.

Manejo integral de los desechos sólidos no especiales

En este apartado se mencionan, las etapas de gestión de los desechos sólidos, generación y tipo de desechos, tratamiento, recolección y transporte, tratamiento y la disposición final y barrido de áreas públicas.

Artículo 64. Toda propiedad que se destine para la disposición de desechos sólidos, mediante la técnica de relleno sanitario, deberá presentar las siguientes características.

Estar ubicada a una distancia prudencial de zonas de recarga de acuíferos o de fuentes de abastecimiento de agua potable; de tal forma, que se garantice que dichas zonas de recarga no estén expuestas a una posible contaminación;

El suelo debe reunir características adecuadas de impermeabilidad y profundidad del nivel de aguas subterráneas, de tal forma, que se garantice la conservación de los acuíferos de las zonas, en caso de que existan; Contar con suficiente material para la cobertura diaria de los desechos depositados durante la vida útil del relleno.

En caso de no contar con material suficiente, se deberá contar con bancos de préstamo alternativos; Estar ubicado fuera de zonas de inundación, pantanos y marismas, y a una distancia mayor de 150 metros de la crecida mayor de ríos y marea mayor del mar, respectivamente.

Cuando la corriente de agua sirva para abastecimiento de la población, el terreno debe ubicarse fuera del área de drenaje del cuerpo de agua; Estar ubicado fuera del perímetro urbano, en un sitio de fácil y rápido acceso por carretera o camino transitable en cualquier época del año a una distancia no menor de 1 kilómetro del límite de dicho perímetro. Los municipios en los que, por su condición geográfica, esta distancia no pueda ser cumplida, deberán hacer una negociación con el municipio aledaño.

Estar ubicado fuera de las áreas protegidas debidamente declaradas por la autoridad competente, servidumbre de paso de acueductos, canales de riego, alcantarillados, oleoductos y líneas de conducción de energía eléctrica;

Estar ubicada a una distancia no menor de 200 metros de fallas geológicas;

Cumplir con el resto de disposiciones establecidas en el Manual para la Gestión Integral de Desechos Sólidos que emitirá la Secretaría de Estado en los Despachos de Recursos Naturales y Ambiente. (Ley de Medio Ambiente, 2024)

Reglamento para el manejo de los desechos peligrosos generados en los establecimientos de salud.

Aprobado mediante Acuerdo Ejecutivo No. Acuerdo No. 07-2008. Publicado en la Gaceta el 10 de julio del 2008. Artículo 1: El presente Reglamento tiene por objeto regular las operaciones de manejo de los desechos peligrosos generados en los establecimientos de salud, hasta su disposición final.

2.4.6 Disposiciones de los gobiernos locales

Las Municipalidades tienen el poder de generar reglamentos, ordenanzas y disposiciones a través de los Planes de Arbitrios, para la gestión de los desechos sólidos, por lo que las personas naturales o jurídicas vinculadas a la gestión de los desechos sólidos, deben abocarse a las Alcaldías para cumplir con el mandato otorgado por el gobierno local que corresponda. De acuerdo con el Reglamento de Municipalidades (2024).

Ámbito de aplicación

Artículo 3: Este Reglamento es de orden público y obliga a su cumplimiento en el país a todas las personas naturales y jurídicas, públicas y privadas responsables de la generación de los desechos peligrosos en los establecimientos de salud.

Artículo 4: Corresponde a la Secretaría de Estado en el Despacho de Salud la aplicación del presente reglamento y se establecerá coordinación con la Secretaría de Estado en los Despachos de Recursos Naturales y Ambiente, Agricultura y Ganadería, Alcaldías Municipales y el Ministerio Público.

2.4.7 Plan de Arbitrios Municipal

El Municipio de Santa Cruz de Yojoa, Departamento de Cortés, cuenta con el Reglamento Municipal de Gestión Ambiental del Plan de arbitrios, año 2024; Dicho reglamento es aplicado por la Dirección Municipal Ambiental de Santa Cruz de Yojoa (UMA).

2.4.8 La Organización de las Naciones Unidas.

La Asamblea General de la ONU adoptó la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, un plan de acción a favor de las personas, el planeta y la prosperidad, que también tiene la intención de fortalecer la paz universal y el acceso a la justicia.

La Agenda plantea los ODS principales relacionados con los residuos sólidos urbanos (RSU) son: ODS 12: Producción y Consumo Responsables (Metas 12.4, 12.5): Busca reducir la generación de desechos, prevenir la contaminación y promover la economía circular mediante la reducción, reutilización y reciclaje (reducir a la mitad el desperdicio de alimentos per cápita).

ODS 11: Ciudades y Comunidades Sostenibles (Meta 11.6): Se centra en mejorar la gestión de residuos sólidos municipales, especialmente el manejo de basura, para reducir el impacto ambiental negativo per cápita.

ODS 3, 6 y 15: Salud, agua limpia y ecosistemas terrestres, respectivamente, se ven beneficiados por la correcta gestión de residuos.

CAPITULO 3 MARCO METODOLOGICO

En este capítulo se describe la Metodología para evaluar y optimizar el manejo integral de desechos sólidos en el casco urbano de Santa Cruz de Yojoa, Honduras.

3.1 Enfoque de la investigación

El presente estudio se basó en un enfoque mixto, ya que se trabajó con datos numéricos y verbales, con preponderancia cuantitativa, según Hernández S. (2014) el enfoque mixto integra los métodos cuantitativo y cualitativo dentro de un mismo estudio para lograr una comprensión más completa del fenómeno. lo que permitió analizar la capacidad operativa actual de la municipalidad y proponer estrategias de optimización para el manejo integral de desechos sólidos.

3.2 Diseño

El estudio adoptó un diseño, no experimental, secuencial de acuerdo con Hernández S. (2014) dado que no se manipularon intencionalmente las variables de estudio. En este tipo de diseño, se observaron y analizaron los fenómenos tal como ocurrían en su contexto natural, sin intervención directa por parte del investigador. El objetivo principal fue evaluar las oportunidades de optimización del proceso de gestión de desechos sólidos en la alcaldía, utilizando datos recopilados mediante encuestas, observación sistemática de las operaciones y entrevistas a actores claves.

3.3 Alcance de la investigación

La investigación fue de descriptiva de corte transversal, ya que se llevó a cabo en un único momento temporal. Este enfoque permitió capturar una instantánea detallada y actualizada de la situación del manejo integral de desechos sólidos en el casco urbano de Santa Cruz de Yojoa.

3.4 Hipótesis

De acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2014), este tipo de investigación no requirió la formulación de hipótesis, ya que su propósito central fue describir y analizar las condiciones actuales del sistema de gestión de desechos sólidos para identificar oportunidades de optimización, sin buscar establecer relaciones causales ni probar suposiciones. En este caso, el objetivo principal fue evaluar las áreas críticas en el manejo integral de desechos sólidos de la alcaldía de Santa Cruz de Yojoa, analizando variables como la infraestructura disponible, el volumen de desechos generados y las prácticas operativas actuales.

3.5 Determinación de las variables y categorías de análisis

3.5.1 Variables y categorías de análisis de estudio por objetivos

Objetivo 1 Clasificar los desechos sólidos del municipio de Santa Cruz de Yojoa según sus categorías.

1. Tipo usuarios
2. Tipo de desechos
3. Volumen de desechos
4. Frecuencia de recolección
5. Interrupción del servicio por defectos de camiones

Objetivo 2: Evaluar los recursos con que dispone la municipalidad para el proceso recolección de desechos sólidos.

1. Cantidad de camiones recolectores
2. Estado de camiones recolectores
3. Personal de recolección
4. Ruta de recolección
5. Tratamiento desechos

Objetivo 3 Proponer estrategias para optimizar el proceso de recolección de desechos sólidos.

1. Clasificación de los desechos
2. Propuesta de recolección
3. Propuesta de reciclaje
4. Participación Ciudadana
5. Eficiencia de recolección

3.5.2 Conceptualización de variables y categorías de análisis

La conceptualización de variables y categorías de análisis clave para el estudio sobre la capacidad de la alcaldía en el manejo integral de desechos sólidos en el casco urbano de Santa Cruz de Yojoa, Honduras son las siguientes:

Tipo de usuario: se refiere a la clasificación de los generadores de desechos sólidos según su origen o actividad. Los tipos de usuario incluyen residenciales, comerciales, industriales o institucionales según Hernández S.(2014).

Tipos de desechos: clasificación de los desechos sólidos según su composición y características, incluyendo orgánicos, inorgánicos, peligrosos y reciclables. Esta clasificación es esencial para desarrollar estrategias de manejo, según García,Ruiz y Pérez (2017).

Volumen de desechos: hace referencia a la cantidad total de desechos sólidos generados por los diferentes tipos de usuarios en un período determinado. Según Creswell (2013) su medición permite prever necesidades de infraestructura y gestión.

Frecuencia de recolección: es el número de veces que se realiza la recolección de desechos en un área específica durante un período determinado. Morrison, Dwyer y Belisle (2014) señalan que la planificación adecuada de la frecuencia asegura una gestión eficiente.

Interrupción del servicio por desperfectos de camiones: número de veces que se interrumpe el servicio de recolección de desechos en un área específica durante un período determinado debido a fallas mecánicas en los camiones recolectores. Crystal Reul-Che y Arthur Winer (2014) destacan la implementación de programas de mantenimiento preventivo es esencial para minimizar estas interrupciones y asegurar una gestión eficiente del servicio.

Cantidad de camiones recolectores: se refiere al número de vehículos disponibles para la recolección y transporte de desechos sólidos, según Fredrich y Potscheke (2010), este indicador refleja la capacidad operativa del municipio.

Estado de camiones recolectores: el estado de los camiones de recolección describe la operatividad y mantenimiento de los camiones recolectores utilizados en la municipalidad. De acuerdo con Pérez y Soto (2021), el estado de la flota vehicular afecta directamente la capacidad de recolección y transporte de desechos.

Rutas de recolección: son los itinerarios establecidos para la recolección de desechos sólidos en las diferentes zonas del casco urbano, Mahlberg, Guntery Kruger (2015), indican que estas rutas se diseñan para maximizar la cobertura y optimizar recursos.

Personal de recolección: se refiere a la cantidad y cualificación del personal encargado de la recolección de desechos sólidos. Santos, Ferreira y Oliveira (2016) afirman que su disponibilidad es clave para garantizar la efectividad del servicio.

Capacidad del botadero: municipal Se refiere a la capacidad de almacenamiento y disposición final de Desechos sólidos en el botadero municipal, Bolaños, García y Rodríguez (2018) señalan que es esencial para evitar problemas de saturación.

Tratamiento de los desechos: se refiere a que el tratamiento consiste en los procesos aplicados a los desechos sólidos para reducir su volumen y su impacto ambiental, como reciclaje, compostaje e incineración según Zhang, Li y Hu (2017).

Clasificación de los desechos: es el proceso de separación de los desechos en diferentes categorías, Pérez, Vázquez y Marín (2019) indican que esta clasificación facilita el manejo y tratamiento posterior.

Propuesta de recolección: se refiere al diseño de un sistema o plan para la recogida sistemática de desechos sólidos en un área geográfica específica, Silvia y Gómez (2021) proponen el diseño de un sistema de recolección para garantizar la adecuada disposición de los desechos.

Propuesta de reciclaje: hace referencia a la creación y puesta en marcha de un plan para la separación y procesamiento de desechos sólidos con el objetivo de reutilizar materiales que aún tienen valor Gutiérrez y Ramírez (2022) señalan que la propuesta de reciclaje busca reutilizar materiales que aún tienen valor en lugar de ser descartados.

Participación ciudadana se refiere al grado de involucramiento de la población en la gestión de los desechos sólidos, Wagner, Scheck y Braun (2018) indican que la participación ciudadana es clave para el éxito de políticas municipales.

Eficiencia de la recolección: se refiere a la capacidad del sistema de recolección para cubrir la mayor parte de los Desechos generados. Según Gutiérrez y Ramírez (2022), la eficiencia se mide en términos de cobertura y rapidez en el servicio.

3.5.3 Operacionalización de las variables y categorías de análisis

Objetivo 1 Clasificar los desechos sólidos del municipio de Santa Cruz de Yojoa según sus variables y categorías de análisis

Tabla 1 Matriz de operacionalización de las variables para la clasificación de desechos sólidos.

VARIABLES	INDICADORES	DEFINICION OPERACIONAL	VALORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Tipo de usuarios	Porcentaje usuario	Clasificación de los usuarios según su perfil de generación de desechos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Residencial ▪ Comercial ▪ Industrial 	Nominal
Tipos de desechos	Porcentaje de desechos generados	Clasificación de los desechos por su naturaleza, como orgánicos (restos de comida), inorgánicos reciclables (plásticos, vidrio) e inorgánicos no reciclables (materiales peligrosos).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Orgánicos ▪ Inorgánicos reciclables ▪ Inorgánicos no reciclables ▪ Orgánicos e Inorgánicos reciclables 	Nominal
Volumen de desechos	Proporción de desechos generados	Cantidad total de desechos generados en un mes media en kilogramos.	kg/mes desechos generados	Nominal
Frecuencia de recolección	Frecuencia de recolección	Cantidad de veces que se recoge la basura en un período determinado, clasificada como diaria, semanal o mensual.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nunca, ▪ 1 vez a la semana ▪ 2 veces a la semana, ▪ 3 veces a la semana ▪ 1 vez al mes 	Ordinal

VARIABLES	INDICADORES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	VALORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Interrupción del servicio por defectos de camiones	Frecuencia de interrupciones del servicio	Número de veces que se interrumpe el servicio de recolección debido a fallas mecánicas o desperfectos en los camiones recolectores en un período determinado (mensual).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nunca ▪ Ocasionalmente 1-2 veces al mes ▪ Frecuentemente más de 3 veces al mes 	Ordinal

Nota: La tabla presenta la definición conceptual, definición operacional, dimensiones e indicadores utilizados para clasificar los desechos sólidos generados en el área urbana de Santa Cruz de Yojoa. Fuente: elaboración propia con base en el diseño metodológico de la investigación (Blanco, 2025).

Objetivo 2 Evaluar los recursos con que dispone la municipalidad para el proceso recolección de desechos sólidos.

Tabla 2 *Matriz de operacionalización para la evaluación de recursos municipales en la recolección de desechos sólidos.*

OBJETIVO	DESCRITOR	CATEGORÍAS	PARTICIPANTES
Evaluar los recursos con que dispone la municipalidad para el proceso recolección de desechos sólidos	Equipos operativos en la recolección	Camiones	Empleados municipalidad
	Infraestructura y equipo logístico	Estado de los camiones Capacidad en toneladas para albergar desechos.	
	Personal de recolección	Operarios.	
	Rutas de recolección	Rutas de recolección asignadas por la municipalidad para el manejo de desechos.	
	Tratamiento de los desechos	Tipo de tratamiento en la eliminación de los desechos	

Nota: La tabla muestra la definición conceptual, definición operacional, dimensiones e indicadores relacionados con los recursos disponibles en la municipalidad para el proceso de

recolección de desechos sólidos. Fuente: elaboración propia con base en el diseño metodológico de la investigación (Blanco, 2025).

Objetivo 3: Proponer estrategias para optimizar el proceso de recolección de desechos sólidos.

Tabla 3 Matriz de operacionalización de la variable: Estrategias de optimización del proceso de recolección.

