

MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS Y SU INCIDENCIA EN LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA “12 de Marzo”

SOLID WASTE MANAGEMENT AND ITS IMPACT ON THE INHABITANTS OF “12 de Marzo” PARISH

Jordan Alexander Fortis Solórzano ^{1*}

¹ Estudiante de ingeniería Civil. Universidad Técnica de Manabí. Portoviejo. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-5298-6222>. Correo: jfortis0849@utm.edu.ec

Sergio Mauricio Chachipanta Quinatoa ²

² Estudiante de ingeniería Civil. Universidad Técnica de Manabí. Portoviejo. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-1072-7849>. Correo: schachipanta1503@utm.edu.ec

María Shirlendy Guerrero Alcívar ³

³ Docente de la Universidad Técnica de Manabí. Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas. Portoviejo. Ecuador. Magister en Magister en Educación y Desarrollo Social. Maestría en Ingeniería Ambiental - Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría” de Cuba. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-4912-5717>. Correo: maria.guerrero@utm.edu.ec

* Autor para correspondencia: jfortis0849@utm.edu.ec

Resumen

Esta investigación evaluó el manejo de desechos sólidos y su incidencia en los habitantes de la parroquia “12 de Marzo”. La investigación es cualitativa, se utilizó un enfoque descriptivo. Se aplicó la técnica de encuesta y la entrevista. El estudio será bibliográfico y de campo. Los resultados se procesaron en Statistical Package for the Social Sciences aplicando el coeficiente Alpha Cronbad obteniendo el 93.5% considerándose fiable y el Sistema de Información Geográfica de software libre QGIS, se evidenció elevada cantidad diaria de residuos indica una necesidad crítica de sistemas de recolección y gestión de desechos. Se concluyó que se debe destacar áreas críticas para la intervención y el desarrollo de políticas efectivas.

Palabras clave: desechos sólidos; contaminación ambiental; recolección de desechos; calidad del aire

Abstract

This research evaluated the management of solid waste and its impact on the inhabitants of the “12 de Marzo” parish. The research is qualitative, a descriptive approach was used. The survey technique and interview were applied. The study will be bibliographic and field. The results were processed in Statistical Package for the Social Sciences applying the Alpha Cronbad coefficient, obtaining 93.5%, being considered reliable and the free software Geographic Information System QGIS, a high daily amount of waste was evident, indicating a critical need for collection and management systems of waste. It is concluded that critical areas must be highlighted for intervention and the development of effective policies.

Keywords: *solid waste; environmental pollution; waste collection; air quality*

Fecha de recibido: 27/08/2024

Fecha de aceptado: 30/10/2024

Fecha de publicado: 07/11/2024

Introducción

En los últimos años las naciones del mundo industrializado han cuadruplicado su producción de desechos domésticos, incrementándose esta cifra en un dos o en un tres por ciento por año. “La problemática originada por la gestión inadecuada de los residuos sólidos se está agravando prácticamente en casi todas las ciudades del mundo” (Pachas, 2023). El volumen de producción de desechos es inversamente proporcional al nivel de desarrollo del país que se trate. “Diariamente consumimos y tiramos a la basura gran cantidad de productos de corta duración, desde los pañales del bebé hasta el periódico” (Herrera, 2000).

La Constituyente de Portoviejo, parroquia “12 de Marzo” en el año 2008 cambió el marco jurídico del Ecuador, se publica el Código Orgánico de Organización Territorial (COOTAD), “bajo el cual se establecen actualmente las funciones y competencias para las municipalidades y se desarrolla un modelo de descentralización obligatoria y progresiva a través del Sistema Nacional de Competencias”, “la institucionalidad responsable de su administración, las fuentes de financiamiento y la definición de políticas y mecanismos para compensar los desequilibrios en el desarrollo territorial; a partir de esta normativa toman el nombre de Gobiernos Autónomos Descentralizados” (GAD) (Ayala et al., 2019).

El art. 264, numeral 4 de la Constitución de la República “establece que los Gobiernos Municipales tienen, entre varias competencias exclusivas, prestar entre otros servicios públicos, el de manejo de desechos sólidos”. Asimismo, “el artículo 415 establece que los Gobiernos Autónomos Descentralizados desarrollarán programas de reducción, reciclaje y tratamiento adecuado de desechos sólidos y líquidos”. “La gestión de los residuos sólidos debe ser considerada de forma integral desde la generación, clasificación, barrido, recolección, disposición final y tratamiento; además, debe ser realizada por la Dirección de Gestión Ambiental, con la participación de la ciudadanía del cantón” (GAD, 2019).

La presente investigación hace referencia en la forma en que se gestiona el manejo de desechos sólidos es el resultado de un proceso lógico en el que se intentan combinar recursos financieros y tecnologías existentes

en el marco legal vigente. A medida que la parroquia “12 de Marzo” se expandió, también lo hicieron los problemas de obstaculizar los planes de mejora.

Simplificar la recolección y disposición de residuos sólidos, mejorar la salud de la población y mejorar la calidad de vida de los residentes de la zona. La contaminación significa deterioro de la calidad natural del medio ambiente, ya que provoca cambios nocivos en las propiedades físicas y químicas.

