


## Estudio de escenarios para la gestión de residuos sólidos en La Habana: competencias e impacto en la economía circular

*Scenario study for solid waste management in Havana: competencies and impact on the circular economy*

Silvia Miriam Pell del Río<sup>1</sup>  [silvia.pell@rect.uh.cu](mailto:silvia.pell@rect.uh.cu)

Máryuri García González<sup>1</sup>  [maryuri@rect.uh.cu](mailto:maryuri@rect.uh.cu)

<sup>1</sup>Universidad de La Habana, Cuba

### RESUMEN

La gestión de residuos sólidos en La Habana enfrenta desafíos significativos, entre otras causas por la limitada infraestructura y educación. Este estudio analiza diferentes escenarios para optimizar la gestión de residuos en la ciudad, considerando factores económicos, sociales y ambientales. A través de un enfoque metodológico mixto que combina análisis cualitativo y cuantitativo, se identificaron tres escenarios principales: la mejora de la infraestructura existente (tecnológico), la implementación de un modelo de economía circular (gestión) y la promoción de la participación comunitaria (social). Los resultados sugieren que una combinación de estos escenarios podría mejorar significativamente la eficiencia en la gestión de residuos, reducir el impacto ambiental y fomentar la sostenibilidad. Se concluye que es esencial desarrollar políticas públicas integradas que promuevan la colaboración entre los diferentes actores involucrados.

**Palabras clave:** gestión de residuos sólidos; economía circular; sostenibilidad; participación comunitaria.

### ABSTRACT

*Solid waste management in Havana faces significant challenges, due in part to limited infrastructure and education. This study analyzes different scenarios to optimize waste management in the city, considering economic, social, and environmental factors.*

*Through a mixed-methods approach combining qualitative and quantitative analysis, three main scenarios were identified: improving existing infrastructure (technological), implementing a circular economy model (management), and promoting community participation (social). The results suggest that a combination of these scenarios could significantly improve waste management efficiency, reduce environmental impact, and foster sustainability. It is concluded that developing integrated public policies that promote collaboration among the various stakeholders is essential.*

**Keywords:** *solid waste management; circular economy; sustainability; community participation.*

Recibido: 14/11/2025

Aprobado: 21/01/2026

## INTRODUCCIÓN

La gestión de residuos sólidos es un desafío crítico en las ciudades en desarrollo, y La Habana no es una excepción. Según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA, 2018), las ciudades generan aproximadamente el 70 % de los residuos sólidos a nivel mundial, lo que plantea serias preocupaciones ambientales y de salud pública. En el caso de La Habana, el crecimiento demográfico y la urbanización acelerada han exacerbado los problemas relacionados con la gestión de residuos (Cruz et al., 2020).

El enfoque tradicional (lineal) en la gestión de residuos ha sido predominantemente reactivo, centrado en la recolección y disposición final sin considerar estrategias preventivas o alternativas sostenibles (González et al., 2021). Sin embargo, estudios recientes sugieren que la implementación de modelos más integrales, como la economía circular, puede ofrecer soluciones efectivas para mejorar la gestión de residuos (Baldassare et al., 2021). Este enfoque busca minimizar los residuos a través del reciclaje, la reutilización y la reducción en la generación de desechos desde su origen (Geissdoerfer et al., 2018).

Además, la participación activa de las comunidades es fundamental para el éxito de

cualquier estrategia de gestión de residuos. La literatura destaca que involucrar a los ciudadanos en el proceso puede aumentar la conciencia ambiental y fomentar prácticas sostenibles.

En este contexto, el objetivo principal de este estudio es evaluar diferentes escenarios para la mejora y gestión de residuos sólidos en La Habana, considerando factores económicos, sociales y ambientales.

## MÉTODOS

Se utilizó un enfoque metodológico mixto que combina análisis cualitativo y cuantitativo. Se realizaron encuestas a 300 residentes de La Habana para recopilar datos sobre sus hábitos y percepciones sobre la gestión de residuos. Además, se llevaron a cabo entrevistas semiestructuradas con 15 expertos en gestión ambiental y funcionarios del gobierno local.

Los datos cuantitativos se analizaron utilizando el software Jamovi, aplicando técnicas descriptivas y análisis multivariado. Para los datos cualitativos, se utilizó el análisis temático para identificar patrones y categorías emergentes en las entrevistas.