VARIABLES	INDICADORES	DEFINICION OPERACIONAL	VALORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Clasificación desechos	Número de estrategias	Proponer estrategias que contribuyan a mejorar la capacidad de la municipalidad en la clasificación y reutilización de los diferentes desechos generados por los usuarios.	Estrategia	Nominal
Propuesta de recolección	Número de estrategias	Proponer estrategia para mejorar la frecuencia y eficiencia de la recolección de desechos.	1	Nominal
Propuesta de reciclaje	Número de estrategias	Proponer estrategias en reutilización, reciclaje y tratamiento de desechos, sobre la base de métodos específicos y metas.	1	Nominal
Participación ciudadana	Número de estrategias	Proponer estrategias que involucre a la comunidad en actividades de gestión de desechos y optimización de los recursos de la municipalidad.	1	Nominal
Eficiencia de recolección	Número de estrategias	Proponer estrategia se monitoreo, seguimiento y evaluación de la gestión del proceso de recolección de desechos, en función de los tiempos y recursos utilizados.	1	Nominal

Nota: La tabla describe la definición conceptual, definición operacional, dimensiones e indicadores utilizados para el diseño de estrategias orientadas a la optimización del proceso de recolección de desechos sólidos en el área urbana de Santa Cruz de Yojoa. Fuente: elaboración propia con base en el diseño metodológico de la investigación (Blanco, 2025).

3.6. Población y Muestra

3.6.1 Unidad de análisis

La unidad de análisis estuvo compuesta por las personas usuarias del servicio de recolección, gestores de recolección de desechos y personal de la Alcaldía de Santa Cruz de Yojoa,

3.6.2 Población

La población de estudio estuvo conformada por 92,746 habitantes en el casco urbano y 90 negocios ubicados en el centro de la ciudad, actores directamente involucrados en la gestión de desechos sólidos del casco urbano.

3.6.3 Muestra

El cálculo de la muestra, se realizó dividiendo la población por barrios del casco urbano de Santa Cruz de Yojoa, para ello, se utilizó la fórmula para el cálculo del tamaño de muestra en poblaciones finitas. Dado que la población fue de 92,746 habitantes y se consideró un nivel de confianza del 95% con un margen de error del 5%, el tamaño de la muestra se calculó de la siguiente manera:

Ilustración 9 Fórmula del tamaño de la muestra

Fórmula del tamaño de la muestra:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{e^2 \cdot (N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}$$

Nota: La fórmula utilizada para el cálculo fue de la población finita cuyos autores son Fischer y Navarro (2002).

Donde:

n = Tamaño de la muestra

N = Tamaño de la población (92,746)

Z = Valor Z (para un nivel de confianza del 95%, Z = 1.96)

p = Proporción estimada de la población (si no se conoce, se usa 0.5)

e = Margen de error (0.05)

Respuesta: n=
$$\frac{92.746 \cdot 1.96^2 \cdot 0.5 \cdot (1-0.5)}{0.05^2 \cdot (92,745) + 1.96^2 \cdot 0.05 \cdot (1-0.5)}$$

n=
$$\frac{89173.42}{232.89229} = 383$$

$$232.89229$$

El tamaño calculado para la muestra sería de 383.

La muestra se complementó con un enfoque triangular para robustecer la validez interna del estudio, integrando tres técnicas clave: entrevistas semiestructuradas (aplicadas a una submuestra estratificada que incluyó personal de la municipalidad), observación en campo (con registros etnográficos en espacios públicos y contextos relevantes identificados durante el

trabajo de campo) y revisión documental (análisis de registros municipales, informes demográficos y planes urbanísticos). Esta combinación metodológica permitió contrastar datos cuantitativos derivados de la muestra representativa (383 participantes distribuidos proporcionalmente por barrios) con perspectivas cualitativas, asegurando una comprensión holística de la problemática en línea con los objetivos de la investigación.

3.6.4 Criterios de Selección

Criterios de Inclusión:

- Usuarios de servicios de recolección residentes del casco urbano de Santa Cruz de Yojoa.
- Funcionarios de la municipalidad directamente involucrados en la planificación, ejecución y supervisión de la recolección y disposición de desechos sólidos en la ciudad.
- Usuarios del servicio y funcionarios municipales que acepten participar y firmar el consentimiento informado.

Criterios de Exclusión:

- Usuarios del servicio que residan fuera de la zona urbana de Santa Cruz de Yojoa.
- Personal de la municipalidad que no tengan una relación directa con la gestión de desechos sólidos.
- Usuarios del servicio y funcionarios municipales que se nieguen a participar en el estudio y a firmar el consentimiento informado.

3.7 Fuente de Información

La fuente primaria estuvo organizada por habitantes del casco urbano en cuenta 90 negocios que están en el centro de la ciudad, así como las autoridades municipales y gestores de recolección de desechos, involucrados en la gestión de desechos sólidos. Como fuente

secundaria se contó con información documentada de la municipalidad de Santa Cruz de Yojoa y los puntos de acumulación y recolección de desechos en el casco urbano.

3.8 Técnicas e instrumentos aplicados

3.8.1 Técnicas

Para el desarrollo de esta investigación se emplearon técnicas de recolección de datos de carácter cuantitativo y cualitativo. Las técnicas utilizadas fueron las siguientes:

1. Encuesta: permitió obtener información cuantificable sobre la clasificación de desechos, la frecuencia de recolección, la disposición final y la percepción de la población respecto al servicio.
2. Entrevista semiestructurada: se aplicó a funcionarios de la municipalidad para profundizar en el conocimiento de los recursos disponibles, las limitaciones del sistema de recolección y las estrategias que se habían implementado.
3. Observación directa: permitió registrar el comportamiento real de los usuarios, las condiciones de los puntos de acumulación de desechos y el estado de la infraestructura.
4. Revisión documental: permitió analizar informes municipales, planes operativos y normativa vigente, proporcionando un contexto sólido para interpretar los hallazgos empíricos.

Estas técnicas en conjunto facilitaron la triangulación de datos y garantizaron mayor validez y confiabilidad en los resultados.

3.8.2 Tipos de Instrumentos

Los instrumentos empleados para la recolección de datos fueron el cuestionario estructurado para la encuesta, la guía de entrevista semiestructurada, guía de observación directa y la ficha de revisión documental.

Encuestas a los usuarios: Se aplicaron cuestionario estructurados conformados por 10 preguntas (Anexo 1, Sección A), dirigido a los habitantes del casco urbano de Santa Cruz de Yojoa. Dichos cuestionarios fueron diseñados para recabar información sobre las prácticas, percepciones y actitudes de los usuarios hacia la gestión de desechos sólidos. El cuestionario se enfocó en cuatro aspectos fundamentales:

- a) Tipo de usuario: Clasificación en residencial, comercial o industrial.
- b) Volumen de desechos generados: Cantidad total de desechos generados, medida en kilogramos por mes.
- c) Tipos de desechos: Clasificación de los desechos en orgánicos, inorgánicos reciclables e inorgánicos no reciclables o en orgánicos e inorgánicos reciclables.
- d) Frecuencia de recolección percibida: Percepción de los usuarios sobre la frecuencia de recolección (diaria, semanal o mensual)

Entrevista semiestructurada:

Se realizaron 4 entrevistas semiestructuradas que constaron de 10 preguntas (Anexo 1, Sección B), con autoridades municipales y gestores de recolección de desechos. La entrevista tuvo como diseño los siguientes objetivos:

- a) Diagnosticar la situación actual: Recopilar datos sobre el tipo de usuario, volumen de desechos generados, tipos de desechos predominantes y la frecuencia de recolección observada.
- b) Evaluar la infraestructura y capacidad operativa: Obtener información sobre el equipo logístico disponible, las rutas de recolección, recursos humanos y la capacidad del botadero municipal.
- c) Recoger información sobre políticas municipales: Evaluar las estrategias implementadas para el destino final de los desechos y el tratamiento que se les da.

4. Guía de observación directa:

Se llevó a cabo una guía de observación directa en los puntos designados de acumulación y recolección de desechos (Anexo 1, Sección C), Para esta técnica se utilizó un formato de observación estructurado, en el cual se registraron:

- a) Estado de los puntos de recolección.
- b) Comportamientos observables de los operarios.
- c) Frecuencia de recolección.
- d) Manejo de los desechos por parte de los usuarios.

5. Revisión de documentos:

Se efectuó la revisión de informes municipales, normativa legal y estudios previos relacionados con la gestión de desechos ver (Anexo 1, Sección D):

- a) Proporcionar un marco contextual que complemente los datos obtenidos a través de las encuestas y la observación.
- b) Comparar las estrategias implementadas con los resultados observados en la investigación, para obtener una visión más completa del sistema de gestión de desechos.

3.8.3 Proceso de Validación de instrumentos

El proceso de validación de los instrumentos de recolección de datos se llevó a cabo para garantizar que las herramientas fueran claras, pertinentes y adaptadas al contexto local de Santa Cruz de Yojoa. Para la encuesta dirigida a usuarios, se realizó una prueba piloto con una muestra representativa compuesta por el 10% de residentes y el 10% de comerciantes del área urbana.

Durante esta fase, se identificaron ambigüedades en la redacción de algunas preguntas, lo que permitió ajustar su formulación. Por ejemplo, en la pregunta 2 sobre tipos de

desechos generados, se agregó la opción orgánicos e inorgánicos reciclables como respuesta combinada, ya que los participantes señalaron que, en la práctica, estos desechos suelen mezclarse en los hogares. Asimismo, en la pregunta 6 sobre tratamiento de desechos, se simplificaron los términos técnicos: se reemplazó relleno sanitario por aterrizar, un vocablo de uso común en la comunidad para referirse a la disposición final en el botadero municipal, y se incluyó quemar como práctica frecuente reportada por los participantes.

La entrevista semiestructurada, dirigida a actores clave como funcionarios municipales y gestores de desechos, fue validada por un experto en gestión de desechos sólidos. Este proceso permitió eliminar preguntas redundantes, incorporar ejemplos concretos (como referencias a rutas específicas de recolección) y ajustar el lenguaje para evitar tecnicismos abstractos. El experto enfatizó la necesidad de priorizar un enfoque práctico en las estrategias de optimización, alineado con las capacidades reales de la municipalidad.

La retroalimentación obtenida tanto de la prueba piloto como del experto externo fue fundamental para asegurar que los instrumentos reflejaran las realidades locales. Por ejemplo, se verificó que términos como aterrizar o quemar fueran comprendidos universalmente por la población, mientras que conceptos como clasificación en la fuente se explicaron con ejemplos cotidianos.

Estos ajustes no solo mejoraron la claridad de las preguntas, sino que también fortalecieron la validez cultural de las herramientas, asegurando que los datos recolectados fueran precisos y relevantes para el análisis de la gestión de desechos en el municipio.

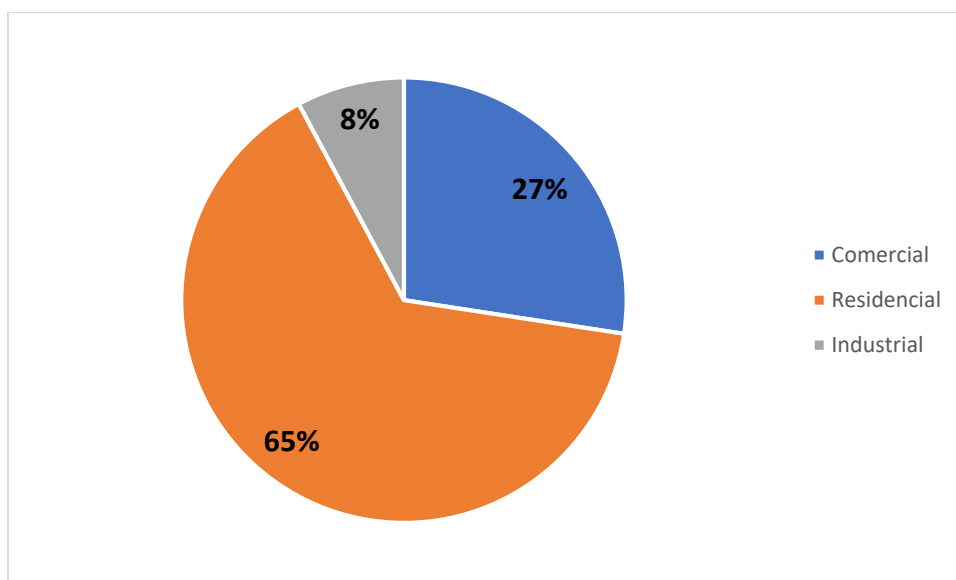
CAPITULO 4 RESULTADOS Y ANÁLISIS

4.1 Presentación y análisis de información

Presentación y análisis de información de la entrevista a los usuarios en el municipio de Santa Cruz de Yojoa.

Objetivo 1 Clasificar los desechos sólidos del municipio de Santa Cruz de Yojoa según sus categorías

Ilustración 10 *Tipos de usuarios del área urbana de Santa Cruz de Yojoa*



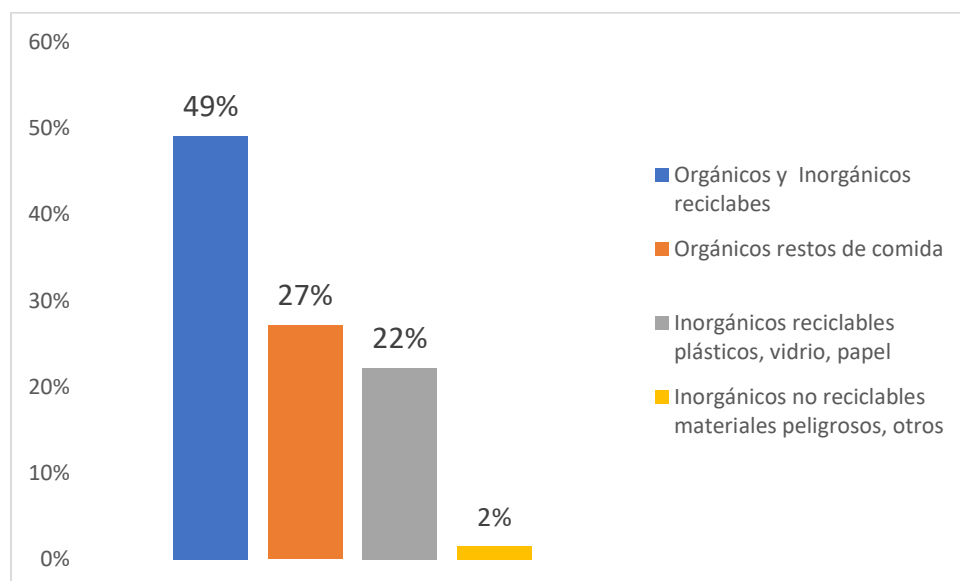
Nota: Datos obtenidos mediante encuesta aplicada a la población del casco urbano de Santa Cruz de Yojoa. Fuente: elaboración propia (Blanco, 2025).

Con respecto a los datos obtenidos a la variable de tipos de usuarios en el municipio de Santa Cruz de Yojoa, se observa que el sector residencial con 248 (65%), seguido del sector comercial con 105 (27%) y, finalmente, el sector industrial con 30 (8%). (ver anexo 2, tabla 1)

El mayor porcentaje lo represento el sector residencial con el 65%, ya que se tiene un alto crecimiento poblacional en el área residencial.

Estos resultados se alinean con lo expuesto por Guerrero, Maas y Hogland (2013) los autores subrayan que, en contextos urbanos con alta densidad poblacional, el sector residencial tiende a ser el principal generador de desechos debido al consumo doméstico y la falta de separación en la fuente.

