



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
"DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ"
CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**TRABAJO DE TITULACIÓN COMO REQUISITO PREVIO PARA
LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA AMBIENTAL**

**ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DE LOS DESECHOS SÓLIDOS EN
TRES PLAYAS DEL CANTÓN PORTOVIEJO.**

AUTORA

VÉLEZ PONCE LISETH MARIANELA

TUTOR

BLGO. RAÚL ENRIQUE ARÍZAGA GAMBOA, MS.c

GUAYAQUIL, ECUADOR

2025



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
“DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ”
CARRERA DE INGENIERIA AMBIENTAL**

APROBACIÓN DEL TUTOR

El suscrito, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: “ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DE LOS DESECHOS SÓLIDOS EN TRES PLAYAS DEL CANTÓN PORTOVIEJO”, realizado por la estudiante VÉLEZ PONCE LISETH MARIANELA; con cédula de identidad N° 1315040970 de la carrera INGENIERÍA AMBIENTAL Unidad Académica Guayaquil, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos y legales exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto, se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

Blgo. Raúl Arízaga Gamboa, MSc.

Guayaquil, 29 de julio del 2025



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
“DR JACOBO BUCARAM ORTIZ”
CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: “ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DE LOS DESECHOS SÓLIDOS EN TRES PLAYAS DEL CANTÓN PORTOVIEJO”, realizado por la estudiante VÉLEZ PONCE LISETH MARIANELA, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

Oce. Leila Zambrano Zavala, M. Sc.
PRESIDENTE

Ing. Juan Guevara Vinza, M.Sc.
EXAMINADOR PRINCIPAL

Ing. Carlos Ortega Ordoñez, M.Sc.
EXAMINADOR PRINCIPAL

Blgo. Raúl Arizaga Gamboa, M.Sc.
EXAMINADOR SUPLENTE

Guayaquil, 29 de julio del 2025

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a mis amados padres, Wilson Vélez y Lorena Ponce, por ser mi gran ejemplo de fortaleza y superación, por enseñarme a no rendirme, incluso en los momentos más difíciles.

Para mis amados hermanos, Yaritza y Ariel, por estar siempre presentes, por su apoyo constante y por ser una parte fundamental en mi vida.

En especial a mi hijo, Keyser por ser mi mayor inspiración, mi motor diario y la razón por la que siempre quiero ser mejor.

Para mis abuelitas Olga y Rosa, quienes son pilares fundamentales en mi vida y por cada una de sus enseñanzas y valores.

- Vélez Ponce Liseth Marianela.

AGRADECIMIENTO

Le agradezco a Dios por darme las fuerzas necesarias cada vez que sentí que no podía continuar, por guiarme siempre y porque, gracias a Él, pude cumplir este gran sueño, que también pertenece a mi madre y a mis hermanos.

Agradezco con cariño a mi querida Maribel, por cuidar con tanto amor de mi hijo y brindarme su apoyo incondicional. A Cristhian, por creer en mí y por ser gran apoyo en los momentos más desafiantes. Gracias por tus palabras de aliento.

Al Blgo. Raúl Arizaga, por su valiosa orientación, paciencia y compromiso a lo largo de este proceso. Su apoyo académico fue fundamental para la culminación exitosa de este proyecto.

A mi prima Kimberly, por cada palabra de aliento y por su enorme ayuda. A mis amigos y compañeros del curso, unos excelentes amigos. Gracias por las risas, los consejos y por creer en mí cuando más lo necesitaba.

- Vélez Ponce Liseth Marianela.

Autorización de Autoría Intelectual

Yo VÉLEZ PONCE LISETH MARIANELA, en calidad de autora del proyecto realizado, sobre “ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DE LOS DESECHOS SÓLIDOS EN TRES PLAYAS DEL CANTÓN PORTOVIEJO” para optar el título de INGENIERA AMBIENTAL, por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación. Los derechos que como autor me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Guayaquil, 29 de julio del 2025

VÉLEZ PONCE LISETH MARIANELA
C.I. 1315040970

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo analizar la gestión de los desechos sólidos para las playas Crucita, Los Arenales y Los Ranchos, ubicadas en el cantón Portoviejo, provincia de Manabí, basado en la caracterización de residuos y la evaluación del cumplimiento normativo. Para ello, se aplicó una metodología de muestreo mediante transectos aleatorios en las tres playas, recolectando y caracterizando los residuos sólidos durante ocho días consecutivos. Los desechos fueron clasificados en inorgánicos (plástico, vidrio, metales, papel) y orgánicos (restos de alimentos), registrando su peso y número de visitantes para el cálculo de generación per cápita. Los resultados indicaron que la producción per cápita de residuos fue de 0.28 kg/hab/día en Crucita, 0.26 kg/hab/día en Los Arenales y 0.30 kg/hab/día en Los Ranchos, siendo los plásticos el material predominante en las playas Crucita y Los Arenales, mientras que en la playa Los Ranchos predominan los residuos de origen orgánicos, sin embargo, esta última presenta una cantidad total de plásticos superior a la de las otras playas, lo que evidencia una baja conciencia ambiental entre los visitantes y comerciantes. Además, se verificó que el GAD Municipal no dispone de un sistema eficiente de gestión diferenciada para residuos reciclables, limitando el aprovechamiento de estos materiales. En respuesta, se diseñó un plan de manejo integral que prioriza cuatro programas estratégicos orientados a: la separación en la fuente y almacenamiento temporal, recolección y transporte de desechos, reciclaje de plástico PET, así como, la concientización y educación ambiental, involucrando a recicladores de base. Esto permitirá optimizar la gestión de residuos, reducir la contaminación y promover una cultura ambiental responsable en las playas de la parroquia Crucita.

Palabras clave: *Contaminación ambiental, Gestión de residuos, Playas costeras, Prácticas de reciclaje, Concientización ambiental.*

ABSTRACT

This research aimed to analyze the solid waste management on the beaches of Crucita, Los Arenales, and Los Ranchos, located in the Portoviejo canton, Manabí province, based on the solid waste characterization and the assessment of regulatory compliance. A sampling methodology using random transects was applied on the three beaches, collecting and characterizing solid waste over eight consecutive days. The waste was classified into inorganic (plastic, glass, metals, paper) and organic (food waste), recording their weight and the number of visitors to calculate per capita generation. The results indicated that the per capita waste generation was 0.28 kg/person/day in Crucita, 0.26 kg/person/day in Los Arenales, and 0.30 kg/person/day in Los Ranchos, with plastics being the predominant material on Crucita and Los Arenales, while organic waste was more common on Los Ranchos, however, the latter has a higher total amount of plastic than the other beaches, this evidences a low environmental awareness among visitors and merchants. Additionally, it was verified that the Municipal GAD does not have an efficient differentiated management system for recyclable waste, limiting the utilization of these materials. In response, a comprehensive waste management plan was developed, prioritizing four strategic programs aimed at source separation and temporary storage, waste collection and transportation, PET plastic recycling, as well as environmental awareness and education, involving grassroots recyclers. This approach will enhance waste management efficiency, reduce pollution, and foster a responsible environmental culture on the beaches of Crucita parish.

Keywords: Environmental awareness, Environmental pollution, Coastal beaches, Recycling practices, Waste management.

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Antecedentes del problema.....	1
1.2. Planteamiento y formulación del problema.....	3
1.2.1. Planteamiento del problema.	3
1.2.2. Formulación del problema.....	5
1.3. Justificación de la Investigación.....	5
1.4. Delimitación de la investigación.....	6
1.5. Objetivos General.....	6
1.6. Objetivos Específicos	6
1.7. Hipótesis o idea por defender	7
2. MARCO TEÓRICO	8
2.1. Estado del arte	8
2.2. Bases Científicas y Teóricas de la Temática	10
2.2.1. Playa.	10
2.2.2. Zonas de la playa.....	10
2.2.3. Fines recreativos.....	11
2.2.4. Basura marina.	11
2.2.5. Desechos sólidos.....	11
2.2.6. Tipos de residuos.....	11
2.2.7. Caracterización de residuos sólidos.....	12
2.2.8. Plásticos.	12
2.2.9. Metal.	12
2.2.10 Vidrio.....	13
2.2.10. Papel.....	13
2.2.11. Colillas de cigarrillos.	13
2.2.13 Generación Per cápita.....	13
2.2.12. Gestión Integral de los residuos no peligrosos.....	13
2.2.13. Generación.....	14
2.2.14. Fases de la gestión integral de residuos y desechos sólidos no peligrosos.	14
2.2.15. Plan de gestión integral de desechos sólidos.....	15
2.3. Marco legal	15

2.3.1. Constitución de la República del Ecuador (2008).	15
2.3.2. Convención de las Naciones Unidas Sobre el Derecho del Mar CONVEMAR (2012).	17
2.3.3. Reglamento al Código Orgánico del Ambiente (2019).	20
2.3.4. Acuerdo Ministerial No. 061 (2015).	25
2.3.5. Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2841 (2014).	27
2.3.6. Ordenanza que establece el Sistema Provincial de Áreas de Conservación y Uso Sostenible de Manabí, SPACUSM (2024).	27
2.3.7. Ordenanza que regula el Desarrollo Institucional Municipal del Cantón Portoviejo (Actualización Y Codificación 2018).	28
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	30
3.1. Enfoque de la investigación.....	30
3.1.1. Tipo y alcance de la investigación.	30
3.1.2. Diseño de investigación.....	31
3.2. Metodología.....	31
3.2.1. Variables.	31
3.2.2. Matriz de operacionalización de variables.....	31
3.2.3. Recolección de datos.....	32
3.2.4. Análisis estadístico.	38
4. RESULTADOS	39
4.1. Caracterización cualitativa y cuantitativa de los desechos sólidos mediante muestreos aleatorios en las playas Crucita, Los Arenales y Los Ranchos.....	39
4.2. Evaluación de la gestión de los desechos sólidos a través de la producción per cápita, así como la verificación del cumplimiento de las normas ambientales y ordenanzas municipales en las zonas de estudios.	47
4.3. Propuesta de un plan de manejo integral de desechos sólidos en las tres playas del cantón Portoviejo – provincia de Manabí.....	54
4.3.1. Programa de concientización y educación ambiental.....	68
4.3.2. Programa de Separación en la fuente y Almacenamiento temporal.	56
4.3.3. Programa de reciclaje de plástico PET.	65
4.3.4. Programa de recolección y transporte de desechos sólidos.	61
5. DISCUSIÓN.....	71
CONCLUSIONES	73

RECOMENDACIONES.....	74
6. BIBLIOGRAFÍA	75
7. ANEXOS	83

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de operacionalización de variables dependientes	31
Tabla 2. Matriz de operacionalización de variables independientes	32
Tabla 3. Materiales, equipos y recursos bibliográficos	32
Tabla 4. Ficha de la composición de desechos sólidos producidos.....	35
Tabla 5. Ficha de la producción per cápita	36
Tabla 6. Pesos totales de los desechos sólidos en la playa Crucita	39
Tabla 7. Caracterización de desechos sólidos en la playa Crucita, primer transecto.	40
Tabla 8. Pesos totales de los desechos sólidos en la playa de Los Arenales.....	42
Tabla 9. Caracterización de desechos sólidos en la playa Los Arenales.....	42
Tabla 10. Pesos totales de los desechos sólidos en la playa de Los Ranchos	44
Tabla 11. Caracterización de desechos sólidos en la playa de Los Ranchos.....	44
Tabla 12. Producción per cápita de desechos sólidos en la playa Crucita	47
Tabla 13. Producción per cápita de residuos sólidos en la playa Los Arenales.....	48
Tabla 14. Producción per cápita de residuos sólidos en la playa Los Ranchos.....	48
Tabla 15. Comparación de la producción per cápita de residuos sólidos	49
Tabla 16. Programa De Separación en la fuente y Almacenamiento temporal.....	70
Tabla 17. Color de recipientes de clasificación de residuos sólidos	59
Tabla 18. Simbología.....	60
Tabla 19. Programa de recolección y transporte de desechos sólidos	58
Tabla 20. Horario de rutas de recolección de residuos sólidos.....	66
Tabla 21. Programa de Reciclaje de Plástico Pet	63
Tabla 22. Programa De Concientización y Educación Ambiental.....	64

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Transecto perpendicular de la playa Crucita	33
Figura 2. Transecto perpendicular de la playa Los Arenales	34
Figura 3. Transecto perpendicular de la playa Los Ranchos.....	34
Figura 4. Composición porcentual total de los desechos sólidos generados en la playa Crucita.....	41
Figura 5. Porcentaje de la composición física de los desechos sólidos de la playa los Arenales	43
Figura 6. Porcentaje de la composición física de los desechos sólidos de la playa los Ranchos	45
Figura 7. Cuantificación total de los plásticos	46
Figura 8. Comparación de la producción per cápita diaria de residuos sólidos	50
Figura 9. Comparación de la producción per cápita promedio de residuos sólidos	50
Figura 10. Porcentaje de cumplimiento.....	54
Figura 11. Mapa de distribución de los contenedores de recolección de residuos sólidos.....	60
Figura 12. Contenedores de colillas de cigarrillos.....	61
Figura 13. Contenedores de recolección de botellas PET	67

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1: Mapa de ubicación de las 3 playas, Cantón Manabí.....	83
Anexo N° 2: Metodología de muestreo por transecto y estaciones.....	83
Anexo N° 3: Gestión de residuos en la parroquia Crucita.....	84
Anexo N° 4: Puntos de recolección de residuos sin mantenimiento.....	84
Anexo N° 5: Residuos observados en la playa los Arenales.....	84
Anexo N° 6: Residuos observados en la playa Crucita.....	85
Anexo N° 7: Estaciones de muestreo en la playa Crucita.....	85
Anexo N° 8: Estaciones de muestreo en la playa Los Arenales.....	86
Anexo N° 9: Residuos recolectados del muestreo en la playa Los Arenales	86
Anexo N° 10: Estaciones de muestreo en la playa Los Ranchos.....	87
Anexo N° 11: Residuos recolectados del muestreo en la playa Los Arenales.....	87

ÍNDICE DE APÉNDICES

Apéndice N° 1: Matriz de evaluación de cumplimiento de las playas.....	52
---	----

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes del problema

La generación de desechos a nivel mundial ha experimentado un aumento alarmante, impulsado por el crecimiento poblacional y la urbanización acelerada. Esta tendencia, sumada a una gestión deficiente de los residuos, provoca graves problemas ambientales como la contaminación de los océanos, inundaciones por obstrucción de drenajes, proliferación de vectores, la propagación de enfermedades a través de lixiviados y el daño a la fauna marina que ingiere estos desechos. Además, afecta negativamente al turismo y al desarrollo económico de las zonas impactadas. En 2016, se registraron alrededor de 2 010 millones de toneladas de residuos sólidos, y se proyecta que esta cifra podría alcanzar los 3 400 millones de toneladas en los próximos 30 años (Banco Mundial [BM], 2018).

El crecimiento económico ha aumentado el consumo de recursos, lo que se traduce en una mayor producción de desechos. Sin embargo, la gestión de estos residuos sigue siendo insuficiente, debido a la falta de un enfoque integral que contemple todas las etapas del ciclo de vida de los productos, desde su diseño hasta su disposición final (Singh et al., 2014). Una de las consecuencias más alarmantes de esta deficiente gestión es la basura marina. La mayor parte de estos residuos proviene de productos desechables y empaques de un solo uso que, mal gestionados, terminan en ríos y océanos. Según la Agencia de Protección Ambiental (2025), el 80% de la basura marina en las playas proviene de fuentes terrestres, mal gestionadas y desechadas de manera inapropiada.

La gestión de residuos sólidos en países desarrollados es un servicio costoso que consume entre el 25% y 30% de los presupuestos municipales. Mientras que, en comparación con los países de tercer mundo solo un 5% se destina para el manejo de residuos sólidos, por esto en muchos municipios se evidencia la falta de atención institucional, planificación estratégica y provisión de instalaciones de eliminación segura de los desechos (Bartone y Bernstein, 1993). La planificación inadecuada, los recursos financieros, los conocimientos técnicos, la falta de infraestructura para la recolección, transporte, tratamiento y eliminación de los desechos sólidos ha generado una situación crítica, lo que conlleva a problemas ambientales y de salud (Srivastava et al., 2015).

En Latinoamérica se generan aproximadamente 541 000 toneladas de desechos al día, lo que equivale al 10% de la basura mundial. Por lo tanto, un tercio

de estos desechos terminan en vertederos a cielo abierto o en el ambiente (Villemain, 2018). Los países con la mayor generación de desechos por habitante en el día son México con 1.16 kg/hab/día, Chile 1.15 kg/hab/día, Argentina 1.14 kg/hab/día, República Dominicana 1.08 kg/hab/día, y Brasil 1.04 kg/hab/día, Ecuador 0.84 kg/hab/día (Banco Mundial, 2018).

La economía circular se presenta como un modelo orientado a generar prosperidad económica, proteger el ambiente y prevenir la contaminación, constituyéndose en un pilar clave para el desarrollo sostenible. Su aplicación en entornos costeros no solo contribuye a preservar los ecosistemas marinos y terrestres, sino que también promueve la competitividad y resiliencia de los destinos turísticos (Acosta et al., 2020).

La gestión de los residuos sólidos constituye uno de los principales desafíos ambientales, sociales y económicos en el contexto actual, especialmente en países en vías de desarrollo. Frente a este escenario, la economía circular inclusiva se presenta como un enfoque innovador que busca transformar los modelos lineales de producción y consumo hacia sistemas sostenibles, donde los residuos se conviertan en recursos y se generen oportunidades para todos los actores sociales, en especial los más vulnerables, como recicladores de base y comunidades marginadas (Da Costa, 2022).

El Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE) es responsable de la política nacional de gestión de residuos sólidos en Ecuador. La gestión de residuos sólidos urbanos está a cargo de los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) (Rodríguez y Baca, 2022). En el año 2010, el Gobierno Nacional, a través del MAATE, estableció el Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos (PNGIDS) con el objetivo de fortalecer la gestión de residuos sólidos en los municipios del país, mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y promover la conservación de los ecosistemas (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica [MAATE], 2012).

En la actualidad la gestión de los desechos en las playas de Ecuador es un reto crucial. Para garantizar la calidad, sostenibilidad y conservación de los recursos naturales, es importante realizar la separación adecuada de los desechos antes de su disposición final para reducir los niveles de contaminación. En las zonas costeras de Ecuador se han recogido aproximadamente 40 000 kg de desechos. La distribución por provincia es la siguiente: Santa Elena 14 667 kg, Guayas 7 484

kg, Manabí 4 430 kg, El Oro 1 727 kg, Esmeraldas 6 212 kg y Galápagos 5 502 kg (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica [MAATE], 2013).

En el feriado de carnaval del 2023, en 43 playas del Ecuador se retiraron 28 toneladas de residuos, incluidos ramas, plásticos, vidrios y latas, evitando su llegada al mar (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica [MAATE], 2023). De manera complementaria, en el mismo año la Prefectura de Manabí (2023), en coordinación con el GAD Parroquial de Crucita, realizó una minga de limpieza en sectores como el malecón, La Boca, Los Ranchos y Los Arenales. Esta actividad contó con la participación de voluntarios, estudiantes, la Armada Nacional y trabajadores locales, logrando recolectar 767 kilos de desechos, entre ellos plásticos, vidrio, maleza y palizadas. Con la finalidad de mantener el atractivo turístico y fomentar la conciencia ambiental y la colaboración comunitaria.

Esto evidencia que la generación de desechos sólidos en las playas de Ecuador es una problemática en constante crecimiento, especialmente en zonas turísticas como Crucita, Los Arenales y Los Ranchos, donde el incremento de visitantes intensifica la acumulación de residuos. Ante esta realidad, se vuelve crucial analizar la gestión actual de estos desechos para identificar las áreas críticas y las principales fuentes de contaminación. En este contexto, la presente investigación plantea desarrollar un plan de manejo integral de desechos sólidos para estas playas, priorizando estrategias que fomenten la separación en la fuente, el reciclaje y la reducción de residuos, garantizando un enfoque económicamente sostenible que contribuya a la conservación del entorno costero.

1.2. Planteamiento y formulación del problema

1.2.1. Planteamiento del problema.

La contaminación por desechos sólidos en los océanos constituye una de las problemáticas ambientales más graves a nivel global, debido a la alta cantidad de residuos plásticos vertidos anualmente, estimada en aproximadamente 8.3 millones de toneladas (Godbole, 2023). Esta situación genera preocupación por su progresivo incremento y la limitada efectividad de los esfuerzos de mitigación.

En América Latina, la inadecuada gestión de residuos sólidos ha sido identificada como un factor que contribuye a la acumulación de desechos en los ecosistemas naturales, lo cual se ve agravado por restricciones económicas que dificultan la adopción de métodos eficientes de recolección, separación y tratamiento de residuos (Ita et al., 2022; Valerio, 2020)

En Ecuador, el manejo ineficaz de los desechos sólidos en la zona costera representa un desafío ambiental relevante, dado que produce afectaciones significativas en los hábitats marinos, su fauna y en la salud de las poblaciones humanas (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica [MAATE], 2014). Entre los principales impactos se destaca la ingesta de residuos plásticos por parte de la fauna marina, como bolsas de plástico y fragmentos de poliestireno, ocasionando graves daños fisiológicos e incluso su muerte (Bravo, 2009).

La provincia de Manabí, reconocida por sus atractivos turísticos y su biodiversidad costera, enfrenta una creciente presión ambiental derivada de la actividad turística, la cual incrementa la generación de residuos sólidos que, en muchos casos, son abandonados en el entorno natural. Estos desechos, mediante la acción del viento y las corrientes marinas, son arrastrados hacia el océano, afectando de manera directa los ecosistemas costeros (Ministerio de Turismo, 2016). Adicionalmente, la falta de infraestructura adecuada para la recolección y clasificación de residuos, así como la limitada implementación de prácticas sostenibles, agravan la situación ambiental (Proaño y Ramírez, 2017)

Entre los residuos sólidos más contaminantes se encuentran los plásticos, cuyo prolongado tiempo de degradación genera una afectación persistente en la calidad del agua y en la biodiversidad marina (López, 2024). También se reporta la presencia de contaminantes altamente tóxicos, como las colillas de cigarrillos, compuestas por acetato de celulosa, que tienen la capacidad de contaminar hasta diez mil litros de agua por unidad (Crespo, 2020).

En este contexto, las playas de Crucita, Los Arenales y Los Ranchos, localizadas en el cantón Portoviejo, presentan una creciente acumulación de desechos sólidos que deteriora el entorno natural y afecta las actividades económicas y recreativas de la zona. En la playa de Crucita, se observa la presencia significativa de residuos tales como colillas de cigarro, fragmentos de vidrio, plásticos y cartón, generados principalmente por residentes, comerciantes y turistas. Esta situación se ve agravada por la limitada recolección de desechos y la falta de infraestructura para la disposición diferenciada de residuos.

De manera similar, en Los Arenales, la deficiente recolección de basura y la presencia de residuos derivados de la actividad pesquera, como redes de pesca abandonadas y envases de alimentos, contribuyen a la contaminación. En Los Ranchos, los residuos asociados a las actividades de pesca, particularmente los

desechos orgánicos producto del eviscerado de pescado y los residuos industriales como aceites, lubricantes y envases plásticos provenientes del muelle pesquero, representan una fuente importante de contaminación que impacta negativamente en el entorno y en la calidad de vida de los habitantes y visitantes.

La gestión inadecuada de los residuos sólidos en las playas mencionadas refleja la necesidad urgente de analizar las deficiencias existentes en el actual sistema de manejo de desechos, a fin de diseñar e implementar un plan de manejo integral que permita mejorar las prácticas de gestión, reducir el impacto ambiental y promover el desarrollo turístico sostenible en la zona.

1.2.2. Formulación del problema.

¿Cuáles son las deficiencias que presenta el actual proceso de gestión de los desechos sólidos y que deben considerarse para proponer un plan de manejo integral de desechos en las playas de Crucita, Los Arenales y Los Ranchos, ubicadas en el cantón Portoviejo - provincia de Manabí?

1.3. Justificación de la Investigación

Es vital proteger el océano porque es el mayor reservorio de agua del planeta y desempeña un papel fundamental en el ciclo hidrológico. Proporciona más del 60% del oxígeno que respiramos y regula el clima global. Además, es una fuente esencial de vida animal y vegetal, cuya biodiversidad asegura el equilibrio de los ecosistemas marinos. Muchas especies marinas son vitales para la pesca artesanal e industrial, lo que contribuye a la seguridad alimentaria y genera ingresos para diversas naciones (Montes, 2019).

Esta investigación es de gran importancia porque busca proponer acciones concretas para reducir el impacto ambiental y promover un manejo sostenible de los desechos sólidos. Esto permitirá el fortalecimiento de las políticas de manejo de residuos en la comunidad y así impulsar la implementación de estrategias más efectivas y sostenibles, alineadas con las normativas ambientales.

