



Economía circular en acción:
gestión integral de residuos sólidos
para ciudades sostenibles y climáticamente responsables

Colección Premio Hábitat Ecuador # 2
Temática: Gestión Integral de Residuos Sólidos

Introducción:

La gestión integral de residuos sólidos (GIRS) constituye uno de los mayores desafíos para los gobiernos autónomos descentralizados (GAD) debido a su impacto financiero, ambiental y en la salud pública. Tradicionalmente, la gestión se ha enfocado en la recolección y disposición final, dejando de lado las oportunidades de prevención, aprovechamiento y reducción en la fuente. Este enfoque lineal ha limitado el potencial de los residuos como recursos y ha incrementado los costos económicos y ambientales del sistema.

Hoy en día, nuevas herramientas, tecnologías y enfoques permiten transformar esta realidad y avanzar hacia una gestión más eficiente y sostenible.

Esta cartilla propone una visión innovadora y sostenible de la GIRS, basada en los principios de la economía circular y la acción climática local. Se promueven estrategias como la prevención de residuos, reducción en la fuente, el compostaje, la biodigestión, el reciclaje inclusivo, recuperación energética y la aplicación de la Responsabilidad Extendida del Productor (REP).

A través de este modelo circular, los municipios pueden fortalecer su gestión ambiental, reducir la contaminación del aire y del agua, disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero y mejorar la habitabilidad urbana, impulsando así un desarrollo territorial más limpio, resiliente y participativo.

Objetivo de un proyecto para la Gestión Integral de Residuos Sólidos:

Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) asociadas al manejo inadecuado de residuos sólidos mediante la prevención, el aprovechamiento orgánico (compostaje y biodigestión), el reciclaje inclusivo y la recuperación energética, contribuyendo a la mitigación del cambio climático y a la transición hacia territorios bajos en carbono.

Implementar un sistema de gestión integral de residuos sólidos con enfoque de economía circular, que priorice la minimización en la fuente, la valorización de materiales y la disposición final responsable, optimizando el uso de recursos naturales y fortaleciendo la sostenibilidad ambiental y económica de los municipios.

Fortalecer la gobernanza y la participación ciudadana en la gestión de residuos, promoviendo la inclusión de recicladores de base, la educación ambiental y la corresponsabilidad social para consolidar una cultura de consumo responsable y de manejo sostenible de los residuos.

Fundamentos y jerarquización de la GIRS

Según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP, 2015), un sistema GIRS comprende actividades, infraestructura y marcos normativos orientados a manejar los residuos de forma ambientalmente adecuada y socialmente equitativa.

La jerarquización de la GIRS establece un orden de acciones en orden de prioridad a ser implementadas, desde las más deseables hasta las menos deseables:





26% del metano
generado a nivel mundial proviene
del sector de los residuos
(A Loop, 2024)

El compostaje podría reducir emisiones
de metano del sector de residuos sólidos
hasta en un 78%
hasta 2030 (A Loop, 2024)

Menos **867 kg**
de emisiones de **CO₂eq**
por cada **1.000 kg** de residuos
orgánicos compostados
(EPA, 2025)

- 1 **Prevención y minimización de la generación en la fuente:** diseñar productos y procesos que reduzcan o eliminen la generación de residuos.
- 2 **Aprovechamiento:** procesos como compostaje, biodigestión y recuperación de materiales útiles antes de su desecho.
- 3 **Reciclaje o valorización:** reincorporar materiales (plásticos, vidrio, metales, papel, (RAEE) residuos de aparatos electrónicos y eléctricos) en nuevos productos o procesos.
- 4 **Recuperación energética:** generación de energía a partir de la gestión de residuos orgánicos.
- 5 **Eliminación:** tratamiento de residuos peligrosos o que no puedan valorizarse.
- 6 **Disposición final:** confinamiento sanitario únicamente de residuos no valorizables.

Esta jerarquía, que está alineada con la economía circular, propone dejar de generar residuos desde el diseño del producto. Como lo representa la Mariposa de Ellen MacArthur Foundation (2019), el modelo integra dos bucles:

- **Bucle biológico:** compostaje, digestión anaeróbica y producción de biogás para reincorporar nutrientes al suelo.
- **Bucle técnico:** reutilización, reparación y reciclaje de materiales, prolongando su vida útil y reduciendo la extracción de recursos naturales.