Ilustración 11 Tipos de desechos generados por usuarios del área urbana de Santa Cruz de Yojoa



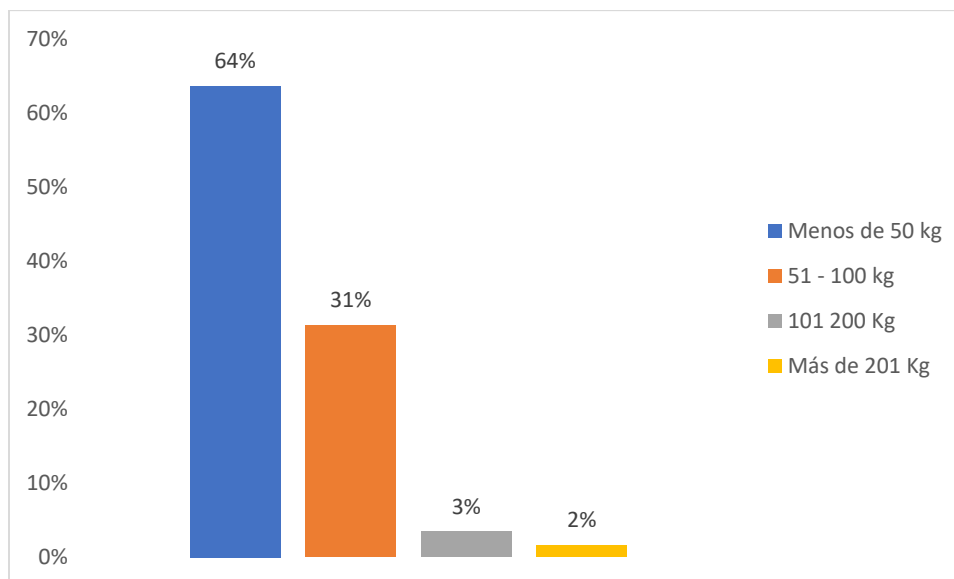
Nota: Datos obtenidos mediante encuesta aplicada a la población del casco urbano de Santa Cruz de Yojoa. Fuente: elaboración propia (Blanco, 2025).

En relación con los tipos de desechos generados en hogares o negocios del municipio de Santa Cruz de Yojoa, se identificó que 188 (49%), corresponde a una mezcla de desechos orgánicos e inorgánicos reciclables, seguido por los desechos orgánicos exclusivos con 104 (27%), los inorgánicos reciclables con 85 (22%) y los inorgánicos no reciclables con solo 6 (2%). (Ver anexo 2, tabla 2)

La mezcla de desechos orgánicos e inorgánicos reciclables tiene una predominancia del 49% ya que no hay un sistema de separación o clasificación de desechos en la fuente.

Estos hallazgos reflejan lo expuesto por Guerrero, Maas y Hogland (2013) quienes señalan que, en países en desarrollo, la generación de desechos orgánicos reciclables e inorgánicos predomina debido a patrones de consumo doméstico y prácticas culturales.

Ilustración 12 Volumen de desechos que generan usuarios del área urbana de Santa Cruz de Yojoa



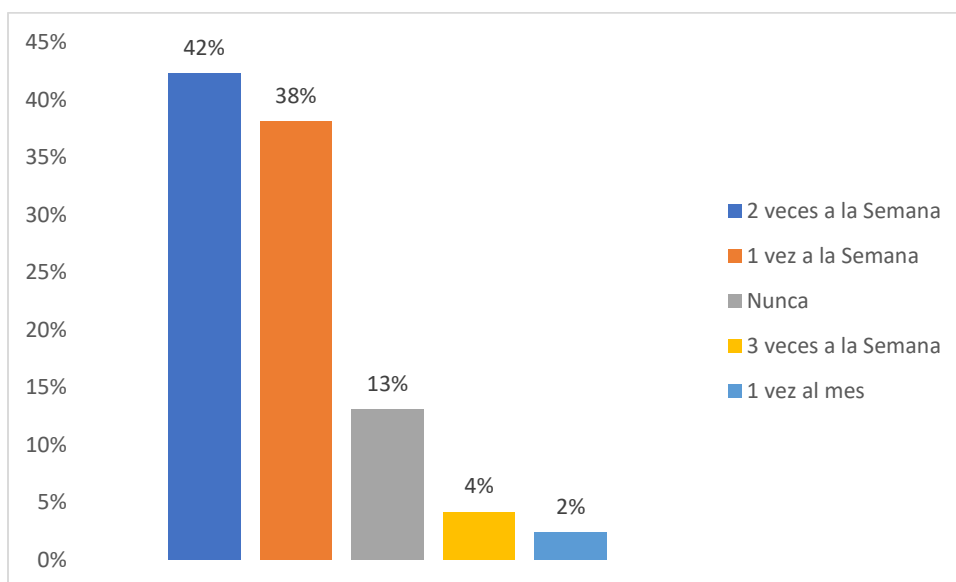
Nota: Datos obtenidos mediante encuesta aplicada a la población del casco urbano de Santa Cruz de Yojoa. Fuente: elaboración propia (Blanco, 2025).

Respecto al volumen de desechos generados mensualmente en el municipio de Santa Cruz de Yojoa, se identificó que 244 (64%) de los usuarios generan menos de 50 kg de desechos al mes, seguido 120 (31%) que produce entre 51-100 kg. Solo un 13 (3%) y 6 (2%) corresponden a rangos de 101-200 kg y más de 201 kg. (ver anexo 2. Tabla 3)

La predominancia de este rango se vincula a patrones de consumo moderado en el sector residencial, característico de economías locales con acceso limitado a bienes industrializados.

Estos datos se vinculan con lo expuesto por Kreith F.K y Tchobanoglous (2019) quienes destacan que la generación de desechos está directamente asociada al nivel de ingresos y patrones de consumo. Como señala Kaza, Yao, Bhada-Tata y Van WoErden (2018) estos patrones subrayan la importancia de diseñar sistemas de recolección adaptados a las realidades socioeconómicas, priorizando la eficiencia en zonas de alta densidad poblacional con bajos volúmenes individuales.

Ilustración 13 Frecuencia de recolección de desechos en área urbana de Santa Cruz de Yojoa



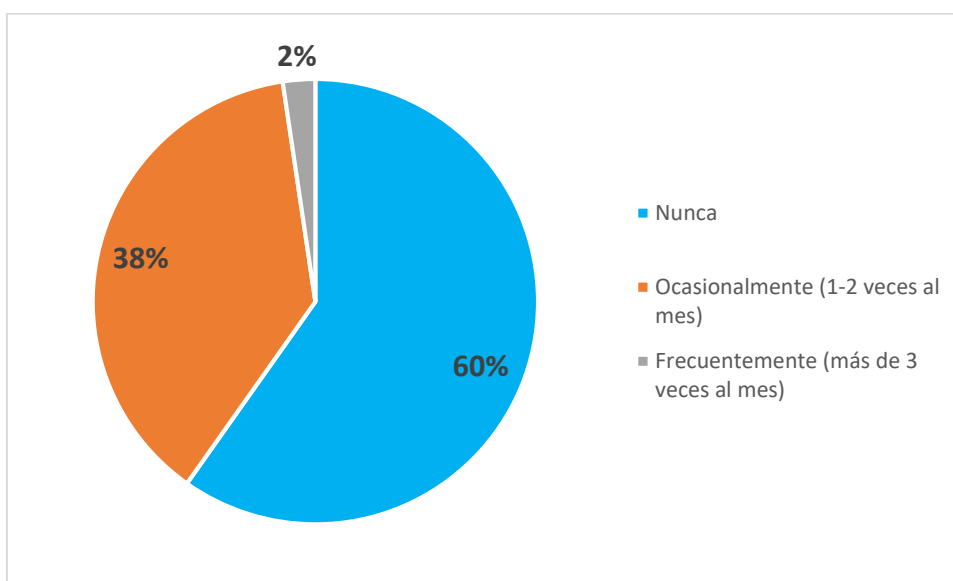
Nota: Datos obtenidos mediante encuesta aplicada a la población del casco urbano de Santa Cruz de Yojoa. Fuente: elaboración propia (Blanco, 2025).

Respecto a la frecuencia del servicio de recolección en el área urbana de Santa Cruz de Yojoa, se observó que el 162 (42%) reportó que el camión pasa 2 veces a la semana, mientras que 146 (38%) indicó una frecuencia de 1 vez a la semana. El 50 (13%) afirmó que el servicio nunca llega, y que 3 veces a la semana (16,4%) y 1 vez al mes (9,2%) (ver anexo 2, tabla 4)

La prevalencia de esta frecuencia de dos veces por semana con un 42.30% se relaciona con la priorización de zonas urbanas estratégicas, como el centro de la ciudad y áreas de alta densidad poblacional como barrios aledaños al centro.

Estos resultados se relacionan con lo expuesto Kreith F.K y Tchobanoglous (2019) quienes enfatizan que una mayor frecuencia de recolección mejora la higiene urbana y la percepción ciudadana.

Ilustración 14 *Interrupción en el servicio de recolección por desperfecto de los camiones en área urbana de Santa Cruz de Yojoa.*



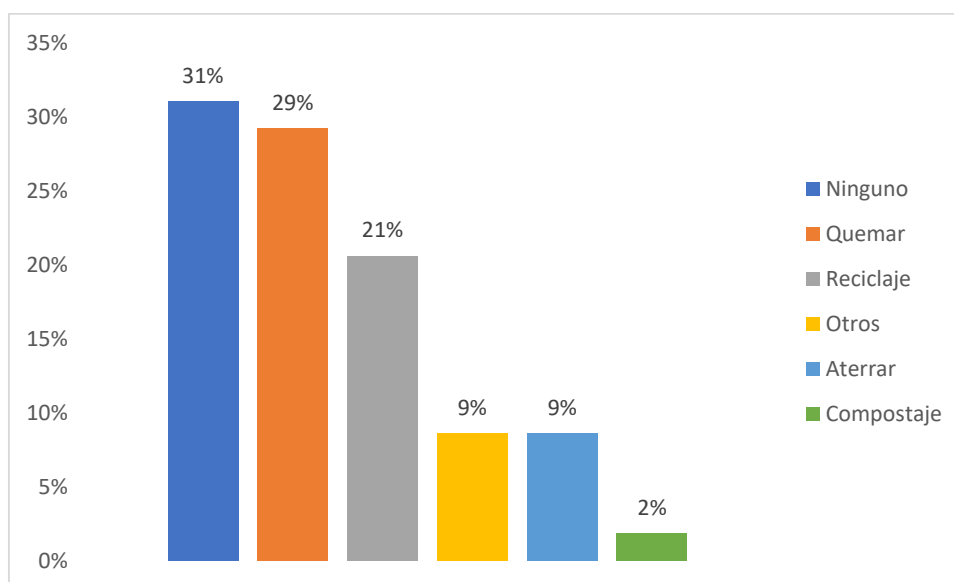
Nota: Datos obtenidos mediante encuesta aplicada a la población del casco urbano de Santa Cruz de Yojoa. Fuente: elaboración propia (Blanco, 2025).

Respecto a las interrupciones del servicio de recolección por fallas en los camiones, 229 (60%) de los usuarios indicó que nunca ha experimentado interrupciones, mientras que 145 (38%) reportó interrupciones ocasionales (1-2 veces al mes). Solo 9 (2%) enfrenta interrupciones frecuentes más de 3 veces al mes. (ver anexo 2, tabla 5)

La percepción mayoritaria de un servicio sin interrupciones con un 59.79% podría reflejar esfuerzos municipales en mantenimiento preventivo de la flota vehicular.

Estos hallazgos se vinculan con lo señalado Sánchez y Durán (2020) destacan que, en sistemas de gestión con protocolos de revisión técnica periódica, se minimizan fallas mecánicas, lo que coincide con la realidad observada en zonas donde los camiones operan sin contratiempos.

Ilustración 15 *Tratamiento de los desechos sólidos por usuarios del área urbana de Santa Cruz de Yojoa*



Nota: Datos obtenidos mediante encuesta aplicada a la población del casco urbano de Santa Cruz de Yojoa. Fuente: elaboración propia (Blanco, 2025).

Respecto a las prácticas de tratamiento de desechos en la comunidad, se identificó que el 119 (31%) de los usuarios señaló que no se aplica ningún tratamiento, luego la práctica de quemar los desechos 112 (29%). El reciclaje por 79 (20%), mientras que aterrizar y otros métodos representaron cada uno con 33 (9.00%). El compostaje solo 7 con (1%). (ver anexo 2, tabla 6)

Los usuarios no le dan ningún tratamiento el cual es casi un tercio de los casos refleja una brecha crítica en la gestión integral de desechos. Desde la fuente hasta el punto final de recolección.

Estos datos se alinean con lo expuesto por Guerrero, Maas y Hogland (2013) quienes resaltan que, en contextos con limitada infraestructura, la quema y disposición inadecuada (como "aterrar") son prácticas comunes, aunque altamente contaminantes.

Objetivo 2 Evaluar los recursos con que dispone la municipalidad para el proceso recolección de desechos sólidos

Respecto a la entrevista semiestructurada a los empleados de la municipalidad las respuestas fueron las siguientes (ver anexo 2, tabla 11)

Equipos operativos en la recolección de desechos sólidos en municipalidad de Santa Cruz de Yojoa

Los entrevistados de la municipalidad, expresaron que el aumento significativo de desechos es debido al crecimiento poblacional y comercial. Solo existen 2 camiones operativos y un botadero municipal de 30 manzanas el cual está (colapsado), pero sin embargo existen proyectos pilas de oxidación.

El crecimiento poblacional y comercial ha superado la capacidad operativa de la municipalidad, evidenciando una brecha crítica entre la demanda y los recursos disponibles. La dependencia de solo dos camiones operativos y un botadero colapsado refleja una infraestructura insuficiente, tal como señalan Guerrero, Maas y Hogland (2013), quienes destacan que la falta de equipamiento adecuado es un problema recurrente en países en desarrollo. Los proyectos piloto, como las pilas de oxidación, son insuficientes sin una inversión sostenible, lo que coincide con lo expuesto por Kaza, Yao, Bhada-Tata y Van Woerden (2018) sobre la necesidad de sistemas técnicos escalables.

Infraestructura y equipo logístico para recolección de desechos sólidos en municipalidad de Santa Cruz de Yojoa

La flota vehicular consta de cuatro camiones, pero solo uno cumple con estándares operativos; los demás son improvisados o están en mal estado.

El botadero municipal carece de condiciones técnicas adecuadas y opera mediante aterramiento sin tratamiento. Los proyectos de modernización, como las pilas de oxidación, dependen de financiamiento externo y aún no están completos.

La flota vehicular obsoleta y el botadero sin condiciones técnicas corroboran lo expuesto por Guerrero, Maas y Hogland (2013) la infraestructura inadecuada perpetúa prácticas contaminantes como el aterramiento. La dependencia de financiamiento externo para proyectos de modernización refleja fragilidad institucional, un tema abordado por Gutiérrez y Ramírez (2022).

Personal asignado al proceso de recolección de desechos sólidos en municipalidad de Santa Cruz de Yojoa

El proceso de recolección involucra entre 12-15 personas, incluyendo conductores, recolectores (3-5 por camión), dos supervisores en el botadero y pepenadores. Las funciones incluyen recolección, registro manual de datos y separación informal de materiales reciclables. No existen protocolos escritos ni roles claramente definidos.

La falta de protocolos y roles definidos genera ineficiencias operativas.