La importancia de tener las playas limpias es vital para conservar los ecosistemas, ya que albergan una gran biodiversidad y pueden representar un riesgo para la salud de los visitantes y residentes. Las playas son un atractivo turístico importante, la gestión deficiente de los desechos puede afectar negativamente la experiencia de los visitantes y la economía local, debido a esto es esencial la conservación de las playas, así mismo, la fomentación de un turismo

responsable. Por ello, es necesario identificar a tiempo las áreas contaminadas por desechos y así evitar que estos residuos lleguen a los océanos.

Es fundamental proponer un plan integral de manejo de desechos sólidos en las playas que establezca las características y acciones a seguir en las distintas fases de manejo de residuos sólidos con el fin de minimizar los problemas ambientales con respecto a los residuos generados por los turistas y residentes, los mismos que no son tratados técnicamente y en su lugar son tirados en la arena, y así mejorar la calidad de vida de las comunidades que dependen de estos espacios para su sustento económico.

1.4. Delimitación de la investigación

- **Espacio:** La investigación se realizó en la parroquia Crucita del cantón Portoviejo, ubicado en la provincia de Manabí cuya extensión aproximada es de 13 km de playa; Crucita, Los Arenales y Los Ranchos (ver Anexo 1).
- **Tiempo:** Se ejecutó en un periodo de 4 meses.
- **Población:** La población cuenta con 16 997 habitantes, Parroquia Crucita (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC], 2022).

1.5. Objetivos General

Analizar la gestión de los desechos sólidos mediante la caracterización de residuos y la evaluación del cumplimiento normativo con el fin de proponer un plan de manejo integral conforme a la normativa ambiental vigente en las playas Crucita, Los Arenales y Los Ranchos del cantón Portoviejo – Manabí.

1.6. Objetivos Específicos

- Caracterizar cualitativa y cuantitativamente los desechos sólidos mediante muestreos aleatorios en las playas Crucita, Los Arenales y Los Ranchos.
- Evaluar la gestión de los desechos sólidos a través de la producción per cápita, así como la verificación del cumplimiento de las normas ambientales vigentes y ordenanzas municipales en las zonas de estudios.
- Proponer un plan de manejo integral de desechos sólidos mediante políticas estipuladas en el AM-061 para las tres playas del cantón Portoviejo – provincia de Manabí.

1.7. Hipótesis o idea por defender

La gestión actual en las playas Crucita, Los Arenales y Los Ranchos del cantón Portoviejo evidencian un mayor porcentaje de desechos plásticos en las zonas de muestreo.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Estado del arte

León et. al (2020) llevaron a cabo un estudio en Chetumal, México, donde analizaron la relación entre el manejo de residuos sólidos y la actividad turística mediante un enfoque de complejidad que integró escalas espacio-temporales. Para ello, utilizaron diversas fuentes como diarios locales, informes técnicos y gubernamentales, así como entrevistas a residentes. Los hallazgos revelaron que tanto turistas como pobladores locales deben adoptar una nueva cultura ambiental que favorezca la sostenibilidad del destino turístico.

Por su parte, Bolukale et al. (2024), investigaron la generación de residuos en las playas de Lagos, Nigeria, mediante transectos de 20 por 20 metros realizados durante una semana en los meses de diciembre y enero. Los resultados indicaron que el 24.9 % de los residuos recolectados correspondían a plásticos, mientras que las colillas de cigarrillos representaron el 5.2 %, siendo este último el de menor peso. Además, se estimó una generación promedio mensual de desechos per cápita de 0.11 kg, observando un incremento significativo el mes de diciembre.

Pimienta y Pacheco (2022), analizaron el impacto ambiental de las actividades humanas y la generación de residuos sólidos en playas del Caribe colombiano. Su estudio identificó al turismo y la pesca como las principales fuentes de contaminación, las cuales ocasionan impactos relevantes como la acumulación de residuos sólidos, alteración del paisaje, degradación de cuerpos de agua, sobreexplotación de recursos costeros y tráfico ilegal de especies. Los autores subrayan la necesidad de implementar herramientas efectivas para la planificación costera orientada al desarrollo sostenible.

Suárez (2022), llevó a cabo un estudio sobre la contaminación por residuos sólidos en tres playas de la provincia de Santa Elena, mediante jornadas de limpieza realizadas cada 15 días durante dos meses. Se delimitaron áreas de muestreo en transectos con estaciones y subestaciones para recolectar y caracterizar los residuos. En total se recogieron 109 kg de desechos: 48.5 kg en Chipipe, 35.9 kg en Ballenita y 24.6 kg en La Carioca. El análisis de los residuos indicó que el 77% correspondía a plásticos, seguido de colillas de cigarrillos (13%), metales (6%) y papel y vidrio (2 %). Asimismo, se identificó que el 79% de los residuos eran de un solo uso, y únicamente el 21% eran potencialmente

reutilizables. El estudio concluyó que la presencia de turistas fue un factor determinante en el aumento de la contaminación.

De la Torre y Laura (2019), analizaron los factores sociales, económicos, culturales y ambientales que influyen en la generación de residuos sólidos en playas, tomando como caso de estudio la playa Las Sombrillas en Perú. Para ello, registraron la afluencia de bañistas en tres puntos específicos y realizaron la caracterización y pesaje in situ de los residuos, utilizando instrumentos como una balanza digital y un recipiente cónico para medir volumen. Los resultados reflejaron que la mayor generación de residuos se produjo durante la temporada de verano, asociada a una mayor concurrencia de visitantes, lo que afecta tanto al ecosistema marino como a la estética del entorno.

Espinal (2009) evaluó la disposición de desechos sólidos en Bayahíbe, una zona turística de República Dominicana, y sus efectos sobre el Parque Nacional del Este. La investigación incluyó la determinación de cantidades y tipos de residuos sólidos generados tanto por turistas como por residentes. Se concluyó que la generación per cápita era de aproximadamente 1 kg por habitante al día, lo cual representa una amenaza significativa para los ecosistemas protegidos del área. El autor enfatizó la urgencia de implementar políticas integradas de gestión de residuos sólidos que involucren a la comunidad local y al sector turístico.

En el estudio de Briones y Castro (2023) se analizó la optimización económica en la gestión de desechos orgánicos e inorgánicos en el cantón Portoviejo, mediante un enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo). Se aplicaron encuestas a 398 personas, seleccionadas de una población de 238 430 habitantes, utilizando la fórmula de Larry Murray. Los resultados revelaron deficiencias en la clasificación y aprovechamiento de residuos, lo que limita su reciclaje y reutilización. Se concluyó la necesidad de implementar un Modelo de Gestión Integral de Residuos para mejorar el manejo y promover proyectos de optimización económica en beneficio de las familias dedicadas a la recolección en el cantón.

Moreira et al. (2021) aplicaron una metodología mixta para evaluar la recolección de residuos sólidos en playas de la provincia de Manabí. El estudio incluyó la toma de muestras mediante técnicas de sacudida para evaluar la eficiencia de los métodos de recolección, así como entrevistas estructuradas y fichas de observación para analizar las prácticas de limpieza implementadas. Los resultados evidenciaron que uno de los principales obstáculos para una gestión

adecuada de residuos es la falta de tecnología apropiada en los procesos de recolección.

2.2. Bases Científicas y Teóricas de la Temática

2.2.1. Playa.

La playa se define como una característica geomorfológica influenciada por múltiples factores como el aporte de sedimentos, el oleaje, las mareas, las corrientes y el viento. Estos factores interactúan en escalas temporales que van desde unas pocas horas hasta miles de años, dependiendo de la ubicación geográfica (Committee on Coastal Erosion Zone Management, 1990).

Según Komar (1998), las playas consisten en acumulaciones de sedimentos no consolidados, como arena, grava y guijarros, delimitadas por dos zonas específicas. El límite inferior se establece en el punto donde las olas generan movimiento en los sedimentos del fondo marino, alcanzando una profundidad de aproximadamente 20 metros, conocida como la "profundidad de cierre de la ola". Por otro lado, el límite superior está determinado por la presencia de elementos naturales o artificiales, como dunas, acantilados costeros, vegetación permanente o infraestructuras construidas.

2.2.2. Zonas de la playa.

Según Komar (1998), las zonas de playa se clasifican en los siguiente:

- **Infraplaya:** se encuentra entre el límite inferior de la playa y la mesoplaya. Esta zona siempre está cubierta por agua y durante eventos de tormenta combinados con mareas altas o tsunamis, la zona se desplaza hacia la tierra cubriendo la mesoplaya y la supraplaya.
- **Mesoplaya:** se localiza entre la infraplaya y la supraplaya. Esta zona está continuamente cubierta por agua y expuesta al aire de forma rítmica y alternada entre el límite de la zona de vaivén marcado por el máximo retroceso del relavado en marea baja hasta el máximo avance del lavado en marea alta.
- **Supraplaya:** se encuentra entre la mesoplaya y el límite superior de la playa y en condiciones normales se encuentra seca con predominio de agentes eólicos sobre los hídricos, ya que el agua sólo invade ocasionalmente esta zona durante eventos de tormenta combinados con mareas altas o tsunamis, también es conocida como berma.

2.2.3. Fines recreativos.

Para fines recreativos la playa se conforma en dos partes, parte emergida donde se realizan las actividades recreativas terrestres y la zona continental adyacente adquiere un gran valor económico debido a que favorecen el desarrollo de centros turísticos y la parte sumergida, en la cual, se realizan las actividades recreativas acuáticas, las cuales pueden desarrollarse más allá del límite establecido como la parte inferior de la playa (Komar, 1998).

2.2.4. Basura marina.

Se refiere a cualquier material sólido de origen artificial que termina en el entorno costero o marino, ya sea por disposición intencionada, abandono accidental o arrastre desde fuentes terrestres. Los plásticos son los más comunes y peligrosos, ya que amenazan la vida marina al ser ingeridos o provocar enredos, afectan la salud humana al descomponerse en micro plásticos que ingresan a la cadena alimenticia y generan costos económicos por limpieza de playas y pérdida de ingresos turísticos (Schneider et al., 2018). Su adecuada gestión es esencial para proteger los ecosistemas, la salud pública y la economía costera.

2.2.5. Desechos sólidos.

Son materiales descartados por el ser humano, comúnmente denominados como "basura". Su acumulación es una consecuencia inevitable de las diversas actividades humanas. En su mayoría, estos residuos contienen agentes contaminantes que, al no recibir un manejo adecuado, contribuyen significativamente a la degradación y deterioro de los ecosistemas naturales, afectando la biodiversidad y la calidad del ambiente (Magallanes y otros, 2021).

2.2.6. Tipos de residuos.

- Residuos orgánicos: Son de origen biológico que se descomponen de forma natural sin demasiada dificultad y se degradan hasta convertirse en materia orgánica, estos incluyen los restos de comidas, las cáscaras de fruta o huevo, las espinas de pescados, verduras, huesos de la carne y el pollo (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC], 2016).
- Residuos inorgánicos: Proviene del medio industrial y tardan mucho tiempo en descomponerse, como las botellas de vidrio, plásticos, latas, pilas, fibras y cerámica (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC], 2016)

2.2.7. Caracterización de residuos sólidos.

Es un proceso que permite evaluar y analizar la cantidad y composición de los desechos generados en un área específica mediante el aforo. Su propósito es identificar las proporciones de diversos materiales, como materia orgánica, papel, vidrio, plástico y otros residuos, facilitando así la planificación y diseño de estrategias eficientes para su adecuada gestión y disposición (Gómez et al., 2008).

2.2.8. Plásticos.

Los plásticos son materiales capaces de moldearse, hilarse, fundirse y extruirse. Se fabrican a partir de monómeros derivados del petróleo o el gas natural y mediante la incorporación de diferentes aditivos químicos. Entre sus propiedades están la resistencia, durabilidad, aislante térmicos y económicos, debido a estas propiedades cada vez se usan con mayor frecuencia y se crea un gran problema de gestión de residuos (Thompson et al., 2009).

2.2.9. Macroplásticos.

Los llamados macroplásticos (envases, bolsas, botellas, juguetes, etc) y su efecto en el ecosistema marino han sido objeto de muchos estudios. La presencia de estos plásticos de gran tamaño significa una pérdida de valor estético de los lugares donde están presentes, con implicancias negativas para la actividad del turismo, también son amenaza para industrias que trabajan en el mar (Elías, 2015). Piezas plásticas de 5 a 150 milímetros.

2.2.10. Microplásticos.

Los microplásticos son partículas sólidas muy pequeñas (normalmente de menos de 5 mm) compuestas por mezclas de polímeros (los componentes primarios de los plásticos) y aditivos funcionales. También pueden contener impurezas residuales del momento de su fabricación. Pueden formarse involuntariamente mediante el desgaste de piezas de plástico más grandes, como los textiles sintéticos (European Chemicals Agency, 2019). Piezas plásticas menores a los 5 milímetros.

2.2.11. Metal.

Se identifican principalmente por sus propiedades físicas en estado sólido, las cuales incluyen su capacidad para ser excelentes conductores térmicos y eléctricos. Además, presentan propiedades mecánicas significativas como dureza, resistencia a la deformación y alta reflectividad. Estos materiales son ampliamente utilizados en diversas industrias debido a su maleabilidad, ductilidad, y capacidad

para formar aleaciones, lo que permite adaptar sus características a distintas aplicaciones tecnológicas y estructurales (Nordberg et al., 2007).

2.2.12. Vidrio.

El vidrio es un material compuesto por silicato que se funde a 1200 grados, está conformado por cuarzo principalmente por sílice, caliza y otros materiales que le atribuyen distintas coloraciones. Según su uso se divide en dos categorías; industrial y doméstico. El vidrio industrial incluye productos que no se utilizan como envases para alimentos, como almacenamiento de productos químicos y biológicos, vidrio plano para ventanas, cristales blindados, fibra óptica y bombillas. En cuanto a el vidrio doméstico se utiliza para almacenar alimentos como conservas, vinos y yogures (Mata y Gálvez, 2016).

2.2.13. Papel.

El papel consiste en una estructura de red constituido por fibras de madera, además, es un material delgado que puede ser resistente o blando, dependiendo de su grosor y otras propiedades, algunos absorben agua con facilidad (Alava y Niskanen, 2006).

2.2.14. Colillas de cigarrillos.

Las colillas de cigarrillos tienen componentes tóxicos y no biodegradables hacen de este un residuo tóxico y una de las causas de contaminación ambiental. están compuestos de acetato de celulosa, un material no biodegradable que puede tardar entre 18 meses y 10 años en descomponerse. Aunque la luz solar los fragmenta en pequeñas piezas, estos residuos no desaparecen, sino que se infiltran en el suelo y cuerpos de agua (Corredor et al., 2020).

2.2.15. Generación Per cápita.

Es la cantidad de residuos sólidos que una persona genera en un periodo determinado (kg/hab/día) y varía según distintos factores. Este indicador cambia a medida que evolucionan aspectos como el nivel de urbanización, la densidad poblacional y la situación socioeconómica, que influyen directamente en los hábitos de consumo y producción de desechos (Herrera et al., 2016).

2.2.16. Gestión Integral de los residuos no peligrosos.

Consiste en un enfoque integral que abarca medidas regulatorias, operativas, económicas, financieras, administrativas y educativas, complementadas con procesos de planificación, monitoreo y evaluación. Su propósito es garantizar una gestión adecuada de los residuos y desechos sólidos

no peligrosos, considerando aspectos técnicos, ambientales y socioeconómicos. (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica [MAATE], 2024).

2.2.17. Generación.

Es la acción de producir residuos y desechos sólidos no peligrosos desde una fuente específica en un período determinado, sea de tipo domiciliario (residencias, casas, viviendas, urbanizaciones) o no domiciliario (instituciones educativas, establecimientos comerciales, industriales, mercados, hoteles o restaurantes), generalmente se cuantifica en unidades de masa (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica [MAATE], 2023).

2.2.18. Fases de la gestión integral de residuos y desechos sólidos no peligrosos.

Según el Reglamento del Código Orgánico del Ambiente (2019), se deberá tomar en cuenta el siguiente orden.

- Separación en la fuente: Es la acción de seleccionar y almacenar residuos y desechos sólidos no peligrosos en su lugar de generación para facilitar su gestión y aprovechamiento.
- Almacenamiento temporal: Es el almacenamiento temporal de residuos y desechos no peligrosos en recipientes identificados y clasificados. Estos no deben permanecer en vías y espacios públicos fuera del horario establecido de recolección.
- Barrido y limpieza: Es el conjunto de acciones para mantener áreas y vías públicas libres de desechos, considerando la mejor alternativa según las características del lugar, incluyendo coberturas, rutas, frecuencias, horarios y tecnología.
- Recolección: Es el proceso de recolectar y depositar los residuos y desechos sólidos no peligrosos en el transporte adecuado para llevarlos a estaciones de transferencia o sitios de aprovechamiento antes de su disposición final.
- Transporte: El transporte es el traslado de residuos y desechos mediante cualquier medio autorizado, desde su almacenamiento temporal hasta un centro de acopio, estación de transferencia o sitio de disposición final, cumpliendo la normativa vigente.
- Acopio y/o transferencia: Es un espacio con la infraestructura y equipos necesarios, donde se descargan y almacenan temporalmente los residuos

sólidos no peligrosos, para luego ser trasladados a otro lugar para su aprovechamiento o disposición final, con o sin procesamiento previo.

- Aprovechamiento: Es el conjunto de acciones para recuperar materiales de los residuos sólidos y reintegrarlos al ciclo económico y productivo mediante reutilización, reciclaje o generación de energía, generando beneficios sanitarios, sociales, ambientales y económicos.
- Tratamiento: El tratamiento es el proceso de modificar las características de los residuos sólidos mediante técnicas físicas, químicas o biológicas, para reducir su peligrosidad o recuperar materiales para su aprovechamiento.
- Disposición final: Es la fase final de la gestión de desechos, donde se disponen de manera sanitaria mediante aislamiento y confinación en lugares que cumplen con los requisitos técnicos establecidos.

2.2.19. Plan de gestión integral de desechos sólidos.

Es un enfoque que abarca todas las fases del manejo de los residuos sólidos, considerando factores económicos, sociales y legales, entre otros. Su implementación responde a la necesidad de enfrentar los problemas ambientales relacionados con los desechos, buscando mitigar su impacto negativo en cuerpos de agua y sistemas de saneamiento (Rondón et al., 2016).

2.3. Marco legal

2.3.1. Constitución de la República del Ecuador (2008).

TÍTULO II.

DERECHOS

CAPÍTULO SEGUNDO

Derechos del buen vivir

Sección segunda: Ambiente sano

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados (p.13).

CAPÍTULO SEXTO

Derechos de libertad

Art. 66.- Se reconoce y garantizará a las personas:

12. El derecho a la objeción de conciencia, que no podrá menoscabar otros derechos, ni causar daño a las personas o a la naturaleza.

27. El derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza (p.29).

CAPÍTULO SÉPTIMO

Derechos de la naturaleza

Art. 71.- La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.

Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observarán los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda.

El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema (p.33).

Art. 73.- El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales.

Se prohíbe la introducción de organismos y material orgánico e inorgánico que puedan alterar de manera definitiva el patrimonio genético nacional (p.33).

Capítulo noveno

Responsabilidades

Art. 83.- Son deberes y responsabilidades de las ecuatorianas y los ecuatorianos, sin perjuicio de otros previstos en la Constitución y la ley:

6. Respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible (p.38).

TÍTULO VI

RÉGIMEN DE DESARROLLO

CAPÍTULO PRIMERO

Principios generales

Art. 276.- El régimen de desarrollo tendrá los siguientes objetivos:

4) Recuperar y conservar la naturaleza y mantener un ambiente sano y sustentable que garantice a las personas y colectividades el acceso equitativo, permanente y de calidad al agua, aire y suelo, y a los beneficios de los recursos del subsuelo y del patrimonio natural (p.89).

CAPÍTULO SEGUNDO

Biodiversidad y recursos naturales

Sección primera

Naturaleza y ambiente

Art. 395.- La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

- 1) Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.
- 2) El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.
- 3) En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza (p.119).

Art. 397.- En caso de daños ambientales el Estado actuará de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas. Además

de la sanción correspondiente, el Estado repetirá contra el operador de la actividad que produjera el daño las obligaciones que conlleve la reparación integral, en las condiciones y con los procedimientos que la ley establezca. La responsabilidad también recaerá sobre las servidoras o servidores responsables de realizar el control ambiental. Para garantizar el derecho individual y colectivo a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, el Estado se compromete a:

- 1) Permitir a cualquier persona natural o jurídica, colectividad o grupo humano, ejercer las acciones legales y acudir a los órganos judiciales y administrativos, sin perjuicio de su interés directo, para obtener de ellos la tutela efectiva en materia ambiental, incluyendo la posibilidad de solicitar medidas cautelares que permitan cesar la amenaza o el daño ambiental materia de litigio. La carga de la prueba sobre la inexistencia de daño potencial o real recaerá sobre el gestor de la actividad o el demandado (p.120).

Art. 398.- Toda decisión o autorización estatal que pueda afectar al ambiente deberá ser consultada a la comunidad, a la cual se informará amplia y oportunamente. El sujeto consultante será el Estado. La ley regulará la consulta previa, la participación ciudadana, los plazos, el sujeto consultado y los criterios de valoración y de objeción sobre la actividad sometida a consulta.

El Estado valorará la opinión de la comunidad según los criterios establecidos en la ley y los instrumentos internacionales de derechos humanos.

Si del referido proceso de consulta resulta una oposición mayoritaria de la comunidad respectiva, la decisión de ejecutar o no el proyecto será adoptado por resolución debidamente motivada de la instancia administrativa superior correspondiente de acuerdo con la ley (p.120).

2.3.2. Convención de las Naciones Unidas Sobre el Derecho del Mar CONVEMAR (2012).

PARTE I

INTRODUCCIÓN

Art. 1.- Términos empleados y alcance

1. Para los efectos de esta Convención:

4) Por "contaminación del medio marino" se entiende la introducción por el hombre, directa o indirectamente, de sustancias o de energía en el medio marino incluidos los estuarios, que produzca o pueda producir efectos nocivos tales como daños a los recursos vivos y a la vida marina, peligros para la salud humana, obstaculización de las actividades marítimas, incluidos la pesca y otros usos legítimos del mar, deterioro de la calidad del agua del mar para su utilización y menoscabo de los lugares de esparcimiento;

5) a) Por "vertimiento" se entiende:

i) La evacuación deliberada de desechos u otras materias desde buques, aeronaves, plataformas u otras construcciones en el mar (p.1).

SECCIÓN 2.

Principios que rigen la zona

Art. 145.- Protección del medio marino

Se adoptarán con respecto a las actividades en la Zona las medidas necesarias de conformidad con esta Convención para asegurar la eficaz protección del medio marino contra los efectos nocivos que puedan resultar de esas actividades. Con

ese objeto, la Autoridad establecerá las normas, reglamentos y procedimientos apropiados para, entre otras cosas:

- a) Prevenir, reducir y controlar la contaminación del medio marino y otros riesgos para éste, incluidas las costas, la perturbación del equilibrio ecológico del medio marino, prestando especial atención a la necesidad de protección contra las consecuencias nocivas de actividades tales como la perforación, el dragado, la excavación, la evacuación de desechos, la construcción y el funcionamiento o mantenimiento de instalaciones, tuberías y otros dispositivos relacionados con tales actividades;
- b) Proteger y conservar los recursos naturales de la Zona y prevenir daños a la flora y fauna marinas (p.39).

SECCIÓN 5.

Reglas internacionales y legislación nacional para prevenir, reducir y controlar la contaminación del medio marino

Art. 207.- Contaminación procedente de fuentes terrestres

- 1) Los Estados dictarán leyes y reglamentos para prevenir, reducir y controlar la contaminación del medio marino procedente de fuentes terrestres, incluidos los ríos, estuarios, tuberías y estructuras de desagüe, teniendo en cuenta las reglas y estándares, así como las prácticas y procedimientos recomendados, que se hayan convenido internacionalmente.
- 2) Los Estados tomarán otras medidas que puedan ser necesarias para prevenir, reducir y controlar esa contaminación (p.62-63).

SECCIÓN 6.

Ejecución

Art. 213.- Ejecución respecto de la contaminación procedente de fuentes terrestres
Los Estados velarán por la ejecución de las leyes y reglamentos que hayan dictado de conformidad con el artículo 207 y dictarán leyes y reglamentos y tomarán otras medidas necesarias para poner en práctica las reglas y estándares internacionales aplicables establecidos por conducto de las organizaciones internacionales competentes o de una conferencia diplomática para prevenir, reducir y controlar la contaminación del medio marino procedente de fuentes terrestres (p.65).