La generación de residuos en el Ecuador

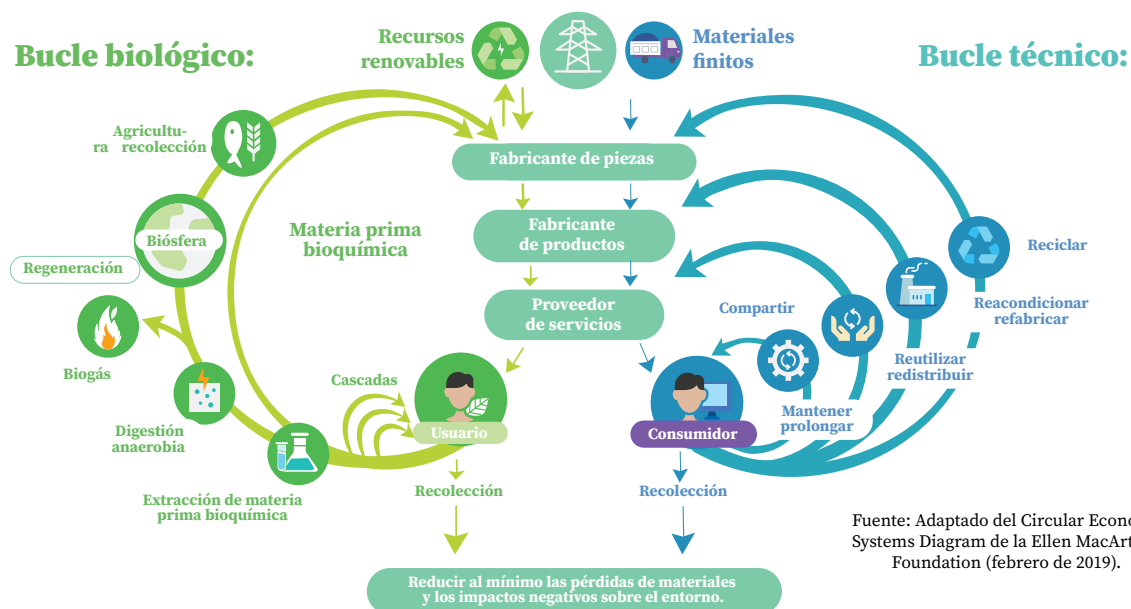
El Ecuador genera anualmente 5.317 toneladas de residuos, de las cuales el 61% corresponde a residuos orgánicos, convirtiéndose en la fracción más abundante y prioritaria para la gestión y aprovechamiento de residuos en el país a través de recolección diferenciada y procesos como el compostaje o la biodigestión.

El 22,49 % de los residuos corresponde a materiales con potencial reciclable, como plásticos (11%), papel y cartón (8%), vidrio (2%), metal (1%) y envases multicapa (0.49%), la efectividad de su reciclaje depende tanto del acceso para su recolección como de la calidad en la

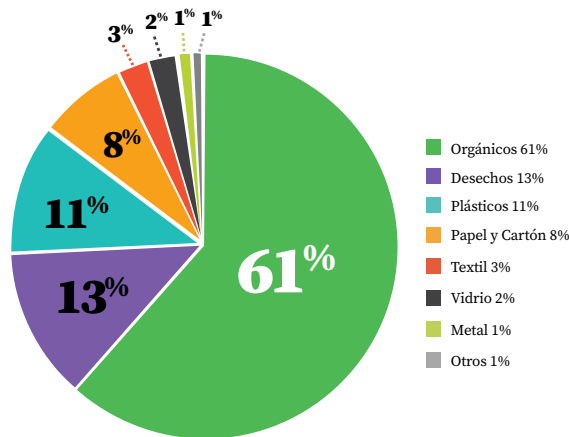
que se recuperan, factores clave para que puedan reintegrarse eficientemente en nuevos ciclos productivos.

El 12,74 % del total se clasifica como desechos no aprovechables, que representaría la fracción aproximada que terminaría en el sitio de disposición final. El 3,31 % restante incluye textiles (2,73 %), caucho (0,24 %), residuos peligrosos (0,24 %) y residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) (0,10 %).

La producción per cápita (PPC) a nivel nacional se estima en 0,77 kg por habitante por día, de los cuales 0,57 kg/hab/día provienen de residuos domiciliarios y 0,20 kg/hab/día de mercados, comercios, instituciones educativas, barrio y otras fuentes (GRECI, 2024).