La contaminación biológica del aire, el suelo, el agua y los alimentos amenaza a las personas y a la vida de diversas plantas y animales; conduce a la degradación de los recursos naturales renovables y no renovables. La eliminación inadecuada de los residuos sólidos contribuye a la transmisión enfermedad. También promueve algunos virus, bacterias, hongos, parásitos y, además, existen gusanos, insectos como moscas, mosquitos, cucarachas, así como algunos mamíferos como ratones y cachorro. Trabajos actuales sobre residuos sólidos y su impacto ambiental condiciones que requieren que se tomen una serie de medidas o precauciones para prevenir enfermedades infecciosas, su transmisión e infección.

Por lo tanto, la gestión de residuos sólidos es importante para reducir su impacto en el medio ambiente y crear conciencia pública e incide en la importancia del manejo de residuos sólidos desde la función educativa hasta ser consciente del impacto en el medio ambiente y de esta manera cambiar actitudes y reducir la contaminación ambiental para proteger el medio ambiente y mejorar la salud de toda la habitante.

Para proteger el medio ambiente es necesario que diferentes actores promuevan la recogida selectiva, es decir, la clasificación de los residuos en el punto de origen. El reciclaje y la recuperación de materias primas son tecnologías necesarias para lograr lo que llamamos desarrollo sostenible.

Teniendo en cuenta las diferentes etapas del ciclo de vida de los residuos sólidos (generación, transporte, almacenamiento, recolección, tratamiento y disposición final), las empresas crean una línea base en la que se desarrollan y vinculan diferentes actividades relacionadas con la gestión.

Es fundamental la correcta resolución de problemas y priorización en las actividades de gestión ambiental, con la ayuda de la cual se puede promover el desarrollo de planes de gestión de la seguridad que garanticen un mayor nivel de protección ambiental dentro de las medidas de gestión ambiental, mediante las metas y objetivos para diversas industrias manufactureras y de servicios.

El objetivo general de esta investigación es el manejo de desechos sólidos incide en la calidad de vida de los habitantes de la parroquia “12 de Marzo”, en lo cual se analizará el sistema de manejo actual que tienen los desechos sólidos generados, se determinará el impacto ambiental de la disposición final de los desechos sólidos y se realizará un método de eliminación de desechos sólidos, debido a que el manejo adecuado de los desechos sólidos generará mejoras en la calidad de vida de los habitantes en la parroquia “12 de Marzo”.

La investigación es cualitativa, se utilizará un enfoque descriptivo a través de cual se recopilar, organizar, analizar y presentar resultados de las observaciones. El estudio será bibliográfico y de campo. Se puede apoyar la investigación de literatura bibliográfica. Se aplicó la técnica de encuesta, los resultados se procesaron en SPSS y el Sistema de Información Geográfica de software libre QGIS. En este contexto la investigación evalúa el manejo de desechos sólidos y su incidencia en los habitantes de la parroquia “12 de Marzo”.

Materiales y métodos

La modalidad que se desarrolló presenta diferentes tipos de investigación que hacen mención de un momento específico, a las fuentes de información, descripción, explicación de una enunciación histórica o actualizada de datos obtenidos, por ende, se ha considerado los siguientes tipos:

- **Documental:** La investigación utilizó una metodología documental para recopilar información, utilizando fuentes como libros, proyectos, tesis y revistas, entre otras.
- **Campo:** Se aplicó esta investigación por la necesidad de recolectar datos provenientes de los habitantes de la Parroquia “12 de Marzo”, mediante el uso de encuestas, con el fin de conocer el nivel de manejo de desechos sólidos.
- **Descriptiva:** El apoyo de esta metodología fue importante a la hora de realizar análisis de las encuestas, a través de ellas se interpretaron los resultados del manejo de desechos sólidos.

Técnicas de Obtención de Información

Para llevar a cabo esta investigación se realizará una encuesta a los habitantes de la parroquia “12 de Marzo” de forma física y digital mediante la aplicación de Web Google y tres entrevistas realizadas al GAD de Portoviejo y al Departamento de Higiene y Aseo.

Población

Según el (Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC], 2022), la ciudad de Portoviejo tiene una población de 322.925 habitantes. La población de la parroquia “12 de Marzo” es de 15.896 personas para el año 2024 datos obtenidos en el GAD de Portoviejo. Para calcular la proyección de la población futura se utilizó el método de proyección aritmética. Debido al tamaño de la población, el estudio se concentró en hombres y mujeres mayores de 18 a 60 años.

Tamaño de la muestra

Una vez determinada la población objeto de estudio, se procedió a calcular el tamaño de la muestra, recordando que la parroquia “12 de Marzo” está conformada por 15.896 habitantes, de los cuales se procederá a calcular la muestra mediante la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N}{E^2(N - 1) + 1}$$

Donde:

n=número de la muestra

N= número de la población en este caso 15.896

E= error admisible 5%.

Cálculo de la muestra:

$$n = \frac{15.896}{0,05^2(15.896 - 1) + 1}$$

$$n = \frac{15.896}{0,0025(15.895) + 1}$$

$$n = \frac{15.896}{40,7375}$$

$$n = 390$$

La muestra de la población será de 390 a las cuales les aplicaremos un modelo no probabilístico. En el proceso de recopilación de datos se utilizaron las encuestas y los cuestionarios de tipo test. Para explicar, hacer analogías y comprender mejor su comportamiento en función de la información que se recopiló, se empleó el método analítico.

Para calcular la cantidad de desechos sólidos generados por los habitantes de una parroquia específica, como la parroquia “12 de Marzo” se utilizará la siguiente metodología.