Según Martínez , Pérez y Soto (2020) destacan que la capacitación y estructura organizacional son claves para profesionalizar la gestión. La participación de pepenadores sin reconocimiento formal limita su potencial.

Rutas de recolección de desechos sólidos en municipalidad de Santa Cruz de Yojoa

La recolección varía según la zona: centro de la ciudad (2-3 veces/semana), barrios residenciales (1-2 veces/semana). Algunos barrios tienen recolección diaria rotativa. Si cuentan con un plan de rutas, este no se ha actualizado para adaptarse al crecimiento urbano reciente.

La variabilidad en recolección va depender de la zona, ya que no todas generan la misma cantidad de desechos. Según Sánchez y Durán (2020) resaltan que la adaptación de horarios y rutas a las dinámicas locales mejora la cobertura, algo crítico en contextos de rápido crecimiento urbano.

Tratamiento de los desechos sólidos en municipalidad de Santa Cruz de Yojoa

Predominan desechos orgánicos (restos de comida) e inorgánicos (plástico, cartón, hierro). No hay clasificación en la fuente, lo que dificulta el reciclaje formal. Los materiales reciclables, como plásticos y metales, son recuperados informalmente por pepenadores que operan en el botadero municipal.

La mezcla de desechos orgánicos e inorgánicos sin separación en origen dificulta el reciclaje formal y aumenta los costos de tratamiento. Esto se alinea con Kreith F.K y Tchobanoglous (2019), quienes enfatizan que la clasificación inicial es esencial para maximizar la eficiencia. La recuperación informal por pepenadores subraya la necesidad de integrar actores informales en sistemas estructurados, como propone Medina (2010).

No hay datos precisos debido a la falta de báscula. Estimaciones empíricas (50-100 kg por camión pequeño), pero sin validez técnica.

La ausencia de datos precisos debido a la falta de báscula limita la planificación estratégica. Kaza, Yao, Bhada-Tata y Van Woerden (2018), advierten que, sin métricas confiables, es imposible diseñar rutas óptimas o asignar recursos eficientemente. Esto refleja una gestión reactiva en lugar de preventiva.

No hay políticas claras ni sistemas formales de separación o tratamiento.

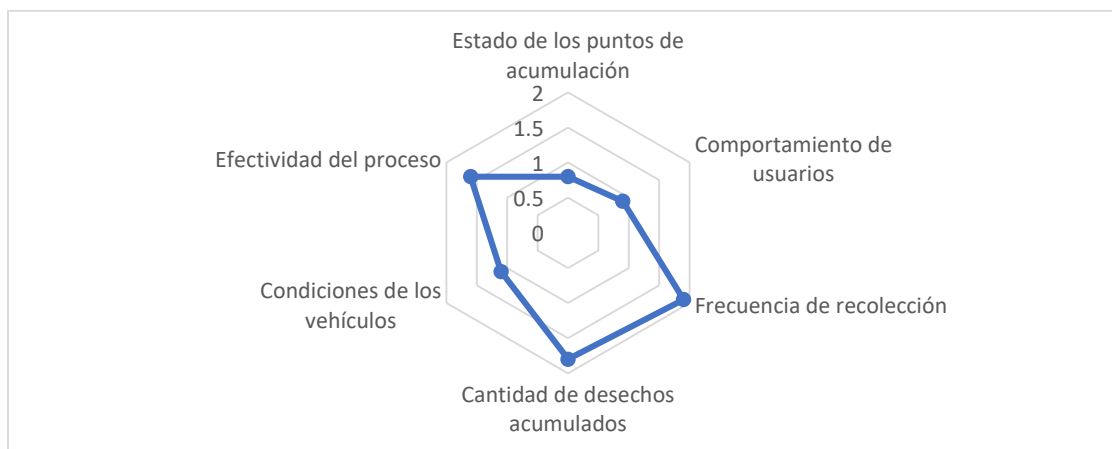
Los desechos se disponen en el botadero mediante aterramiento, mientras que el reciclaje depende de iniciativas informales. Se mencionaron planes futuros para tratamiento técnico, pero dependen de financiamiento externo.

La ausencia de políticas claras y la dependencia de iniciativas informales reflejan un marco regulatorio débil.

Gutiérrez y Ramírez (2022), argumentan que la integración de modelos de economía circular requiere normativas específicas y alianzas público-privadas.

La transición hacia una gestión sostenible de desechos en Santa Cruz de Yojoa requiere un enfoque multidimensional: 1) inversión en infraestructura y tecnologías asequibles, 2) implementación de políticas públicas que prioricen la separación en origen y el reciclaje formal, y 3) fortalecimiento de la corresponsabilidad ciudadana mediante educación y participación activa. Estos ejes, articulados bajo modelos de gestión integral, no solo mitigarían los impactos ambientales, sino que también posicionarían al municipio como referente en desarrollo urbano sostenible en Honduras. En la siguiente ilustración se presenta el desempeño alcanzado por la municipalidad de Santa Cruz de Yojoa.

Ilustración 16 *Análisis de la observación en campo por indicadores de desempeño de la municipalidad de Santa Cruz de Yojoa.*



Nota: Datos obtenidos mediante encuesta aplicada a la población del casco urbano de Santa Cruz de Yojoa. Fuente: elaboración propia (Blanco, 2025).

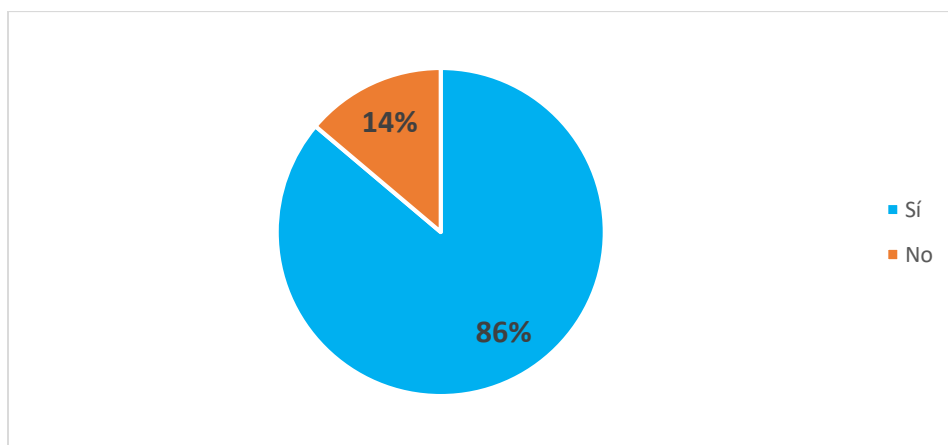
Los promedios se conectan formando un polígono irregular que destaca las áreas de mayor y menor desempeño. (ver anexo 2 tabla 13)

Basado en los promedios de las observaciones, muestra un sistema de gestión de desechos en Santa Cruz de Yojoa con fortalezas operativas y áreas críticas de mejora. La mayoría de los puntos de acumulación están limpios (80%) y los usuarios colaboran activamente (90%), lo que refleja un compromiso ciudadano sólido. Sin embargo, la frecuencia de recolección (1.9 veces/semana en promedio) y la efectividad del proceso (1.6) indican irregularidades en el servicio, especialmente en zonas periféricas donde persiste la acumulación de desechos (1.8).

Aunque los vehículos están operativos, su diseño improvisado limita la eficiencia, lo que se traduce en dispersión de desechos durante el transporte.

Objetivo 3. Proponer estrategias para optimizar el proceso de recolección de desechos sólidos.

Ilustración 17 *Participación en programas de Clasificación de desechos en el hogar en municipalidad de Santa Cruz de Yojoa*



Nota: Datos obtenidos mediante encuesta aplicada a la población del casco urbano de Santa Cruz de Yojoa. Fuente: elaboración propia (Blanco, 2025).

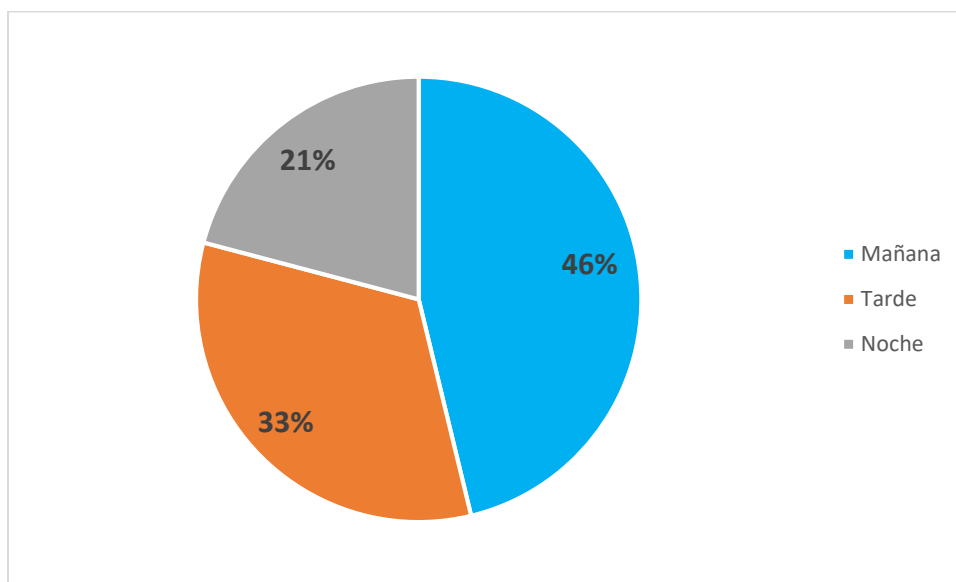
Respecto a la disposición de participar en programas de reciclaje y clasificación de desechos en el hogar, el 86% (330 casos) expresó interés en colaborar, mientras que el 14% (53 casos) indicó no estar interesado (Tabla 7, Anexo 2).

La voluntad del 86% de la población para participar en programas de reciclaje evidencia una base sólida para transitar hacia modelos de economía circular la predisposición de la población refleja una conciencia emergente sobre la importancia de la gestión sostenible de desechos, así como confianza en las iniciativas municipales.

Estos hallazgos se alinean con lo expuesto por Guerrero, Maas y Hogland (2013) quienes resaltan que la participación ciudadana es un factor determinante para el éxito de sistemas de gestión sostenible, especialmente en contextos con recursos limitados.

Al respecto, los empleados de municipalidad resaltaron la importancia de estos resultados, como una oportunidad en planteamiento de estrategias para mejorar las condiciones actuales de quemas, la infraestructura insuficiente tanto de los camiones como del botadero colapsado, ausencia de clasificación en origen y tratamiento adecuado, así como la falta de conciencia ambiental.

Ilustración 18 Propuesta horarios de recolección de desechos en municipalidad de Santa Cruz de Yojoa



Nota: Datos obtenidos mediante encuesta aplicada a la población del casco urbano de Santa Cruz de Yojoa. Fuente: elaboración propia (Blanco, 2025).

Respecto al horario preferido para la recolección de desechos en el municipio de Santa Cruz de Yojoa, el 46% (177 casos) optó por la mañana, seguido por la tarde con el 33% (126 casos) y la noche con el 21% (80 casos) (Tabla 8, Anexo 2).

La inclinación hacia la recolección matutina con un 46% refleja una sincronización entre las demandas logísticas del servicio para reducir la interferencia en las rutas de recolección y las prácticas cotidianas de la población la preferencia por este horario se asocia a rutinas domésticas como los hábitos de limpieza matutinas arraigadas en la comunidad.

En este contexto, los empleados de la municipalidad sugirieron: recolectar en horarios nocturnos en zonas congestionadas, implementar campañas educativas en escuelas y hogares, reactivar políticas como la prohibición de plásticos, y aplicar sanciones por malas

prácticas. También se enfatizó la necesidad de fortalecer la colaboración con organizaciones ambientales.

Estas sugerencias, de recolectar en horarios nocturnos y reactivar políticas anticontaminación, orientadas a tener una ciudad más limpia, se alinean con Sánchez y Durán (2020), quienes promueven la adaptación logística y la participación multisectorial. Las campañas educativas razonan con Martínez et al. (2020), que vinculan la educación ambiental con cambios conductuales.

Similar a lo señalado por Kreith F.K y Tchobanoglous (2019) quienes destacan que la elección de horarios está influenciada por patrones culturales y rutinas diarias de la población. Como recomienda Sánchez y Durán (2020), adaptar las rutas a estos horarios mejoraría la eficiencia del servicio y reduciría la acumulación de desechos en espacios públicos.

Para esto es esencial avanzar hacia un modelo estructurado que combine la recolección de datos confiables, la optimización de procesos, la participación comunitaria y la inversión estratégica en infraestructura.

Como primer paso, la formalización de un programa técnico debe comenzar con la creación de una línea base real sobre generación y composición de desechos, utilizando herramientas como básculas municipales y sistemas digitales de registro. Este diagnóstico permitirá establecer metas claras y medibles, reemplazando la informalidad actual con un enfoque basado en evidencia.

Paralelamente, es urgente diseñar normativas escritas para clasificación, recolección y disposición final, iniciando con proyectos piloto en zonas estratégicas como el centro urbano, donde la separación de desechos y la distribución de contenedores diferenciados pueden generar resultados visibles en el corto plazo.

La optimización operativa del servicio de recolección requiere actualizar las rutas mediante tecnología geo-referenciada, asegurando cobertura equitativa en áreas de crecimiento reciente y ajustando frecuencias según la demanda real. Un sistema flexible, capaz de adaptarse a variaciones estacionales o eventos especiales, mejorará la eficiencia y reducirá la acumulación de desechos en zonas críticas.

A esto debe sumarse la rehabilitación técnica del botadero municipal, evaluando su capacidad actual y riesgos ambientales, mientras se implementan medidas inmediatas de mitigación, como cercado perimetral y control de lixiviados, para prevenir daños mayores.

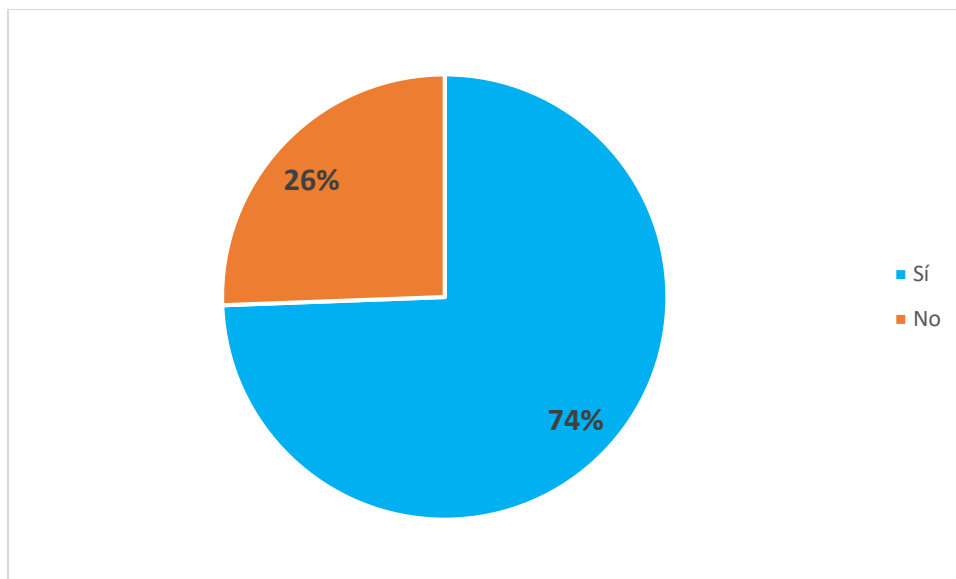
La profesionalización del personal es clave: definir roles, capacitar en manejo seguro de desechos y dotar de equipos de protección no solo reducirá riesgos laborales, sino que también aumentará la eficacia del servicio. Simultáneamente, la participación activa de la comunidad debe impulsarse mediante encuestas estructuradas de satisfacción, campañas educativas sobre separación de desechos y la creación de comités de veeduría que vinculen a los ciudadanos en la evaluación continua del sistema.