Fuente: Adaptado del Circular Economy Systems Diagram de la Ellen MacArthur Foundation (febrero de 2019).



Otros: envase multicapa (0,35%), caucho (0,24%), peligrosos (0,24%) y electrónicos (0,10%).

Caracterización de residuos sólidos del Ecuador.

Fuente: GRECI, 2024. Elaborado por: Equipo Asistencia Técnica GIZ

La caracterización de la generación de residuos en Ecuador muestra que las fracciones orgánica y reciclable constituyen la mayor proporción del flujo total. Es necesario que cada municipio cuente con un levantamiento actualizado sobre su aprovechamiento y gestión para reflejar con precisión la situación local y línea base.

Respecto al aprovechamiento de residuos orgánicos, aproximadamente 2.390 toneladas se recuperan mensualmente en instalaciones municipales a nivel nacional (Rocha, 2024), principalmente mediante compostaje, seguido de lombricompostaje y bokashi (GRECI, 2025a).

Además, existen otras formas de gestión que evitan que estos residuos lleguen a los rellenos sanitarios, como el desvío a bancos de alimentos, compostaje descentralizado, servicios privados de compostaje y alimentación animal. En total,

se estima que 2.129 toneladas mensuales de residuos orgánicos se recuperan a través de estas modalidades a nivel nacional (Rocha, 2024).

En cuanto a los materiales reciclables, solo se recupera aproximadamente el 25 % de la fracción generada (Latitud R, 2016), reflejando una tasa de reciclaje baja que mantiene un ciclo lineal de disposición. La recuperación depende principalmente del trabajo de los recicladores de base en las diferentes modalidades, desde la recolección puerta a puerta, recuperación a pie de vereda de fundas y contenedores, pasando por la separación en los sitios de disposición final. En el 2024 se reporta que sólo 104 de 221 municipios trabajan con recicladores de base (GRECI, 2025a).

Del total de residuos que llegan a disposición final, 14,5% se deposita en botaderos, 28,5% en celdas emergentes y 57% en rellenos sanitarios (GRECI, 2025a). De los 169 sitios de disposición final, 105 cuentan con chimeneas, estructuras que permiten la ventilación de gases generados durante la descomposición de los residuos y facilitan el manejo seguro del biogás.

En Ecuador, también opera el mecanismo de Responsabilidad Extendida del Productor (REP) para ciertos residuos. En 2023, se recuperaron 2.433 toneladas de equipos celulares en desuso, gestionados mediante desensamblaje y desmantelamiento; 2.517.447 unidades de neumáticos y 621.944,15 kg de plásticos de uso agrícola, todos bajo esta modalidad (GRECI, 2025b).



Generación y gestión de residuos sólidos mensualmente en el Ecuador.

La categoría de otros se corresponde a textil, caucho, peligrosos y electrónicos. Elaborado por: Equipo Asistencia Técnica GIZ



Innovación en la práctica local

Aunque cada territorio tiene sus particularidades, todo Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) dispone de un sistema de manejo de residuos y desechos. Para aplicar o transicionar progresivamente hacia modelos GIRS más eficientes y sostenibles, se sugieren los siguientes pasos:

1. Diagnóstico integral

Un diagnóstico integral permite comprender la situación actual de la GIRS en el territorio. A través de un análisis técnico, institucional, financiero, ambiental y social, el GAD identifica las condiciones existentes, capacidades, problemáticas y oportunidades de mejora. Esta etapa combina información cuantitativa y cualitativa obtenida mediante estudios, revisiones internas y espacios participativos con actores clave como recicladores/as de base, instituciones y la comunidad. Los resultados generan una base sólida para orientar la toma de decisiones y diseñar estrategias de fortalecimiento de la GIRS. Esto permite conocer volúmenes generados, rutas críticas, oportunidades de aprovechamiento y barreras institucionales.

2. Planificación y diseño de mejoras

El GAD diseña y planifica los cambios necesarios para fortalecer el sistema de gestión de residuos a través de un proceso participativo e incremental. Se revisan y actualizan normas, políticas y roles institucionales. Se establecen

ajustes técnicos, operativos e institucionales adaptados a las condiciones de cada municipio.