Recolección de datos

1. Población Total: Determinar la población total de la parroquia “12 de Marzo”.
2. Generación de Desechos Per Cápita: Obtener datos sobre la cantidad de desechos sólidos generados por persona por día. Esta información se obtuvo de la página web oficial del Municipio de Portoviejo, aproximadamente 0.82 kg por habitante por día. Esta información está basada en estudios realizados por el municipio y otras instituciones relevantes en la gestión de residuos sólidos en la región.
3. Frecuencia de Recolección: Determinar con qué frecuencia se recolectan los desechos sólidos en la parroquia.

Cálculo de Generación Diaria de Desechos

Desechos Diarios=Población Total×Generación de Desechos Per Cápita
 Desechos Diarios=15.896 ×0.82 kg
 Desechos Diarios = 13.034,72 kg

Cálculo de Generación semanal de Desechos

Desechos Semanales=Población Total×Generación de Desechos Per Cápita x7
 Desechos Semanales= 13.034,72 kg x 7
 Desechos Semanales= 91.243,04 kg

Cálculo de Generación mensuales de Desechos

Desechos Mensuales=Desechos Diarios×30 días
 Desechos Mensuales= 13.034,72 kg x 30 días
 Desechos Mensuales= 391.041,60 kg

Cálculo de Generación anual de Desechos

Desechos anuales=Desechos Diarios×365 días
 Desechos anuales = 13.034,72 kg x 365 días

Desechos anuales= 4.757.672,80 kg

Descripción del área de estudio

La parroquia “12 de Marzo” para el 2024 representa el 4,92% de la población de Portoviejo, con un perímetro de 2.174.326,67 m y una área total de 17.551.031,59 m², está ubicada al NORTE: Cota 70, al SUR: Calle Pedro Gual, iniciando en la calle Rocafuerte y finalizando en la calle Coronel Sabando, al ESTE: Limitando con la parroquia San Pablo, desde la calle San Rafael, 20 de julio, Venezuela, y la Ciudadela Briones, cota 70 y al OESTE: comprende la Av. Universitaria, vía Crucita, hasta la última vía de ingreso de la ciudadela Municipal y 500 metros de eje de la vía, hasta el Puente Mejía. Según (Ordenanza de Delimitación del Área Urbana de la Ciudad de Portoviejo, 1996).

La figura 1 determina las delimitaciones de la parroquia “12 de Marzo” cantón de Portoviejo.

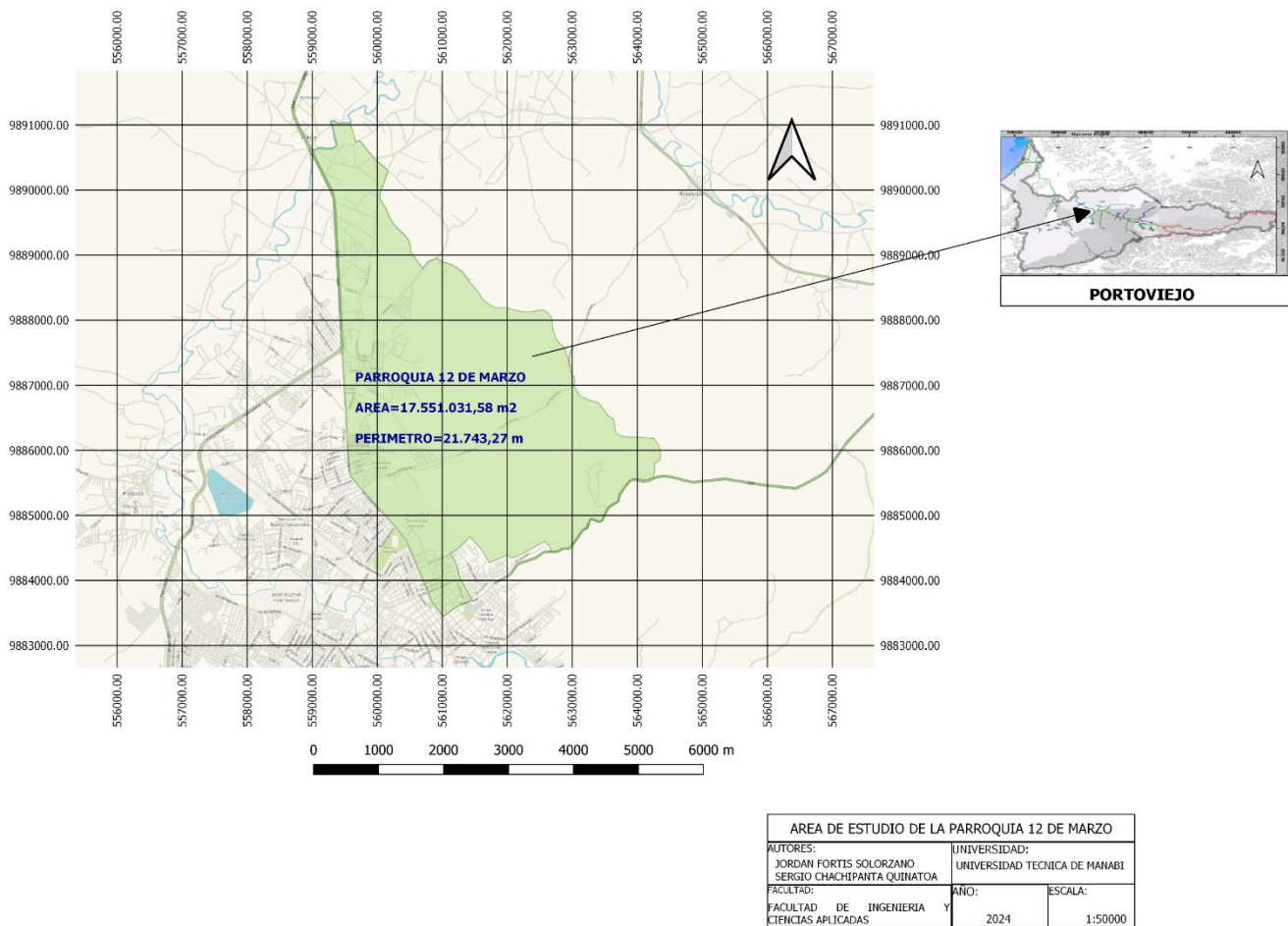


Figura 1. Delimitaciones de la parroquia “12 de Marzo”.