2.3.3. Ley Orgánica de Economía Circular Inclusiva (2021).

TÍTULO I

GENERALIDADES

CAPÍTULO I

Objeto, Ámbito, Principios y Objetivos

Art. 1.-Objeto.-La presente Ley tiene por objeto definir las atribuciones y responsabilidades de las entidades, organismos y dependencias que comprenden el sector público en el marco de la economía circular; establecer criterios y mecanismos específicos orientados a implementar los principios de ecodiseño, producción y consumo sostenibles, disminuir la generación de residuos, fomentar la gestión integral e inclusiva de residuos y política pública y financiamiento de la economía circular inclusiva como mecanismo de bienestar económico, la creación del empleo, el desarrollo sostenible y disminución de consumo de recursos no renovables (p.6).

Art. 3.-Principios.-Son principios de la Ley Orgánica de Economía Circular Inclusiva: (p.6).

2. El que contamina paga: Quien realice o promueva una actividad que contamine o que lo haga en el futuro, deberá incorporar a sus costos de producción todas las medidas necesarias para prevenirla, evitarla o reducirla.

4. Jerarquía en el manejo de residuos: Implica la prioridad de tratamiento que debe recibir un residuo, por el siguiente orden: ecodiseño, reutilizar, reparar, restaurar, remanufacturar, reducir, reproponer, reciclar y recuperar energía, y finalmente considerar su eliminación ambientalmente adecuada.

5. Eficiencia: Consiste en la aplicación de las mejores prácticas de producción, comercio y estrategias de desarrollo sostenible en el uso y aprovechamiento de materiales, recursos, bienes y servicios.

14. Valorización de residuos: Los residuos de todas las actividades productivas, de comercio, servicios y consumo constituyen un potencial recurso económico; se priorizará su revalorización en todo el ciclo del producto (p.7).

16. Industrialización de residuos: Promover, favorecer e implementar iniciativas que permitan incrementar, el reciclaje, aprovechamiento, valorización e industrialización de residuos dentro de las cadenas productivas, a fin de reducir el uso de recursos naturales y materias primas, siempre y cuando se garantice la protección del ambiente, la salud de las personas, y la calidad de los productos.

17. Ecodiseño: Consiste en ejecutar análisis de ciclo de vida de los productos desde el diseño, promoviendo su larga vida útil, integrando el uso de energías limpias y materias primas no contaminantes, que sean fácilmente recuperables, y que al finalizar su ciclo de vida generen preferentemente residuos aprovechables (p.7).

Art. 4.-Objetivos de la Ley Orgánica de Economía Circular Inclusiva. - (p.7).

1. Establecer los mecanismos de transición de una economía lineal a una economía circular inclusiva, definiendo sus etapas, institucionalidad, responsabilidades de los actores de la producción, de los consumidores, los sistemas de gestión inclusiva y las políticas públicas y de financiamiento.

3. Definir los principios que orienten a las políticas, financiamiento, programas y proyectos en materia de gestión integral de residuos y desechos sólidos de productos prioritarios sujetos de aprovechamiento, valorización, clasificación y reciclaje.

4. Fomentar la investigación, el desarrollo económico, la generación de empleo y la innovación en los ámbitos de la economía circular inclusiva, propiciando la participación comprometida y corresponsable del sector público, privado, del sector de la economía popular y solidaria y la ciudadanía.

5. Reconocer la importancia de los recicladores de base en la economía circular inclusiva y priorizar sus actividades como generadoras de desarrollo y empleo, en condiciones de dignidad, equidad e inclusión.

6. Fomentar el aprovechamiento y valorización de residuos de productos priorizados mediante reciclaje.

Art. 10.-De la prevención y valorización.-Con el objetivo de garantizar la revalorización de todo residuo cuya eliminación final se pueda evitar, el Sistema Nacional de Economía Circular Inclusiva establecerá los lineamientos para la formulación de las normas técnicas nacionales para prevenir la generación de residuos y/o promover su valorización (p.11).

Art. 11.-Educación para la economía circular inclusiva. -La educación para la economía circular inclusiva tiene por objeto promover, desarrollar y consolidar la cultura de producción y consumo, social y ambientalmente responsable; fomentar la revalorización de residuos y, prevenir y minimizar la generación de desechos, así

como estimular la participación individual y colectiva en planes, programas y proyectos relacionados con la materia (p.11).

TÍTULO IV
DEL CONSUMO SOSTENIBLE
CAPÍTULO I

De los derechos y deberes de la ciudadanía

Art. 31.-Derechos de los consumidores. -En marco de la economía circular, son derechos de las personas:

- a) La protección de la salud y del ambiente frente a los riesgos o daños que se puedan producir durante todas las etapas del consumo.
- b) La participación en el proceso de elaboración de los planes, programas y proyectos de ecodiseño, reciclaje o aprovechamiento de productos de los gobiernos autónomos descentralizados.
- c) La formación y capacitación básica para participar activamente en el manejo apropiado de los residuos y desechos sólidos que le compete a la ciudadanía, a fin de alcanzar una cultura de consumo ambientalmente responsable (p.16).

2.3.4. Reglamento al Código Orgánico del Ambiente (2019).

LIBRO TERCERO
CALIDAD AMBIENTAL
TÍTULO VII
GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y DESECHOS
CAPÍTULO I

Disposiciones Generales

Art. 560.- Ámbito. - Se hallan sujetos al cumplimiento y aplicación de las disposiciones del presente Título, todas las personas naturales o jurídicas, públicas, privadas o mixtas, nacionales y extranjeras, que participen en la generación y gestión integral de residuos o desechos, sus fases y actividades afines (p.116).

Art. 561.- Principios. - El ejercicio de la gestión integral de residuos y desechos, además aquellos establecidos en el Código Orgánico del Ambiente, se regirá por los siguientes principios:

- e) Consumo de bienes y servicios con responsabilidad ambiental y social: Implementar patrones de consumo y producción sostenible para proteger al ambiente, mejorar la calidad de vida, lograr el desarrollo sostenible y el buen vivir (p.116).

Art. 565.- Plan de gestión integral municipal de residuos y desechos sólidos no peligrosos y desechos sanitarios. - Los gobiernos autónomos descentralizados municipales y metropolitanos deberán elaborar y presentar el Plan de Gestión Integral Municipal de residuos y desechos sólidos no peligrosos y desechos sanitarios, mismo que debe ser remitido a la Autoridad Ambiental Nacional para su aprobación, control y seguimiento (p.117).

CAPÍTULO III
GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS
SECCIÓN 2a

Servicio público de gestión integral de residuos y desechos sólidos no peligrosos

Art. 577.- Gestión integral de residuos y desechos sólidos no peligrosos. La gestión integral de residuos y desechos sólidos no peligrosos constituye el conjunto integral de acciones y disposiciones regulatorias, operativas, económicas, financieras,

administrativas, educativas, de planificación, monitoreo y evaluación para el manejo de los residuos y desechos sólidos no peligrosos desde el punto de vista técnico, ambiental y socioeconómico (p.120).

Art. 578.- Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos No Peligrosos. La Autoridad Ambiental Nacional elaborará el Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos No Peligrosos, con la participación de los gobiernos autónomos descentralizados municipales y metropolitanos, las entidades competentes, sector privado, sociedad civil y academia (p.120).

Art. 579.- Prestación de servicio público. - El servicio público para la gestión integral de residuos y desechos sólidos no peligrosos deberá ser prestado por los gobiernos autónomos descentralizados municipales y metropolitanos bajo el modelo de gestión adoptado de conformidad con la Ley y la norma secundaria que emita la Autoridad Ambiental Nacional para el efecto (p.120).

SECCION 3a

GENERACION Y FASES DE LA GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS Y DESECHOS SOLIDOS NO PELIGROSOS

Art. 583.- Generación. - La generación es el acto por el cual se genera una cantidad de residuos y desechos sólidos no peligrosos, originados por una determinada fuente en un tiempo definido, generalmente medida en unidades de masa. Los gobiernos autónomos descentralizados adoptarán medidas para minimizar la generación de residuos y desechos sólidos no peligrosos dentro de su jurisdicción (p.122).

Art. 586.- Fases de la gestión integral. - Las fases de la gestión integral de residuos y desechos sólidos no peligrosos son el conjunto de actividades técnicas y operativas de la gestión integral de residuos y desechos sólidos no peligrosos que incluye: (p.123).

- a) Separación en la fuente;
- b) Almacenamiento temporal;
- c) Barrido y limpieza;
- d) Recolección;
- e) Transporte;
- f) Acopio y/o transferencia;
- g) Aprovechamiento;
- h) Tratamiento; y,
- i) Disposición final.

Art. 587.- Separación en la fuente. - La separación en la fuente es la actividad de seleccionar y almacenar temporalmente en su lugar de generación los diferentes residuos y desechos sólidos no peligrosos, para facilitar su posterior almacenamiento temporal y aprovechamiento.

Los residuos y desechos sólidos no peligrosos deberán ser separados en recipientes por los generadores y clasificados en orgánicos, reciclables y peligrosos; para el efecto, los municipios deberán expedir las ordenanzas municipales correspondientes.

Está prohibido depositar sustancias líquidas, pastosas o viscosas, excretas, desechos peligrosos o especiales, en los recipientes destinados para la separación en la fuente de los residuos sólidos no peligrosos (p.123).

Art. 588.- Almacenamiento temporal. - Los gobiernos autónomos descentralizados municipales y metropolitanos deberán garantizar que los residuos y desechos

sólidos no peligrosos sean almacenados temporalmente en recipientes, identificados y clasificados en orgánicos, reciclables y desechos.

Los recipientes con residuos y desechos sólidos no peligrosos no deberán permanecer en vías y sitios públicos en días y horarios diferentes a los establecidos por el prestador del servicio de recolección (p.123).

Art. 589.- Barrido y limpieza. - Consiste en el conjunto de acciones tendientes a dejar las áreas y las vías públicas libres de todo residuo sólido esparcido o acumulado, de manera que queden libres de papeles, hojas, arenilla y de cualquier otro objeto o material susceptible de ser removido manualmente o mediante el uso de equipos mecánicos.

Los gobiernos autónomos descentralizados municipales y metropolitanos, deberán garantizar la prestación del servicio de barrido y limpieza de residuos y desechos sólidos no peligrosos en áreas y vías públicas, considerando la alternativa óptima de acuerdo a las características del cantón, incluyendo, pero no limitado a coberturas, rutas, frecuencias, horarios y tecnología (p.123).

Art. 590.- Recolección. - La recolección es la acción de retirar, recoger y colocar los residuos y desechos sólidos no peligrosos en el equipo destinado a transportarlos hasta las estaciones de transferencia o sitios de aprovechamiento previo a la disposición final.

Los gobiernos autónomos descentralizados municipales, deberán garantizar la prestación del servicio de recolección de residuos y desechos sólidos no peligrosos, distinguiendo entre orgánicos, reciclables y desechos, considerando un análisis de caracterización, cantidad, cobertura, rutas, frecuencias, horarios y tecnología de acuerdo a las características del cantón (p.124).

Art. 591.- Transporte. - El transporte es el movimiento de residuos y desechos a través de cualquier medio de transporte conforme a lo dispuesto en la normativa aplicable.

Los gobiernos autónomos descentralizados municipales deberán realizar el traslado de los residuos y desechos sólidos no peligrosos desde el lugar de su almacenamiento temporal hasta un centro de acopio de residuos sólidos no peligrosos, estación de transferencia o sitio de disposición final.

Para el transporte de residuos y desechos vía marítima o fluvial los gobiernos autónomos descentralizados municipales deberán implementar los mecanismos más idóneos y apropiados al medio, y podrán adoptar modelos mancomunados o los demás que estableciera la Ley (p.124).

Art. 592.- Acopio y transferencia. - Los gobiernos autónomos descentralizados municipales y metropolitanos, podrán instalar centros de acopio o estaciones de transferencia de residuos y desechos sólidos no peligrosos, de acuerdo a las necesidades del cantón.

La estación de transferencia es el lugar físico que cumple condiciones técnicas, dotado de la infraestructura y equipos, en el cual se descargan y almacenan temporalmente los residuos y desechos sólidos no peligrosos para posteriormente ser transportados a otro lugar para su valorización o disposición final, con o sin agrupamiento previo (p.124).

Art. 593.- Aprovechamiento. - El aprovechamiento es el conjunto de acciones y procesos mediante los cuales, a través de un manejo integral de los residuos sólidos, los materiales recuperados se incorporan al ciclo económico y productivo por medio de la reutilización, reciclaje, generación de energía o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, sociales, ambientales y económicos (p.124).

Art. 594.- Metas. - La Autoridad Ambiental Nacional establecerá las metas de recuperación de residuos reciclables y aprovechamiento de residuos orgánicos (p.125).

Art. 595.- Tratamiento. - El tratamiento es el conjunto de procesos, operaciones o técnicas empleadas para modificar las características de los residuos sólidos mediante transformaciones físicas, químicas o biológicas, con el fin de eliminar su peligrosidad para su disposición final o recuperar material mediante el aprovechamiento (p.125).

Art. 596.- Disposición final.- Es la última de las fases de la gestión integral de los desechos, en la cual son dispuestos de forma sanitaria mediante procesos de aislamiento y confinación definitiva, en espacios que cumplan con los requerimientos técnicos establecidos en las normas secundarias correspondientes, para evitar la contaminación, daños o riesgos a la salud humana y al ambiente.

Asimismo, se prohíbe la disposición final en áreas naturales que conforman el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, en el dominio hídrico público, aguas marinas, playas, en las vías públicas, a cielo abierto, patios, predios, solares, quebradas o en cualquier otro lugar diferente al destinado para el efecto, de acuerdo a la norma secundaria que emita la Autoridad Ambiental Nacional (p.125).

LIBRO QUINTO

ZONA MARINO COSTERA

TÍTULO I

Disposiciones generales

Art. 731.- Ámbito. - Las disposiciones del presente Libro hacen referencia al espacio continental y marítimo, las islas adyacentes, el mar territorial, el Archipiélago de las Galápagos, el suelo, la plataforma submarina, el subsuelo y el espacio suprayacente continental, insular y marítimo. El Estado ecuatoriano ejercerá derechos sobre los espacios marítimos y la Antártida.

Los espacios marítimos están definidos según lo establecido en la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar de 1982 y comprenden aguas interiores, mar territorial, Zona Contigua y Zona Económica Exclusiva. P.156

Art. 732.- Zona costera, marina y marino - costera. - La zona costera es aquella cuyos ecosistemas están directamente influenciados por las condiciones oceanográficas-atmosféricas aledañas. La zona costera está definida por sus cuencas hidrográficas, en su nivel 5, según la demarcación vigente adoptada por la Autoridad Única del Agua.

La zona marino - costera para efectos de la aplicación espacial, comprende el territorio en el que existan ecosistemas marinos y costeros y abarca tres (3) millas náuticas marinas y un kilómetro tierra adentro a partir de la línea de la más alta marea, sin perjuicio de la determinación de una superficie superior que se pueda realizar a través de la clasificación de ecosistemas e instrumentos de planificación territorial.

Son parte integrante de la zona marino - costera todas las tierras y aguas adyacentes a la costa que ejercen una influencia en los usos del mar y su ecología, o cuyos usos y ecología son afectados por el mar, en especial manglares, estuarios, deltas, lagunas costeras, humedales costeros, salinas, salitrales, playas, islas, afloramientos, dunas, acantilados, terrazas marinas, costas rocosas, ensenadas, bahías, golfos, penínsulas, cabos y puntas. Además, la cordillera submarina, fosa oceánica, y espacios epipelágico (-200), batipelágico (- 1.000 a -3.000m), abisal (- 3.000 a -6.000 m), nadal (más de -6.000m), entre otras (p.156).

TÍTULO II PLANIFICACIÓN MARINO COSTERA

Capítulo I

Instrumentos de planificación para la (sic)

Art. 733.- Instrumentos de planificación nacional del espacio marino costero. - Serán instrumentos de planificación del espacio marino costero, aquellos instrumentos del Sistema Nacional Descentralizado de Planificación Participativa contemplados en la normativa correspondiente, cuyo alcance incida en el espacio marino costero, principalmente:

- a) Políticas Nacionales Oceánicas y Costeras;
- b) Políticas Ambientales Nacionales;
- c) Plan de Ordenamiento del Espacio Marino Costero que incluirá de manera obligatoria una planificación espacial marina, así como lineamientos para la planificación de los espacios marítimos de jurisdicción nacional;
- d) Plan de Manejo Costero Integrado;
- e) Planes de Manejo de la playa de mar y de la franja adyacente en los gobiernos autónomos descentralizados costeros (p.156-157).

Art. 734.- Políticas nacionales oceánicas y costeras. - Son políticas nacionales oceánicas y costeras:

- a) Conservar el patrimonio natural y cultural, los ecosistemas y la diversidad biológica de la zona marina y costera, respetando los derechos de la naturaleza en el Ecuador continental, el archipiélago de las Galápagos, el mar territorial, la zona contigua, la zona económica exclusiva y la Antártida.
- b) Prevenir, controlar y mitigar la contaminación de los espacios marítimos nacionales y zonas costeras.
- c) Desarrollar y fomentar la formación, la investigación científica y la innovación tecnológica para una sociedad del conocimiento justa y solidaria, en los ámbitos oceánicos y marino-costeros.
- d) Fomentar las actividades productivas y de prospección para el uso eficiente, inclusivo y sostenible de los recursos de la zona costera, oceánica, alta mar y fondos marinos.
- e) Garantizar la soberanía, los derechos soberanos y la seguridad nacional en el mar, en el marco de la CONVEMAR y otros acuerdos internacionales suscritos en el ámbito oceánico y marino-costero.
- f) Reducir la vulnerabilidad y mejorar la adaptación de poblaciones y ecosistemas ante el cambio climático y eventos naturales que afecten a la zona oceánica y marino-costera.
- g) Establecer el ordenamiento territorial oceánico y marino costero para articular las diversas intervenciones humanas de manera coherente, complementaria y sostenible (p.157).

Capítulo II

Ordenamiento territorial y manejo costero integrado

sección 1a.

Playa y franja adyacente de titularidad del estado y particulares

Art. 739.- Playa de mar.- Entiéndase a la playa de mar como el área de la costa donde se acumula sedimento no consolidado, misma que está constituida por la zona intermareal que está alternativamente cubierta y descubierta por el flujo y reflujos o pleamar y bajamar, de las aguas del mar, desde el nivel medio de las

bajamares de sicigia, hasta el nivel medio de las pleamares de sicigia, computados en un ciclo nodal de 18.61 años (p.159).

Art. 740.- Franja adyacente. - La franja costera de cada cantón con frente costero será delimitada en los respectivos Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, considerando criterios físicos, ecológicos, sociales y económicos que serán emitidos por la Autoridad Ambiental Nacional mediante normativa específica (p.159).

TÍTULO III

REGULACIÓN AMBIENTAL Y REGULARIZACIÓN

Art. 750.- Regulación de actividades en zona marino costera. - Las actividades en zonas costeras que por sus efectos ambientales deben ser reguladas, conforme lo establecido en el Código Orgánico del Ambiente, se sujetarán a los procesos de regularización previstos en el presente Reglamento. La Autoridad Ambiental Nacional emitirá las normas técnicas específicas para la realización de actividades que puedan generar impacto ambiental en los espacios acuáticos, sin perjuicio de las normas generales de la materia (p.161).

Art. 751.- Uso turístico y recreacional en jurisdicción municipal.- El uso turístico y recreacional de la zona costera en áreas de jurisdicción municipal se definirá en los Planes de Uso y Gestión del Suelo, así como en los Planes de Manejo de Playa y de la Franja Adyacente que cada Gobierno Autónomo Descentralizado con frente costero debe elaborar en coordinación con las Autoridades Nacionales de Ambiente, de Turismo y de Espacios Acuáticos, y en concordancia con los instrumentos nacionales de planificación establecidos en el presente Reglamento y demás legislación pertinente (p.162).

Art. 759.- Descargas. - Se prohíbe la descarga de desechos a las playas, la franja adyacente de titularidad del Estado y el mar (p.163).

TÍTULO V

RECURSOS MARINO COSTEROS

Art. 769.- Ecosistemas de importancia. - En el espacio marino serán considerados como ecosistemas de importancia para la conservación y manejo de la biodiversidad marina y valor para el uso humano los siguientes:

- a) Los sitios con una alta riqueza de especies o que alberguen hábitats críticos para la reproducción, reclutamiento, alimentación, descanso o rutas migratorias de especies amenazadas o de valor para el uso humano cuyas poblaciones hayan sido disminuidas o se encuentren bajo algún tipo de presión como sobrepesca, contaminación, especies introducidas, calentamiento global (p.165-166).

2.3.5. Acuerdo Ministerial No. 061 (2015).

REFORMA DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA

Que, el artículo 1 del Decreto Ejecutivo No. 849, publicado en el Registro Oficial No. 522 de 29 de agosto 2011, faculta al Ministerio del Ambiente, que, por tratarse de su ámbito de gestión, a expedir mediante Acuerdo Ministerial, las normas que estime pertinentes para sustituir el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, publicado en la Edición Especial No. 02 del Registro Oficial de 31 de marzo de 2003 (p.2).

TÍTULO I DISPOSICIONES PRELIMINARES

Art. 1.- **Ámbito.** - El presente Libro establece los procedimientos y regula las actividades y responsabilidades públicas y privadas en materia de calidad ambiental. Se entiende por calidad ambiental al conjunto de características del ambiente y la naturaleza que incluye el aire, el agua, el suelo y la biodiversidad, en relación con la ausencia o presencia de agentes nocivos que puedan afectar al mantenimiento y regeneración de los ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos de la naturaleza (p.2).

Capítulo IV De los estudios ambientales

Art. 32.- **Del Plan de Manejo Ambiental.** - El Plan de Manejo Ambiental consiste en varios sub-planes, dependiendo de las características de la actividad o proyecto. El Plan de Manejo Ambiental contendrá los siguientes sub planes, con sus respectivos programas, presupuestos, responsables, medios de verificación y cronograma.

- a) Plan de Prevención y Mitigación de Impactos;
- e) Plan de Manejo de Desechos; (p.14)

Capítulo VI

Gestión integral de residuos sólidos no peligrosos, y desechos peligrosos y/o especiales

Art. 51.- **Normas técnicas nacionales para la gestión integral de residuos sólidos no peligrosos, desechos peligrosos y/o especiales.**- La Autoridad Ambiental Nacional, en el ámbito de sus competencias, establecerá las normas y parámetros técnicos para la gestión integral de residuos sólidos no peligrosos, desechos peligrosos y/o especiales, desde la generación, hasta la disposición final, para mantener los estándares que permitan la preservación del ambiente, la gestión adecuada de la actividad, el control y sanción de ser del caso (p.16)

Sección I

Gestión integral de residuos y/o desechos sólidos no peligrosos

Art. 55.- **De la gestión integral de residuos y/o desechos sólidos no peligrosos.**- La gestión integral constituye el conjunto de acciones y disposiciones regulatorias, operativas, económicas, financieras, administrativas, educativas, de planificación, monitoreo y evaluación, que tienen la finalidad de dar a los residuos sólidos no peligrosos el destino más adecuado desde el punto de vista técnico, ambiental y socio-económico, de acuerdo con sus características, volumen, procedencia, costos de tratamiento, posibilidades de recuperación y aprovechamiento, comercialización o finalmente su disposición final. Está dirigida a la implementación de las fases de manejo de los residuos sólidos que son la minimización de su generación, separación en la fuente, almacenamiento, recolección, transporte, acopio y/o transferencia, tratamiento, aprovechamiento y disposición final.

Una gestión apropiada de residuos contribuye a la disminución de los impactos ambientales asociados a cada una de las etapas de manejo de éstos (p.18)

Art. 57.- **Responsabilidades de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales.**- Garantizarán el manejo integral de residuos y/o desechos sólidos generados en el área de su competencia, ya sea por administración o mediante contratos con empresas públicas o privadas; promoviendo la minimización en la generación de residuos y/o desechos sólidos, la separación en la fuente,

procedimientos adecuados para barrido y recolección, transporte, almacenamiento temporal de ser el caso, acopio y/o transferencia; fomentar su aprovechamiento, dar adecuado tratamiento y correcta disposición final de los desechos que no pueden ingresar nuevamente a un ciclo de vida productivo; además dar seguimiento para que los residuos peligrosos y/o especiales sean dispuestos, luego de su tratamiento, bajo parámetros que garanticen la sanidad y preservación del ambiente (p.18).

2.3.6. Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2841 (2014).

Esta norma establece los colores para los recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos con el fin de fomentar la separación en la fuente de generación y la recolección selectiva.

4.3 Desecho. Cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido o semisólido, resultante del consumo o uso de un bien tanto en actividades domésticas como en industriales, comerciales, institucionales o de servicios que, por sus características y mediante fundamento técnico, no puede ser aprovechado, reutilizado o reincorporado en un proceso productivo, no tienen valor comercial y requiere tratamiento y/o disposición final adecuada (pág.1).