3. Ejecución progresiva

El GAD pone en operación los cambios planificados priorizando zonas piloto con condiciones favorables para su posterior ampliación gradual. Esto incluye la puesta en marcha de la infraestructura y rutas de recolección, la capacitación y fortalecimiento del personal y recicladores de base, así como la implementación de sistemas de control y trazabilidad. Paralelamente, se desarrollan acciones de sensibilización y participación comunitaria, y se realiza un seguimiento inicial para ajustar procesos y asegurar la eficiencia y sostenibilidad del sistema.

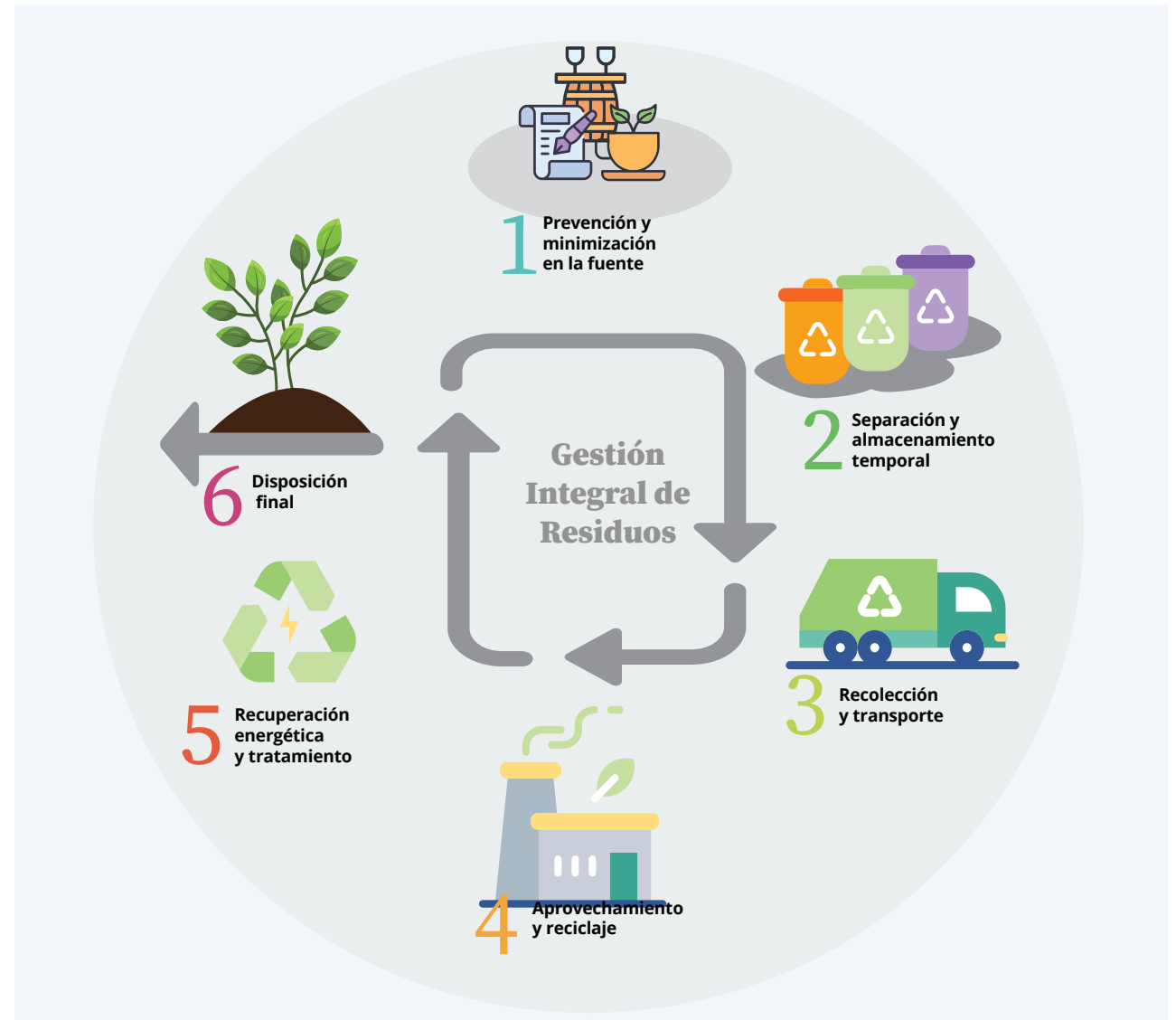
4. Monitoreo y seguimiento

El municipio garantiza que los cambios implementados en el sistema de gestión de residuos se mantengan efectivos y sostenibles. Se recopila y analiza información de manera sistemática para orientar decisiones basadas en evidencia, mejorar continuamente el desempeño y actualizar los estudios y el plan de gestión. Esta fase también asegura la transparencia frente a la ciudadanía y a los organismos de control

La siguiente descripción integra las etapas de la GIRS con mejoras y estrategias recomendadas en cada fase, alineadas con la Ley de Economía Circular (2021), y los Planes de Acción Climática del Ecuador.