Nota: Elaboración propia a partir de datos obtenidos del programa QGIS Sistema de Información Geográfica de software libre

La generación semanal de 91.243,04 kg refuerza la necesidad de una planificación adecuada en la recolección y tratamiento de residuos. La gran cantidad de desechos acumulados en una semana subraya la importancia de mantener un programa regular y eficiente de recolección para evitar la acumulación excesiva y los problemas asociados con la gestión de grandes volúmenes de residuos.

La cifra mensual de 391.041,60 kg de desechos destaca la magnitud total de residuos generados en un mes. Esta cifra implica una carga significativa para los sistemas de gestión de desechos, especialmente si la infraestructura actual es insuficiente. Además, la alta generación de desechos mensuales sugiere que la parroquia podría enfrentar desafíos en la implementación de prácticas sostenibles, como el reciclaje y la reducción de residuos, debido a la gran cantidad de desechos que deben manejarse.

Los resultados se procesaron en el SPSS. La confiabilidad del cuestionario está dada por el coeficiente alfa de Cronbach, se considera la toma de valores entre 0 y 1, esta técnica se utiliza para comprobar si el instrumento que se está evaluando recopila información necesaria. En este trabajo se obtuvo una fiabilidad del 93.5%, en lo referente a la validez de contenido del instrumento, está respaldada por la aplicación de la encuesta a una muestra piloto, y sirvió para mejorar la redacción de algunos ítems.

Tabla 1. Estadísticas de fiabilidad.

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	Nº de elementos
0.935	12

Nota: Elaboración propia a partir de datos obtenidos del SPSS

Para la determinación de los resultados de la encuesta se procesaron en el SPSS en la opción estadísticos descriptivos frecuencias las cuales se detallan a continuación:

Tabla 2. ¿Con qué frecuencia saca la basura de su hogar?

Ítems	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
a) Diariamente	167	42,82	42,82
b) Cada dos días	98	25,13	67,95
c) Una vez por Semana	97	24,87	92,82
d) Cuando es necesario	28	7,18	100,00
Total	390	100,0	

Nota: Elaboración propia obtenida de los resultados de las encuestas.

Como se observa en la tabla dos la frecuencia con que sacan la basura es un 42,82% diariamente, 25,13% cada dos días, 24,87% semanalmente y el 7,18% cuando es necesario, lo que podría reflejar diferentes estilos de vida, necesidades de generación de basura, o actitudes hacia la limpieza y gestión de residuos.

Tabla 3. ¿Clasifica los desechos en su hogar?

Ítems	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
a) Siempre	25	6,41	6,41
b) A veces	78	20,00	26,41
c) Raramente	155	39,74	66,15
d) Nunca	132	33,85	100,00
Total	390	100,00	

Nota: Elaboración propia obtenida de los resultados de las encuestas.

Como se evidencia en la tabla tres los habitantes de la parroquia “12 de Marzo” clasifican los desechos en su hogar 39,74% raramente, 33,85% nunca, 20,00% si a veces y 6,41% siempre, es decir que no clasifican sus desechos de manera regular, la práctica de clasificación es poco frecuente, con una proporción significativa que nunca realiza esta tarea y otro grupo que lo hace raramente, solo una minoría clasifica los desechos de manera ocasional o constante.

Tabla 4. ¿De los siguientes materiales de desechos cual se generan en su hogar?

Ítems	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
a) Orgánicos	336	86,15	86,15
b) Plásticos	35	8,97	95,12
c) Papel y cartón	15	3,85	98,97
d) Vidrio	4	1,03	100,00
Total	390	100,00	

Nota: Elaboración propia obtenida de los resultados de las encuestas.

Como se señala en la tabla cuatro, el tipo de desechos que genera más en el hogar es un 86,15% es orgánico en un 8,97% plástico, 3,85% papel y cartón y 1,03% vidrio, es decir que la mayor parte de los desechos generados en los hogares es orgánica, los desechos plásticos, de papel y cartón, y de vidrio constituyen una proporción mucho menor en comparación con los desechos orgánicos. Esto sugiere que la mayor parte de la basura generada es de origen biológico.

Tabla 5. ¿Tiene un contenedor específico para reciclaje en su hogar?

Ítems	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
a) Sí	66	16,92	16,92
b) No	324	83,08	100,00
Total	390	100,00	

Nota: Elaboración propia obtenida de los resultados de las encuestas.

La tabla cinco correspondiente a la pregunta sobre si tiene un contenedor específico para reciclaje en su hogar el 83,08% no, el 16,92% si, la gran mayoría de los hogares no cuenta con un contenedor específico para reciclaje, solo un pequeño porcentaje tiene.