4.4 Desecho peligroso. Los desechos sólidos, pastosos, líquidos o gaseosos resultantes de un proceso de producción, transformación, reciclaje, utilización o consumo y que contengan alguna sustancia que tenga características corrosivas, reactivas, tóxicas, inflamables, biológico-infecciosas y/o radioactivas, que representen un riesgo para la salud y el ambiente de acuerdo con las disposiciones legales aplicables (pág. 2).

4.5 Disposición final. Es la última de las fases de gestión integral de los residuos, en la cual son dispuestos en forma definitiva y sanitaria mediante procesos de aislamiento y confinación de manera definitiva los desechos sólidos no aprovechables o desechos peligrosos y especiales con tratamiento previo, en lugares especialmente seleccionados y diseñados, de acuerdo con la legislación ambiental vigente; para evitar la contaminación, daños o riesgos a la salud o al ambiente (pág. 2).

Los procedimientos de recolección deben ser realizados en forma segura, evitando al máximo el derrame de los residuos y no deben ocasionar que la separación previamente hecha se pierda, para lo cual los residuos deben estar empacados de manera que se evite el contacto de éstos con el entorno y las personas encargadas de la recolección (pág. 4).

2.3.7. Ordenanza que establece el Sistema Provincial de Áreas de Conservación y Uso Sostenible de Manabí, SPACUSM (2024).

TÍTULO I

GENERALIDADES

Capítulo I

Objeto, ámbito de aplicación y fines

Artículo 1.- Objeto. -El presente instrumento tiene como objeto establecer el Sistema Provincial de Áreas de Conservación y Uso Sostenible de Manabí (SPACUSM) como mecanismo que agrupa y articula y gestiona a las áreas de conservación y uso sustentable; y, otras medidas de conservación basadas en áreas de la Provincia de Manabí.

Artículo 2.- **Ámbito de aplicación.** - La presente normativa rige en toda la provincia de Manabí. Artículo

Artículo 3.- Fines. - Son fines del SPACUSM:

- a) Conservar el patrimonio natural y cultural de la Provincia y el mantenimiento y regeneración de los servicios ambientales.
- b) Promover la integración, conectividad, mantenimiento, recuperación rehabilitación de los espacios naturales que garanticen la consolidación del SPACUSM mediante una planificación orientada por el ordenamiento territorial ejecutado por el Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial Manabí.
- c) Coordinar la gestión de las Áreas de Conservación y Uso Sostenible (ACUS) y otras medidas de conservación basadas en áreas con los otros niveles de Gobierno, las comunidades locales y propietarios privados.
- d) Generar concienciación y corresponsabilidad en el cuidado del ambiente y promocionar el uso sostenible de los recursos naturales (p.7).

2.3.8. Ordenanza que regula el Desarrollo Institucional Municipal del Cantón Portoviejo (Actualización Y Codificación 2018).

Título I

NORMAS GENERALES

Art. 1.- Competencia.- El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Portoviejo (GAD Portoviejo) tiene competencia para: prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley; planificar, regular y controlar el tránsito y el transporte terrestre dentro de su circunscripción cantonal; planificar, construir y mantener los espacios públicos destinados al desarrollo social, cultural y deportivo, de acuerdo con la ley; preservar, mantener y difundir el patrimonio arquitectónico, cultural y natural del cantón y construir los espacios públicos para estos fines; gestionar los servicios de prevención, protección, socorro y extinción de incendios; y, de manera concurrente, la administración del registro de la propiedad y el ejercicio de la competencia de hábitat y vivienda (p.15).

Capítulo V

Empresa pública municipal de manejo integral de desechos sólidos

SECCIÓN I

CREACIÓN, OBJETO Y DOMICILIO

Art. 100. - Créase la EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE MANEJO INTEGRAL DE DESECHOS SÓLIDOS, -en adelante la Empresa-, como persona jurídica de derecho público, duración indefinida, patrimonio propio, autonomía financiera, económica,

administrativa y de gestión. En su gestión, la Empresa observará altos parámetros de calidad y criterios empresariales, económicos, sociales y ambientales.

La Empresa se regirá principalmente por el presente Capítulo, la Ley Orgánica de Empresas Públicas y las Resoluciones que expidan el directorio y quien ejerza la gerencia general. Subsidiariamente observará el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización.

Art. 101. - La Empresa tiene por objeto el barrido, la recolección, transporte y disposición final de los desechos sólidos, industriales tóxicos y biopeligrosos.

Igualmente, compete a la empresa todas aquellas actividades accesorias, complementarias y derivadas de estos servicios (p.52).

SECCIÓN II

FUNCIONES Y CAPACIDAD ASOCIATIVA

Art. 103. - Son funciones de la Empresa:

- 1) Prestar el servicio público de barrido, recolección, transporte y disposición final de los desechos sólidos, industriales tóxicos y biopeligrosos;
- 2) Realizar todas aquellas actividades accesorias, complementarias y derivadas de los servicios que presta, incluidas las tareas de saneamiento ambiental;
- 3) Administrar centros de tratamiento de desechos sólidos;
- 4) Generar, producir y comercializar energía, fertilizantes, productos reciclados y demás bienes y servicios derivados de la actividad comercial propia de su objeto empresarial;

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Enfoque de la investigación

Según Herrera (2017), el enfoque de la investigación fue mixto, ya que combinó de manera sistemática métodos cuantitativos y cualitativos, lo que permitió abordar integralmente la problemática del manejo de residuos sólidos. El enfoque cuantitativo se aplicó para medir la cantidad de desechos generados, considerando variables como el volumen, peso y tipo de residuos, así como para evaluar la producción per cápita y obtener datos estadísticos sobre la efectividad de los sistemas de gestión. Por su parte, el enfoque cualitativo permitió comprender las prácticas de manejo de residuos adoptadas por los habitantes, turistas y autoridades locales, a través de observaciones directas y la interpretación de las cantidades recolectadas, identificando así deficiencias, percepciones y factores sociales que incidieron en la problemática ambiental.

3.1.1. Tipo y alcance de la investigación.

3.1.1.1. Investigación documental.

Para la elaboración de este documento, se empleó la investigación documental, la cual se basó en la recopilación de información existente sobre la contaminación costera. Este tipo de investigación se fundamenta en artículos científicos, tesis, revistas científicas, que han brindado un gran aporte para el desarrollo de la investigación actual (Grajales, 2000).

3.1.1.2. Investigación de campo.

La investigación es de campo porque se obtuvo la información a través de la observación directa y recolección de datos (Bartis, Revisada 1990; 2002). Se llevó a cabo en tres playas de la parroquia Crucita (Crucita, Arenales y Los Ranchos), en la provincia de Manabí, donde se recopiló la información y los datos necesarios para el desarrollo de esta investigación.

3.1.1.3. Investigación exploratoria y descriptiva.

Es de tipo exploratoria porque partió de una hipótesis preliminar basada en información inicial sobre la problemática de la gestión de desechos sólidos en playas, buscando ampliar el conocimiento mediante el análisis detallado de las causas, prácticas y condiciones locales. Además, permitió identificar variables relevantes y patrones no ampliamente estudiados en el contexto específico de las playas de Crucita, Los Arenales y Los Ranchos. Por otro lado, fue de tipo descriptivo porque se centró en caracterizar y detallar la situación actual de la gestión de

residuos sólidos en las zonas de estudio, describiendo cuantitativamente la cantidad, el volumen, los tipos de desechos encontrados en la arena, y cualitativamente las prácticas de recolección y disposición adoptadas por la población, turistas y autoridades locales.

3.1.2. Diseño de investigación.

La investigación fue de tipo no experimental, ya que se basó en el análisis y la observación directa de la gestión de desechos sólidos en las playas, sin manipular intencionadamente las variables de estudio. Se recolectaron datos estadísticos sobre la cantidad y tipos de desechos presentes en la arena, y se describió el estado de contaminación existente. El estudio se enfocó en observar y analizar la realidad tal como se presentó en el entorno natural, sin intervenir en los procesos o modificar las condiciones existentes.

3.2. Metodología

3.2.1. Variables.

3.2.1.1. Variable independiente.

Gestión actual de los desechos sólidos en las playas.

3.2.1.2. Variable dependiente.

- Cantidad de desechos sólidos recolectados en la playa (Kg)
- Composición de los desechos sólidos (%; clasificación por tipo de material: plástico, vidrio, metal, colillas de cigarrillos, cartón, residuos orgánicos)
- Producción per cápita de desechos (Kg/hab/día)
- Grado de cumplimiento de normas ambientales y municipales vigentes.

3.2.2. Matriz de operacionalización de variables.

Tabla 1.

Matriz de operacionalización de variables dependientes

Variables	Tipo	Nivel de medida	Descripción
Gestión de desechos sólidos	Cualitativa	Ordinal	Acciones y prácticas implementadas para cumplimiento de normas sobre desechos sólidos en las playas estudiadas.

Elaborado por: La Autora, 2025

Tabla 2.
Matriz de operacionalización de variables independientes

Variables	Tipo	Nivel de medida	Descripción
Cantidad de desechos generados en la playa	Cuantitativa	Razón	Cantidad de desechos generados (Kg/día)
Producción per cápita de desechos	Cuantitativa	Razón	Estimación de la cantidad de residuos generados por persona por día (kilogramos/persona/día), calculado a partir del conteo de visitantes.
Composición de los desechos sólido	Cualitativa	Nominal	Clasificación de los desechos encontrados según su tipo (plástico, vidrio, metal, cartón, colillas de cigarrillos, residuos orgánicos, etc.).
Grado de cumplimiento de las normas ambientales y municipales	Cualitativa	Ordinal	Evaluación del nivel de cumplimiento de la normativa vigente respecto al manejo de residuos, mediante una lista de verificación.

Elaborado por: La Autora, 2025

3.2.3. Recolección de datos.

3.2.3.1. Recursos.

Tabla 3.
Materiales, equipos y recursos bibliográficos

Materiales	Equipos	Software	Recursos bibliográficos
<ul style="list-style-type: none"> • Esferos • Libreta de campo • Cinta métrica • Estacas • Bolsas plásticas • Guantes 	<ul style="list-style-type: none"> • Laptop. • Celular con cámara. • Balanza. • Calculadora. • Acceso a Internet. 	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Office (Word y Excel) • QGIS. • Google Earth 	<ul style="list-style-type: none"> • Libros electrónicos. • Revistas y artículos científicos. • Sitios web de instituciones relacionadas con la temática ambiental. • Biblioteca Virtual.

Elaborado por: La Autora, 2025

3.2.3.2. Métodos y técnicas.

3.2.3.2.1. Caracterización de los desechos sólidos.

Para realizar la caracterización de los desechos sólidos en las playas de Crucita, Los Arenales y Los Ranchos, se aplicó la metodología de muestreo de macrobasura propuesta por el programa de ciencia ciudadana Científicos de la Basura de Chile (Gallardo et al., 2021). Esta metodología se seleccionó por su enfoque técnico y su capacidad para generar datos precisos sobre la composición y cantidad de residuos presentes en las playas.

El proceso de muestreo comenzó con la delimitación de transectos en cada playa, definidos como áreas específicas para la recolección y análisis de desechos sólidos. Estos transectos se establecieron utilizando cuerdas y estacas para garantizar una correcta demarcación. En cada playa, el transecto se extendió desde el límite del agua (Estación 1) hasta el límite superior de la playa (Estación 2-6), definido por elementos naturales o artificiales como dunas, acantilados, vegetación, caminos o cercas. Cada estación dentro del transecto tuvo una superficie de 3 por 3 metros, permitiendo un análisis estandarizado y comparable entre las playas.

Los puntos de recolección dentro de cada transecto se seleccionaron al azar, asegurando que la muestra fuera representativa de la cantidad y variedad de desechos en cada playa. El diseño específico de los transectos varió según las características de cada playa, como lo es la perpendicular de la línea de costa.

En la Playa Crucita, se estableció un transecto de 7.5 metros perpendiculares a la línea de costa, distribuyendo el muestreo en dos estaciones de 3 por 3 metros, como se muestra en la imagen a continuación.

Figura 1.
Transecto perpendicular de la playa Crucita



Elaborado por: La Autora, 2025

En contraste para la Playa Los Arenales, se delimitó un transecto de 23 metros perpendiculares a la línea de costa, por lo que en este espacio se establecieron seis estaciones para garantizar una cobertura adecuada que abarca el área de la playa como se muestra en la figura a continuación.

Figura 2.
Transecto perpendicular de la playa Los Arenales



Elaborado por: La Autora, 2025

De igual manera en la Playa Los Ranchos, se realizó un transecto de 20 metros perpendiculares a la línea de costa, dividiendo el muestreo en cinco estaciones, brindando una visión clara de la ubicación y organización del muestreo.

Figura 3.
Transecto perpendicular de la playa Los Ranchos.



Elaborado por: La Autora, 2025

La fase de muestreo se llevó a cabo durante ocho días consecutivos, durante los cuales se realizó la recolección y clasificación de los desechos sólidos presentes en las playas de Crucita, Los Arenales y Los Ranchos. Este proceso se ejecutó diariamente en un horario fijo, de 16:00 a 18:00 horas, con el fin de garantizar condiciones uniformes de muestreo y facilitar la comparación de resultados.

Una vez delimitadas las áreas y estaciones de muestreo en cada playa, se procedió a recoger los desechos sólidos presentes en cada estación. Los residuos fueron recolectados cuidadosamente y depositados en recipientes separados para su clasificación. Utilizando una balanza de precisión, se determinó el peso total de los desechos recolectados en cada estación, diferenciando entre residuos inorgánicos y orgánicos. Los desechos inorgánicos incluyeron materiales como vidrio, plástico, metales y papel, mientras que los desechos orgánicos comprendieron restos de alimentos, frutas y verduras.

Esta clasificación permitió obtener información precisa sobre el tipo de residuos predominantes en cada playa y su posible origen. Para garantizar la precisión y trazabilidad del proceso, se emplearon fichas de registro en las que se anotó el peso, tipo y cantidad de residuos recolectados en cada estación. Estas fichas facilitaron un control ordenado de los datos y permitieron un análisis posterior, proporcionando una visión clara de la cantidad y composición de los desechos generados por turistas, comerciantes y moradores locales.

Tabla 4.

Ficha de la composición de desechos sólidos producido

Tipos de desechos (día 1)	Estación						Total (kg)
	E1 (kg)	E2 (kg)	E3 (kg)	E4 (kg)	E5 (kg)	E6 (kg)	
Papeles							
Colillas de cigarros							
Metales							
Vidrios							
Plásticos							
Orgánicos							
TOTAL							

Elaborado por: La Autora, 2025

Para determinar el promedio por tipo de desecho, se sumaron los kilogramos obtenidos para cada categoría de residuo recolectado durante los siete días de la semana de muestreo. Esta suma permitió obtener el peso total de cada

tipo de desecho en cada playa. Luego, se calculó el peso promedio de cada categoría dividiendo el peso total acumulado entre el número de días de muestreo.

Una vez obtenidos los promedios, se procedió a calcular el porcentaje que representaba cada tipo de desecho respecto al total de residuos recolectados. Para ello, se utilizó la fórmula:

$$\text{Porcentaje de desecho (\%)} = \frac{P_i}{W_t} \times 100$$

Donde:

P_i = Peso de cada desecho

W_t = Peso total

Este cálculo permitió identificar qué tipo de materiales predominaban en las playas por día y evaluar el impacto de la frecuencia de actividades realizadas en el área. Además, los resultados fueron organizados en tablas y gráficos, facilitando su interpretación y análisis comparativo entre las tres playas estudiadas.

3.2.3.2.2. Evaluación de la gestión de los desechos sólidos.

Para comprender la generación de desechos sólidos en las tres playas de Portoviejo, se determinó la producción per cápita y la producción total diaria de desechos sólidos utilizando la metodología establecida por el Centro Panamericano de Salud Ambiental (2005), en la cual, indica como primer lugar realizar el muestreo durante ocho días consecutivos en los transectos donde se separará los valores del primer día para que no afecte al resultado final de la producción per cápita.

En base a ello, se estimó el número de personas mediante el conteo diario en la playa durante el periodo de muestreo y se utilizó la siguiente ficha de registro para la determinación de la producción per cápita.

Tabla 5.

Ficha de la producción per cápita

Días	Residuos recolectados (kg)	Número de visitantes (hab)	Producción per cápita (kg/hab/día)
Lunes			
Martes			
Miércoles			
Jueves			
Viernes			
Sábado			
Domingo			

Elaborado por: La Autora, 2025

Para determinar la Producción Per Cápita (PPC), fue necesario tener en cuenta que, los residuos sólidos aforados son la acumulación de residuos de varios días. Dicho esto, para obtener el resultado de la producción per cápita, se dividió el peso total de los residuos sólidos, para el número de habitantes, en este caso visitantes, por día (Centro Panamericano de Salud Ambiental [CEPIS], 2005).

$$PPC = \frac{\text{Peso total de los desechos (Wt)}}{\text{Números de personas (NT)}}$$

Ec (1)

Donde:

PPC = Producción Per Cápita

Wt = Peso total de desechos sólidos

NT= Número de personas por transectos

Para determinar la generación total diaria se multiplicó el resultado obtenido (la generación per cápita) por el número total de habitantes/visitantes por transecto para determinar la generación total diaria.

$$\text{Generación total diaria de residuos} = GPC * Nt \text{ (kg /día)}$$

Ec (2)

Donde:

GPC = Generación Per Cápita

Nt = Número total de habitantes

Por último, se realizó una lista de verificación para el cumplimiento de las normas ambientales vigentes y las ordenanzas que regula el Desarrollo Institucional Municipal del Cantón Portoviejo sobre objeto el barrido, la recolección, transporte y disposición final de los desechos sólidos.

3.2.3.2.3. Propuesta de plan de manejo integral de desechos sólidos.

Para el desarrollo del plan de manejo integral de desechos sólidos en las tres playas, se tomó como referencia las disposiciones establecidas en el Acuerdo Ministerial 061 de Calidad Ambiental y la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2841:2014-03. Estas normativas proporcionaron directrices claras para el manejo adecuado de desechos no peligrosos, incluyendo la correcta clasificación de residuos mediante el uso de colores específicos en los contenedores.

A partir de los resultados obtenidos en la caracterización de desechos sólidos, se identificaron las principales fuentes de generación de residuos en las

playas estudiadas. Esta información fue fundamental para proponer medidas de manejo adecuadas que respondieran a las necesidades específicas de cada área.

Como resultado, se diseñaron cuatro programas orientados a la gestión efectiva de los residuos sólidos en las playas, los cuales se presentan a continuación:

- Programa de separación en la fuente y almacenamiento temporal.
- Programa de recolección y transporte de desechos.
- Programa de reciclaje de plástico PET.
- Programa de concientización y educación ambiental.

3.2.4. Análisis estadístico.

El análisis estadístico que se utilizó en este estudio es descriptivo, dado que se quiere describir los tipos de desechos sólidos que son generados en las tres playas del cantón Portoviejo, también se pretende determinar la gestión por parte de la empresa pública municipal de manejo integral de desechos sólidos. Estos datos serán representados mediante gráficos estadísticos lineales y de barras, lo que facilitó su análisis e interpretación. Además, se evaluaron patrones y tendencias temporales y espaciales en la distribución de los residuos, permitiendo una comprensión más detallada del impacto ambiental en cada playa.

4. RESULTADOS

4.1. Caracterización cualitativa y cuantitativa de los desechos sólidos mediante muestreos aleatorios en las playas Crucita, Los Arenales y Los Ranchos.

A continuación, se presentan los resultados de las mediciones de campo realizadas en transectos, con estaciones de 3 por 3 metros que variaban de 2 a 6 en cada una de las playas: Crucita, Los Arenales y Los Ranchos. El muestreo se llevó a cabo durante ocho días consecutivos, en el horario comprendido entre las 16:00 y 18:00 horas. Exceptuando los datos del primer día, en cada jornada se registró información utilizando una ficha de campo, mediante la cual se documentó la composición de los desechos sólidos encontrados. Además, se identificó el origen de los residuos y se determinó su abundancia en las zonas de estudio.

Playa Crucita

En la Tabla 6 se presenta el total de desechos sólidos recolectados en la playa Crucita durante el periodo de muestreo. En términos generales, se observó una mayor generación de residuos el domingo, registrándose un total de 13.1 kg, de los cuales la mayor proporción correspondió a desechos plásticos (6.3 kg). En cuanto a los residuos de colillas de cigarrillos, se reportó una pequeña cantidad (0.05 kg) únicamente durante el lunes. Cabe destacar que el martes no se encontraron colillas de cigarrillos ni desechos orgánicos, mientras que el miércoles no se registró la presencia de papel ni de colillas de cigarrillos.

Tabla 6.

Pesos totales de los desechos sólidos en la playa Crucita

Días	Papeles (kg)	Colillas de cigarrillos (kg)	Metales (kg)	Plásticos (kg)	Vidrios (kg)	Orgánicos (kg)	Total (kg)
Lunes	0.1	0.05	0.2	1	1	0.2	2.55
Martes	0.1	0	0.1	1.1	0.7	0	2
Miércoles	0	0	0.1	0.7	0.6	0.1	1.5
Jueves	0.1	0.05	0.2	0.8	1.1	0.1	2.35
Viernes	0.1	0.2	0.3	1.2	1.4	0.3	3.5
Sábado	0.2	0.2	0.6	3.7	1.8	0.5	7
Domingo	0.4	0.3	0.9	6.3	4	1.2	13.1

Elaborado por: La Autora, 2025

En la Tabla 7 se presentan los resultados del transecto realizado en la playa Crucita, el cual estuvo conformado por dos estaciones de muestreo. En la Estación 1 (E1), ubicada en el borde del agua, se registró un peso total de 2.5 kg de desechos

sólidos, siendo el plástico el material predominante (1.1 kg), debido a la acción del viento y las mareas, que facilitan su acumulación en esta zona; no se detectó la presencia de colillas de cigarrillos en esta estación. Por su parte, la Estación 2 (E2), situada en el borde de playa donde se desarrollan actividades recreativas e instalan carpas, presentó una mayor cantidad de residuos, con un peso total de 29.5 kg, de los cuales se destacan los residuos plásticos (13.7 kg) y vidrios (10.6 kg).

Tabla 7.

Caracterización de desechos sólidos en la playa Crucita, primer transecto.

Materiales	Estación		Peso (kg)	Promedio por estación	Promedio (kg/m ²)
	E1 (kg)	E2 (kg)			
Papeles	0.2	0.8	1	0.5	0.06
Colillas de cigarros	0	0.8	0.8	0.4	0.04
Metales	0.2	2.2	2.4	1.2	0.13
Microplásticos	0,1	0,5	0,6	0,3	0.03
Macroplásticos	1	13,2	14,2	7,1	0.79
Vidrios	0.4	10.2	10.6	5.3	0.59
Orgánicos	0.6	1.8	2.4	1.2	0.13
Total	2.5	29.5	32	16	1.77

Elaborado por: La Autora, 2025

En base a estos resultados, se determina que el plástico es el desecho predominante en la playa, con un total de 14,8 kg, de los cuales 14,2 kg corresponden a macroplásticos (fragmentos mayores a 5 mm), como botellas plásticas, fundas, envoltorios de snacks y recipientes de alimentos. Por otro lado, 0,6 kg corresponden a microplásticos (fragmentos menores a 5 mm), observados principalmente como partículas pequeñas resultado de la degradación de residuos plásticos más grandes. El vidrio ocupó el segundo lugar, con 10.6 kg, atribuido principalmente al consumo de bebidas en frascos de vidrio por parte de los turistas, lo que facilita su presencia en la arena. Los desechos orgánicos, como restos de verduras y peces en descomposición, alcanzaron un total de 2.4 kg.