Etapas de la GIRS y estrategias recomendadas



Etapas de la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) y estrategias recomendadas

1 Prevención y minimización en la fuente

- Normativas y políticas actualizadas con enfoque de economía circular.
- Campañas educomunicacionales para sensibilizar a la ciudadanía.
- Incentivos a empresas para ecodiseñar productos y reducir empaques.
- Aplicación de la Responsabilidad Extendida del Productor (REP) para residuos priorizados.

2 Separación y almacenamiento temporal

- Optimización de la separación y minimización en la fuente.
- Puntos de acopio diferenciados por tipo de residuo.
- Digitalización de rutas y trazabilidad de residuos.
- Capacitación comunitaria y de personal municipal en separación y manejo seguro.

3 Recolección y transporte

- Rutas optimizadas y diferenciadas según tipo de residuo.
- Integración de recicladores de base como prestadores de servicio de recuperación en el modelo GIRS, garantizando su seguridad y reconocimiento económico.
- Uso de vehículos con menor impacto ambiental (eléctricos o con combustibles alternativos).

4 Aprovechamiento y reciclaje

- Aprovechamiento de residuos orgánicos mediante compostaje comunitario o municipal, y biodigestores para generación de biogás y biofertilizantes.
- Integración de cooperativas de recicladores en centros de acopio y plantas de reciclaje (reciclaje inclusivo).
- Articulación con industrias recicladoras para asegurar un mercado de materiales valorizados.
- Desarrollo de modelos de aprovechamiento municipal de residuos reciclables.

5 Recuperación energética y tratamiento

- Implementación de tecnologías de recuperación energética de residuos orgánicos a través del biogás.
- Tratamiento seguro de residuos peligrosos para minimizar impactos ambientales.

6 Disposición final

- Solo se destina a esta etapa lo que no puede aprovecharse ni valorizarse.
- Monitoreo ambiental de rellenos sanitarios y control de emisiones.
- Planes de cierre y restauración de sitios de disposición final antiguos.

Potencial de mitigación y adaptación al cambio climático

Transicionar hacia sistemas de gestión de residuos sólidos más sostenibles, circulares y resilientes al clima, con los pasos antes sugeridos permite no solo valorizar los materiales generados, sino también evaluar y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a su manejo.

Para cuantificar las emisiones producidas y las evitadas, se recomienda emplear herramientas técnicas como el Análisis de Ciclo de Vida (ACV), la huella de carbono y las IPCC Guidelines para Inventarios de Gases de Efecto Invernadero, las cuales facilitan la identificación de los procesos y etapas que generan emisiones y aquellos donde generalmente se logra una reducción.

Al trabajar en cada etapa de la gestión integral de residuos sólidos (GIRS) circular se contribuye a la reducción de emisiones, sin dejar de lado otros posibles impactos positivos indirectos vinculados a la eficiencia en el uso de recursos y a la educación ambiental.



Estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático mediante la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, en cada una de las fases del GIRS