Tabla 6. ¿Qué hace con los desechos orgánicos (restos de comida, cáscaras, etc.)?

Ítems	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
a) Lo coloca en depósitos específicos	66	16,92	16,92
b) Lo guarda para animales	34	8,72	25,64
c) Lo tira con la basura común	277	71,03	96,67
d) Lo utiliza como abono	13	3,33	100,00
Total	390	100,00	

Nota: Elaboración propia obtenida de los resultados de las encuestas.

En lo referente a la tabla seis en la pregunta qué hace con los desechos orgánicos (restos de comida, cáscaras, etc), el 71,03%, lo tiran con la basura común, el 16,92%, lo colocan en depósitos específicos, el 8,72% lo guardan para animales, el 3,33% los utiliza como abono, es decir la mayoría de los desechos orgánicos se gestionan como parte de la basura común, un número menor de personas guarda estos desechos para animales o los coloca en depósitos especiales, y una fracción muy pequeña los recicla.

Tabla 7. ¿Conoce algún centro de reciclaje cercano a su hogar?

Ítems	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
a) Sí	24	6,15	6,15
b) No	366	93,85	100,00
Total	390	100,0	

Nota: Elaboración propia obtenida de los resultados de las encuestas.

En lo referido a tabla siete en la pregunta sobre conocer algún centro de reciclaje cercano a su hogar, el 93,85% no, el 6,15% sí, es decir a mayoría de los encuestados no conoce ningún centro de reciclaje cercano a su hogar, una parte menor ha oído hablar de centros de reciclaje, y un grupo reducido sabe de la existencia de uno o varios centros en la cercanía.

Tabla 8. ¿Ha participado en alguna campaña de reciclaje o limpieza comunitaria?

Ítems	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
a) Sí	9	2,31	2,31
b) No	381	97,69	100,00
Total	390	100,0	

Nota: Elaboración propia obtenida de los resultados de las encuestas.

En lo indicado a tabla ocho han participado en alguna campaña de reciclaje o limpieza comunitaria, el 2,31% sí, el 97,69% no, pero le gustaría, el 2,31% no, la mayor parte de los encuestados no ha participado en campañas de reciclaje o limpieza comunitaria, aunque les gustaría hacerlo. Una proporción significativa nunca ha participado, mientras que un grupo menor ha participado varias veces o solo una vez.

Tabla 9. ¿Considera que el manejo de desechos sólidos en su hogar es adecuado?

Ítems	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
a) Sí	293	75,13	75,13
b) No	97	24,87	100,00
Total	390	100,0	

Nota: Elaboración propia obtenida de los resultados de las encuestas.

En lo concerniente a la tabla nueve considera que el manejo de desechos sólidos en su hogar es adecuado, el 75,13% sí y 24,87% no, la mayoría de los encuestados considera que el manejo de desechos en su hogar es adecuado en algún grado, una proporción significativa cree que es completamente adecuado, mientras que otros lo ven como insuficiente o inexistente.

Tabla 10. ¿Qué tan importante considera el reciclaje en su hogar?

Ítems	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
a) Muy importante	169	43,33	43,33
b) Importante	201	51,54	94,87
c) Poco importante	18	4,62	99,49
d) Nada importante	2	0,51	100,00
Total	390	100,00	

Nota: Elaboración propia obtenida de los resultados de las encuestas.

En lo dependiente a la tabla diez qué tan importante considera el reciclaje en su hogar, el 51,54% importante, el 43,33% muy importante, 4,62% poco importante, y en un 0,51 nada importante, la mayoría de los encuestados considera el reciclaje en el hogar como importante o muy importante. Una pequeña proporción lo considera poco importante o nada importante.

Tabla 11. ¿Conoce las políticas de recolección de basura en su comunidad (horarios de recolección, tratamientos, el etc.)?

Ítems	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
a) Sí	381	97,69	97,69
b) No	9	2,31	100,00
Total	390	100,0	

Nota: Elaboración propia obtenida de los resultados de las encuestas.

En lo relación a la tabla 11 conoce las políticas de recolección de basura en su comunidad, el 97,69% si, el 2,31% no, la mayoría de los encuestados tiene conocimiento sobre las políticas de recolección de basura en su comunidad. Una proporción menor no conoce nada sobre estas políticas y horarios de recolección.

Tabla 12. ¿De las siguientes opciones qué cree Usted que debería mejorar en el manejo de desechos sólidos?

Ítems	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
a) Mejor clasificación de residuos	33	8,46	8,46
b) Más educación y concienciación	64	16,41	24,87
c) Todas las anteriores	293	75,13	100,00
Total	390	100,00	

Nota: Elaboración propia obtenida de los resultados de las encuestas.

En lo correlación a la tabla 12 de las siguientes opciones qué cree Usted que debería mejorar en el manejo de desechos sólidos, el 75,13% todas las anteriores, el 16,41% más educación y concienciación, 8,46% mejorar la clasificación de residuos, la mayoría de los encuestados cree que se deberían mejorar todos los aspectos relacionados con el manejo de desechos en su hogar. Otros consideran que es necesario aumentar la educación y concienciación, mejorar la clasificación de residuos o mejorar la infraestructura.

Tabla 13. ¿Está dispuesto a cambiar sus hábitos para mejorar el manejo de desechos sólidos?

Ítems	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
a) Sí	388	99,49	99,49
b) No	2	0,51	100,00
Total	390	100,00	

Nota: Elaboración propia obtenida de los resultados de las encuestas.