Para sostener estas acciones, es fundamental gestionar alianzas y financiamiento que prioricen la adquisición de tecnología (básculas, software de rutas) y la mejora de infraestructura (camiones compactadores, mejoras en el botadero). La exploración de modelos de economía circular, como la valorización de materiales reciclables en alianza con empresas locales, no solo aliviará la presión sobre el botadero, sino que generará ingresos complementarios.

En síntesis, la hoja de ruta debe seguir una secuencia clara: comenzar con la formalización técnica y la recolección de datos reales, seguir con la optimización operativa y la rehabilitación de infraestructura, y consolidar la participación ciudadana y las alianzas estratégicas. Priorizar "victorias tempranas", como la limpieza visible del centro urbano o la reducción de desechos mezclados, demostrará avances concretos y fortalecerá la confianza en

el sistema. Solo con un enfoque transparente y colaborativo se logrará una transición sostenible, evitando riesgos ambientales y construyendo un modelo resiliente para el futuro.

Ilustración 19 *Propuesta de capacitación sobre manejo y reciclaje de desechos sólidos en municipalidad de Santa Cruz de Yojoa*



Nota: Datos obtenidos mediante encuesta aplicada a la población del casco urbano de Santa Cruz de Yojoa. Fuente: elaboración propia (Blanco, 2025).

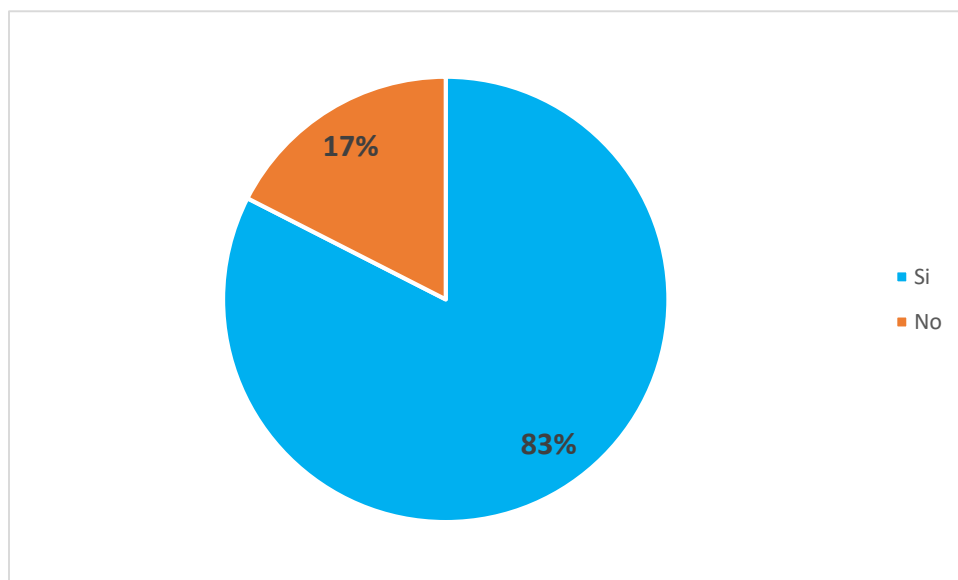
Respecto a la disposición de asistir a capacitaciones sobre manejo y reciclaje de desechos sólidos, el 74% (285 casos) manifestó interés en participar, mientras que el 26% (98 casos) indicó no estar interesado (Tabla 9, Anexo 2).

La voluntad del 74% de la población para capacitarse evidencia una oportunidad estratégica para fortalecer la gestión sostenible en la clasificación de desechos.

Respecto a la clasificación de desechos los empleados de la municipalidad expresaron que predomina el aterramiento como única práctica de disposición final, sin tratamiento técnico ni políticas claras de separación esto se agrava por la mezcla indiscriminada de desechos orgánicos (restos de comida) e inorgánicos (plástico, cartón, hierro), lo que dificulta el reciclaje formal y aumenta los costos operativos.

Estos hallazgos refuerzan lo expuesto por Guerrero, Maas, & Hogland (2013) quienes subrayan que la educación ambiental es un eje crítico para transformar prácticas insostenibles. La alta disposición (74%) refleja una comunidad receptiva a adquirir conocimientos técnicos, lo que coincide con las observaciones de Martínez , Pérez, & Soto (2020) sobre el potencial de programas educativos para reducir la generación de residuos y fomentar el reciclaje.

Ilustración 20 *Participación Ciudadana en actividades comunitarias orientadas a mejorar la eficiencia en la gestión de desechos en municipalidad de Santa Cruz de Yojoa*



Nota: Datos obtenidos mediante encuesta aplicada a la población del casco urbano de Santa Cruz de Yojoa. Fuente: elaboración propia (Blanco, 2025).

Respecto a la participación en actividades comunitarias orientadas a mejorar la gestión de desechos, el 83% (316 casos) expresó disposición a involucrarse, mientras que el 17% (67 casos) indicó no estar interesado (Tabla 10, Anexo 2).

La voluntad del 83% de la población para participar en actividades comunitarias evidencia un potencial transformador clave para la gestión de desechos en el cual la disposición a participar en iniciativas colectivas refleja un sentido de responsabilidad compartida frente a los desafíos ambientales locales.

De acuerdo a lo observación realizada, la dependencia de prácticas informales, como el trabajo de pepenadores para recuperar materiales reciclables, refleja la ausencia de sistemas estructurados y la necesidad de integrar a estos actores en políticas formales. La participación comunitaria emergente, con un alto porcentaje de disposición a colaborar en programas de reciclaje, representa una oportunidad estratégica. La educación ambiental y la co-creación de políticas con la comunidad son pilares para lograr cambios conductuales sostenibles.

Estos datos respaldan lo planteado por Martínez , Pérez y Soto (2020) quienes enfatizan que la colaboración ciudadana es un motor esencial para lograr sistemas de gestión sostenibles, particularmente en municipios con recursos operativos limitados.

En este mismo orden los empleados de la municipalidad propusieron alianzas con escuelas, como estrategia de participación, sensibilización e involucramiento a la comunidad docente y estudiantes desde edades tempranas en los programas de recolección de los desechos, lo cual es coinciden con lo expuesto por Guerrero, Maas y Hogland (2013) para fortalecer la corresponsabilidad ciudadana.

Así mismo Guerrero, Maas y Hogland (2013) quienes subrayan que la educación ambiental es un eje crítico para transformar prácticas insostenibles. Una comunidad receptiva a adquirir conocimientos técnicos, lo que coincide con las observaciones de Martínez , Pérez y Soto (2020) sobre el potencial de programas educativos para reducir la generación de desechos y fomentar el reciclaje.

En cuanto a lo señalado se plantean las siguientes estrategias para optimizar la recolección de desechos sólidos en Santa Cruz de Yojoa, por variables:

1. Clasificación de Desechos: Implementar un programa piloto de separación en origen en 3 barrios estratégicos, con contenedores diferenciados (orgánicos, reciclables, no reciclables) y capacitación comunitaria.

2. Optimización de Recolección: Diseñar rutas geo-referenciadas y ajustar horarios (nocturnos para comercios, matutinos para residencias).

3. Reciclaje Formal y Economía Circular: Crear un centro de acopio municipal para integrar a pepenadores y establecer alianzas con empresas locales.

4. Participación Comunitaria: Lanzar la campaña educativa "Yo Reciclo en Yojoa" con talleres en escuelas y jornadas de recolección masiva.

5. Modernización de Infraestructura: Adquirir camiones compactadores, rehabilitar el botadero con celdas técnicas e implementar un sistema digital de monitoreo.

4.2 Conclusiones

La investigación permitió clasificar los desechos sólidos del municipio de Santa Cruz de Yojoa, según sus categorías, identificando que la mayoría provienen del ámbito residencial, seguido del comercial e industrial, predominan los desechos mezclados, especialmente orgánicos e inorgánicos reciclables, lo que refleja la ausencia de separación inicial y dificulta su tratamiento. No obstante, la alta disposición comunitaria hacia programas educativos sugiere oportunidades para implementar sistemas de clasificación en la fuente, aprovechando la participación ciudadana como eje clave para mejorar la gestión.

Al evaluar los recursos con que cuenta la municipalidad para el proceso de recolección, se evidenciaron limitaciones críticas: una flota vehicular insuficiente e inadecuada para su uso, un botadero sin condiciones técnicas adecuadas y prácticas como la quema o disposición incontrolada, la falta de datos precisos sobre volúmenes generados y la dependencia de actores informales reflejan una gestión fragmentada. Aunque existen proyectos piloto, como pilas de oxidación, estos carecen de sostenibilidad, lo que exige modernizar equipos, fortalecer la planificación basada en diagnósticos técnicos e integrar tecnologías accesibles para optimizar la operatividad.

Con la investigación surge las diferentes estrategias para optimizar el proceso de recolección de desechos sólidos como ser la separación en origen, rutas geo-referenciadas y horarios adaptados a dinámicas zonales, la rehabilitación técnica del botadero, la inclusión de recuperadores informales en sistemas estructurados y campañas de sensibilización emergen como prioridades, estas propuestas, articuladas con políticas claras y alianzas público-privadas, podrían transitar hacia un modelo de economía circular, reduciendo riesgos sanitarios y promoviendo un desarrollo urbano alineado con la sostenibilidad ambiental y el compromiso comunitario.

4.3 Recomendaciones

A la Municipalidad de Santa Cruz de Yojoa:

- Priorizar la adquisición de equipos e infraestructura, como camiones adicionales y un sistema de pesaje para generar datos confiables.
- Implementar un plan piloto de separación en la fuente, con contenedores diferenciados en zonas estratégicas.
- Gestionar financiamiento para modernizar el botadero municipal, incorporando técnicas como compostaje y reciclaje formal.

A las autoridades ambientales y organizaciones aliadas:

- Brindar capacitación técnica al personal municipal sobre manejo integral de desechos y mantenimiento de equipos.
- Apoyar campañas educativas en escuelas y comunidades para fomentar la reducción de desechos y la correcta clasificación.

A la comunidad:

- Participar activamente en jornadas de limpieza y programas de reciclaje, aprovechando los espacios de formación propuestos.
- Cumplir con los horarios establecidos para la disposición de desechos y evitar prácticas nocivas como la quema o acumulación clandestina.

Al sector académico y de investigación:

- Desarrollar estudios continuos que monitoreen el impacto de las estrategias implementadas y propongan ajustes basados en evidencia.

Bibliografía

- Banco Interamericano de Desarrollo. (2010). *Diagnostico de la gestión de residuos sólidos en América Latina y el Caribe*. Obtenido de <https://www.iadb.org/es/publicaciones/diagnostico-de-la-gestion-de-residuos-solidos-en-america-latina-y-el-caribe>
- Behar, D. (2021). *Métodos cualitativos en investigación social*. Editorial Académica.
- Bolaños, R., García, A., & Rodríguez, J. (2018). Evaluación de la capacidad de los botaderos en la gestión de residuos sólidos. *Evaluación de la capacidad de los botaderos en la gestión de residuos sólidos*, Revista de Gestión Ambiental, 12(3), 245-256.
- Chin, M., Wong, J., & Lee, K. (2015). Recycling practices in urban environments: A case study. *Recycling practices in urban environments: A case study*, Waste Management, 45, 143-150.
- Constitución de la República de Honduras. (1982). *Decreto No. 131. Diario Oficial La Gaceta*. Obtenido de https://www.tsc.gob.hn/web/leyes/Constitucion_de_la_republica.pdf
- Creswell, J. W. (2013). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*.
- Ellen MacArthur Foundation. (2022). <https://vidacircular.lat/centros-de-acopio-todo-lo-que-necesitas-saber-para-contribuir-al-reciclaje/#:~:text=Un%20centro%20de%20acopio%20es,como%20pilas%2C%20bater%C3%ADas%20y%20electrodom%C3%A9sticos>. Obtenido de Centros de acopio: todo lo que necesitas saber para contribuir al reciclaje: <https://vidacircular.lat/centros-de-acopio-todo-lo-que-necesitas-saber-para-contribuir-al-reciclaje/#:~:text=Un%20centro%20de%20acopio%20es,como%20pilas%2C%20bater%C3%ADas%20y%20electrodom%C3%A9sticos>.

- España, D. (2024). *Gestión y transporte de residuos en la Unión Europea*. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. Obtenido de Tipos de camiones de basura: transporte y recogida: <https://www.derichebourgespana.com/tipos-de-camiones-de-basura-transporte-y-recogida/>
- Fernández , A. F., López, B. L., & Torres, C. (2020). *Economía circular y gestión de residuos sólidos urbanos: El caso de la Ciudad de México*. *Revista de Gestión Ambiental*, 15(2), 45-58. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/1551/155171463003/html/>
- Fischer, L.; Navarro, A.;. (2002). *Introducción a la investigación de mercados (1.ª ed.)*. McGraw-Hill.
- Fredrich, E., & Potscheke, M. (2010). Waste collection and recycling in urban area. *Waste collection and recycling in urban areas*, *Journal of Urban Planning* 27(4), 321-335.
- Fundación ECOLEC. (14 de 06 de 2014). *Reciclaje electrónico y gestión de RAEE*. Obtenido de <https://ecolec.es/informacion-y-recursos/tipos-de-residuos/comerciales/#:~:text=Definici%C3%B3n,del%20resto%20del%20sector%20servicios>
- García, G. (2023). *Investigación-acción y su impacto en la gestión pública*. Universidad Nacional.
- García, M., Ruiz, D., & Pérez, F. (2017). Classification of urban waste: Current trends and challenges. *Classification of urban waste: Current trends and challenges*, *Environmental Science & Policy* 70, 78-86.
- Garrido, S. G. (2022). *WASH EN LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD*. Obtenido de <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/333393/9789243515502-spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Gómez, A. G., & Rodríguez. (2022). Frecuencia de recolección de residuos sólidos en zonas urbanas: Recomendaciones y buenas prácticas.
- González, R., López, M., & Martínez, J. (2020). Community engagement in waste management: Case studies in Latin America. *Community engagement in waste management: Case studies in Latin America*, Sustainable Cities and Society, 54, 102023.
- González, E. G., Rodríguez, M. R., & Sánchez, J. S. (2019). *Impacto ambiental de los vertederos a cielo abierto en áreas urbanas de América Latina*.
- Guerrero, L., Maas, G., & Hogland, w. (2013). <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2012.09.008>. *Solid waste management challenges for cities in developing countries. Waste Management*, 33(1), 220-232.
- Gutiérrez, A., & Ramírez, F. (2022). Mejoras operativas en la gestión de residuos. *Mejoras operativas en la gestión de residuos*. Editorial Eficiencia Ambiental.
- Gutiérrez, R. G., & Ramírez, F. R. (2022). *Prácticas de economía circular en la gestión de desechos sólidos urbanos*.
- Hernández, L. H., & López, A. L. (2019). *Educación ambiental y gestión de desechos sólidos en ciudades latinoamericanas*. Obtenido de <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/SCIENDO/article/view/5506>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación (6ª ed.)*. McGraw-Hil. McGraw-Hil.
- Hernández, S. (2014). *Metodología de la Investigación*. Mcgraw-Hill 6th ed.
- Honduras, U. N. (2022). *Perfil Sociofemograficos de Santa Cruz de Yoja, Cortés*. Obtenido de <https://oee.unah.edu.hn/assets/Perfiles-Sociodemograficos/Cortes-05/Reporte-de-0510-Cortes-Santa-Cruz-de-Yoja.pdf>