Fases GIRS	Mitigación	Adaptación
1 Prevención y minimización en la fuente	Disminución del consumo energético: la prevención, reutilización y reciclaje consumen menos energía que producir bienes con materias primas vírgenes.	Reducción en la generación de residuos: disminuye la presión sobre los ecosistemas y reduce la contaminación de suelos y aguas, fortaleciendo la resiliencia de comunidades.
2 Separación y almacenamiento temporal	Conservación de bosques: reciclar papel, cartón y materiales reduce la presión sobre los ecosistemas forestales y contribuye a la captura natural de carbono.	Clasificación de residuos: evita emisiones de metano y lixiviados, manteniendo ecosistemas más resistentes.
3 Recolección y transporte	Optimización del transporte: al gestionar residuos localmente, se reducen emisiones por transporte.	Recolección diferenciada: evita acumulación de residuos en calles y drenajes, reduce riesgo de inundaciones y facilita la continuidad de servicios durante eventos climáticos extremos.
4 Aprovechamiento y reciclaje	Reducción de generación de metano: el compostaje evita emisiones por descomposición anaerobia en rellenos sanitarios. Aprovechamiento de compost y bioles: sustituyen fertilizantes sintéticos y reducen emisiones industriales.	Abonos y bioles: mejoran fertilidad y retención de agua del suelo, reforzando la resiliencia agrícola y la seguridad alimentaria local.
5 Recuperación energética y tratamiento	Menor uso de combustibles fósiles: el biogás de residuos orgánicos puede sustituir parcialmente su uso.	Generación de energía limpia a partir de residuos: reduce emisiones y dependencia de combustibles fósiles.
6 Disposición final	Evitar la incineración: previene liberación de contaminantes como partículas, metales pesados y dioxinas.	Resiliencia comunitaria: evita contaminación de suelos y aguas, protegiendo ecosistemas y comunidades frente a fenómenos extremos.

Beneficios de la transición a una GIRS circular

- **Ambientales:** reducción de emisiones de carbono, mejora de la calidad del aire y del agua, regeneración de suelos.
- **Económicos:** valorización de materiales, reducción de costos de disposición final, acceso a financiamiento climático.
- **Sociales:** inclusión de recicladores, creación de empleos verdes y fortalecimiento de la cultura ambiental.
- **Institucionales:** cumplimiento normativo, fortalecimiento de la gobernanza y liderazgo climático local. Integración a planes locales nacionales e internacionales de mitigación al cambio climático.



Obstáculos y estrategias para superarlos

Obstáculo	Estrategia
Limitaciones presupuestarias	Acceso a financiamiento climático, cálculo integral de la tasa de gestión de residuos, valorización de materiales reciclables.
Cambios políticos frecuentes	Estandarizar protocolos, documentar procesos, respaldarlos normativamente y planificar por fases para asegurar continuidad.
Baja priorización de la GIRS	Evidenciar beneficios integrales, articular la GIRS con metas locales y climáticas, y sensibilizar a autoridades.
Resistencia comunitaria	Diseñar campañas contextualizadas, involucrar liderazgos comunitarios y aplicar incentivos y reconocimientos.
Débil organización de recicladores	Incluir recicladores en rutas diferenciadas con trazabilidad y seguridad, brindar capacitación y fortalecimiento organizativo.
Falta de mercado para materiales	Identificar mercados locales y regionales, comercializar compost y bioles, y aplicar la REP.

A close-up photograph of a metal colander filled with food waste. The waste includes several banana peels, some whole and some partially peeled, and several orange peels. The background is a light-colored surface.

Conclusión:

La gestión integral de residuos sólidos (GIRS) basada en la economía circular se consolida como una herramienta clave para la acción climática local. Al priorizar la prevención, el aprovechamiento y la valorización de materiales, los municipios pueden reducir significativamente las emisiones de gases de efecto invernadero, mejorar la eficiencia en el uso de recursos y fortalecer la resiliencia frente a los impactos del cambio climático. Este enfoque promueve ciudades más sostenibles, limpias e inclusivas, donde los residuos se transforman en recursos y oportunidades.

La transición hacia una GIRS circular requiere fortalecer la gobernanza ambiental, actualizar la normativa con enfoque climático y promover soluciones locales como el compostaje, la biodigestión, la REP y el reciclaje inclusivo. Estas acciones no solo mitigan las emisiones, sino que también impulsan la adaptación, la innovación tecnológica y la participación ciudadana. Así, los gobiernos locales se posicionan como actores estratégicos en la construcción de territorios bajos en carbono y resilientes al clima.

Recursos y herramientas

Ellen MacArthur Foundation:
<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es>

Prevent Waste Alliance:
<https://prevent-waste.net/epr-toolbox/>

GAIA NO BURN:
<https://www.no-burn.org/going-zero-waste/>

Planta de Compostaje El Valle:
<https://emac.gob.ec/planta-de-compostaje-el-valle/>

Bibliografía

Ambition Loop. 2024. Municipal solid waste: separation at source. Disponible en: <https://www.ambitionloop.earth/events/webinar-methane-mission-innovating-waste-management-for-plastic-crisis>.