En lo correspondencia a la tabla 13 está dispuesto a cambiar sus hábitos para mejorar el manejo de desechos sólidos, el 99,49% sí, y 0,51% no, nada, la mayoría de los encuestados está dispuesto a cambiar sus hábitos para mejorar el manejo de desechos, ya sea completamente o en parte. Solo una pequeña fracción no está dispuesta a hacer ningún cambio.

Clasificación y generación de residuos en Portoviejo

1. Residuos orgánicos:

- Definición: Residuos biodegradables como restos de alimentos, poda de jardines, y otros materiales orgánicos.
- Porcentaje estimado: Aproximadamente 50-60% del total de residuos sólidos urbanos.

2. Residuos inorgánicos reciclables:

- Definición: Materiales como plástico, vidrio, metal, papel, y cartón que pueden ser reciclados.
- Porcentaje Estimado: Aproximadamente 20-30%.

3. Residuos inorgánicos no reciclables:

- Definición: Materiales que no pueden ser reciclados como ciertos plásticos, textiles, y residuos mixtos.
- Porcentaje Estimado: Aproximadamente 10-20%.

4. Residuos peligrosos:

- Definición: Desechos que presentan un riesgo significativo para la salud o el medio ambiente, incluyendo baterías, productos químicos, residuos médicos, etc.
- Porcentaje Estimado: Aproximadamente 1-2%.

5. Residuos de Construcción y Demolición (RCD):

- Definición: Restos de materiales de construcción como concreto, ladrillos, y madera.
- Porcentaje Estimado: Varía según la actividad de construcción, pero generalmente entre 10-15%.

Proyección de generación de residuos en Portoviejo (2024-2030)

Datos iniciales

- Población en 2022: 322,925 habitantes (Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC], 2022).
- Generación de residuos per cápita: 0.82 kg por habitante por día (Ministerio del Ambiente de Ecuador, 2023).
- **Distribución de residuos en 2020:**
 - Residuos Orgánicos: 55%
 - Residuos Inorgánicos Reciclables: 25%
 - Residuos Inorgánicos No Reciclables: 15%
 - Residuos Peligrosos: 2%
 - RCD: 3%

1. Generación Total de Residuos:

- **Generación diaria:** Población×0.82 kg
- **Generación anual:** Generación diaria×365 días

Tabla 14. Proyección Ciudad de Portoviejo

Año	Población estimada	Generación Total (toneladas/año)
2024	330.351	98.874,05
2025	334.128	100.004,51
2026	337.947	101.147,54
2027	341.811	102.304,03
2028	345.719	103.473,70
2029	349.671	104.656,53
2030	353.669	105.853,13

Nota: Elaboración propia con datos obtenidos en el Ministerio del Ambiente y Agua de Ecuador (MAE) y Municipio de Portoviejo.

Tabla 15. Proyección por Tipo de Residuo Ciudad de Portoviejo

Año	Residuos Orgánicos (toneladas)	Residuos Reciclables (toneladas)	Residuos No Reciclables (toneladas)	Residuos Peligrosos (toneladas)	RCD (toneladas)
2024	54.380,73	24.718,51	14.831,11	1.977,48	2.966,22
2025	55.002,48	25.001,13	15.000,68	2.000,09	3.000,14
2026	55.631,15	25.286,88	15.172,13	2.022,95	3.034,43
2027	56.267,22	25.576,01	15.345,60	2.046,08	3.069,12
2028	56.910,53	25.868,42	15.521,05	2.069,47	3.104,21
2029	57.561,09	26.164,13	15.698,48	2.093,13	3.139,70
2030	58.219,22	26.463,28	15.877,97	2.117,06	3.175,59

Nota: Elaboración propia con datos obtenidos en el Ministerio del Ambiente y Agua de Ecuador (MAE) y Municipio de Portoviejo

En las tablas 14 y 15 se consideró para la proyección los siguientes elementos en la ciudad de Portoviejo

- Residuos orgánicos:** Suponen la mayor parte de los residuos sólidos urbanos debido a la alta proporción de residuos biodegradables generados por la población.
- Residuos inorgánicos reciclables:** Se proyecta un aumento en la capacidad de reciclaje, especialmente en plásticos, papel y vidrio.
- Residuos no reciclables:** A medida que aumenta la concienciación y la infraestructura de reciclaje, la proporción de estos residuos podría reducirse, aunque en términos absolutos podría seguir aumentando debido al crecimiento poblacional.
- Residuos peligrosos:** Aunque representan una pequeña fracción, su gestión es crucial debido a su impacto ambiental y de salud.
- Residuos de Construcción y Demolición (RCD):** Estos residuos varían según la actividad económica, especialmente en la construcción, pero se espera un incremento conforme crezca la ciudad.