- IETC/PNUMA. (2013). *Proyecto de Gestion Integrada de Residuos Solidos*. Obtenido de <https://www.cnpml-honduras.org/wp-content/uploads/2021/08/Guia-Simplificada-para-Elaboracion-de-Planes-de-Gestion-Integrada-de-Residuos-Solidos.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística de Honduras. (2022). *Estadísticas de población y vivienda 202*. Obtenido de <https://ine.gob.hn/v4/2022/12/15/gestion-integral-de-los-residuos-solidos-en-honduras/>
- Kaza, S., Yao, L., Bhada-Tata, P., & Van Woerden, F. (2018). *What a waste 2.0: A global snapshot of solid waste management to 2050*. Obtenido de World Bank Publications.: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317>
- Kreith F.K, & Tchobanoglous. (2019). *Manual de Gestion de Residuos solidos*. Obtenido de https://dspace.agu.edu.vn/handle/agu_library/12807
- Ley de Medio Ambiente*. (2024). Obtenido de <https://www.tsc.gob.hn/biblioteca/index.php/leyes/18-ley-general-del-ambiente>
- Mahlberg, J., Gunter, R., & Kruger, T. (2015). Optimization of waste collection routes in urban areas. *Optimization of waste collection routes in urban areas*, Waste Management Research, 33(10), 940-950.
- Martínez , P. M., Pérez, J. P., & Soto, M. S. (2020). *Infraestructura de gestión de desechos sólidos urbanos en América Latina*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/328749442_Gestion_integral_de_los_residuos_solidos_urbanos_y_produccion_de_desigualdades_Construccion_de_la_geografia_de_los_desechos_en_Mexico
- Martinez. (2022). Obtenido de <https://doi.org/10.35381/r.k.v8i17.3157>
- Martínez, & Fernández. (2021). *Guia General par la gestion de residuos*. Obtenido de <efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstream>

s/a5f80abc-8063-4e19-b871-e954f1db5bf6/content:

<https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/a5f80abc-8063-4e19-b871-e954f1db5bf6/content>

Meadwos, D. M., & Randers, J. R. (2006). *Mas alla de los limites del crecmiento*. Obtenido de <https://servicioskoinonia.org/relat/392.htm>

Medina, M. M. (2010). *Reciclaje de Desechos Solidos*. Obtenido de <https://fronteranorte.colef.mx/index.php/fronteranorte/article/view/1411/863>

Morris. (2010). *civilizacion en la prehistoria*. Obtenido de <https://www.trt.net.tr/espanol/las-herencias-culturales-de-turquia/2016/06/30/catalhoyuk-una-civilizacion-misteriosa-del-neolitico-520613>

Morrison, M., Dwyer, M., & Belisle, J. (2014). Frequency of waste collection and its impact on urban sanitation. *Frequency of waste collection and its impact on urban sanitation*, Journal of Environmental Management 146, 218-225.

Naciones Unidas. (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Resolución A/RES/70/1 de la Asamblea General. Obtenido de <https://sdgs.un.org/2030agenda>

ONU. (2014). *El Mundo debe superar la era de los desechos y convertirlos en recursos*. Obtenido de <https://www.unep.org/resources/report/global-waste-management-outlook>

Opazo, M. O. (2002). La Gestion ambiental una nueva forma de Actuar. *Revista Ambiente y Desarrollo Nª 11*, 86.

Organización Panamericana de la Salud . (2003). *Manejo de Residuos Sólidos; Guia para Municipios*. Obtenido de <http://www.ingenieroambiental.com/newinformes/compost.pdf>

- Pérez , R. P., Torres , E. T., & García , C. G. (2023). *Políticas públicas para la gestión integral de desechos sólidos en áreas urbanas: El caso de Perú*. *Revista de Políticas Ambientales*, 18(2), 88-102. Obtenido de <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/4232/6487>
- Peréz, L., & Soto, C. (2021). *Gestión logística de flotas en la recolección de residuos sólidos*. Editorial Logística Ambiental.
- Pérez, L., Vázquez, S., & Marín, A. (2019). Waste classification in urban settings: Strategies for improvement. *Waste classification in urban settings: Strategies for improvement*, *Waste Management & Research*, 37(2), 115-121.
- Reglamento para desechos peligrosos en establecimientos de salud, Honduras*. (2008). Obtenido de [https://www3.paho.org/hon/dmdocuments/ReglamentoResiduosHospitalarios.pdf#:~:text=4\)%20DESECHOS%20PELIGROSOS%3A%20Residuos%20generados,la%20salud%20humana%20o%20ambiente](https://www3.paho.org/hon/dmdocuments/ReglamentoResiduosHospitalarios.pdf#:~:text=4)%20DESECHOS%20PELIGROSOS%3A%20Residuos%20generados,la%20salud%20humana%20o%20ambiente).
- Reglamentos de Municipalidades*. (2024). Obtenido de <https://www.sefin.gob.hn/wp-content/uploads/2011/01/Ley-y-Reglamento-de-Municipalidades.pdf>
- Reul-Che, C., & Winer, A. (2004). *Mantenimiento de la flota de vehículos de recolección de residuos sólidos en California*. Obtenido de Documento técnico de la SAE, 2004-01-1717: <https://doi.org/10.4271/2004-01-1717> .
- Rodríguez, & Castillo. (2020). *Plan de gestion de riesgos*. Obtenido de <https://sheltercluster.s3.eu-central-1.amazonaws.com/public/docs/pmgr-santa-cruz-de-yojoa.pdf>

Rodríguez, & Gomez. (2021). *Diagnóstico del reciclaje de residuos sólidos en el casco urbano de la Ciudad de Santa Cruz de Yojoa.*

Sánchez, L. (2021). El rol de la comunidad en la gestión de residuos sólidos. *El rol de la comunidad en la gestión de residuos sólidos.* Fondo Verde.

Sánchez, M. S., & Durán, D. (2020). *Indicadores de desempeño para la gestión de residuos sólidos a nivel municipal.* Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/6378/637869117001/html/>

Santos, L., Ferreira, S., & Oliveira, J. (2016). Human resources in waste collection: A comparative study. *Human resources in waste collection: A comparative study,* Resources, Conservation and Recycling, 113, 79-87.

Secretaría de Salud de Honduras. (1991). *Código de Salud. Decreto No. 65-91. Diario Oficial La Gaceta.* Obtenido de Ley General del Ambiente. Decreto No. 104-93. Diario Oficial La Gaceta.: <https://www.acnur.org/fileadmin/Documentos/BDL/2016/10636.pdf>

Silvia, A. S., & Gómez, M. G. (2021). *Contribución de la falta de conciencia ambiental y prácticas inadecuadas de disposición de desechos sólidos en áreas urbanas de América Latina.* Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/3579/357977785005/html/>

UNCUMA. (2018). *Buenas Practicas Ambientales.* Obtenido de <https://imd.uncuyo.edu.ar/upload/guia-de-buenas-practicas-ambientales-uncuyo.pdf>

Velis, Wilson y Cheeseman. (2024). *Role of informal sector recycling in waste management in developing countries.* Obtenido de <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=1414133>

Wagner, K., Scheck, H., & Braun, M. (2018). Public participation in waste management: A systematic review. *Public participation in waste management: A systematic review,* Environmental Policy and Governance 28(5), 295-308.

Zamman , A. Z., & Lehman , S. L. (2018). Management Practices for Environmental Sustainability.

Zhang, Y., Li, X., & Hu, M. (2017). Waste treatment technologies: Current developments and challenges. *Waste treatment technologies: Current developments and challenges*, Journal of Cleaner Production, 166, 1574-1585.

ANEXOS

Anexo 1 Instrumentos de recolección de información

Primer instrumento: encuesta a la población del casco urbano de Santa Cruz de Yojoa

Instrucciones: La siguiente encuesta tiene como objetivo recabar información sobre la clasificación en el proceso de recolección de desechos sólidos en el casco urbano de la municipalidad, su respuesta contribuirá a conocer la condición actual, en función de proponer estrategias que contribuyan a mejorar, el servicio a la población de esta municipalidad.

Marque su respuesta con una "x" la opción que mejor represente su situación. Se mantendrá la confidencialidad y anonimato en su respuesta.

1. ¿En cuál de las siguientes categorías de usuario del servicio usted se considera?

[] Residencial

[] Comercial

[] Industrial

2. ¿Qué tipos de desechos genera en su hogar o negocio? (Seleccione todas las que correspondan)

Orgánicos (restos de comida)

Inorgánicos reciclables (plásticos, vidrio, papel)

Inorgánicos no reciclables (materiales peligrosos, otros)

Orgánicos e Inorgánicos reciclables

3. ¿Cuántos kilogramos de Desechos estima generar en un mes?

Menos de 50 kg

51 - 100 kg

101 - 200 kg

Más de 200 kg

4. ¿Con qué frecuencia pasa el camión de recolección de desechos en su área?

Nunca

1 vez a la Semana

2 veces a la Semana

3 veces a la Semana

1 vez al mes

5. ¿Se ha interrumpido el servicio de recolección por desperfecto de los camiones recolectores de desechos?

Nunca

Ocasionalmente (1-2 veces al mes)

Frecuentemente (más de 3 veces al mes)

6. ¿Sabe si realizan algún tipo de tratamiento a los desechos recolectados en su comunidad? Marque los que se realizan.
- Ninguno
 - Reciclaje
 - Compostaje
 - Otro
 - Quemar
 - Aterrizar
7. ¿Estaría dispuesto(a) a participar en programas de reciclaje y clasificación de desechos en su hogar?
- Sí
 - No
8. ¿Le resultaría conveniente que la recolección de desechos en su comunidad se hiciera en otros horarios? Indique.
- Mañana
 - Tarde
 - Noche
9. ¿Estaría interesado(a) en asistir a capacitaciones sobre cómo reutilizar y reciclar desechos en su hogar?
- Si
 - No
10. ¿Participaría en actividades comunitarias orientadas a mejorar la gestión de los desechos, como jornadas de limpieza o campañas de concientización?
- Si

No

Gracias por su participación en esta encuesta. Su colaboración es importante para mejorar el sistema de gestión de desechos sólidos en Santa Cruz de Yojoa.

Segundo instrumento: Guía para llevar a cabo la entrevista semiestructurada para actores claves

Instrucciones: A continuación, se presenta una serie de preguntas para guiar la entrevista. Se recomienda que el entrevistador siga el orden de las preguntas, pero también esté abierto a explorar temas relevantes que surjan durante la conversación.

1. ¿Cómo describiría la situación actual de la generación de desechos sólidos en Santa Cruz de Yojoa? Explique
2. ¿Sabe usted cuáles son los tipos de Desechos que más se generan? Comentar:
3. ¿Podría estimar cuanto es el volumen promedio de Desechos generados por los diferentes tipos de usuarios (residencial, comercial, industrial)?
4. ¿Con qué frecuencia se realiza la recolección de desechos? ¿Sabe si existe
5. ¿Cómo evaluaría la infraestructura y el equipo logístico disponible para la recolección de desechos? Cantidad de camiones, estado de los camiones, capacidad del destino final de los desechos, ¿etc.?
6. ¿Sabe cuántas personas están involucradas en el proceso de recolección de desechos y cuáles son sus funciones?
7. ¿Cuáles son las políticas/ técnicas implementadas en relación con el manejo y tratamiento de los desechos? Qué tipo de manejo se aplica a cada tipo de residuo de acuerdo a la capacidad de la municipalidad.
8. ¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta la municipalidad en la gestión de desechos sólidos?
9. ¿Qué estrategias o mejoras propondría para optimizar la gestión de Desechos en su comunidad?

10. ¿Cómo involucrar a la comunidad en la gestión de desechos y qué acciones considera necesarias para mejorar esta participación?

Comentar: _____

Agradecimiento:

Agradecemos su tiempo y colaboración en esta entrevista. Su información es valiosa para mejorar la gestión de desechos sólidos en nuestra comunidad.

Notas del Entrevistador:

Es recomendable que el entrevistador registre observaciones y comentarios adicionales durante la entrevista para capturar información no verbal y contextos relevantes que puedan surgir.

Tercer instrumento: Formato de observación:

Este formato se utilizará para observar directamente los puntos de acumulación y recolección de desechos. Asegúrese de anotar observaciones detalladas sobre el estado de los lugares, la frecuencia de recolección y el comportamiento de los usuarios y trabajadores.

Fecha de Observación: _____ Hora de Observación: _____

Ubicación: _____ Observador: _____

Aspecto a Evaluar	Descripción/Comentarios	Observaciones
Estado de los puntos de acumulación	<input type="checkbox"/> Limpio <input type="checkbox"/> Sucio	
Comportamiento de usuarios	<input type="checkbox"/> Colaboran <input type="checkbox"/> No colaboran	
Frecuencia de recolección	<input type="checkbox"/> Nunca, <input type="checkbox"/> 1 vez a la semana <input type="checkbox"/> 2 veces a la semana, <input type="checkbox"/> 3 veces a la semana <input type="checkbox"/> vez al mes	
Cantidad de Desechos acumulados	<input type="checkbox"/> Bajo <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Alto	
Condiciones de los vehículos de recolección	<input type="checkbox"/> Buen estado <input type="checkbox"/> En reparación <input type="checkbox"/> Fuera de servicio	
Efectividad del proceso de recolección	<input type="checkbox"/> Muy efectivo <input type="checkbox"/> Efectivo <input type="checkbox"/> Poco efectivo	
Comentarios adicionales		

Cuarto instrumento: Formato de revisión de documentos:

Este formato servirá para revisar documentos relacionados con la gestión de desechos sólidos.

Se debe completar con los detalles más relevantes y cualquier comentario sobre la eficacia de las políticas y programas

Formato de Revisión de Documentos de la Alcaldía

Fecha de Revisión: _____

Responsable de la Revisión: _____

Tipo de Documento	Contenido Clave	Observaciones
Informe Municipal de Gestión de Desechos	- Objetivos del programa de gestión.	
	- Metas y resultados anuales.	
Normativas de Clasificación de desechos	- Clasificación de Desechos.	
	- Procedimientos de recolección.	
Plan de Recolección de Desechos	- Rutas asignadas.	
	- Frecuencia de recolección.	
Reportes de Evaluación del Servicio	- Resultados de encuestas a usuarios.	
	- Evaluación de la satisfacción.	
Estadísticas de Desechos Generados	- Datos sobre volumen de desechos generados por tipo.	
Capacidades del Botadero Municipal	- Información sobre la capacidad de almacenamiento.	
Registros de Recursos Humanos	- Personal asignado a la recolección.	