Asamblea Nacional. (2021). Ley Orgánica de Economía Circular Inclusiva. **Cuarto Suplemento del Registro Oficial No. 488, 6 de julio de 2021.**

Brown S. 2016. Greenhouse gas accounting for landfill diversion of food scraps and yard waste. *Compost Science & Utilization (24): 11-19.* Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/1065657X.2015.1026005>

Ellen MacArthur Foundation (2019). Diagramas de sistemas de economía circular. Disponible en: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es/el-diagrama-de-la-mariposa>

Envak (s.f). Gestión integral de residuos sólidos. Disponible en: <https://www.envak.pe/gestion-integral-de-residuos-solidos/>

Environmental Protection Agency (EPA). 2025. Environmental Value of Applying Compost: Improving Soil Health for Stormwater Management, Contaminated Site

Remediation, Ecosystem Restoration, Landscaping and Agriculture. Disponible en: https://www.epa.gov/system/files/documents/2025-01/environmental-value-of-applying-compost.pdf?utm_source=chatgpt.com.

GRECI. (2024). CANTIDAD Y CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS. Disponible en: <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2023/07/1.pdf>

GRECI. (2025a). Estadísticas de gestión integral de residuos y desechos sólidos municipales 2024. Disponible en: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiNzRIYTUyNzctODRlYS00Yzg5LWFlkYzUtZTljNDZlOTM3ND-M1liwidCl6ImI5MmFkMDkzLTRhODYtNGZiNS1hY2VhLWNl-MWU1ZmjiYWlxMyJ9>

GRECI. (2025b). Estadísticas de gestión de residuos recuperados bajo el principio de responsabilidad extendida del productor (REP) 2024. Disponible en: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiY2IwYjYhZTltMjklYy00NjU4LTlkZTMtMTc3YTVM-NzU0Y2Y5liwidCl6ImI5MmFkMDkzLTRhODYtNGZiNS1hY2VhLWNl-MWU1ZmjiYWlxMyJ9>

Latitud R. 2016. Reciclaje Inclusivo y Recicladores de Base en Ec. Disponible en: <https://latitudr.org/wp-content/uploads/2016/04/Reciclaje-Inclusivo-y-Recicladores-de-base-en-EC.pdf>

MAATE. (2023). Instructivo para implementar la fase de separación en la fuente de residuos y desechos sólidos no peligrosos. Quito, Ecuador.

MAATE. (2023b). Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático del Ecuador (2022-2027). Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE). Quito, Ecuador.

MAATE. (2024). Plan Nacional de Mitigación del Cambio Climático de Ecuador 2024 – 2070. Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE). Quito, Ecuador

Pedraza C. (2018). Etapas de la gestión integral de los residuos y desechos sólidos. Disponible en: https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-Etapas-gestion-integral-de-los-residuos-y-desechos-solidos-Fuente-Manual-para_fig3_336208902

Presidencia de la República del Ecuador. (2019). Reglamento del Código Orgánico del Ambiente (COA) [Registro Oficial No. 507, 12 de junio de 2019].

Rocha V. (2024). Boletín del Metano. Disponible en: <https://www.alianzabasuraceroecuator.com/wp-content/uploads/2024/05/Boletin-Metano-web-100524.pdf>

UNEP. (2015). Global Waste Management Outlook. <https://www.unep.org/resources/report/global-waste-management-outlook>

Viceministro de Desarrollo Urbano Sostenible y Vivienda

Daniel Elmir

Subsecretaria de Hábitat y Desarrollo Urbano

Ana Isabel Carvallo

Director de Hábitat y Espacio Público

David Baca - Equipo Técnico

Premio Hábitat Ecuador - IV Convocatoria

Noviembre 2025

Elaborado por :

Asesora Senior Proyecto CIS II - GIZ : Pamela Mendieta Molina

Coordinación: Rosa Elena Donoso Gómez

Expertas en Gestión Integral de Residuos Sólidos: Lorena Gallardo Lastra, Alisson Pérez

Ilustración y diagramación: Verónica Tapia

Fotografías: Unsplash.com y Envato Elements

Recursos gráficos: Envato Elements

El presente documento ha sido elaborado con el apoyo técnico de la Cooperación Alemana GIZ Ecuador.
En el caso de requerir contacto, el correo es giz-ecuador@giz.de / premiohabitatec@mit.gob.ec