Se desarrollaron tres escenarios potenciales para la gestión de residuos sólidos:

1. Mejora de la infraestructura existente: Inversiones en recolección y tratamiento de residuos.
2. Implementación de un modelo de economía circular: Estrategias para reducir, reutilizar y reciclar.
3. Promoción de la participación comunitaria: Programas educativos y campañas de sensibilización.

El estudio de escenarios es una técnica de análisis estratégico que permite anticipar posibles futuros y tomar decisiones más informadas en contextos de incertidumbre, es una herramienta de planificación que permite analizar diferentes futuros posibles a partir de la identificación de variables clave que pueden afectar un proyecto, organización o política. Esta técnica no busca predecir el futuro, sino explorar múltiples alternativas para

prepararse ante la incertidumbre.

Según el sitio Probabilidad y Estadística (2024), el análisis de escenarios “es una técnica que permite estudiar situaciones o escenarios de incertidumbre” y se utiliza para comparar los resultados de diferentes condiciones que podrían darse en el entorno de una decisión. Generalmente, se construyen tres tipos de escenarios: uno optimista, uno pesimista y uno base, lo que permite evaluar el impacto de cada uno sobre los objetivos estratégicos. Esta metodología resulta especialmente útil en la gestión de riesgos, ya que ayuda a las organizaciones a anticiparse a cambios del entorno y a diseñar planes de acción más resilientes.

Además, fomenta el pensamiento estratégico y la flexibilidad, al considerar no solo lo que es probable, sino también lo que es posible. En este sentido, el análisis de escenarios se convierte en una herramienta clave para la toma de decisiones en entornos complejos y cambiantes.

## RESULTADOS

La gestión de residuos sólidos en La Habana enfrenta desafíos estructurales que requieren un enfoque estratégico basado en el estudio de escenarios, orientado hacia la sostenibilidad ambiental y la economía circular. El crecimiento urbano, la limitada infraestructura de recolección y tratamiento, y la escasa participación ciudadana han generado una presión significativa sobre el sistema de manejo de residuos. Según Goicochea-Cardoso (2015), “la evaluación ambiental del manejo de residuos domésticos en La Habana exige una visión integral que articule variables técnicas, sociales y ecológicas para garantizar su sostenibilidad”.

En este contexto, el estudio de escenarios permite anticipar tendencias, evaluar riesgos y diseñar alternativas adaptadas a las condiciones locales. Ramírez et al. (2019) destacan que la composición de los residuos sólidos urbanos en La Habana está dominada por materiales orgánicos y reciclables, lo que abre oportunidades para implementar sistemas de compostaje, reciclaje y valorización energética. Estos escenarios deben incorporar principios de economía circular, que promueven la transformación de residuos en recursos, reduciendo la dependencia de vertederos y fomentando la innovación

tecnológica.

Lorenzo et al. (2023) subrayan que “la economía circular aplicada a la gestión de residuos permite cerrar ciclos productivos, minimizar impactos ambientales y generar valor agregado en los territorios”. Además, García et al. (2023) señalan que los modelos de gestión deben incluir la educación ambiental y la participación comunitaria como pilares fundamentales para lograr eficiencia y sostenibilidad. En conjunto, el estudio de escenarios para la gestión de residuos sólidos en La Habana no solo ofrece una herramienta técnica de planificación, sino también una vía para transformar el modelo actual hacia uno más justo, resiliente y ecológicamente responsable.

La gestión de residuos sólidos enfrenta desafíos complejos que requieren enfoques integrales, como los tres escenarios propuestos: mejora de infraestructura, economía circular y participación comunitaria, todos respaldados por políticas y tendencias actuales.

En el contexto latinoamericano, la gestión de residuos sólidos se ha convertido en una prioridad estratégica debido al crecimiento urbano acelerado y la limitada capacidad institucional para enfrentar el problema (Esquivel, 2025). El primer escenario, centrado en la mejora de la infraestructura, implica inversiones en sistemas de recolección y tratamiento que permitan una gestión más eficiente y segura. En Chile, la Estrategia Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales 2025 destaca que estas inversiones deben estar acompañadas de gobernanza compartida y planificación territorial para garantizar su sostenibilidad (Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo, 2025).

El segundo escenario, basado en la economía circular, ha sido reafirmado como una necesidad urgente por expertos reunidos en el Congreso Recuwaste, quienes señalaron que cerrar el ciclo de los residuos y fomentar la reutilización y el reciclaje es clave para enfrentar los retos ambientales y económicos actuales (Prevención Integral & ORP Conference, 2025).