Anexo 2 Tablas

Tabla 1. Tipos de usuarios

Tipo de Usuario	Cantidad	Porcentaje
Residencial	248	65%
Comercial	105	27%
Industrial	30	8%
Total	383	100%

La fuente de los datos proviene de la encuesta realizada a los tipos de usuario

Tabla 2. Tipo de desechos generados por usuarios

Tipo de Desechos	Cantidad	Porcentaje
Orgánicos y Inorgánicos reciclables	188	49%
Orgánicos (restos de comida)	104	27%
Inorgánicos reciclables (plásticos, vidrio, papel)	85	22%
Inorgánicos no reciclables (materiales peligrosos, otros)	6	2%
Total	383	100%

La fuente de los datos proviene de la encuesta realizada a los tipos de usuario

Tabla 3. Volumen de desechos que se generan en un mes

Volumen de desechos	Cantidad	Porcentaje
Menos de 50 kg	244	64%
51 - 100 kg	120	31%
101 200 Kg	13	3%
Más de 201 Kg	6	2%
Total	383	100%

La fuente de los datos proviene de la encuesta realizada a los tipos de usuario

Tabla 4. Frecuencia de recolección

Frecuencia de recolección	Cantidad	Porcentaje
2 veces a la Semana	162	42%
1 vez a la Semana	146	38%
Nunca	50	13%
3 veces a la Semana	16	4%
1 vez al mes	9	2%
Total	383	100%

La fuente de los datos proviene de la encuesta realizada a los tipos de usuario

Tabla 5. Interrupción en el servicio de recolección por desperfecto de los camiones

Interrupción en el servicio de recolección por desperfecto de los camiones	Cantidad	Porcentaje
Nunca	229	60%
Ocasionalmente (1-2 veces al mes)	145	38%
Frecuentemente (más de 3 veces al mes)	9	2%
Total	383	100%

La fuente de los datos proviene de la encuesta realizada a los tipos de usuario

Tabla 6. Tratamiento de los desechos

Tratamiento de los desechos	Cantidad	Porcentaje
Ninguno	119	31%
Quemar	112	29%
Reciclaje	79	21%
Otros	33	9%
Aterrizar	33	9%
Compostaje	7	2%
Total	383	100%

La fuente de los datos proviene de la encuesta realizada a los tipos de usuario

Tabla 7 Participación ciudadana

Participación ciudadana	Cantidad	Porcentaje
Sí	330	86%
No	53	14%
Totales	383	100%

La fuente de los datos proviene de la encuesta realizada a los tipos de usuario

Tabla 8. Ruta de recolección

Ruta de recolección	Cantidad	Porcentaje
Mañana	177	46%
Tarde	126	33%
Noche	80	21%
Total	383	100%

La fuente de los datos proviene de la encuesta realizada a los tipos de usuario

Tabla 9. Capacitaciones sobre manejo y reciclaje de desechos solidos

Capacitaciones sobre manejo y reciclaje de desechos solidos	Cantidad	Porcentaje
Sí	285	74%
No	98	26%
Total	383	100%

La fuente de los datos proviene de la encuesta realizada a los tipos de usuario

Tabla 10. Actividades comunitarias orientadas a mejorar la gestión de desechos

Actividades comunitarias orientadas a mejorar la gestión de desechos	Cantidad	Porcentaje
Si	316	81%
No	67	19%
Total	383	100.00%

La fuente de los datos proviene de la encuesta realizada a los tipos de usuario

Anexo 3 Triangulación de la información de la entrevista semiestructurada.

Pregunta	PE-1	PE-2	PE-3	PE-4	Resumen
<p>¿Cómo describiría la situación actual de la generación de desechos sólidos en Santa Cruz de Yojoa?</p>	<p>Se describe como una población que ha ido en crecimiento, ya que tenemos más negocios y hay más población en Santa Cruz de Yojoa, por ende, se generan más desechos sólidos.</p>	<p>La situación actual del crematorio se está mejorando bastante, ¿verdad? Ahorita se están haciendo unas pilas de exhumado para darle tratamiento a los desechos sólidos, dos pilas.</p>	<p>Es muy bueno ya que actualmente pues hay dos camiones que recolectan los desechos de todo el municipio</p>	<p>Pues la situación ha aumentado debido a que tenemos más generación de desechos porque hay más población. Entonces, por ende, tenemos más desechos sólidos. Se está trabajando para poder mejorar, sí.</p>	<p>En relación a la pregunta 1 expresaron que ha habido un Aumento significativo debido al crecimiento poblacional y comercial, con esfuerzos en curso para mejorar la infraestructura (pilas de oxidación en construcción) y dos camiones operativos. Persisten retos por la falta de separación y manejo adecuado.</p>
<p>¿Sabe usted cuáles son los tipos de Desechos que más se generan?</p>	<p>Sé que se generan desechos orgánicos e inorgánicos, pero no sé con exactitud la cantidad. Y más que todos los negocios y las casas residenciales pues tienen sus tipos de desechos, pero acá se</p>	<p>Lo más que salen ahí son plásticos, eh de hierro también. Hay los pepenadores que recogen la basura, ellos tienen como un comité que ellos al llegar eh recogen todo lo que ellos</p>	<p>Los tipos que más sólidos se desechan pues están lo que son desechos orgánicos</p>	<p>Pues tenemos el cartón, tenemos plástico, tenemos desechos de comida, tenemos eh hierro a veces. Ese tipo de desechos se generan en el municipio.</p>	<p>En base a la pregunta 2 se concluye que Predominan los desechos orgánicos (restos de comida) e inorgánicos (plástico, hierro, cartón), pero se mezclan sin separación. Los reciclables (plástico/hier</p>

Pregunta	PE-1	PE-2	PE-3	PE-4	Resumen
	mezclan, acá no hay una separación.	pueden sacarle provecho de toda la los desechos que llegan al crematorio. Y de ahí ellos venden, verdad, lo que es el plástico y el de y el hierro es lo que más más se recolecta.			ro) son recuperados informalment e por pepenadores .
<p>¿Podría estimar cuanto es el volumen promedio de Desechos generados por los diferentes tipos de usuarios?</p>	<p>Pues como tal no hay una estimación ya que no tenemos balanza para poder pesar, sino que eso se hace al cálculo. En el botadero pues hay una persona que está recibiendo todos los desechos, los cual ellos colocan un valor estimado según el peso. A veces puede empezar 100 kg, 50 kg, dependiendo</p>	<p>En eso ahí no tenemos una base de datos porque no hay báscula, como le explicaba No podríamos darle un aproximado. Porque los camiones entran ahí en es que son grandes. Hay gente que va a particular también a hacer un viaje a votarla. Pero ellos no pagan nada ya</p>	<p>El volumen más o menos no hay exactamente el volumen que se genera, pero los camiones se dividen día por cada comunidad, entonces se recolectan los 7 días de la semana.</p>	<p>Pues no podría estimar debido a que no tenemos la balanza en buen estado. pero se le coloca un número establecido según el tipo de camión o la persona ya está colocando una cantidad estimada. Como tal no se puede estimar debido a que los datos que colocan en la en el crematorio son algo incierto, solo es al tanteo.</p>	<p>Según los entrevistados No hay datos precisos debido a la falta de báscula. Las estimaciones se basan en el tipo de vehículo (ej: camiones pequeños = 50-100 kg), pero son inconsistentes y poco confiables.</p>

Pregunta	PE-1	PE-2	PE-3	PE-4	Resumen
	o el tipo de carro, el tipo de camión. Entonces ellos solo colocan un valor estimado. No es que sea tan exacta la estimación	cuando van a botar.			
<p>¿Con qué frecuencia se realiza la recolección de desechos?</p> <p>¿Sabe si existe programación de los equipos recolectores?</p>	<p>Esto va a depender del área, si es en barrios y genera tienen una generación de desechos un poco alta, pues pasan dos veces y no solo una vez. Ya en el centro y negocios pues se pasan de dos a tres veces por semana, generalmente el lunes martes y viernes.</p>	<p>En lo que es en las casas en residencial pasan dos veces a la semana, ¿verdad? Los camiones. Igual en los negocios también, creo que dos veces a la semana o Yo creo que en el comercio pasan más, creo, tres veces.</p>	<p>Pero los camiones se dividen día por cada comunidad, entonces se recolectan los 7 días de la semana.</p>	<p>Existe una programación de recolección. Pasan de tres a dos veces por semana en el centro y una vez a la semana por los barrios, dependiendo la generación de desechos, pasan de uno a dos veces.</p>	<p>En relación a la pregunta 4 los entrevistados argumentan que es Variable según zona: centro comercial (2-3 veces/semana), barrios residenciales (1-2 veces/semana). Algunos barrios tienen recolección diaria rotativa. Si cuentan con una ruta, pero falta actualización</p>

Pregunta	PE-1	PE-2	PE-3	PE-4	Resumen
<p>¿Cómo evaluaría la infraestructura y el equipo logístico disponible para la recolección de desechos? Cantidad de camiones, estado de los camiones, capacidad del destino final de los desechos.</p>	<p>Si tienen cuatro camiones, pero de esos cuatro uno solo es el más apto para recoger y ya los otros son hechizos, por decirlo así. Son camiones que se les pone un toldo y ellos andan recolectando . Solo tenemos un camión que cumple con el estándar, pero es un camión pequeño para la cantidad de desechos que recoge. En capacidad del destino final de desechos, pues solo se va a tirar la basura lo que se hace es que se aterrarse remueve también, pero no hay como como un lugar específico, porque allá</p>	<p>Tienen buena condición que es un camión especial para recoger los desechos sólidos. Pero lo que se ha tratado es de supervisar siempre que los camiones lleven sus toldos para que en los momentos que vayan hacia el crematorio no vayan regando la basura por el aire, ¿verdad? Que se puede salir. Entonces, a ellos se les ha tratado de obligar, por decirlo así, que usen los toldos. Y si no, pues a veces se ha encontrado que no se les llama la atención o se o se multa.</p>	<p>Actualmente pues eh tienen dos camiones, uno es nuevo que está recolectando y la capacidad hasta el momento es suficiente, basta. Están distribuidos los camiones para que puedan pasar un día por cada barrio o por cada colonia.</p>	<p>Pues en infraestructura el crematorio está un poco colapsado debido a que son 30 manzanas que se tienen que adecuar, se están 2 pila de oxidación. En el equipo pues tenemos un camión que tiene las medidas, pero es muy pequeño para la cantidad de basura que genera el municipio. Tenemos tres camiones más, pero esos son hechizos.</p>	<p>Los entrevistados concluyeron que Se evalúa de la siguiente manera el equipo logístico, 4 camiones (solo 1 adecuado, otros improvisados), botadero colapsado (30 manzanas) y sin tratamiento formal. Proyectos en marcha (pilas de oxidación) pero insuficientes para la demanda actual.</p>

Pregunta	PE-1	PE-2	PE-3	PE-4	Resumen
	<p>el que está cuidando el botadero, pues lo que hace es que mira donde hay menos basura y ahí manda que la vayan a tirar.</p>				
<p>¿Sabe cuántas personas están involucradas en el proceso de recolección de desechos y cuáles son sus funciones?</p>	<p>en el botadero municipal pues hay dos personas eh las cuales cuidan el botadero eh y también llevan el formato sobre la sobre lo que van a dejar de los desechos. Ellos solo anotan el número de placa, cuántos camiones llegaron al día. Luego tenemos lo que son los colectores que ya van en los camiones, van de dos a tres personas por camión. En total hacemos un</p>	<p>Bueno, los empleados que hay en el crematorio son dos personas. Ellos solo se encargan de supervisar los camiones, llenarle los datos de la persona que va cuando son empresa y los ubican en la parte donde ellos tienen que botar la basura. También los recolectores y los asadores suman unas 13 personas en total</p>	<p>Las personas que están involucradas en este proceso de recolección está el conductor y eh aproximadamente de cuatro o cinco personas que se encargan de recolectar los desechos,</p>	<p>Pues hay dos personas en el crematorio más los jefes son dos, ahí van cuatro y los demás son de recolección, generan unos de tres a 15 personas. ¿Cuáles son sus funciones? Pues las funciones de uno de ellos de los del crematorio sería contabilizar cuántos carros pasan al día dejando la basura. El del jefe pues que todo vaya bien y coordinado.</p>	<p>En relación a la pregunta se los entrevistados expresaron que Entre 12-15 personas: conductores, recolectores (3-5 por camión), 2 supervisores en el botadero y pepenadores . Funciones incluyen recolección, registro de datos y separación informal.</p>

Pregunta	PE-1	PE-2	PE-3	PE-4	Resumen
	personal de 15 personas más las hacedoras que andan recogiendo basura también por las mañanas				
<p>¿Cuáles son las políticas/ técnicas implementadas en relación con el manejo y tratamiento de los desechos? Qué tipo de manejo se aplica a cada tipo de residuo de acuerdo a la capacidad de la municipalidad.</p>	<p>No hay política como tal, pues en Santa Cruz de Yojoa no manejamos el tipo de manejo de desechos. Ya que toda la basura pues se tira por igual, no se clasifica. En el botadero hay personas que se le llaman pepenadores que son los que remueven basura para ver qué pueden vender. No se le hace ningún tratamiento, lo único que se hace es que se aterrera. La capacidad del botadero municipal</p>	<p>No la basura en sí no hasta el momento no ha recibido ningún tratamiento. Hasta ahorita tal vez cuando ya se termine el proyecto que está de desechos, sí. Lo que se hace ahí es que cuando ya hay bastantes capas de desecho eh lo remueven. y lo van aterrando con tierra. Okay, se aterran Eso empíricamente, ¿verdad? No, no es él lo adecuado, pero es lo que se hace hasta el</p>	<p>Las políticas hasta el momento no hay una política establecida que se mande en cuanto a este tipo de eh recolección de desechos, ya que solamente se hace de esa forma.</p>	<p>No hay, solo hay una multa, pero está en el plan de arbitrios. Pues no se aplica ninguno, solo se aterrera en el crematorio.</p>	<p>Los entrevistados expresaron que No hay políticas claras ni separación formal. Manejo basado en aterramiento en botadero, con reciclaje informal. Planes futuros para tratamiento técnico, pero dependen de financiamiento externo.</p>

Pregunta	PE-1	PE-2	PE-3	PE-4	Resumen
	<p>pues está un poco al tope, solo hay 30 manzanas. Se está construyendo una pila de oxidación para poder darle un tratamiento, pero eso va a ser hasta el próximo año o a mitad de este año, ya que los fondos pues se están solicitando.</p>	<p>momento. ¿Tampoco se quema? Eh, no, tampoco se quema. Pero sí con los fuertes calores que hay ahí en el bueno, en todo el municipio. Tal vez si la municipalidad el alcalde eh se le diera más importancia para invertir</p>			
<p>¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta la municipalidad en la gestión de desechos sólidos?</p>	<p>Pues el primer desafío es concientizar a las personas que puedan tener su basura clasificada. no mezclar la basura, por ejemplo, hacer reciclaje. Eso ayudaría bastante también. Concientizar a las personas de que no quemamos basura en sus hogares, sino que paguen el</p>	<p>Bueno, yo creo que los desafíos Sería tener un crematorio en todas las condiciones que necesita, ¿verdad? Creo que en todo nuestro país creo que solo hay un crematorio que está certificado como debería ser y que le dan todo el tratamiento.</p>	<p>Los desafíos principales que se enfrenta es que a la mayoría de las personas o a una buena cantidad no le gusta eh enviar los desechos, sino que queman, queman basura y eh acumulan ya sea en solares o en solares aledaños.</p>	<p>Pues los principales desafíos son que hay más basura, pero no hay un tratamiento para poder contrarrestar esta contaminación ambiental. También la falta de clasificación de la de los desechos en este mismo caso de las casas que no lo están clasificando porque no saben algunos.</p>	<p>Para los entrevistados la Falta de conciencia ciudadana (quemamos, no pago del servicio). Infraestructura insuficiente (camiones, botadero). Ausencia de clasificación en origen y tratamiento adecuado.</p>