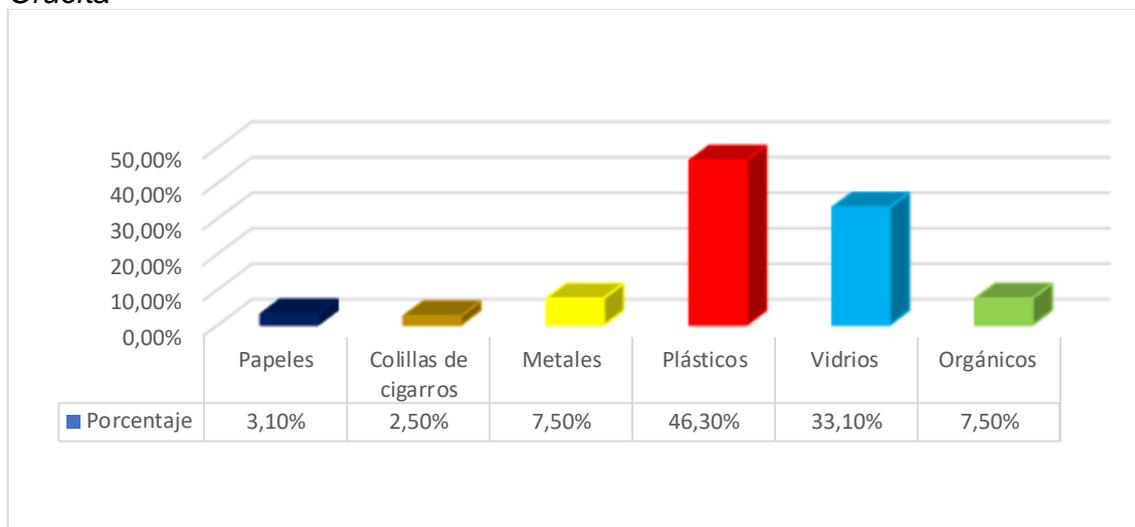
Asimismo, se registraron 2.4 kg de metales, entre los que se encontraron latas de bebidas y tapas de frascos. El papel, representado por servilletas, papel higiénico y fragmentos de envoltorios arrastrados por el viento o el oleaje, sumó 1.0 kg. Finalmente, las colillas de cigarrillo registraron un total de 0.8 kg, localizadas principalmente en el borde de la playa, área de mayor concentración de turistas.

Para comprender de manera más visual la distribución de los diferentes tipos de residuos sólidos recolectados en la playa Crucita, se elaboró un gráfico de

barras. Este permite evidenciar la proporción de cada categoría de desecho en relación con el total recolectado durante el período de muestreo.

Figura 4.

Composición porcentual total de los desechos sólidos generados en la playa Crucita



Elaborado por: La Autora, 2025

En la figura 4 se observa que los desechos plásticos constituyeron el 46,30% del total de residuos recolectados, siendo el tipo de basura más predominante en la playa Crucita. Le siguen los residuos de vidrio con un 33.10%, y en menores proporciones, los desechos orgánicos y los metales, ambos con un 7.50%. Asimismo, las colillas de cigarrillos representaron el 3.10%, mientras que los residuos de papel ocuparon el 2.50%. Estos resultados reflejan una alta presencia de residuos inorgánicos (92.50%) frente a un porcentaje reducido de residuos orgánicos (7.50%), lo que evidencia la necesidad de fortalecer las estrategias de manejo y sensibilización ambiental en zonas turísticas.

Playa de Los Arenales

En la Tabla 8 se presenta el total de desechos sólidos recolectados en la playa Los Arenales durante el periodo de muestreo. En términos generales, también se observó una mayor generación de residuos el domingo, registrándose un total de 11.45 kg, de los cuales la mayor proporción correspondió a desechos plásticos (8 kg). En cuanto a los residuos de colillas de cigarrillos, solo se registró su presencia el fin de semana (0.15 kg). Cabe destacar que el miércoles no se registró la presencia de papel, colillas de cigarro, metales, y residuos orgánicos.

Tabla 8.*Pesos totales de los desechos sólidos en la playa de Los Arenales*

Días	Papeles (kg)	Colillas de cigarros (kg)	Metales (kg)	Plásticos (kg)	Vidrios (kg)	Orgánicos (kg)	Total (kg)
Lunes	0	0	0.1	0.9	0.1	0.3	1.4
Martes	0.05	0	0.1	0.6	0	0.2	0.95
Miércoles	0	0	0	0.4	0.05	0	0.45
Jueves	0	0	0	1	0.1	0.5	1.6
Viernes	0.05	0	0.05	1.4	0.15	0.6	2.25
Sábado	0.1	0.15	0.05	3.2	0.2	1	4.7
Domingo	0.2	0.15	0.2	8	0.4	2.5	11.45

Elaborado por: La Autora, 2025

En la Tabla 9 se presentan los resultados del transecto en la playa Crucita, conformado por seis estaciones de muestreo debido a que el ancho de la playa es mayor que el de Crucita. La Estación 6 (E6) ubicada en el borde de la playa, es la que registro una mayor cantidad de desechos sólidos con un peso total de 10.3 kg, siendo el plástico el material predominante (7.1 kg). Mientras que, la Estación 4 (E4), donde principalmente se desarrollan las actividades recreativas, es la segunda estación que presentó una mayor cantidad de residuos, con un peso total de 5 kg, de los cuales se destacan los residuos plásticos (2.5 kg).

Tabla 9.*Caracterización de desechos sólidos en la playa Los Arenales.*

Tipos de desechos	Estación						Peso (kg)	Promedio por estación	Promedio (kg/m ²)
	E1 (kg)	E2 (kg)	E3 (kg)	E4 (kg)	E5 (kg)	E6 (kg)			
Papeles	0	0.1	0	0	0	0.3	0.4	0.06	0.007
Colillas de cigarros	0	0	0	0	0	0.3	0.3	0.05	0.005
Metales	0	0	0	0.2	0	0.3	0.5	0.08	0.009
Microplásticos	0,05	0,02	0	0,3	0,3	0,6	1,27	0,21	0,023
Macroplásticos	0,95	0,88	1,1	2,6	2,2	6,5	14,23	2,37	0,263
Vidrios	0	0	0	0	0,4	0,6	1	0,17	0,019
Orgánicos	0,5	0,4	0,1	1,9	0,5	1,7	5,1	0,85	0,094
Total	1,5	1,4	1,2	5	3,4	10,3	22,8	3,79	0,421

Elaborado por: La Autora, 2025

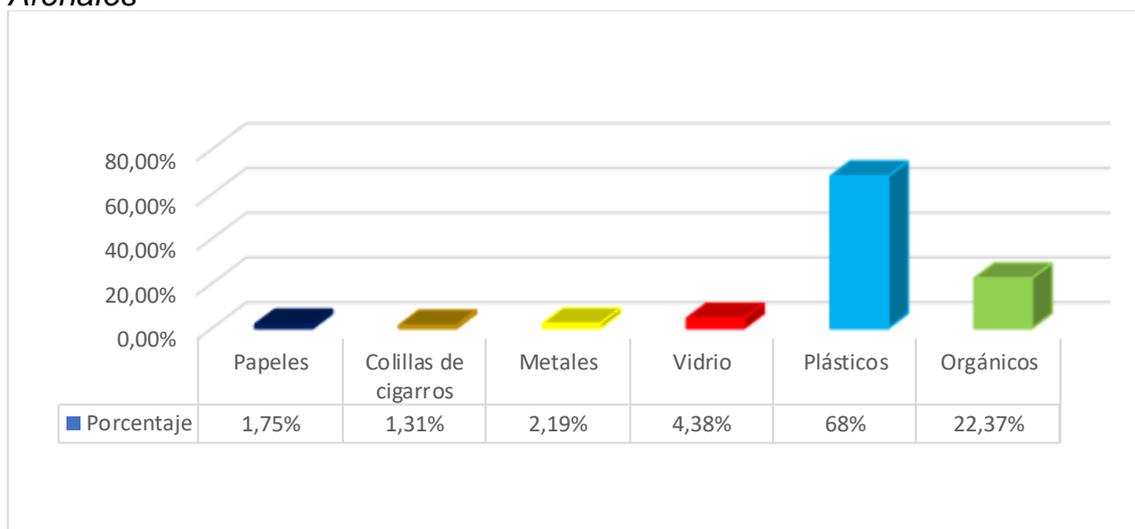
Los plásticos son los desechos con mayor presencia en la zona de estudio con un peso total de 15.5 kg, de los cuales 14,23 kg corresponden a macroplásticos y 1,27 kg a microplásticos. Los macroplásticos identificados incluyen envolturas de snacks, envases desechables de comidas (tarrinas, vasos, cucharas), tapas de

canecas de gasolina, fundas plásticas y fragmentos de redes de pesca. En cuanto a los microplásticos, estos corresponden a pequeñas partículas plásticas menores a 5 mm, producto de la fragmentación de residuos más grandes. Seguido de los orgánicos con 5.1 kg entre estos tenemos vegetales y pescados en descomposición. Luego los vidrios con 1 kg donde se evidencian botellas de bebidas o pedazos de botellas. Se obtuvo un total de 0.5 kg de metales como tapas de envases y latas de bebidas. Finalmente se recolectó 0.4 kg de papeles y 0.3 kg de colillas de cigarrillos.

De igual manera, para facilitar la interpretación de los datos de los tipos de desechos sólidos recolectados en la playa Los Arenales, se elaboró un gráfico de barras que representa la composición porcentual de los distintos tipos de residuos sólidos identificados durante el muestreo de campo.

Figura 5.

Porcentaje de la composición física de los desechos sólidos de la playa los Arenales



Elaborado por: La Autora, 2025

En la figura 5 se evidencia que los desechos plásticos constituyeron el 68.00% del total de residuos recolectados en Los Arenales, siendo el desecho más predominante. En segundo lugar, se encuentran los residuos orgánicos con el 22.37%, seguidos del vidrio con un 4.38%, los metales con un 2.19%, los residuos de papel con un 1.75% y, finalmente, las colillas de cigarrillos con el 1.31%. De esta manera, se determinó que los residuos inorgánicos representaron el 77.63% del total, mientras que los residuos orgánicos alcanzaron el 22.37%, evidenciando una predominancia significativa de desechos no biodegradables en esta playa.

Playa de Los Ranchos

En la Tabla 10 se presenta el total de desechos sólidos recolectados en la playa Los Ranchos durante el periodo de muestreo. En general, se registró mayor generación de residuos sólidos el sábado con un total de 13.5 kg, que a diferencia de las otras playas esta tuvo mayor proporción de desechos orgánicos (8.2 kg). En cuanto a las colillas de cigarrillos, solo se registraron el lunes y fin de semana (0.1 – 0.3 kg). Cabe destacar que el miércoles hubo menor presencia de residuos con 2 kg, conformado solo por papel plástico vidrio y residuos orgánicos.

Tabla 10.

Pesos totales de los desechos sólidos en la playa de Los Ranchos

Días	Papeles (kg)	Colillas de cigarrillos (kg)	Metales (kg)	Plásticos (kg)	Vidrios (kg)	Orgánicos (kg)	Total (kg)
Lunes	0.2	0.1	0.1	0.9	0.1	1.4	2.8
Martes	0	0	0	1.2	0.1	1.3	2.6
Miércoles	0.1	0	0	0.7	0.2	1	2
Jueves	0.05	0	0.1	1.5	0.3	1.8	3.75
Viernes	0.05	0	0	1.7	0.2	3	4.95
Sábado	0.1	0.1	0.2	4.6	0.3	8.2	13.5
Domingo	0.4	0.3	0.2	5	0.5	3.8	10.2

Elaborado por: La Autora, 2025

En la tabla 10 se puede constatar los diferentes tipos de desechos sólidos recolectados en la playa de Los Ranchos. En esta tabla se evidencia que se encuentran 5 estaciones debido al ancho de la playa, la estación 5 tiene la mayor cantidad de desechos y es la que se encuentra al borde de la playa con un total de 22.9 kg le sigue la estación 4 con 8.9 kg, en estas dos estaciones se encuentran comúnmente pangas.

Tabla 11.

Caracterización de desechos sólidos en la playa de Los Ranchos

Desechos	Estación					Peso (kg)	Promedio por estación	Promedio (kg/m ²)
	E1 (kg)	E2 (kg)	E3 (kg)	E4 (kg)	E5 (kg)			
Papel y cartón	0.1	0.0	0.1	0.2	0.5	0.9	0.18	0.02
Colillas de cigarrillos	0.0	0.0	0.0	0.2	0.3	0.5	0.1	0.01
Metales	0.0	0.0	0.2	0.0	0.4	0.6	0.12	0.013
Microplásticos	0.06	0	0	0.1	1	1.16	0.58	0.026
Macroplásticos	1.14	0.5	2.1	3	7.7	14.44	7.385	0.321
Vidrios	0.0	0.0	0.2	0.5	1	1.7	0.34	0.04
Orgánicos	1	0.3	2.3	4.9	12	20.5	4.1	0.45
Total	2.3	0.8	4.9	8.9	22.9	39.8	7.96	0.88

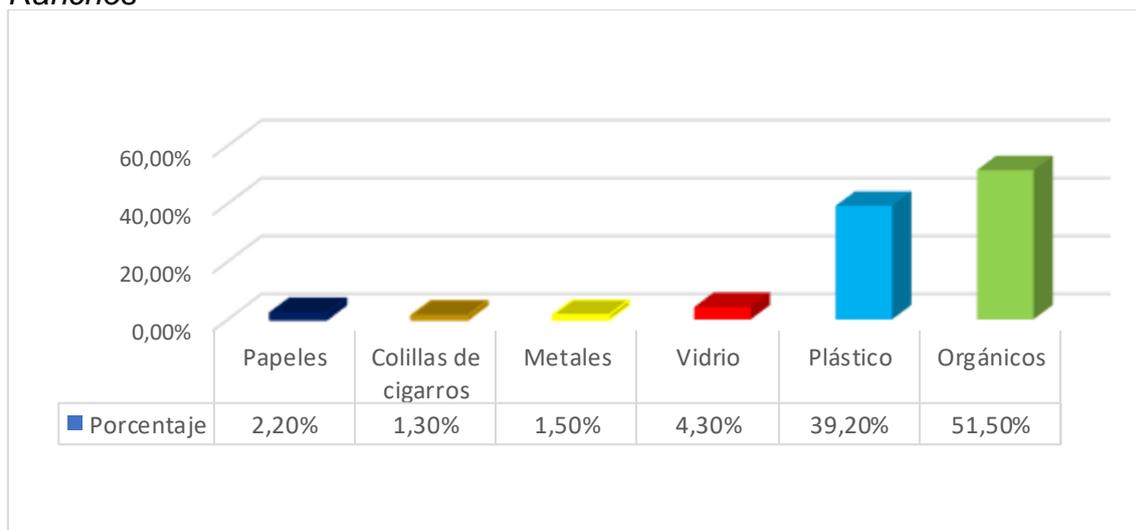
Elaborado por: La Autora, 2025

Los desechos orgánicos fueron los más predominantes con un peso total de 19.5 kg. Estos incluían vegetales, pescados en descomposición y esqueletos de peces de gran tamaño, lo cual se asocia a la presencia de puestos de venta y áreas de eviscerado de pescado en las inmediaciones. En segundo lugar, se registraron residuos plásticos con un total de 15,6 kg, de los cuales 15,24 kg corresponden a macroplásticos y 0,36 kg a microplásticos. Los macroplásticos incluyen redes de pesca, recipientes de alimentos, vasos, cucharas, fundas plásticas, pomos, cepillos de dientes y peinillas. Por su parte, los microplásticos corresponden a partículas menores a 5 mm originadas por la degradación de objetos plásticos de mayor tamaño, las cuales representan un riesgo potencial para la fauna marina y la salud humana. Posteriormente, se identificaron residuos de vidrio con un total de 1.7 kg, principalmente envases de bebidas. Los residuos de papel representaron 0.9 kg e incluían envoltorios de golosinas, servilletas y papel higiénico. Los metales sumaron 0.6 kg, entre los que se encontraron latas de bebidas, tapas de frascos y pilas que contienen metales pesados. Finalmente, las colillas de cigarrillos registraron un peso de 0.5 kg, siendo el tipo de residuo de menor presencia.

Para complementar el análisis de la playa Los Ranchos, se elaboró un gráfico de barras que muestra la distribución porcentual de los distintos tipos de desechos sólidos recolectados durante el muestreo.

Figura 6.

Porcentaje de la composición física de los desechos sólidos de la playa los Ranchos



Elaborado por: La Autora, 2025

En la figura 6 se observa que los residuos de origen orgánico representaron el 51.50% del total de desechos sólidos recolectados en la playa Los Ranchos,

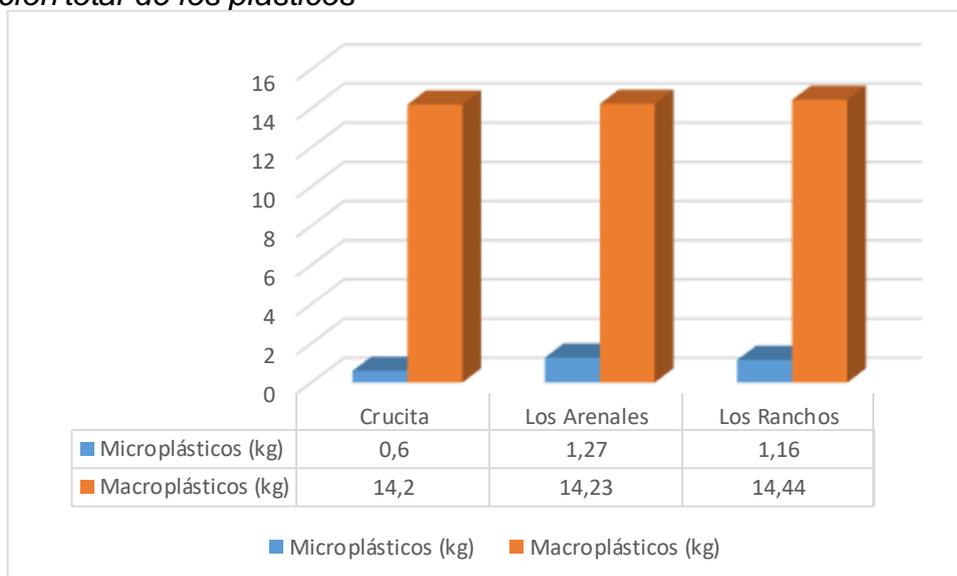
constituyendo el tipo de desecho más abundante. Los residuos plásticos ocuparon el segundo lugar con un 39.20%, seguidos del vidrio con un 4.30%, los residuos de papel con un 2.20%, los metales con un 1.50% y las colillas de cigarrillos con un 1.30%. De esta forma, se identificó que, a diferencia de las playas anteriores, en Los Ranchos los residuos orgánicos superaron ligeramente a los residuos inorgánicos, que representaron el 48.50% del total.

En la figura 7 se evidencia la caracterización de residuos plásticos, se identificó que la fracción de macroplásticos fue considerablemente mayor que la de microplásticos en las tres playas evaluadas. En Crucita, se registraron 0,6 kg de microplásticos frente a 14,2 kg de macroplásticos; en Los Arenales, 1,27 kg de microplásticos y 14,23 kg de macroplásticos; mientras que en Los Ranchos se obtuvieron 1,16 kg de microplásticos y 14,44 kg de macroplásticos.

La mayoría de los macroplásticos se identificaron mediante observación directa y, para determinar su masa total, se procedió a su pesaje con una balanza calibrada, se realizó la tamización para obtener los microplásticos.

Figura 7.

Cuantificación total de los plásticos



Elaborado por: La Autora, 2025

Estos resultados evidencian que, aunque la presencia de microplásticos es significativa, la acumulación de macroplásticos constituye la principal fracción de contaminación en las playas estudiadas. En las playas Crucita y Los Arenales predominan los residuos plásticos, mientras que en Los Ranchos la mayor parte corresponde a residuos orgánicos; sin embargo, esta última presenta una cantidad total de plásticos superior a la de las otras playas.

En síntesis, el análisis de la composición física de los desechos sólidos en las playas de Crucita, Los Arenales y Los Ranchos permitió identificar variaciones significativas en la cantidad y tipo de residuos. Mientras que en Crucita y Los Arenales predominaron los residuos inorgánicos, principalmente plásticos, en Los Ranchos se observó una mayor proporción de residuos orgánicos. Estos resultados evidencian la necesidad de diseñar estrategias de gestión y educación ambiental, considerando las características específicas de cada playa para optimizar la recolección y reducir la contaminación costera.

4.2. Evaluación de la gestión de los desechos sólidos a través de la producción per cápita, así como la verificación del cumplimiento de las normas ambientales y ordenanzas municipales en las zonas de estudios.

Para la obtención de datos sobre la producción per cápita de desechos sólidos en las playas, se realizaron jornadas de limpieza matutina diarias antes del ingreso de visitantes, recolectando únicamente los residuos generados durante el periodo de muestreo. De esta manera, se garantizó la obtención de información precisa sobre la influencia directa de los visitantes en la acumulación de desechos. El conteo de residuos se llevó a cabo entre el lunes 9 y el domingo 15 de septiembre de 2024. El cálculo de la generación per cápita se basó en el registro diario del número de visitantes presentes en cada transecto.

En la Tabla 12 se presentan los valores de generación per cápita de residuos sólidos recolectados en la playa Crucita, con un promedio global de 0.28 kg/hab/día. Se identificó que el mayor valor correspondió al domingo, con una producción de 0.422 kg/hab/día asociado a la presencia de 31 visitantes. En contraste, el menor valor se registró el jueves, con 0.180 kg/hab/día y 13 visitantes.

Tabla 12.

Producción per cápita de desechos sólidos en la playa Crucita

Día	Residuos recolectados (kg)	Número de visitantes (hab)	Producción per cápita (kg/hab/día)
Lunes	2.55	10	0.255
Martes	2	7	0.285
Miércoles	1.5	6	0.250
Jueves	2.35	13	0.180
Viernes	3.5	15	0.233
Sábado	7	22	0.318
Domingo	13.1	31	0.422
Promedio total			0.28

Elaborado por: La Autora, 2025

Estos resultados evidencian que la generación de residuos no depende solo del número de visitantes, sino también de la intensidad y tipo de actividades realizadas. Aunque el miércoles se registró un menor número de visitantes en comparación con otros días, la producción per cápita alcanzó 0.250 kg/hab/día, superando la registrada el jueves. Esto sugiere que factores como el consumo de productos, la duración de la estancia y los hábitos de disposición de residuos inciden significativamente en la cantidad de desechos generados por persona.

En la tabla 13 se muestra la producción per cápita de residuos sólidos en la playa Los Arenales que obtuvo un valor promedio de 0.26 kg/hab/día. En la cual el mayor valor per cápita correspondió al domingo con una producción de 0.458 kg/hab/día asociado a la presencia de 25 visitantes. En contraste, el menor valor se registró el martes, con 0.190 kg/hab/día y 5 visitantes.

Tabla 13.

Producción per cápita de residuos sólidos en la playa Los Arenales

Día	Residuos recolectados (kg)	Número de visitantes (hab)	Producción per cápita (kg/hab/día)
Lunes	1.4	6	0.233
Martes	0.95	5	0.190
Miércoles	0.45	2	0.225
Jueves	1.6	8	0.200
Viernes	2.25	11	0.204
Sábado	4.7	14	0.335
Domingo	11.45	25	0.458
Promedio total			0.26

Elaborado por: La Autora, 2025

Estos resultados nuevamente evidencian que la generación de residuos no depende solo del número de visitantes, puesto que el miércoles se registró un menor número de visitantes, sin embargo, la producción per cápita alcanzó 0.225 kg/hab/día, superando el valor obtenido el jueves.

Finalmente, en la tabla 14 se presenta la producción per cápita de residuos sólidos en la playa Los Ranchos que registró un valor promedio de 0.30 kg/hab/día, mayor que el valor promedio de Crucita y Los Arenales.

Tabla 14.

Producción per cápita de residuos sólidos en la playa Los Ranchos

Día	Residuos recolectados (kg)	Número de visitantes (hab)	Producción per cápita (kg/hab/día)
Lunes	2.8	14	0.20
Martes	2.6	11	0.236

Día	Residuos recolectados (kg)	Número de visitantes (hab)	Producción per cápita (kg/hab/día)
Miércoles	2	7	0.285
Jueves	3.75	15	0.250
Viernes	4.95	18	0.275
Sábado	13.5	30	0.450
Domingo	10.2	26	0.392
Promedio total			0.30

Elaborado por: La Autora, 2025

El mayor valor de generación per cápita en la playa Los Ranchos se registró el sábado, con 0.450 kg/hab/día y una afluencia de 30 visitantes. En contraste, el valor más bajo fue el lunes, con 0.20 kg/hab/día y 14 visitantes. Es relevante destacar que, aunque el miércoles se contabilizó un número menor de visitantes, la producción per cápita alcanzó 0.285 kg/hab/día, superando la del lunes.

En conjunto, el análisis de las tres playas revela que la producción per cápita de residuos sólidos varía en función de la dinámica de uso y las particularidades de cada sitio. Aunque las playas se encuentran geográficamente próximas, presentan diferencias significativas en la generación de residuos sólidos por persona.

Tabla 15.

Comparación de la producción per cápita de residuos sólidos

Días	Crucita	Los Arenales	Los Ranchos
Lunes	0.255	0.233	0.20
Martes	0.285	0.190	0.236
Miércoles	0.250	0.225	0.285
Jueves	0.180	0.200	0.250
Viernes	0.233	0.204	0.275
Sábado	0.318	0.335	0.450
Domingo	0.422	0.458	0.392
	0.28	0.26	0.30

Elaborado por: La Autora, 2025

El análisis comparativo revela un patrón común en las tres playas: la generación per cápita de residuos sólidos se incrementa durante el fin de semana, especialmente sábado y domingo, coincidiendo con el aumento de visitantes y actividades recreativas. En contraste, de lunes a viernes los valores se mantienen más bajos y estables, aunque en la playa Los Ranchos se observa un aumento progresivo desde el miércoles, con cifras superiores al resto de playas.