Finalmente, la promoción de la participación comunitaria, mediante programas educativos y campañas de sensibilización, es esencial para transformar la percepción ciudadana sobre los residuos y fomentar una cultura de corresponsabilidad. Esta dimensión sociocultural ha sido subrayada como crítica en el fortalecimiento de una gobernanza efectiva y en la construcción de una cultura sostenible (Esquivel, 2025). En

conjunto, estos escenarios no deben verse como alternativas excluyentes, sino como componentes interdependientes de una estrategia integral que articule infraestructura, innovación circular y compromiso ciudadano.

La gestión de residuos sólidos en el marco de la economía circular exige una transformación sistémica que se refleja en tres escenarios complementarios: mejora de infraestructura, implementación de modelos circulares y participación comunitaria. El fortalecimiento de la infraestructura no solo implica modernizar los sistemas de recolección y tratamiento, sino también integrar tecnologías limpias y trazabilidad digital que permitan cerrar el ciclo de los materiales (Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo, 2025). Para ello, se requieren competencias técnicas en ingeniería ambiental, gestión de proyectos sostenibles y análisis de ciclo de vida.

El segundo escenario, centrado en la economía circular, demanda habilidades en ecodiseño, logística inversa y modelos de negocio regenerativos, ya que se busca reducir la generación de residuos desde el origen y fomentar la valorización de materiales mediante la reutilización y el reciclaje (Prevención Integral & ORP Conference, 2025). Este enfoque ha sido respaldado por organismos internacionales como la Fundación Ellen MacArthur, que promueven la transición hacia sistemas productivos circulares. Finalmente, la promoción de la participación comunitaria requiere competencias socioeducativas como comunicación ambiental, liderazgo comunitario y diseño de campañas de sensibilización, fundamentales para cambiar la percepción ciudadana sobre los residuos y fomentar una cultura de corresponsabilidad (Esquivel, 2025).

En conjunto, estos escenarios configuran una estrategia integral que articula infraestructura, innovación y ciudadanía, y cuya implementación efectiva depende del desarrollo de competencias interdisciplinarias orientadas a la sostenibilidad.

La gestión de residuos sólidos está evolucionando hacia modelos más sostenibles, impulsados por iniciativas locales y cooperación internacional. El reciclaje representa una oportunidad clave para reducir la carga contaminante, ahorrar divisas y generar ingresos, pero aún persiste una baja cultura de reutilización y clasificación de residuos, lo que dificulta la recuperación de materiales valiosos. La economía circular, como modelo de producción y consumo basado en reducir, reutilizar y reciclar, está siendo promovida por proyectos como “Hacia una economía circular en La Habana”, que busca fortalecer cadenas locales de producción de envases a partir de residuos de papel y cartón.

Este enfoque tiene un impacto directo en la economía local: fomenta el emprendimiento, reduce la dependencia de importaciones, y genera empleo en sectores como la construcción, la moda sostenible, la alimentación y el compostaje. Además, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), en alianza con el Gobierno de La Habana y el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), está apoyando el mapeo de iniciativas que convierten desechos en recursos útiles, lo que fortalece la innovación y la responsabilidad social empresarial.

Sin embargo, para que la economía circular tenga un impacto más profundo, es necesario mejorar la infraestructura de recolección, invertir en tecnologías de valorización de residuos, y desarrollar competencias ciudadanas en separación, reutilización y consumo responsable. La articulación entre actores públicos, privados y comunitarios será clave para consolidar un sistema circular inclusivo y resiliente.

Las competencias fundamentales para una gestión efectiva de residuos sólidos en el marco de la economía circular incluyen habilidades técnicas, estratégicas, sociales y ambientales que permiten implementar soluciones sostenibles, innovadoras y participativas.

Para abordar los tres escenarios propuestos —infraestructura, economía circular y participación comunitaria— es necesario demostrar competencias, porque permite impulsar el desarrollo sostenible, fortalecer el tejido social y garantizar una gestión eficiente de los recursos.

Estas competencias son fundamentales en el contexto actual, donde los desafíos ambientales, sociales y económicos exigen soluciones integrales y colaborativas.