Proyección de Generación de Residuos por Tipo parroquia “12 de Marzo” (2022-2030)

Datos iniciales

- **Población en 2024:** 15896 habitantes. (GAD Portoviejo 2024)
- **Generación promedio de residuos:** 0.82 kg por habitante por día. (Ministerio del Ambiente de Ecuador, 2023).
- **Distribución de Residuos en 2020:**
 - Residuos Orgánicos: 55%
 - Residuos Inorgánicos Reciclables: 25%
 - Residuos Inorgánicos No Reciclables: 15%
 - Residuos Peligrosos: 2%

- RCD: 3%

Cálculo Población Estimada y Generación Total de Residuos

1. Generación Total de Residuos:

- **Generación diaria:** Poblacion×0.82 kg
- **Generación anual:** Generación diaria×365 días

Tabla 16. Población Estimada y Generación de Residuos Totales Parroquia “12 de Marzo”

Año	Población Estimada	Generación Total (toneladas/año)
2024	15896	4.757,67
2025	16152	4.834,29
2026	16412	4.912,11
2027	16676	4.991,13
2028	16944	5.071,34
2029	17217	5.153,05
2030	17494	5.235,95

Nota: Elaboración propia con datos obtenidos en el Ministerio del Ambiente y Agua de Ecuador (MAE) y Municipio de Portoviejo

Tabla 17. Proyección por Tipo de Residuo Parroquia “12 de Marzo”

Año	Residuos Orgánicos (toneladas)	Residuos Reciclables (toneladas)	Residuos No Reciclables (toneladas)	Residuos Peligrosos (toneladas)	RCD (toneladas)
2024	2.616,72	1.189,42	713,65	95,15	142,73
2025	2.658,86	1.208,57	725,14	96,69	145,03
2026	2.701,66	1.228,03	736,82	98,24	147,36
2027	2.745,12	1.247,78	748,67	99,82	149,73
2028	2.789,24	1.267,83	760,70	101,43	152,14
2029	2.834,18	1.288,26	772,96	103,06	154,59
2030	2.879,77	1.308,99	785,39	104,72	157,08

Nota: Elaboración propia con datos obtenidos en el Ministerio del Ambiente y Agua de Ecuador (MAE) y Municipio de Portoviejo

Las tablas 16 y 17 indican que estas proyecciones proporcionan una estimación para la planificación de la gestión de residuos en la parroquia “12 de Marzo”. La implementación de políticas efectivas y la concienciación de la población son clave para mejorar la sostenibilidad del manejo de residuos.

Discusión

Los resultados del estudio sobre la generación de desechos sólidos en la parroquia “12 de Marzo”, reflejan una carga significativa de residuos que plantea desafíos considerables para el manejo efectivo de estos materiales. El análisis revela que la generación diaria de 11.688,28 kg de desechos es una cifra considerable, que subraya la necesidad de contar con un sistema eficiente para la recolección, clasificación y disposición

final de los residuos. “Esta cantidad diaria de desechos es coherente con los hallazgos de estudios anteriores que destacan la importancia de una infraestructura robusta para manejar grandes volúmenes de residuos y evitar problemas relacionados con la acumulación” (Wilson et al., 2018).

La generación semanal de 81.817,96 kg refuerza la necesidad de una planificación y ejecución adecuadas en la recolección y tratamiento de residuos. La acumulación de tal magnitud en una semana indica que un programa regular y eficiente es crucial para evitar la sobrecarga de los sistemas de recolección y los problemas asociados con la gestión de grandes volúmenes de residuos. Según Taylor y Martin (2019), “una planificación adecuada y la implementación de un programa de recolección eficiente son esenciales para el manejo exitoso de residuos en comunidades con alta generación de desechos”.

La cifra mensual de 350.648.40 kg de desechos resalta la magnitud total de residuos generados en un mes y plantea un desafío significativo para los sistemas de gestión de desechos, especialmente si la infraestructura actual es insuficiente. Esta carga mensual sugiere que la comunidad podría enfrentar dificultades en la implementación de prácticas sostenibles, como el reciclaje y la reducción de residuos, debido a la gran cantidad de desechos que deben manejarse. La literatura revisada por Green (2021) “respalda esta observación, indicando que una alta generación de desechos puede superar la capacidad de los sistemas de gestión existentes y obstaculizar la adopción de prácticas de manejo sostenible”.

Además, la alta generación de desechos mensuales implica que cualquier deficiencia en el manejo, como la falta de instalaciones adecuadas para la clasificación y el reciclaje, podría llevar a problemas significativos de acumulación y gestión inadecuada. “La capacidad para implementar prácticas de reciclaje efectivas y la infraestructura adecuada son factores críticos para abordar los desafíos asociados con la alta generación de desechos” (Peterson et al., 2022).

El manejo de desechos sólidos en la parroquia “12 de Marzo”, revela varios aspectos críticos que se alinean con tendencias y desafíos comunes en la gestión de residuos a nivel global y local. Según los datos obtenidos, una mayoría significativa de los residentes no clasifica los desechos de manera regular (tabla 3), lo que coincide con “estudios previos que sugieren que la falta de sistemas de reciclaje adecuados y la insuficiente educación sobre el reciclaje son barreras clave para una gestión efectiva de los residuos” (Smith & Jones, 2020).

La frecuencia de clasificación de desechos es el hecho de que una gran proporción de los habitantes clasifique los desechos rara vez o nunca (tabla 3) sugiere una falta de prácticas sistemáticas de manejo de residuos. Esta situación se alinea con la investigación de Wilson et al. (2018), que destaca que “la falta de infraestructura de reciclaje y la baja conciencia comunitaria son factores que limitan la eficacia de los programas de reciclaje”.

En cuanto al manejo de residuos orgánicos y electrónicos, la mayoría de los residentes tira estos residuos con la basura común (tabla 6), lo cual es una práctica inadecuada desde el punto de vista ambiental. Este hallazgo es consistente con la literatura que sugiere que “la falta de opciones de compostaje y de conciencia sobre los beneficios del reciclaje orgánico contribuye a la inadecuada gestión de residuos” (Green, 2021). Del mismo modo, la gestión de desechos también presenta deficiencias significativas, con una gran mayoría desechando estos materiales con la basura común (tabla 7). “Esto refleja un problema conocido en la gestión de residuos electrónicos, donde la falta de centros de acopio adecuados y la falta de información contribuyen a una gestión inadecuada” (Taylor & Martin, 2019).