Figura 8.

Comparación de la producción per cápita diaria de residuos sólidos

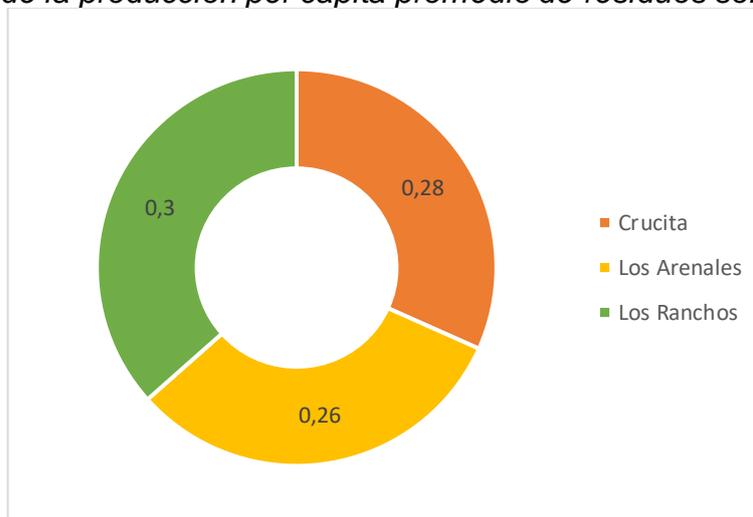


Elaborado por: La Autora, 2025

A continuación, se presenta una gráfica comparativa que resume los valores promedio obtenidos para cada playa durante el periodo de muestreo.

Figura 9.

Comparación de la producción per cápita promedio de residuos sólidos



Elaborado por: La Autora, 2025

Cabe destacar que Los Ranchos presentó el valor promedio per cápita más elevado (0.30 kg/hab/día), seguido de Crucita (0.28 kg/hab/día) y Los Arenales (0.26 kg/hab/día), lo que sugiere una mayor presión antropogénica en dicha zona. Esto podría estar relacionado con factores como la duración de la estancia, los hábitos de disposición de residuos y el tipo de actividades realizadas en la playa.

Con el propósito de recopilar información del actual manejo de los desechos sólidos en las tres playas (Crucita, Los Arenales y Los Ranchos), se realizó una matriz de verificación del cumplimiento sobre la gestión de desechos sólidos en relación con el Reglamento del Código Orgánico del Ambiente, Acuerdo Ministerial 061 Reforma del libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria y la NTE

INEN 2841 gestión ambiental. Para determinar si en las playas se cumple o no con lo que estipula las normas en relación con los desechos sólidos, desde su generación hasta su disposición final.

Apéndice N° 1:
Matriz de evaluación de cumplimiento de las playas

Ítem	Actividad	Referencia	Evidencia objetiva de cumplimiento de las playas	Verificación de cumplimiento		Observaciones
				C	NC	
1	Se deben adoptar medidas para minimizar la generación de desechos sólidos no peligrosos.	REGLAMENTO AL CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE CAPÍTULO III Artículo 583.	Se evidencia la presencia constante en la arena de plásticos de un solo uso, colillas de cigarrillos, vidrios, entre otros.		X	Implementar estrategias para la reducción de plásticos de un solo uso, infraestructura para colillas de cigarrillos y programas educativos constantes,
2	Los desechos son entregados al servicio de recolección o depositados en sitios autorizados.	REGLAMENTO AL CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE CAPÍTULO III Artículo 584 literal a.	Se encuentran muy pocos contenedores y muchas veces estos se llenan y por la falta de recolección de los desechos estos se acumulan y rebosan, llegan al mar por acción del viento o de la marea, en otras ocasiones son dejados en la arena o veredas.		X	Ver anexos fotográficos
3	Se debe contar con una gestión integral basada en las siguientes fases: Separación en la fuente; Almacenamiento temporal; Barrido y limpieza; Recolección; Transporte; Acopio y/o transferencia; Aprovechamiento; Tratamiento; y Disposición final.	REGLAMENTO AL CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE CAPÍTULO III Artículo 586.	En la visita a las playas no se evidencio la correcta práctica de la disposición de los desechos sólidos en cada una de sus fases.		X	Instalar infraestructura adecuada y mejorar los sistemas de recolección y reciclaje.
4	Se debe clasificar los desechos en peligrosos y no peligrosos para su adecuada gestión.	Acuerdo N.º 061 Reforma Del Libro VI CAPÍTULO VI Sección 1 Art. 61	En las playas no se cumple con esta clasificación como lo estipula la normativa.		X	Implementar contenedores según la información estipulada en la NTE INEN 2841-2014-03.
5	Se debe realizar la separación en la fuente como lo establecido en la normativa ambiental aplicable.	Acuerdo N.º 061 Reforma Del Libro VI CAPÍTULO VI Sección 1. Art. 62	En las playas no se realiza la separación y todos los desechos se van juntos al recolector de basura.		X	Ver anexos fotográficos

Ítem	Actividad	Referencia	Evidencia objetiva de cumplimiento de las playas	Verificación de cumplimiento		Observaciones
				C	NC	
6	Los desechos sólidos no deben permanecer en sitios públicos y vías en horarios no establecidos por el sistema de recolección.	Acuerdo N.º 061 Reforma Del Libro VI CAPÍTULO VI Sección 1 Art. 65	Los desechos se encuentran en el borde de la playa, en las vías y no se respeta el horario de la recolección.		X	No se respeta el horario del servicio de recolección.
7	El sistema de recolección de los desechos tiene que ser apropiados para la actividad.	Acuerdo N.º 061 Reforma Del Libro VI CAPÍTULO VI Sección 1 Art. 67 literal a.	No cuenta con servicio de transporte apto para la recolección, se trata de un tractor delantero con un contenedor de aluminio trasero.		X	Ver anexos fotográficos
8	Se debe recuperar y aprovechar los desechos sólidos según la normativa ambiental aplicable.	Acuerdo N.º 061 Reforma Del Libro VI CAPÍTULO VI Sección 1 Art. 73 literal f.	En las playas no se realiza el aprovechamiento de desechos generados.		X	Promover mejores prácticas y alternativas de negocios con el aprovechamiento de los desechos.
9	Se debe disponer de recipientes específicos para cada tipo de desecho que tenga capacidad de retención de acuerdo con las características de estos.	NTE INEN 2841:2014-3 4,11	En la playa no se dispone de recipientes en partes estratégicas con capacidad de retención de desechos. Los desechos generados en las playas son dejados en la arena.		X	Usar recipientes y fundas de colores como se dispone en la NTE INEN 2841:2014-3.
10	La estandarización de colores de los contenedores de almacenamiento temporal de los desechos sólidos se clasifica de la siguiente manera: Orgánico / Reciclables verde, desechos no reciclables/ no peligrosos negros, plástico / envases multicapa azul, vidrio / metales blancos, papel / cartón gris, especiales anaranjado, peligrosos rojos.	NTE INEN 2841:2014-3 6,2	En las playas no se encuentran contenedores con la estandarización de colores para los desechos generados como se estipula en la NTE INEN 2841:2014-3.		X	

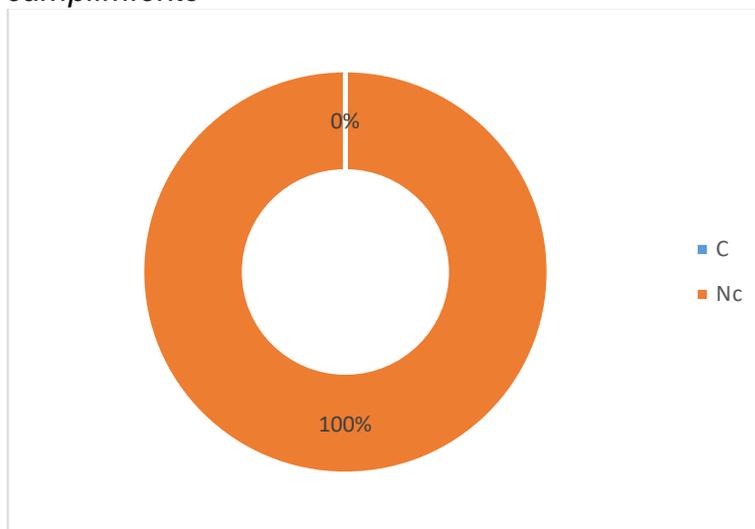
Nota: Cumple (C), no cumple (NC)

Elaborado por: La Autora, 2025

En la tabla del apéndice 1 se presentan todas las irregularidades observadas en las tres playas, donde se demuestra que en las playas no se cumple con los requerimientos establecidos en las normativas como el Reglamento al Código Orgánico Ambiental, la Norma Técnica INEN 2841 y el Acuerdo Ministerial no. 061.

Figura 10.

Porcentaje de cumplimiento



Elaborado por: La Autora, 2025

En la figura 10 se muestran los porcentajes de cumplimiento obtenidos a partir de la matriz de evaluación, se identificó que el 100% de los aspectos evaluados corresponde a incumplimientos, lo que evidencia que actualmente no se está llevando a cabo una gestión adecuada en las playas.

4.3. Propuesta de un plan de manejo integral de desechos sólidos en las tres playas del cantón Portoviejo – provincia de Manabí.

Introducción

El presente Plan de Manejo Integral de los Desechos Sólidos en la playa Crucita, Los Arenales y Los Ranchos en la parroquia Crucita, se elaboró con base en los resultados obtenidos durante la investigación, en la que se evidenciaron deficiencias significativas en el sistema actual de gestión de residuos sólidos. Como respuesta a esta problemática, se plantea una propuesta compuesta por cuatro programas estratégicos orientados a: la separación en la fuente y almacenamiento temporal, recolección y transporte de desechos, reciclaje de plástico PET, así como, la concientización y educación ambiental. Estas acciones buscan promover medidas accesibles y sostenibles que contribuyan a una gestión más eficiente de los desechos sólidos.

La implementación de este plan es fundamental para reducir la contaminación ambiental en las zonas costeras y fomentar un enfoque sostenible en el manejo de residuos. Su éxito dependerá del compromiso activo de la comunidad local, así como de la participación de diversos actores clave, tanto del sector público como del privado, con incidencia en el territorio.

Las iniciativas propuestas se enmarcan en lo establecido en el Acuerdo Ministerial No. 061, que define las condiciones y directrices para la adecuada gestión de residuos sólidos, incluyendo su clasificación, recolección, disposición final y la sensibilización ciudadana orientada a la protección del medio ambiente.

Objetivo

Diseñar un plan de manejo integral de desechos sólidos en tres playas del cantón Portoviejo, mediante la implementación de programas orientados a reducir la contaminación ambiental y fortalecer la gestión sostenible de los residuos.

Alcance

El presente plan abarca todas las etapas de la gestión integral de los desechos generados en las tres playas del cantón Portoviejo, incluyendo: separación en la fuente, almacenamiento, recolección, transporte, acopio y/o transferencia, aprovechamiento, tratamiento y disposición final de los residuos.

Responsabilidad

El Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Crucita será la entidad encargada de evaluar y considerar la implementación de cada una de las propuestas contempladas en este plan. Su ejecución contribuirá significativamente a mejorar la gestión de los residuos sólidos en las playas, favoreciendo la calidad de vida de la población y la sostenibilidad ambiental del territorio.

Recursos

El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Portoviejo, conforme a lo establecido en la Ordenanza que regula el Desarrollo Institucional Municipal, posee la competencia para prestar los servicios públicos relacionados con el manejo de los desechos sólidos. Esta atribución permitirá respaldar técnica y operativamente las acciones contempladas en el presente plan.

Programa de desarrollo

Los siguientes programas constituyen el eje central del Plan de Manejo Integral de Desechos Sólidos para las tres playas del cantón Portoviejo. Cada uno

de ellos ha sido diseñado para abordar aspectos clave de la gestión de residuos, con un enfoque integral y sostenible:

- Programa de separación en la fuente y almacenamiento temporal
- Programa de recolección y transporte de desechos
- Programa de reciclaje de plástico PET
- Programa de concientización y educación ambiental

A continuación, se detalla cada uno de estos programas, comenzando con el Programa de concientización y educación ambiental.

4.3.1. Programa de Separación en la fuente y Almacenamiento temporal.

El presente programa establece directrices para la clasificación y manejo adecuado de los residuos sólidos generados en las playas de Crucita, Los Arenales y Los Ranchos. Su propósito es optimizar la gestión de desechos mediante la segregación de residuos orgánicos e inorgánicos desde el punto de generación, maximizando el aprovechamiento de materiales reciclables y reduciendo la carga destinada a disposición final. Este programa contempla la implementación de puntos de almacenamiento temporal estratégicos, adecuadamente señalizados y acondicionados, garantizando su correcto funcionamiento y control.

Objetivo

Asegurar la correcta separación en la fuente y el almacenamiento temporal de los desechos sólidos generados en las tres playas del cantón Portoviejo, en cumplimiento con la normativa ambiental vigente.

Metas específicas

El programa se centra en instalar dieciocho puntos ecológicos con siete contenedores para reciclaje (plásticos, papel y orgánicos), cuatro contenedores para botellas PET y siete contenedores específicos para la disposición de colillas de cigarrillos en las playas de Crucita, Los Arenales y Los Ranchos. Se estableció como meta que al menos el 60% de los residuos generados sean correctamente clasificados en los puntos ecológicos y que el 70% de los habitantes y visitantes conozcan el uso adecuado de los contenedores gracias a campañas de sensibilización. Además, se fijó un sistema de monitoreo para asegurar que al menos el 80% de los puntos ecológicos se mantengan en condiciones óptimas.

Actividades propuestas

- Implementación de recipientes para separación de desechos, siguiendo la colorimetría establecida según NTE INEN 2841.

- Implementación de contenedores para colillas de cigarrillos.
- Señalización y etiquetado informativo en los puntos de separación.
- Mantenimiento y limpieza de los puntos de separación.
- Monitoreo del cumplimiento de la separación adecuada de desechos.

Responsables

La implementación del programa requiere una coordinación efectiva entre distintos niveles de gobierno y actores comunitarios. El GAD Parroquial de Crucita deberá cumplir un papel central en la gestión local de residuos, promoviendo la instalación de contenedores adecuados y fomentando la participación ciudadana en la correcta clasificación de desechos. Este trabajo se complementa con el apoyo técnico y operativo del GAD Municipal del cantón Portoviejo, encargado de la recolección y transporte final de los residuos. La Directiva Comunitaria contribuirá por su parte con el monitoreo y vigilancia local, mientras que el MAATE supervisará el cumplimiento de la normativa ambiental y brinda asistencia técnica para asegurar una adecuada implementación del programa.

Población objetivo

La población objetivo abarca la comunidad local residente en las zonas de playa, comerciantes y operadores turísticos, turistas nacionales y extranjeros, así como estudiantes y voluntarios comunitarios. Su participación es fundamental para asegurar una adecuada separación y disposición temporal de residuos, fomentando una cultura ambiental responsable que contribuya a la conservación del entorno costero.

Recursos necesarios

- Recipientes plásticos con señalización visible y diferenciada por tipo de residuo.
- Material gráfico informativo (afiches, señalética, volantes).
- Personal técnico y logístico para instalación, limpieza y supervisión.

Indicadores de seguimiento y verificación

- Número de recipientes instalados según la norma y recipientes para colillas de cigarrillos.
- Porcentaje de zonas cubiertas con puntos de separación y señalización.
- Frecuencia de mantenimiento y limpieza de los puntos de acopio.
- Nivel de conocimiento de los usuarios sobre la separación de residuos.

Control y monitoreo

El monitoreo interno estará a cargo de la Directiva Comunitaria de Crucita, Los Arenales y Los Ranchos, con el apoyo del GAD Parroquial de Crucita. El control externo será realizado por el MAATE y el GAD Municipal del cantón Portoviejo, quienes evaluarán la efectividad del programa, el cumplimiento de la normativa y propondrán ajustes necesarios para su mejora continua.

Tabla 16.

Programa de Separación en la fuente y Almacenamiento temporal

PROGRAMA DE SEPARACIÓN EN LA FUENTE Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL				
Actividades	Responsables	Medios de verificación	Indicadores	Frecuencia
<i>Implementación de recipientes para separación de desechos según NTE INEN 2841 y recipientes para colillas de cigarrillos</i>	<i>GAD Parroquial de Crucita</i>	<i>Informes de instalación</i>	<i>Nº de recipientes instalados</i>	<i>Una vez (fase inicial del programa)</i>
	<i>GAD Municipal de Portoviejo</i>	<i>Registros fotográficos</i>	<i>% de cobertura por playa</i>	
	<i>MAATE</i>	<i>Inventario de recipientes instalados</i>		
<i>Señalización y etiquetado informativo en los puntos de separación</i>	<i>Directiva Comunitaria GAD Municipal de Portoviejo</i>	<i>Fotografías de la señalética</i>	<i>% de puntos señalizados correctamente</i>	<i>Una vez (fase inicial)</i>
	<i>Directiva Comunitaria</i>	<i>Informes de implementación</i>		
	<i>GAD Parroquial de Crucita</i>	<i>Materiales impresos y distribuidos</i>	<i>N.º de personas sensibilizadas</i>	
<i>Mantenimiento y limpieza de los puntos de separación</i>	<i>Directiva Comunitaria</i>	<i>Registros de mantenimiento</i>	<i>N.º de mantenimientos realizados</i>	<i>Mensual</i>
	<i>GAD Parroquial de Crucita</i>	<i>Informes de limpieza</i>	<i>Nivel de funcionalidad de recipientes</i>	
<i>Monitoreo del cumplimiento de la separación adecuada de desechos</i>	<i>MAATE</i>	<i>Informes de monitoreo</i>	<i>% de residuos separados adecuadamente</i>	<i>Trimestral</i>
	<i>GAD Municipal de Portoviejo</i>	<i>Encuestas a usuarios</i>	<i>Grado de cumplimiento normativo</i>	

Elaborado por: La Autora, 2025

Como se observa en la tabla, se prioriza la implementación de la normativa NTE INEN 2841: Gestión ambiental. Estandarización de colores de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos. Depósito (Instituto Ecuatoriano de

Normalización [INEN], 2014), mediante la instalación de puntos ecológicos que consisten en estaciones de recipientes de diferentes colores estandarizados que facilitan la correcta clasificación de los desechos, como se muestra a continuación.

Tabla 17.

Color de recipientes de clasificación de residuos sólidos

Color de recipiente	Tipo de desecho	Descripción
	No reciclables, no peligrosos	Materiales no aprovechables pañales, toallas sanitarias, servilletas usadas, deseos con aceites, entre otros.
	Orgánicos	Origen biológico, restos de comida, cáscaras de fruta, verduras, hojas, pasto, entre otros. Susceptible de ser aprovechado.
	Especiales	Desechos no peligrosos con características de volumen, cantidad y peso que ameritan un manejo especial.
	Peligrosos	Son contaminantes o dañinos para el ambiente, que tienen características C.R.E.T.I.B.
	Reciclables	Plástico susceptible de aprovechamiento, PET. Botellas vacías de plástico de agua, yogurt, jugos, gaseosas etc. Fundas plásticas, recipientes de champú.
	Reciclables	Papel/ cartón: Papel limpio en buenas condiciones: revistas, folletos publicitarios, cajas y envases de cartón y papel (que no tengan grapas), papel periódico, cajas, empaques de huevo, envolturas.
	Reciclables	Vidrio/ metales: Botellas de vidrio: refrescos, jugos, bebidas alcohólicas. Frascos de aluminio, latas de atún, bebidas.

Elaborado por: La Autora, 2025

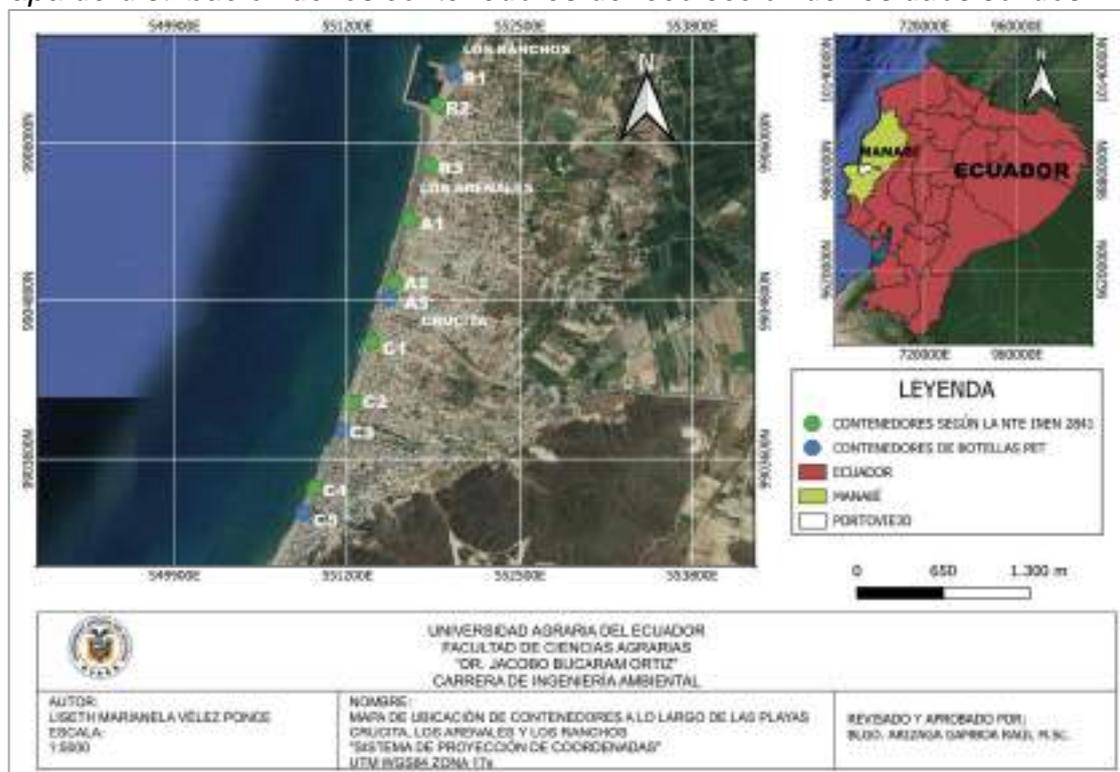
Estos contenedores, fabricados en polietileno de alta densidad con capacidad de 240 litros, serán estratégicamente ubicados en áreas de alta afluencia como zonas de recreación, servicios turísticos y restaurantes, permitiendo una disposición adecuada por parte de turistas, comerciantes y residentes.

La ubicación de los puntos de recolección se determinó considerando criterios clave como la afluencia de personas, accesibilidad a cada punto y proximidad a zonas generadoras de residuos. En este sentido, los contenedores serán colocados en áreas de alto tránsito, como zonas de recreación, restaurantes

y espacios destinados a actividades turísticas, con el objetivo de facilitar el acceso y fomentar el uso adecuado por parte de residentes, comerciantes y turistas.

Figura 11.

Mapa de distribución de los contenedores de recolección de residuos sólidos



Elaborado por: La Autora, 2025

Tabla 18.

Simbología

Simbología	Código por playa	Descripción
	A001: Los Arenales R001: Los Ranchos C001: Crucita	Ubicación del conjunto de contenedores para el depósito de desechos sólidos según la norma INEN 2841.
	A001: Los Arenales R001: Los Ranchos C001: Crucita	Ubicación de contenedores para la recolección de botellas PET

Elaborado por: La Autora, 2025

La instalación de contenedores para colillas de cigarrillos será en zonas con alta afluencia de fumadores, como accesos principales y áreas de descanso. Estos dispositivos permitirán una disposición diferenciada de este residuo contaminante, reduciendo su presencia en la arena y el mar.

Figura 12.
Contenedores de colillas de cigarrillos



Elaborado por: La Autora, 2025

La recolección se encargará el mismo personal que realiza la recolección de residuos generales podría incluir en su ruta el vaciado de los contenedores de colillas, siempre y cuando haya un protocolo claro para su manipulación y almacenamiento temporal.

Considerando que el GAD Municipal de Portoviejo ya cuenta con un sistema gratuito de recolección de residuos, se plantea coordinar con dicha entidad para incluir los puntos de acopio instalados en las playas dentro de sus rutas de recolección. No obstante, dado que el sistema actual no contempla la recolección diferenciada, se evaluará la posibilidad de establecer alianzas con recicladores locales para asegurar que los residuos separados en la fuente reciban un tratamiento adecuado y sostenible.