Pregunta	PE-1	PE-2	PE-3	PE-4	Resumen
	tren de aseo y que colaboren al momento que el camión de la basura está recolectando la basura.				
<p>¿Qué estrategias o mejoras propondría para optimizar la gestión de Desechos en su comunidad?</p>	<p>Pues una estrategia podría ser que el camión pues pase de noche porque hay menos tráfico en la zona centro en las pues en los barrios podría pasar por la mañana porque no hay una afluencia de tráfico. Y también hacer capacitacion es para que la gente pueda entender que lo grave que es este manejo de desechos, ya que aquí pues podemos tener desechos que nos pueden generar</p>	<p>Acá creo que recalca la parte que como comunidad no queremos pagar un servicio de tren de aseo tampoco. Porque si se fía en barrios, la mayoría de gente quema su basura en la casa. Y la gente no entiende el daño que le estamos haciendo, ¿verdad? al planeta. Solo con que más basura. Pero en eso sí es concientizado a veces con los de que la gente, concientizar que paguen un tren de acero,</p>	<p>Bueno, pues para mejorar eh sería bueno primero que se exigiera Eh, el hecho de recolectar la basura o los desechos por medio de estos camiones y eh segundo sería eh poner algún tipo de sanción para las personas que no hagan uso de ellos.</p>	<p>Pues podríamos utilizar estrategias como el horario de recolección, podríamos también concientizar al público sobre el tipo de desechos que generan en sus casas. Se hizo una ordenanza municipal, por ejemplo, que en las en el centro pasen a las 8 de la mañana recogiendo lo que son los desechos. También se hizo una ordenanza municipal sobre cero plásticos en los supermercados, antes se respetaba,</p>	<p>Los entrevistados expresaron que la recolección nocturna en zonas congestionadas. Campañas educativas (escuelas, hogares). Sanciones por malas prácticas y promoción de reciclaje. Reactivar políticas como la prohibición de plásticos.</p>

Pregunta	PE-1	PE-2	PE-3	PE-4	Resumen
	<p>enfermedades y la gente muchas veces hace caso omiso a eso.</p>	<p>ahorita en las aldeas se han metido varios camiones, ¿verdad? No tal vez el 100% de la comunidad pague el servicio, pero sí la gente está un poco más consciente del daño que le estamos haciendo y están uniéndose al tren de acero.</p>		<p>ahora ya no. Pero eso es parte de una estrategia.</p>	
<p>¿Cómo involucrar a la comunidad en la gestión de desechos y qué acciones considera necesarias para mejorar esta participación?</p>	<p>Podríamos hacer campañas con los colegios también para poder desde ahí irles enseñando cómo clasificar basura. Cómo involucrar la comunidad en la gestión de desechos y acciones que considera necesaria. Involucraríamos a la</p>	<p>La vez pasada había un programa de reciclaje, ¿verdad? Hubo un programa de reciclaje sí el año pasado. Pues tuvimos bastante aceptación. Estuvo bueno el proyecto. Eh, la gente de Cernanos indujo que por lo menos ese proyecto se</p>	<p>La comunidad se puede involucrar eh haciendo eh montando campañas para hacer conciencia de la importancia de recolección de estos desechos y que estén en sus respectivos lugares donde se puede hacer un tratado de cada uno de ellos</p>	<p>En este caso haciendo campañas de capacitaciones, de estabilización, sobre cómo poder manejar los desechos desde las casas, hacer alianzas con colegios para poderles explicar cómo funciona la parte de los desechos sólidos, cómo poder</p>	<p>En relación a la pregunta los entrevistados opinaron que la Capacitación en clasificación, compostaje y reciclaje. Alianzas con escuelas para proyectos ambientales. Campañas de recolección masiva (ej: programa anual de reciclaje).</p>

Pregunta	PE-1	PE-2	PE-3	PE-4	Resumen
	<p>comunidad haciendo campañas de reciclaje haciendo capacitacion es en los colegios y también capacitando al personal que muchas veces recolecta porque eh a veces ellos son los primeros eh que tienen el contacto con lo que son los desechos.</p>	<p>podía hacer una vez al año en recolección porque sí se hizo bastante. Vaya gente que va acumulando todo eso. Verán camiones que traía la gente, va en los colegios también que almacenan bastante.</p>		<p>darles un tratamiento, por ejemplo, el compostaje que se puede realizar muy bien desde sus hogares, la recolección de la parte del reciclaje también. Son cosas que se pueden enseñar a la comunidad para que tengan un mejor conocimiento o acerca de los desechos sólidos</p>	

La fuente de los datos proviene de la entrevista a los empleados municipales

Anexo 4 Triangulación de la observación en el campo de recolección de desechos

solidos

Criterios de Evaluación							
Observación #	Estado de los puntos de acumulación	Comportamiento de usuarios	Frecuencia de recolección	Cantidad de Desechos acumulados	Condiciones de los vehículos de recolección	Efectividad del proceso de recolección	Comentarios adicionales
Barrio el centro	Sucio	Colaboran	3 veces a la semana	Moderado	Buen estado	Efectivo	El personal no tenía todo el equipo de trabajo como guantes y camisas que los identifiquen como recolectores
Barrio La Unión	Limpio	Colaboran	2 veces a la semana	Moderado	Buen estado	Poco Efectivo	Dejan basura ya que la abren ellos mismos para sacar objetos que puedan vender
Barrio Buenos Aires	Limpio	Colaboran	2 veces a la semana	Moderado	Buen estado	Efectivo	Los usuarios dejan la basura lista solo para

Criterios de Evaluación							
Observación #	Estado de los puntos de acumulación	Comportamiento de usuarios	Frecuencia de recolección	Cantidad de Desechos acumulados	Condiciones de los vehículos de recolección	Efectividad del proceso de recolección	Comentarios adicionales
							recolectar
Barrio La Crucitas	Limpio	Colaboran	2 veces a la semana	Moderado	Buen estado	Poco Efectivo	Aunque debería de haber más personas en recolección ya que el tráfico afecta a la ciudad
Barrio El Centro	Sucio	No Colaboran	2 veces a la semana	Moderado	Buen estado	Poco Efectivo	La falta de educación sobre la clasificación de desechos hace que al momento de recolectar se tarden más y que se rompen bolsas y dejan tiradero por la calle
Barrio El Capiro	Limpio	Colaboran	2 veces a la semana	Bajo	Buen estado	Efectivo	El personal no tenía

Criterios de Evaluación							
Observación #	Estado de los puntos de acumulación	Comportamiento de usuarios	Frecuencia de recolección	Cantidad de Desechos acumulados	Condiciones de los vehículos de recolección	Efectividad del proceso de recolección	Comentarios adicionales
							su equipo de protección completo
Barrio Buenos Aires	Limpio	Colaboran	1 vez a la semana	Bajo	Buen estado	Efectivo	Los usuarios dejan la basura lista solo para recolectar
Barrio Greensboro	Limpio	Colaboran	1 vez a la semana	Moderado	Buen estado	Efectivo	En barrios es más fácil la recolección ya que los usuarios dejan la basura afuera para recolectarla, y se hace menos tráfico
Barrio El Centro	Limpio	Colaboran	2 veces a la semana	Moderado	Buen estado	Efectivo	El problema se genera por la hora que recolectan en el centro

Criterios de Evaluación							
Observación #	Estado de los puntos de acumulación	Comportamiento de usuarios	Frecuencia de recolección	Cantidad de Desechos acumulados	Condiciones de los vehículos de recolección	Efectividad del proceso de recolección	Comentarios adicionales
							por ejemplo los lunes que hay más afluencias de personas
Barrio la Limonera	Limpio	Colaboran	2 veces a la semana	Moderado	Buen estado	Poco Efectivo	El personal abre las bolsas y hacen que esa basura se tire en las calles muchas veces.

Fuente: datos proviene del método de observación en la recolección de desechos

Resultados de la observación en campo por indicadores

Ítems	Promedios
Estado de los puntos de acumulación	0.8
Comportamiento de usuarios	0.9
Frecuencia de recolección	1.9
Cantidad de desechos acumulados	1.8
Condiciones de los vehículos	1.1
Efectividad del proceso	1.6

Anexo 5 Revisión de documentos en la alcaldía

Fecha de Revisión:	26/02/2025	
Tipo de Documento	Contenido Clave	Observaciones
Informe Municipal de Gestión de Desechos	- Objetivos del programa de gestión.	Se está construyendo ya que es un programa nuevo.
	- Metas y resultados anuales.	No hay metas y los resultados son ficticios ya que no hay reportes adecuados para poder recabar la información exacta
Normativas de Clasificación de desechos	- Clasificación de Desechos.	No hay clasificación se botan por igual en el botadero municipal
	- Procedimientos de recolección.	No existe un procedimiento por escrito, solo verbal
Plan de Recolección de Desechos	- Rutas asignadas.	Existe un formato donde por camión saben que ruta le toca, pero no está actualizado
	- Frecuencia de recolección.	Por escrito esta que si es el centro pasan de 2 a 3 veces a la semana ya en barrios depende la generación pasan de 1 a 2 veces a la semana
Reportes de Evaluación del Servicio	- Resultados de encuestas a usuarios.	No se ha hecho ninguna hasta ahorita que se está haciendo el estudio.
	- Evaluación de la satisfacción.	No hay una evaluación solo verbal por las personas que tiene el servicio
Estadísticas de Desechos Generados	- Datos sobre volumen de desechos generados por tipo.	Existe el reporte de control de ingreso de desechos, pero es un dato empirico ya que no cuentan con la balanza para poder pesarla.

Capacidades del Botadero Municipal	- Información sobre la capacidad de almacenamiento.	No hay un informe ya que el botadero no está en la mejores condiciones
Registros de Recursos Humanos	- Personal asignado a la recolección.	Total, de personal asignado son 13

La fuente revisión de documentos en la municipalidad

Anexo 6. Carta de autorización para realizar el estudio.



Autorización para realizar estudio de investigación

San Pedro Sula, Cortés, 21 de septiembre del 2024.

Señor

Alcalde

Municipalidad de Santa Cruz de Yojoa

Lic. Marlon Javier Pineda.

Estimado Sr Pineda

Reciba un cordial saludo de la parte de la Universidad Cristiana Evangélica Nuevo Milenio (UCENM), deseándole éxitos en sus funciones.

Le escribimos para solicitar se conceda el permiso para realizar un estudio de investigación en su Municipalidad, al estudiante de la maestría en Administración y Desarrollo Empresarial de la UCENM: Oslin Omar Blanco Bodden con número de cuenta de estudiante:323310182 y su Documento Nacional de Identificación es 0508-199001343.

El estudio se titula: Capacidad de Alcaldía en manejo integral de desechos sólidos en población del casco urbano de Santa Cruz de Yojoa, Honduras, junio 2024 a julio 2025.

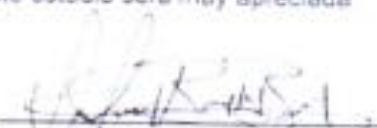
Esperando que la administración le permita encuestar y/o entrevistar a los colaboradores de la municipalidad y población en general para completar de forma anónima el instrumento de recolección los datos

Los empleados interesados, que se ofrezcan como voluntarios para participar, recibirán un formulario de consentimiento para su firma. La municipalidad y los empleados no incurrirán en costos.

Los resultados del instrumento de recolección de los datos se combinarán para el proyecto de tesis, y el resumen se publicará, con fines académicos, en la revista del Instituto de Investigación de la UCENM

Su aprobación para realizar este estudio será muy apreciada

Sinceramente,


Oslyn Omar Blanco Bodden


Director Posgrado UCENM

Aprobado por


Lic. Marlon Javier Pineda

Alcalde de Santa Cruz de Yojoa

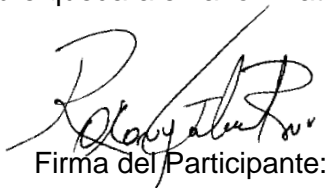


Anexo 7. Consentimiento informado.**Consentimiento Informado para Participantes en la Investigación**

Por medio de este documento declaro que acepto participar voluntariamente en la investigación en el Marco de la Maestría en Administración y Desarrollo Empresarial, de la Universidad Cristiana Evangélica Nuevo Milenio, UCENM, conducida por la Maestrante Oslin Omar Blanco Bodden, bajo el título “Optimización del proceso de recolección de desechos sólidos en área urbana de Santa Cruz de Yojoa, Honduras, 2025” previo a obtener el Posgrado de Máster en Administración y Desarrollo Empresarial.

Se me ha indicado que podré participar en la entrevista para Clasificar los desechos sólidos del municipio de Santa Cruz de Yojoa según sus categorías, evaluar los recursos con que dispone la municipalidad para el proceso de recolección de desechos sólidos y proponer estrategias para optimizar el proceso de recolección de desechos sólidos.

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito sin mi consentimiento y mi nombre quedara en anonimato.



Firma del Participante:

02-01-2025
Fecha de participación:



Firma del Maestrante.

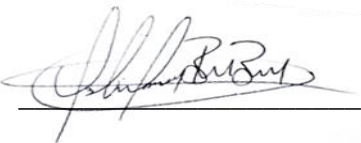
Anexo 8. Nota de autorización para la publicación del estudio.

Por este medio autorizo la publicación electrónica o impreso, a la Universidad Cristiana Evangélica Nuevo Milenio, UCENM, del Proyecto de Grado bajo el Título “Optimización del proceso de recolección de desechos sólidos en área urbana de Santa Cruz de Yojoa, Honduras, 2025” en el campus virtual y en otros espacios de divulgación electrónica de esta Institución. A continuación, se describe el Proyecto de Grado:

Titulo	Optimización del proceso de recolección de desechos sólidos en área urbana de Santa Cruz de Yojoa, Honduras, 2025.
Autor	Oslin Omar Blanco Bodden
Resumen	Este estudio tuvo como objetivo optimizar el proceso de recolección de desechos sólidos en el área urbana de Santa Cruz de Yojoa, Honduras, 2025. Se empleó un enfoque cuantitativo con diseño no experimental, aplicando encuestas a 383 usuarios, entrevistas semiestructuradas a funcionarios municipales, observación directa y revisión documental. Los resultados evidenciaron que el 64% de los desechos provienen del sector residencial, con predominancia de desechos mezclados (47.69% orgánicos e inorgánicos reciclables), lo que dificulta su tratamiento. La frecuencia de recolección es irregular: 41.36% de los usuarios reportaron dos recolecciones semanales, mientras el 13.14% no recibía el servicio. La infraestructura municipal es limitada (solo dos camiones operativos) y el botadero carece de condiciones técnicas, con prácticas como quema (28.22%) y disposición inadecuada (30.90%). No obstante, el 85.16% de la población mostró disposición a participar en programas de reciclaje. Se propusieron estrategias como la separación en origen, optimización de rutas, capacitación comunitaria y modernización del botadero. El estudio

	concluye que la mejora requiere inversión en equipos, políticas claras y participación activa de la comunidad, alineada con modelos de economía circular. Estas acciones contribuirían a reducir riesgos sanitarios y ambientales, promoviendo un desarrollo urbano sostenible.
Palabras Clave	Desechos, Optimización, Participación, Yojoa, Sostenibilidad.
Programa	Maestría en Administración y Desarrollo Empresarial.
Contacto	oslin.blanco1990@gmail.com

Cordialmente,



Firma

No. de cuenta 323310182