El bajo conocimiento sobre los centros de reciclaje cercanos y la escasa participación en campañas comunitarias (tablas 7 y 8) refuerzan la necesidad de mayores esfuerzos educativos y de concienciación. Según la investigación de Peterson et al. (2022), “la educación comunitaria es fundamental para mejorar la participación en programas de reciclaje y para fomentar prácticas más sostenibles”.

Conclusiones

La gestión de residuos sólidos urbanos en Ecuador ha mostrado avances significativos en la última década, reflejados en el desarrollo de políticas y estrategias orientadas hacia la economía circular y el reciclaje inclusivo. Según el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, la generación de residuos per cápita en el país se estima en 0.82 kg por habitante por día. Este dato subraya la importancia de continuar fortaleciendo las medidas de gestión integral de residuos, considerando tanto la cantidad de desechos generados como su impacto ambiental.

El sistema de manejo de residuos en la ciudad de Portoviejo, junto con sus parroquias, representa un esfuerzo significativo hacia una gestión más sostenible, aunque aún enfrenta desafíos importantes. La implementación de la recolección y transporte diferenciados de residuos es un paso positivo, permitiendo rutas específicas para residuos orgánicos y reciclables. Sin embargo, la falta de una clasificación adecuada y homogénea en el tratamiento de los desechos en el vertedero municipal que limita la efectividad del proceso de reciclaje y compostaje.

Portoviejo ha mostrado avances significativos en la disposición final de residuos, gestionando los desechos no reciclables y peligrosos a través de rellenos sanitarios controlados y plantas de tratamiento especializadas. Sin embargo, persisten desafíos importantes en la infraestructura y los procesos de clasificación de residuos, que necesitan ser optimizados para incrementar la eficiencia del reciclaje y disminuir la cantidad de desechos enviados al botadero.

Los resultados de las encuestas realizadas en la parroquia “12 de Marzo” revelan una brecha considerable en la gestión de desechos sólidos. La mayoría de los habitantes no sigue prácticas efectivas de manejo, evidenciado por la baja frecuencia en la clasificación de desechos y el uso inadecuado de residuos orgánicos. Estos hallazgos subrayan la necesidad urgente de implementar sistemas de gestión más eficientes y de fortalecer la conciencia comunitaria sobre la importancia del reciclaje y la correcta disposición de los residuos.

Para mejorar la situación, es crucial desarrollar programas de educación ambiental que promuevan la separación en origen y el uso adecuado de los residuos. Además, la mejora de las infraestructuras y los procesos de recolección y clasificación debe ser una prioridad para garantizar un manejo integral de los residuos que beneficie tanto al medio ambiente como a la salud pública en Portoviejo y sus parroquias.

Los programas de educación ambiental en la ciudad y sus parroquias son fundamentales para fomentar una cultura de separación en origen y reducción de residuos en la fuente. La participación activa de la comunidad es crucial para el éxito de estas iniciativas, ya que un manejo eficiente de los residuos requiere tanto de un sistema bien estructurado como de la colaboración ciudadana. En resumen, aunque Portoviejo ha dado pasos importantes hacia una gestión de residuos más sostenible, es necesario continuar fortaleciendo sus infraestructuras y procesos para lograr un manejo de residuos integral y efectivo en toda la región.

Referencias

- Ayala, P. S. N., Zaruma, Á. M. E., & Barragán, S. H. M. (2019). Origen y destino de recursos del presupuesto de los GADs Municipales: estudio del Cantón Morona. *Killkana Social*, 1(3), 29–36. https://doi.org/10.26871/killkana_social.v1i3.60
- Herrera, (2000). Urbanización y políticas de aseo urbano en el Ecuador. Disponible en: Libro sobre el Manejo de los Desechos Sólidos Fundación Natura 2005.
- Green, M. (2021). Composting and organic waste management. Environmental Solutions Press.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2022). *Proyecciones poblacionales por cantón 2010-2022*. Recuperado de <https://www.censoecuador.gob.ec/resultados-censo/>
- Ministerio del Ambiente de Ecuador. (2023). Informe nacional de gestión integral de residuos sólidos no peligrosos en Ecuador. Recuperado de <https://www.ambiente.gob.ec>
- Ordenanza de Delimitación del Área Urbana de la Ciudad de Portoviejo. (1996). *Municipio de Portoviejo*. Recuperado de https://ordenanzas.portoviejo.gob.ec:9090/ordenanzas/#resultados_busqueda
- Pachas Acevedo, J. L. (2023). Gestión ambiental eficiente para la recuperación de áreas degradadas por residuos sólidos en la jurisdicción de la Municipalidad Provincial de Ica, año 2022.
- Peterson, L., Smith, J., & Taylor, K. (2022). Community engagement in recycling programs: A comprehensive review. *Waste Management Research*, 40(6), 789-801.
- Smith, A., & Jones, R. (2020). Challenges in solid waste management: A case study. *International Journal of Environmental Management*, 30(2), 55-68.
- Taylor, S., & Martin, L. (2019). E-waste management: Trends and issues. *Journal of Environmental Health*, 50(4), 215-228.
- Wilson, D. C., Velis, C., & Cheeseman, C. (2018). Role of the informal sector in waste management. *Waste Management*, 73, 82-91.