4.3.2. Programa de recolección y transporte de desechos sólidos.

El manejo adecuado de los desechos sólidos es fundamental para garantizar la limpieza y conservación de las playas del cantón Portoviejo. En este sentido, el Programa de Recolección y Transporte de Desechos Sólidos busca establecer acciones estratégicas que permitan optimizar la recolección y transporte de residuos en las playas de Crucita, Los Arenales y Los Ranchos, asegurando un entorno más limpio y saludable para los habitantes y visitantes. Este programa no solo se enfoca en la eficiencia operativa, sino también en la educación y cumplimiento de normativas por parte de la comunidad.

Objetivo

Implementar rutas y acciones estratégicas para una eficiente recolección de desechos sólidos en las playas de Crucita, Los Arenales y Los Ranchos de la

parroquia Currita, cantón Portoviejo, garantizando su adecuada disposición y minimizando el impacto ambiental.

Metas específicas

El programa busca garantizar una recolección eficiente y segura de desechos sólidos en las playas Crucita, Los Arenales y Los Ranchos, reduciendo la acumulación de residuos en las áreas costeras y minimizando su impacto ambiental. Se espera que al menos el 90% del personal operativo reciba capacitación adecuada, que las rutas y horarios establecidos se cumplan de manera constante, y que la aplicación del reglamento de infracciones logre reducir en un 50% las malas prácticas de disposición de residuos en el primer año.

Actividades propuestas

- Capacitación continua del personal operativo encargado de la recolección de desechos sólidos
- Definición de rutas y horarios fijos para garantizar una recolección eficiente en las playas de Crucita, Los Arenales y Los Ranchos.

Responsables

El GAD Municipal del cantón Portoviejo será responsable de la coordinación general del programa, incluyendo la capacitación del personal operativo y la supervisión del cumplimiento de las actividades planificadas. La Directiva Comunitaria de Crucita, Los Arenales y Los Ranchos tendrá a su cargo la supervisión de las actividades comunitarias, la difusión del reglamento de infracciones y el apoyo en la implementación inicial del programa, garantizando el cumplimiento de las normativas establecidas. Por su parte, el GAD Parroquial de Crucita brindará apoyo en la coordinación y comunicación comunitaria, facilitando la difusión de información y fortaleciendo la participación ciudadana.

Población objetivo:

El programa está dirigido a los habitantes y visitantes de las playas de Crucita, Los Arenales y Los Ranchos, quienes se beneficiarán de un entorno más limpio y seguro. También incluye al personal responsable de la recolección de desechos y/o personas dedicadas al reciclaje local, quienes recibirán capacitación para realizar sus labores de manera segura y eficiente.

Recursos necesarios:

- Camiones recolectores de desechos sólidos.
- Equipo de protección personal para el personal operativo.

- Materiales educativos para las campañas de sensibilización (folletos, señalización, material audiovisual).
 - Espacios definidos para el depósito temporal de desechos.
- Indicadores de seguimiento y verificación:
- Cantidad de desechos recolectados por día en cada playa.
 - Número de capacitaciones realizadas y porcentaje de personal capacitado.
 - Frecuencia de recolección en días normales y feriados.

Control y monitoreo:

- Interno: La Directiva Comunitaria de Crucita, Los Arenales y Los Ranchos realizará el control diario del cumplimiento de los horarios y rutas, además de promover el reglamento de infracciones y apoyar su implementación.
- Externo: El GAD Municipal del cantón Portoviejo supervisará el cumplimiento general del programa, realizará auditorías periódicas y garantizará que las rutas y capacitaciones se ejecuten adecuadamente.

Tabla 19.

Programa de recolección y transporte de desechos sólidos

PROGRAMA DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE DESECHOS SÓLIDOS

Objetivo:

Implementar rutas y acciones estratégicas para una eficiente recolección de desechos sólidos en las playas de Crucita, Los Arenales y Los Ranchos de la parroquia Currita, cantón Portoviejo, garantizando su adecuada disposición y minimizando el impacto ambiental.

Actividad	Responsables	Medios de verificación	Indicadores	Frecuencia
Capacitación del personal operativo	GAD Municipal de Portoviejo	Listas de asistencia, material de capacitación	% de personal capacitado	Semestral
Definición de rutas y horarios de recolección	GAD Municipal de Portoviejo, Directiva Comunitaria	Mapas de rutas, actas de acuerdos	Cumplimiento de horarios y rutas establecidas	Anual
Recolección diaria de desechos sólidos	Personal operativo de recolección	Reportes de recolección, fotografías	Cantidad de residuos recolectados	Diario en temporada alta

Elaborado por: La Autora, 2025

Para garantizar una adecuada capacitación del personal operativo, el GAD Municipal de Portoviejo organizará sesiones periódicas enfocadas en el manejo seguro de desechos, prevención de lixiviación y uso correcto del equipo de

protección personal. Estas capacitaciones serán dirigidas tanto al personal encargado de la recolección como al conductor del camión recolector, abordando buenas prácticas para prevenir la acumulación de basura en la vía pública y la lixiviación de residuos orgánicos que puedan llegar al mar. Además, se reforzará la formación en el uso adecuado del equipo de protección personal, reduciendo los riesgos de accidentes y mejorando las condiciones de seguridad del personal.

Cabe mencionar que en las playas Crucita, Los Arenales y Los Ranchos, se ha identificado un promedio de acumulación de desechos de 1.77 kg/m², 0.417 kg/m² y 0.883 kg/m², respectivamente, especialmente los fines de semana. Para controlar esta situación, se recomienda establecer una recolección diaria en la línea de playa, socializando este horario para que los desechos no permanezcan en la arena o en las vías cercanas. Los residentes deberán disponer sus desechos en la calle antes del paso del camión recolector y cumplir con los horarios establecidos.

A continuación, se detalla una ruta de recolección de desechos sólidos para las playas Crucita, Los Arenales y Los Ranchos teniendo en cuenta que en Los Ranchos el acceso del carro recolector se ve limitado por las vías de acceso.

Tabla 20.

Horario de rutas de recolección de residuos sólidos

Playas	Horario de recolección	Día de recolección (días normales)	Día de recolección (feriados)	Detalle
Crucita	13:00 am a 14:00 pm	Lunes, miércoles, viernes, domingo	Todos los días	En feriado dos frecuencias en el día.
Los Arenales	14:00 am a 14:30 pm	Lunes, miércoles, domingo	Todos los días	En feriado dos frecuencias en el día.
Los Ranchos	14:45 am a 16:00 pm	Lunes, miércoles, domingo	Todos los días	En feriado dos frecuencias en el día

Elaborado por: La Autora, 2025

Finalmente, la Directiva Comunitaria será responsable de elaborar y difundir un reglamento de infracciones que establezca las obligaciones de los habitantes para el adecuado manejo de los desechos. Durante los primeros cuatro meses, brindará acompañamiento a la comunidad para asegurar una implementación gradual y efectiva de las medidas definidas. Transcurrido este periodo, aquellos que incumplan con los horarios, días asignados o disposiciones establecidas serán

sancionados conforme a lo estipulado, garantizando así el cumplimiento de las normas y el adecuado manejo de los residuos en la zona costera.

4.3.3. Programa de reciclaje de plástico PET.

El manejo adecuado de residuos sólidos es un desafío ambiental importante para las comunidades, y el reciclaje de plásticos es una de las estrategias más eficaces para mitigar el impacto ambiental. En este contexto, el GAD Parroquial, a través de su Presidencia y la Comisión de Gestión y Ambiente, propone implementar un programa de reciclaje de plástico PET, con el objetivo de fomentar la recolección y correcta disposición de este material, contribuyendo a la reducción de la contaminación y promoviendo la conciencia ambiental en la comunidad.

Objetivo

Implementar un sistema de recolección y reciclaje de botellas PET en tres playas de la parroquia Crucita, mediante la instalación de contenedores en puntos estratégicos para su recolección, almacenamiento y venta, fomentando la conciencia ambiental y la reducción de residuos plásticos.

Metas específicas

El programa de reciclaje de botellas PET tiene como metas instalar cuatro contenedores en puntos estratégicos de la parroquia (Los Arenales, Los Ranchos y dos en Crucita) en un plazo de dos meses, recolectar y vender al menos 1 tonelada de PET en el primer año.

Actividades propuestas

- Instalación de contenedores PET en puntos estratégicos: playa Los Arenales, Ranchos y Crucita.
- Almacenamiento y venta del PET recolectado a recicladores base.

Responsables

Las entidades responsables del programa serán el GAD Parroquial, a través de su Presidencia, y la Comisión de Gestión y Ambiente. El GAD Parroquial se encargará de gestionar el financiamiento necesario para la implementación del programa, mientras que la Comisión de Gestión y Ambiente será la encargada de coordinar la instalación y supervisión de los contenedores, así como de liderar las campañas de sensibilización y concientización en la comunidad. Además, la Comisión se encargará de coordinar con los gestores especializados en el reciclaje de PET para garantizar la correcta disposición del material recolectado, asegurando el éxito del programa y su contribución al cuidado del medio ambiente.

Población objetivo

El programa está dirigido a toda la comunidad de la parroquia, en particular a los habitantes y visitantes de las zonas de Los Arenales, Ranchos y Crucita, quienes podrán hacer uso de los contenedores para depositar las botellas PET.

Recursos necesarios

- Contenedores de mallas para facilitar la visibilidad y el acceso.
- Espacio adecuado para la instalación de los contenedores.
- Finanzas para la compra e instalación de los contenedores.
- Personal para la supervisión y coordinación con gestores de residuos.

Indicadores de seguimiento y verificación

- Cantidad de PET recolectado en los puntos de recolección.
- Nivel de participación de la comunidad en el uso de los contenedores.
- Eficiencia en la venta del PET a gestores especializados.
- Evaluación periódica de la efectividad del programa (resultados trimestrales).

Control y monitoreo

La Comisión de Gestión y Ambiente llevará a cabo un monitoreo continuo de los puntos de recolección, evaluando la cantidad de residuos recolectados, la limpieza y el estado de los contenedores. Además, se realizará un seguimiento mensual para verificar que los objetivos del programa se estén cumpliendo, ajustando las estrategias si es necesario. El programa también incluirá informes periódicos para analizar el impacto y los resultados de la prueba piloto, con la posibilidad de extender el programa a otros tipos de residuos.

Tabla 21.

Programa de Reciclaje de Plástico Pet

PROGRAMA DE RECICLAJE DE PLÁSTICO PET				
Objetivo:				
<i>Implementar un sistema de recolección y reciclaje de botellas PET, mediante la instalación de contenedores en puntos estratégicos para su recolección, almacenamiento y venta, fomentando la conciencia ambiental y la reducción de residuos plásticos.</i>				
Actividad	Responsables	Medios de Verificación	Indicadores	Frecuencia
<i>Instalación de contenedores PET</i>	<i>GAD Parroquial, Comisión de Gestión y Ambiente</i>	<i>Informes de instalación, actas, evidencias fotográficas</i>	<i>Nº de contenedores instalados</i>	<i>Una vez (inicio del programa)</i>
<i>Recolección y almacenamiento del PET</i>	<i>Comisión de Gestión y Ambiente</i>	<i>Registros de peso/volumen recolectado</i>	<i>Cantidad de PET recolectado mensualmente</i>	<i>Mensual</i>

Actividad	Responsables	Medios de Verificación	Indicadores	Frecuencia
<i>Coordinación con gestores de reciclaje</i>	<i>Comisión de Gestión y Ambiente</i>	<i>Contratos, facturas de venta</i>	<i>Nº de ventas realizadas / volumen entregado al gestor</i>	<i>Trimestral</i>
<i>Evaluación de funcionamiento del sistema</i>	<i>GAD Parroquial, Comisión de Gestión y Ambientes</i>	<i>Informes de evaluación</i>	<i>Grado de cumplimiento de metas / ajustes implementados</i>	<i>Trimestral</i>

Elaborado por: La Autora, 2025

La instalación de los contenedores PET será supervisada por la Comisión de Gestión y Ambiente, asegurando que sean contenedores transparentes contruidos con mallas para garantizar su visibilidad y accesibilidad. Los puntos de ubicación serán seleccionados estratégicamente, con uno en la playa Los Arenales, otro en la playa Los Ranchos y dos en la playa Crucita, debido a su mayor extensión, completando esta fase en dos meses.

Figura 13.

Contenedores de recolección de botellas PET.



Elaborado por: La Autora, 2025

La recolección y venta se gestionará de manera continua, asegurando que los contenedores sean vaciados regularmente y que el plástico acumulado se almacene de forma adecuada hasta su venta a gestores especializados, con la meta de alcanzar 1 tonelada en el primer año.

4.3.4. Programa de concientización y educación ambiental.

Este programa tiene como finalidad promover una cultura ambiental responsable en las playas Crucita, Los Arenales y Los Ranchos, impulsando la participación de la comunidad local, visitantes y actores clave en la protección del entorno costero. A través de diversas acciones educativas y colaborativas, se busca fortalecer el compromiso colectivo con la correcta gestión de los residuos sólidos y la preservación de los ecosistemas marinos. El enfoque participativo y educativo del programa permitirá generar cambios de conducta sostenibles a largo plazo.

Objetivo

Sensibilizar a la comunidad local, turistas, comerciantes y autoridades para fomentar la correcta separación, aprovechamiento y disposición de los desechos sólidos generados en las playas de Crucita, Los Arenales y Los Ranchos.

Metas específicas

Como meta específica del programa se propone la implementación periódica de campañas educativas dirigidas a turistas, comerciantes y residentes, con el fin de promover prácticas sostenibles y responsables. Asimismo, se pretende incentivar la participación de la comunidad en jornadas de limpieza como una estrategia para afianzar la corresponsabilidad en la gestión de residuos.

Actividades propuestas

- Desarrollo de campañas de concienciación ambiental realizadas en zonas de alta afluencia (como accesos principales, áreas de descanso o zonas comerciales), donde se explicará la importancia de reducir, reutilizar y reciclar los residuos, especialmente los plásticos de un solo uso, sobre el correcto uso de los recipientes según la NTE INEN 2841 y sobre los impactos ambientales de arrojar colillas en las playas.
- Se instalará señalética informativa en puntos estratégicos de las playas (entrada, puntos de acopio, senderos y áreas de descanso), utilizando mensajes visuales y lenguaje claro que indiquen la correcta clasificación de residuos y sus impactos ambientales si no se gestionan adecuadamente.
- Organización de jornadas de limpieza comunitaria con la participación de voluntarios, estudiantes y residentes, complementadas con talleres sobre el impacto ambiental de la basura en los ecosistemas marinos.

Responsables

El programa contará con la participación articulada de diversas entidades e instituciones. El Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE) desempeñará un rol clave en la orientación técnica y supervisión de las acciones ambientales. El Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) Municipal del cantón Portoviejo, junto con el GAD Parroquial de Crucita, serán responsables de coordinar e implementar las actividades en el territorio. A su vez, la directiva comunitaria de las zonas de Crucita, Los Arenales y Los Ranchos tendrá una participación en la organización local y el acompañamiento comunitario. Finalmente, el apoyo de otras organizaciones como, por ejemplo, World Vision Ecuador, representaría un apoyo en los procesos de sensibilización y monitoreo, contribuyendo con recursos y metodologías para fortalecer la educación ambiental en la zona costera.

Población objetivo

El programa está dirigido a la comunidad local residente en las zonas costeras, comerciantes y operadores turísticos, turistas tanto nacionales como extranjeros, así como a estudiantes y jóvenes voluntarios, quienes serán actores clave en los procesos de concientización, participación y cambio de comportamiento en torno a la gestión responsable de los desechos sólidos.

Recursos necesarios

- Materiales educativos y de comunicación (afiches, audiovisuales, señalética)-
- Personal técnico y facilitadores ambientales.
- Equipos y herramientas para las jornadas de limpieza.
- Apoyo logístico de instituciones públicas y privadas.

Indicadores de seguimiento y verificación

- Número de campañas realizadas y personas alcanzadas.
- Registros de asistencia a capacitaciones y mingas comunitarias.
- Número de materiales informativos distribuidos.
- Reportes de cantidad de turistas, recicladores y voluntarios capacitados.
- Registros fotográficos.

Control y monitoreo

- Interno: Directiva Comunitaria de Crucita, Los Arenales y Los Ranchos, en coordinación con el GAD Parroquial de Crucita.
- Externo: MAATE, GAD Municipal de Portoviejo y Word visión Ecuador

Tabla 22.**Programa De Concientización y Educación Ambiental**

PROGRAMA DE CONCIENTIZACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL				
Actividad	Responsables	Medios de Verificación	Indicadores	Frecuencia
<i>Campañas de educación ambiental (Importancia de reducir, reutilizar y reciclar los residuos, especialmente los plásticos de un solo uso, uso correcto de los recipientes según la NTE INEN 2841, sobre los impactos ambientales de arrojar colillas en las playas)</i>	<i>GAD Parroquial de Crucita, GAD Municipal de Portoviejo, MAATE, World Vision, Directivas Comunitarias.</i>	<i>Registros de asistencia, informes de capacitación, afiches informativos, fotos</i>	<i>Nº de campañas realizadas, Nº de participantes capacitados</i>	<i>Bimestral o según temporada alta</i>
<i>Jornadas de limpieza comunitaria</i>	<i>GAD Parroquial, MAATE, Directivas Comunitarias, instituciones educativas, voluntarios</i>	<i>Registros de asistencia, fotos, actas de actividades, informes de recolección</i>	<i>Nº de mingas realizadas, kg de residuos recolectados, Nº de participantes</i>	<i>Mensual</i>
<i>Talleres sobre impacto ambiental en la fauna marina</i>	<i>MAATE, World Vision, instituciones educativas, GAD Parroquial</i>	<i>Informes de talleres, registros de asistencia, material educativo</i>	<i>Nº de talleres dictados, nivel de conocimiento (antes y después)</i>	<i>Trimestral</i>

Elaborado por: La Autora, 2025

El éxito de este programa dependerá del compromiso y liderazgo de las autoridades locales y organizaciones comunitarias, quienes deberán fomentar la concienciación ambiental de los participantes. Este esfuerzo conjunto busca fortalecer las prácticas sostenibles en la gestión de residuos y garantizar la conservación de los ecosistemas costeros.

5. DISCUSIÓN

La caracterización cualitativa y cuantitativa de los desechos sólidos realizada en las playas reveló patrones que coinciden con hallazgos reportados en estudios similares a nivel nacional. Los resultados mostraron que los residuos plásticos constituyen el principal tipo de desecho recolectado en la playa Crucita 46,3% y en Los Arenales 68%, lo que coincide con los resultados obtenidos por Suárez (2022), en la playa de Santa Elena donde representaba el 77% de los residuos. En cambio, en la playa Los Ranchos se observó una tendencia distinta, con un 39,2% de residuos plásticos y un predominio de residuos orgánicos 51,5%. Esta diferencia se atribuye a la presencia de una cabaña de venta de pescado en las inmediaciones, donde los residuos orgánicos, como restos de vísceras y escamas, son arrojados directamente al mar o dejados en la orilla, contribuyendo a una mayor proporción de este tipo de desechos en la playa. Esta situación pone en evidencia la influencia de las actividades económicas locales sobre la composición de los residuos sólidos en los ecosistemas costeros.

Este predominio de plásticos refleja la falta de conciencia ambiental entre los visitantes y comerciantes, una problemática que también fue destacada por Pimienta y Pacheco (2022), quienes atribuyeron como principal fuente de residuos sólidos en las playas del Caribe colombiano al turismo y la pesca. No obstante, los resultados o patrones pueden variar según el contexto. Por ejemplo, Bolukale et al. (2024) en Lagos, Nigeria, identificaron que las colillas de cigarrillos constituían la mayor parte de los residuos, lo que contrasta con los hallazgos en las playas de Crucita, Los Arenales, donde los plásticos fueron predominantes. Esta diferencia subraya la importancia de realizar estudios específicos en cada área, ya que la composición y origen de los residuos sólidos no son universales y dependen de las dinámicas locales y las actividades predominantes.

Los resultados también permitieron identificar que, al igual que en el estudio de Espinal (2009) realizado en la playa de Bayahíbe, República Dominicana, la generación per cápita de residuos sólidos en las playas estudiadas está directamente influenciada por factores como la afluencia turística y la intensidad de las actividades comerciales. En Bayahíbe se reportó una generación de 0,77 kg/hab/día, considerablemente superior a la observada en las playas evaluadas en este estudio: Crucita con 0,28 kg/hab/día, Los Arenales con 0,26 kg/hab/día y Los Ranchos con 0,30 kg/hab/día. Estas diferencias podrían explicarse por el mayor

desarrollo turístico y la infraestructura comercial en Bayahíbe, en comparación con las condiciones locales de las playas manabitas, donde si bien existe actividad turística, esta es de menor escala y con una infraestructura limitada.

De manera similar, estos hallazgos respaldan las conclusiones de Suárez (2022), al confirmar que la presencia de turistas es un factor determinante en la generación de residuos en las playas, y junto con la actividad comercial, constituyen elementos clave en la producción de desechos costeros. En el estudio de Suárez, realizado en playas de la provincia de Santa Elena, se recolectó un total de 109 kg de residuos, siendo Salinas la localidad con mayor cantidad 48,5 kg, seguida de Ballenita 35,9 kg y La Carioca 24,6 kg. En cuanto a la afluencia turística, se registraron 247 visitantes en total, con Chipipe como la más concurrida 147 personas, seguida de Ballenita 75 y La Carioca con 25 personas.

En comparación, los datos obtenidos en la presente investigación revelan una tendencia similar. Se registraron niveles más altos de residuos en las playas con mayor presencia de personas, como en Los Ranchos, donde se recolectaron 39,8 kg de residuos con una afluencia de 121 personas. Le sigue Crucita con 32 kg y 104 personas, y Los Arenales con 22,8 kg y 71 personas. Estos resultados confirman que, a mayor número de visitantes, mayor es la cantidad de residuos generados.

En cuanto a la evaluación de la gestión de desechos sólidos, se identificó que el sistema de recolección actual no garantiza una separación adecuada de residuos, lo que limita la eficiencia del manejo integral. Esta situación se asemeja a la problemática señalada por Moreira et al. (2021), quienes destacan que la falta de tecnología y planificación adecuada en la recolección de residuos obstaculiza su correcta gestión. Aunque el GAD Municipal realiza la recolección de los residuos, no se observa una eficiencia en su gestión, puesto que no cuenta con una diferenciación para residuos reciclables y por ende de su aprovechamiento, lo que debilita las iniciativas de separación en la fuente.

Por lo tanto, la propuesta considera la implementación de programas educativos y campañas de sensibilización, orientados a fortalecer la conciencia ambiental, siguiendo el enfoque de Singh et al. (2014), quienes resaltan que la gestión efectiva de residuos sólidos requiere un enfoque holístico que integre tanto a la comunidad local como a los visitantes, enfatizando la importancia de una nueva cultura ambiental.

CONCLUSIONES

La caracterización de residuos sólidos en las playas de Crucita, Los Arenales evidenció que los plásticos son el material predominante. Estos residuos provienen principalmente de turistas y comerciantes ambulantes, quienes los descartan de manera inadecuada, mientras que los instrumentos de pesca representan una fuente adicional de contaminación. Mientras que en Los Ranchos la mayor parte corresponde a residuos orgánicos; sin embargo, esta última presenta una cantidad total de plásticos superior a la de las otras playas. Los resultados reflejan una clara relación entre la afluencia de visitantes y el aumento de desechos sólidos, evidenciando la necesidad de fortalecer la cultura ambiental en la zona. Aunque factores naturales como el viento y las mareas contribuyen a la dispersión, el impacto humano sigue siendo el principal problema, lo que requiere medidas urgentes para proteger los ecosistemas marinos.

En el análisis de la gestión actual de residuos sólidos, se determinó que el GAD de Portoviejo es el principal responsable de la recolección en las tres playas estudiadas. Sin embargo, se identificaron deficiencias significativas en el sistema de recolección, especialmente en la cobertura y frecuencia del servicio, así como en la falta de estrategias adecuadas para la separación y aprovechamiento de residuos reciclables. Esto evidencia la necesidad de optimizar el sistema mediante políticas más eficientes y mayor concienciación comunitaria.

La propuesta de un plan de manejo integral de desechos sólidos se diseñó con el objetivo de prevenir, reducir y controlar los impactos ambientales negativos en las playas de Crucita, Los Arenales y Los Ranchos. El plan prioriza la separación en la fuente, almacenamiento temporal, recolección y transporte de desechos, reciclaje de plástico PET, así como, la concientización y educación ambiental promoviendo una gestión sostenible de los recursos naturales y contribuyendo a la protección de los ecosistemas costeros. Esta estrategia busca involucrar activamente a la población, comerciantes y turistas en la correcta disposición de residuos, minimizando su impacto ambiental.

RECOMENDACIONES

Se recomienda implementar estrategias educativas y de sensibilización dirigidas a turistas, comerciantes y residentes locales, enfocadas en la correcta separación de residuos sólidos. Esto debe incluir la instalación de puntos ecológicos debidamente señalizados, siguiendo el color establecido por la normativa nacional, para facilitar la clasificación entre residuos orgánicos e inorgánicos. Además, es fundamental fortalecer el monitoreo y mantenimiento de estos puntos para garantizar su adecuado funcionamiento.

Asimismo, se sugiere optimizar el sistema de recolección implementado por el GAD Municipal, incorporando una gestión diferenciada para residuos reciclables y no reciclables. Esto implica establecer alianzas estratégicas con recicladores de base que puedan encargarse del aprovechamiento de materiales reciclables, contribuyendo a una economía circular.

Promover entre comerciantes y prestadores de servicios turísticos el uso de envases, empaques y utensilios reutilizables o fabricados con materiales biodegradables, reduciendo la generación de plásticos de un solo uso. La reducción en la fuente es clave para evitar que los residuos lleguen al ecosistema marino y para consolidar un modelo de economía circular en la zona.

Organizar jornadas de limpieza en las playas de Crucita, Los Arenales y Los Ranchos, involucrando a instituciones educativas, organizaciones comunitarias, operadores turísticos y voluntarios. Estas actividades no solo contribuirán a la remoción directa de residuos, sino que también fomentarán la corresponsabilidad ciudadana y el sentido de pertenencia hacia los ecosistemas costeros.

Finalmente, se recomienda establecer un sistema de seguimiento y evaluación periódica para el plan de manejo integral de desechos sólidos propuesto. Esto permitirá medir su efectividad, identificar áreas de mejora y garantizar que las acciones implementadas se mantengan alineadas con los objetivos de sostenibilidad ambiental. El monitoreo debe basarse en indicadores claros, como la reducción de la producción per cápita de residuos y el aumento de la proporción de materiales reciclados, lo cual contribuirá a mantener las playas de Crucita, Los Arenales y Los Ranchos en condiciones óptimas.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, I., Marrero, F., y Espinosa, J. U. (2020). La Economía circular como contribución a la sostenibilidad en un destino turístico cubano de sol y playa. *Estudios y perspectivas en turismo*, 29(2), 406-425. Obtenido de : https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S185117322000200406&lng=es&tlng=es
- Acuerdo Ministerial 061. (2015). *Calidad Ambiental*. Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica [MAATE]. Obtenido de https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/201809/Documento_acuerdo-ministerial-061.pdf
- Agencia de Protección Ambiental [EPA]. (2025). *Orígenes y consecuencias de la basura acuática*. Obtenido de Agencia de Protección Ambiental : <https://espanol.epa.gov/espanol/origenes-y-consecuencias-de-la-basura-acuatica>
- Agency European Chemicals. (2019). Microplásticos.
- Alava, M., y Niskanen, K. (2006). La física del papel. *Rep Prog Phys. Informes sobre el progreso de la física*, 69(3), 669-723. doi:10.1088/0034-4885/69/3/R03
- Banco Mundial [BM]. (2018). *Informe del Banco Mundial: Los desechos a nivel mundial crecerán un 70 % para 2050, a menos que se adopten medidas urgentes*. Obtenido de Grupo Banco Mundial : <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2018/09/20/global-waste-to-grow-by-70-percent-by-2050-unless-urgent-action-is-taken-world-bank-report>
- Banco Mundial. (2018). *What a waste 2.0 A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. Urban Development Series.
- Bartis, P. (Revisada 1990; 2002). *Tradición popular y la investigación de campo. Una introducción a las técnicas de investigación*. Centro Americano de Tradición Popular. N°3. Obtenido de https://hugoribeiro.com.br/biblioteca-digital/Tradicion_Popular_Investigacion_Campo.pdf
- Bartone, C. ., y Bernstein, J. D. (1993). Improving municipal solid waste management in third world countries. *Resources, Conservation and Recycling*, 8(1), 43-54. doi:10.1016/0921-3449(93)90018-B
- Bolukale, O., A, A., y Adeniyi, L. (2024). Variation in Composition and Characterisation of Litter on the Beaches of Lagos. *Department of Urban and*

- Regional Planning, Lead City University, Nigeria, 1(1), 1-17.*
doi:10.2139/ssm.4778918
- Bravo, M. G. (2009). Anthropogenic debris on beaches in the SE Pacific (Chile): Results from a national survey supported by volunteers. *Marine Pollution Bulletin, 58(11), 1718-1726.* doi:10.1016/j.marpolbul.2009.06.017
- Briones, M. J., y Castro, C. A. (2023). Optimización económica en la generación de los desechos orgánicos e inorgánicos en el cantón Portoviejo. *Revista Multidisciplinaria Arbitrada de Investigación Científica , 7(3), 2629-2645.* doi:10.56048/MQR20225.7.3.2023.2629-2645
- Centro Panamericano de Salud Ambiental [CEPIS]. (2005). *ANEXO 2 Guía para caracterización de residuos sólidos domiciliarios.* Obtenido de Academia: https://www.academia.edu/30341549/ANEXO_2_GU%C3%8DA_PARA_CARACTERIZACI%C3%93N_DE_RESIDUOS_S%C3%93LIDOS_DOMICILIARIOS
- Committee on Coastal Erosion Zone Management. (1990). *Managing coastal erosion.* Natinal Academy of Sciences. doi:<https://nap.nationalacademies.org/read/1446/chapter/1#x>
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). *Registro Oficial 449.* Ministerio de Defensa Nacional del Ecuador. Obtenido de <https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2020-06/CONSTITUCION%202008.pdf>
- Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CONVEMAR). (2012). *Registro Oficial Suplemento 857.* Ministerio de Defensa Nacional del Ecuador. Obtenido de https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/04/feb15_CONVENCION-DE-LAS-NACIONES-UNIDAS-SOBRE-EL-DERECHO-DEL-MAR-CONVEMAR.pdf
- Corredor, K., Guzmán, A., y Torres, N. (2020). Factibilidad en la fabricación de ladrillos no estructurales, a partir del reciclaje de las colillas de cigarrillo. *Revista ingeniería de construcción, 35(3), 232-245.* doi:10.4067/S0718-50732020000300232
- Crespo, C. (2020). *Las colillas permanecen durante doce años en la naturaleza.* Obtenido de National Geographic: <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/2020/07/las-colillas-permanecen-durante-doce-anos-en-la-naturaleza>

- Da Costa, C. (2022). La Economía Circular como eje de desarrollo de los países latinoamericanos. *Revista Economía y Política*(35), 1-18. Obtenido de http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2477907022000100001&lng=es&tlng=es.
- De la Torre, G., y Laura, R. (2019). Composición, características físicas y generación per cápita de los residuos sólidos en la playa Las Sombrillas, Lima. *Manglar*, 16(1), 39-44. doi:10.17268/manglar.2019.006
- Elías, R. (2015). Mar de plástico. *Ecotoxicol*.
- Espinal, F. (2009). *Estudio sobre la Disposición de Desechos Sólidos en Bayahíbe y sus Efectos en el Parque Nacional del Este*. Obtenido de [Tesis de maestría, Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña]: <https://repositorio.unphu.edu.do/handle/123456789/5642>
- European Chemicals Agency. (2019). Microplásticos. Obtenido de <https://echa.europa.eu/es/hot-topics/microplastics>
- Fournier, R. (2008). Construcción sostenible y madera: realidades, mitos y oportunidades. *Tecnología en Marcha*, 21(4), 92-101. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4835621>
- Gallardo, C., Vásquez, N., y Thiel, M. (2021). *Cuarto Muestreo Nacional de Basura muestra que no hubo muchos cambios en la condición de las playas de Chile en la última década*. Científicos de la Basura. Obtenido de <https://cientificosdelabasura.ucn.cl/wp-content/uploads/2023/09/2020-Informe-4to-muestreo-Nacional-de-la-Basura-en-las-Playas.pdf>
- García Batista, R. M. (2019). Manejo y gestión ambiental de los desechos sólidos, estudio de casos. *Revista Universidad y Sociedad*, 11(1), 265-271. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202019000100265&lng=es&tlng=es.
- Godbole, P. R. (2023). Solid Waste in oceans- A global environmental threat. *Journal of Emerging Technologies and Innovative Research*, 10(7), 659-674. Obtenido de <https://www.researchgate.net/publication/372854573>
- Gómez, G., Meneses, M., Ballinas, L., y Castells, L. (2008). Characterization of urban solid waste in Chihuahua, Mexico. *Waste Management*, 28(12), 2465-2471. doi:10.1016/j.wasman.2007.10.023
- Grajales, T. (2000). Tipos de investigación. *Enfoques XII*, 2(1), 41-64. Obtenido de <https://cmapspublic2.ihmc.us/rid=1RM1F0L42-VZ46F4-319H/871.pdf>

- Herrera Ruiz, S. E. (2017). *El diseño de la investigación cualitativa*. Obtenido de Universidad de San Carlos Guatemala: <https://digi.usac.edu.gt/sitios/capacitaciones2017/xela2017/presentaciones/MetodosPlanRegionalSandra.pdf>
- Herrera, J., Rojas, J. F., y Anchía, D. (2016). Generation rates and characterization of ordinary solid waste in four Municipalities of the Metropolitan Area Costa Rica. *Geographical Journal of Central America*, 2(57), 235-260. doi:10.15359/rgac.57-2.9
- Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN]. (2014). *NTE INEN 2841: Gestión ambiental. Estandarización de colores de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos. Deposito*. Obtenido de Normativa Técnica Ecuatoriana: http://suiadoc.ambiente.gob.ec/documents/10179/249439/IN+2841_Norma+de+colores.pdf/a7ef5d4c-b120-4b6e-8b3e6c895fa3cfb5;jsessionid=v-dpAGJBdHLu6HiZYFL+JOBt?version=1.0
- Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC]. (2023). *Estadística de información ambiental económica en Gobiernos autónomos descentralizados municipales*. Obtenido de Ecuador en Cifras: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/gad-municipales/>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC]. (2016). *Información Ambiental en Hogares*. Obtenido de Ecuador en Cifras: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/webinec/Encuestas_Ambientales/Hogares/Hogares_2016/Documento%20tecnico.pdf
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC]. (2022). *Censo Nacional del Ecuador*. Obtenido de Ecuador en Cifras: <https://www.censoecuador.gob.ec/>
- Ita, D., Vázquez, I., y Kahhat, R. (2022). Prevalence of microplastics in the ocean in Latin America and the Caribbean. *Journal of Hazardous Materials Advances*, 5(1), 2772-4166. doi:10.1016/j.hazadv.2021.100037
- Komar, P. (1998). Beach Processes and Sedimentation. *Environmental & Engineering Geoscience*, 6(4), 417-418. Obtenido de <https://pubs.geoscienceworld.org/aeg/eeg/articleabstract/6/4/417/573966/Beach-Processes-and-Sedimentation-2nd-Edition-Paul?redirectedFrom=PDF>
- León, A. A., Gonzáles, A., Ken, C. A., y Bojórquez, I. (2020). El manejo de los residuos sólidos y la actividad turística en Chetumal, México: una relación compleja. *Cuaderno urbano*, 29(29), 75-98. doi:10.30972/crn.29294623

- López, A. (2024). Diplomacia Azul: Una mirada hacia el océano. *Revista Costarricense de Política Exterior, Edición Especial*, 70-73. Obtenido de <https://www.cr2.cl/revista-costarricense-de-politica-exterior-edicion-especial-diplomacia-azul-una-mirada-hacia-el-oceano/>
- Magallanes, D. I., Filian Córdova, H. D., De La Cruz García, S. T., y Santana Villegas, J. B. (2021). Efectos de la contaminación ambiental producidos por los desechos sólidos. *Pro Sciences: Revista De Producción, Ciencias E Investigación*, 5(38), 149-155. doi:10.29018/issn.2588-1000vol5iss38.2021pp149-155
- Mata, A., y Gálvez, C. (2016). *Reciclaje de vidrio*. Universidad Autónoma de Guadalajara.
- Ministerio de Turismo. (2016). *Ecuador unido por la limpieza de playas*. Obtenido de Noticias: <https://www.turismo.gob.ec/ecuador-unido-por-la-limpieza-de-playas/>
- Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica [MAATE]. (2012). *Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos – PNGIDS ECUADOR*. Obtenido de Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica: <https://www.ambiente.gob.ec/programa-pngids-ecuador/>
- Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica [MAATE]. (2013). *40 mil kilos de residuos se recolectaron en la costa y región insular del Ecuador, según cifras preliminares*. Obtenido de Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica: <https://www.ambiente.gob.ec/40-mil-kilos-de-residuos-se-recolectaron-en-la-costa-y-region-insular-del-ecuador-segun-cifras-preliminares/>
- Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica [MAATE]. (2014). *El MAE-PNGIDS trabaja arduamente para limpiar las playas ecuatorianas*. Obtenido de Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica : <https://www.ambiente.gob.ec/el-mae-pngids-trabaja-arduamente-para-limpiar-las-playas-ecuatorianas/>
- Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica [MAATE]. (2023). *28 toneladas de residuos fueron retirados de 43 playas en el feriado de Semana Santa*. Obtenido de Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica: <https://www.ambiente.gob.ec/28-toneladas-de-residuos-fueron-retirados-de-43-playas-en-el-feriado-de-semana-santa/>

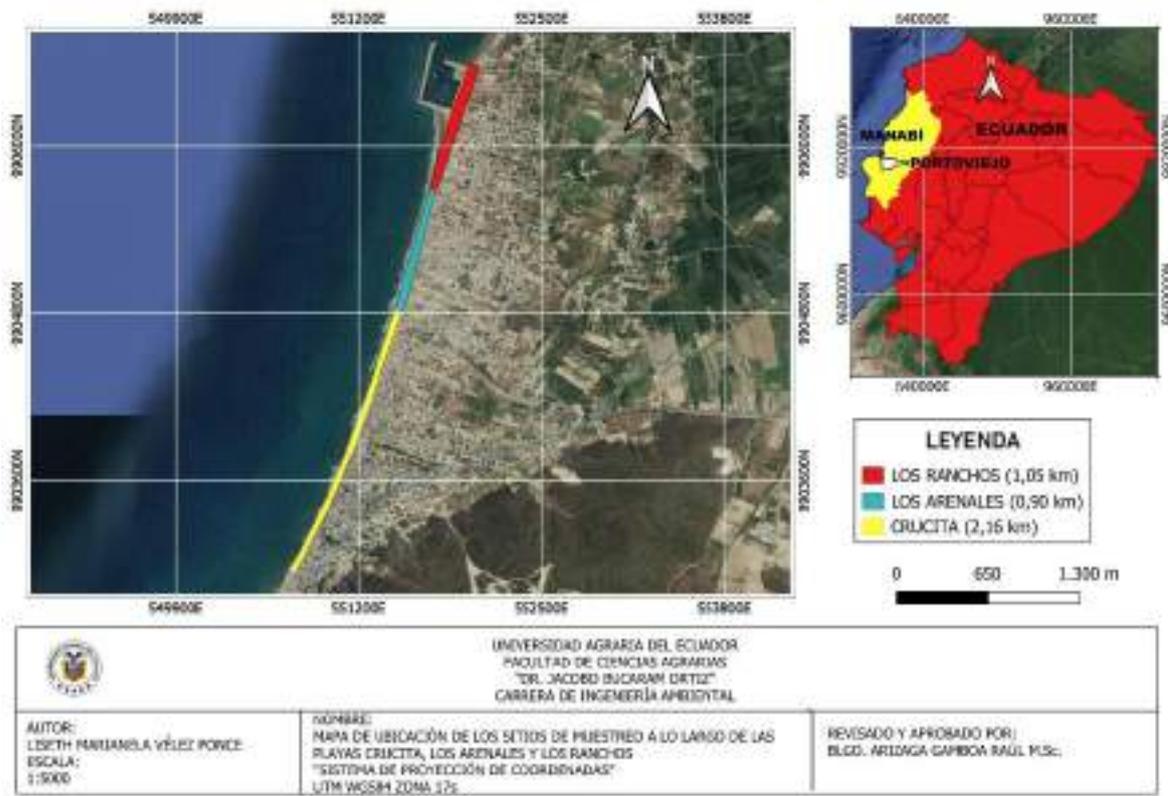
- Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica [MAATE]. (2023). *Instructivo para implementar la fase de separación en la fuente de residuos y desechos sólidos no peligrosos*. Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. Obtenido de <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2024/05/1.-Instructivo-para-la-fase-de-separacion-en-la-fuente.pdf>
- Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica [MAATE]. (2024). *Instructivo para la elaboración de planes de gestión integral municipal de residuos y desechos sólidos no peligrosos*. Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. Obtenido de https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2024/11/INSTRUCTIVO-PGI_.pdf
- Montes, I. (2019). ¿El océano, el cambio climático y el niño? *Artículo de Divulgación Científica*, 6(12), 5-8. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12816/4825>
- Moreira, N. R., Zambrano, V., Menéndez, J., y Arias, I. (2021). Método tecnológico de recolección de residuos en el mejoramiento del mantenimiento de las playas de Manabí. *Revista Científica Ecuatoriana*, 5(3), 305-319. doi:10.46480/esj.5.3.162
- Nordberg, G., Fowler, B., y Nordberg, M. (2007). *Handbook on the Toxicology of Metals*. Elsevier Inc. doi:10.1016/B978-0-12-369413-3.X5052-6
- Pimienta, E. V., y Pacheco, C. (2022). Perspectivas sobre el impacto ambiental de las actividades antropogénicas y la generación de residuos sólidos en playas del Caribe colombiano. *Ingeniería y Competitividad*, 24(2), 1-12. doi:10.25100/iyc.v24i2.11365
- Prefectura de Manabí. (2023). *767 kilos de desechos son retirados del balneario de crucita*. Obtenido de Desarrollo Social. Noticias: <https://www.manabi.gob.ec/index.php/767-kilos-de-desechos-son-retirados-del-balneario-de-crucita/>
- Prefectura de Manabí. (2024). *Ordenanza que establece el Sistema Provincial de Áreas de Conservación y Uso Sostenible de Manabí, SPACUSM*. Obtenido de Consejo Provincial de Manabí : [https://www.manabi.gob.ec/wp-content/uploads/2024/03/CPRM-DSEG-2024-005-ORD_Ordenanza SACUSP-Manabi.pdf](https://www.manabi.gob.ec/wp-content/uploads/2024/03/CPRM-DSEG-2024-005-ORD_Ordenanza_SACUSP-Manabi.pdf)

- Proaño, W., y Ramírez, J. (2017). Modelo de Desarrollo Turístico Sostenible para cantones costeros: herramienta para actores locales de Manabí, Ecuador. *Posgrado y Sociedad*, 15(2), 65-78. doi:10.22458/rpys.v15i2.1965
- Reglamento al Código Orgánico del Ambiente [RCOA]. (2019). *Registro Oficial Suplemento 507*. Obtenido de Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica: <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/02/REGLAMENTO-AL-CODIGO-ORGANICO-DEL-AMBIENTE.pdf>
- Rodríguez, A., y Baca, K. (2022). Gestión de residuos sólidos urbanos (RSU) en los cantones Quito y Rumiñahui y asignación presupuestaria en la última década. *Yura: Relaciones internacionales*, 1(1), 34-56. Obtenido de <https://yura.espe.edu.ec/wp-content/uploads/2022/07/31.3-Gestion-de-Residuos-Solidos-Urbanos-RSU-en-los-cantones-Quito-y-Ruminahui-y-asignacion-presupuestaria-en-la-ultima-decada.pdf>
- Rondón, E., Szantó, M., Pacheco, J., Contreras, E., y Gálvez, A. (2016). *Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios*. Obtenido de Naciones Unidas Comisión Económica para América Latina y el Caribe: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/40407-guia-general-la-gestion-residuos-solidos-domiciliarios>
- Schneider, F., Parsons, S., Clift, S., Stolte, A., y McManus, M. (2018). Collected marine litter — A growing waste challenge. *Marine Pollution Bulletin*, 128(1), 162-174. doi:10.1016/j.marpolbul.2018.01.011
- Singh, J., Laurenti, R., Sinha, R., & Frostell, B. (2014). Progress and challenges to the global waste management system. *Waste Management & Research*, 32(9), 800-812. doi:10.1177/0734242X14537868.
- Srivastava, V., Ismail, S., Singh, P., y Singh, R. (2015). Urban solid waste management in the developing world with emphasis on India: challenges and opportunities. *Environ Sci Biotechnol*, 14(1), 317-337. doi:10.1007/s11157-014-9352-4
- Suárez, J. (2022). *Contaminación por residuos sólidos en tres playas: Chipipe, La Carioca Y Ballenita, provincia de Santa Elena – Ecuador, abril- agosto 2022*. Obtenido de [Tesis de grado, Universidad Estatal Península de Santa Elena]: <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/8872>

- Thompson, R., C. M., Saal, F. V., y Swan, S. (2009). Plastics, the environment and human health: current consensus and future trends. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*, 364(1526), 2153-66. doi:10.1098/rstb.2009.0053
- Valerio, O. M. (2020). Strategies for polymer to polymer recycling from waste: Current trends and opportunities for improving the circular economy of polymers in South America. *Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry*, 25(1), 2452-2236. doi:10.1016/j.cogsc.2020.100381
- Villemain, C. (2018). *Cómo la basura afecta al desarrollo de América Latina*. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas [ONU] : <https://news.un.org/es/story/2018/10/1443562>

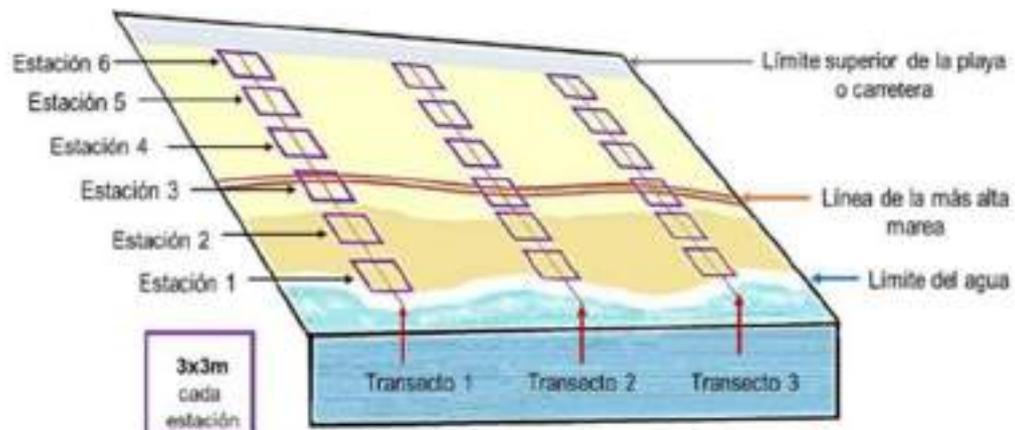
7. ANEXOS

Anexo N° 1: Mapa de ubicación de las 3 playas, Cantón Manabí.



Elaborado por: La Autora, 2025

Anexo N° 2: Metodología de muestreo por transecto y estaciones



Fuente:(Gallardo et al., 2021).

**Anexo N° 3:
Gestión de desechos en la parroquia Crucita**



Elaborado por: La Autora, 2025

**Anexo N° 4:
Puntos de recolección de desechos sin mantenimiento**



Elaborado por: La Autora, 2025

**Anexo N° 5:
Residuos observados en la playa los Arenales**



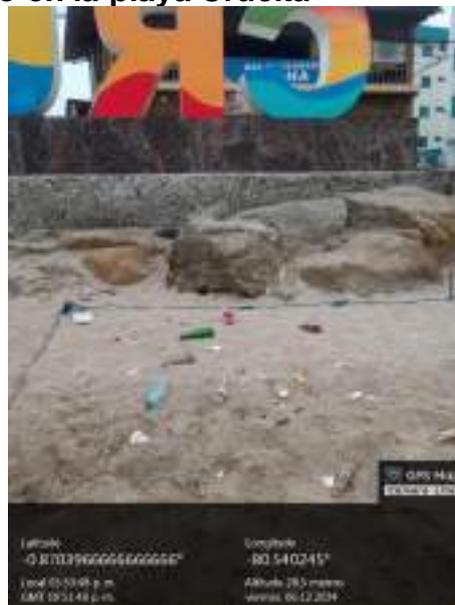
Elaborado por: La Autora, 2025

**Anexo N° 6:
Residuos observados en la playa Crucita**



Elaborado por: La Autora, 2025

**Anexo N° 7:
Estaciones de muestreo en la playa Crucita**



Elaborado por: La Autora, 2025

Anexo N° 8:
Estaciones de muestreo en la playa Los Arenales



Elaborado por: La Autora, 2025

Anexo N° 9:
Residuos recolectados del muestreo en la playa Los Arenales



Elaborado por: La Autora, 2025

Anexo N° 10:
Estaciones de muestreo en la playa Los Ranchos



Elaborado por: La Autora, 2025

Anexo N° 11:
Residuos recolectados del muestreo en la playa Los Ranchos



Elaborado por: La Autora, 2025