Contar con competencias en infraestructura permite diseñar, construir y mantener obras que mejoran la calidad de vida de las personas, como sistemas de agua potable, transporte, energía y vivienda. Una infraestructura bien planificada y ejecutada no solo impulsa el crecimiento económico, sino que también reduce desigualdades y mejora el acceso a servicios básicos. Además, la infraestructura resiliente es clave para enfrentar los efectos del cambio climático y desastres naturales.

La economía circular propone un modelo de producción y consumo que busca reducir el desperdicio, reutilizar materiales y reciclar recursos. Demostrar competencias en este ámbito implica comprender y aplicar principios como el ecodiseño, la gestión eficiente de residuos y la innovación en modelos de negocio sostenibles. Según el Aspen Institute

México, este enfoque “permite cerrar el ciclo de vida de los productos, reduciendo el uso de materias primas vírgenes y minimizando los impactos ambientales” (Cortinas, 2021). Además, fomenta la creación de empleos verdes y fortalece la soberanía económica local. La participación comunitaria es esencial para lograr proyectos inclusivos, legítimos y sostenibles. Las competencias en este campo permiten facilitar procesos de diálogo, identificar necesidades reales y promover la corresponsabilidad ciudadana; el desarrollo de competencias en la comunidad fortalece la cohesión social y mejora la efectividad de las intervenciones sociales y ambientales. Además, empodera a las personas para que sean protagonistas de su propio desarrollo.

Estas tres áreas están interconectadas: una infraestructura sostenible requiere principios de economía circular y debe construirse con la participación activa de las comunidades. Demostrar competencias en estos ámbitos no solo mejora la ejecución de proyectos, sino que también contribuye al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), especialmente los relacionados con ciudades sostenibles, producción responsable y alianzas para el desarrollo.

Se requieren, por tanto, competencias específicas que se articulan en distintos niveles:

#### Competencias técnicas y operativas

- Gestión integral de residuos: conocimiento del ciclo completo de los residuos, desde la generación hasta su disposición final.
- Tecnologías limpias y trazabilidad: manejo de herramientas digitales para el seguimiento de residuos y optimización de procesos.
- Ecodiseño y logística inversa: habilidades para rediseñar productos y sistemas que faciliten la reutilización y el reciclaje.

#### Competencias ambientales y estratégicas

- Pensamiento sistémico: capacidad para comprender la interdependencia entre recursos, procesos y actores en la gestión circular.
- Evaluación de impacto ambiental: análisis de los efectos de las decisiones sobre el entorno y la salud pública.
- Planificación territorial y normativa ambiental: conocimiento de políticas públicas, regulaciones y ordenamiento urbano.

### Competencias sociales y educativas

- Comunicación ambiental: habilidad para transmitir mensajes claros y motivadores sobre prácticas sostenibles.
- Liderazgo comunitario: capacidad para movilizar actores sociales y fomentar la corresponsabilidad ciudadana.
- Diseño de campañas de sensibilización: creación de estrategias educativas que transformen la percepción sobre los residuos.

Estas competencias no solo son técnicas, sino también actitudinales y éticas, ya que implican una visión transformadora del desarrollo. La economía circular exige profesionales capaces de innovar, colaborar y liderar procesos de cambio cultural y productivo. Como señala Ambientum (2025), “la clave está en maximizar la vida útil de los materiales y productos a través de la reutilización, reparación, reciclaje y recuperación”.

Las competencias necesarias para la gestión de residuos sólidos en el marco de la economía circular tienen implicaciones profundas tanto en el desarrollo profesional como en la transformación estructural de los sistemas urbanos y comunitarios. Sus principales implicaciones se enmarcan en:

### Implicaciones ambientales

- Reducción del impacto ecológico: Profesionales con competencias en ecodiseño, reciclaje y logística inversa pueden minimizar la generación de residuos y promover la reutilización de materiales, lo que reduce la presión sobre los ecosistemas.
- Mejora de la calidad ambiental urbana: La aplicación de conocimientos técnicos en recolección y tratamiento de residuos contribuye a ciudades más limpias, saludables y resilientes.

### Implicaciones económicas

- Generación de empleo verde: Las competencias en economía circular abren oportunidades laborales en sectores como reciclaje, compostaje, reparación, moda sostenible y construcción con materiales recuperados.

- Ahorro y eficiencia: La gestión eficiente de residuos permite reducir costos operativos, optimizar recursos y disminuir la dependencia de materias primas importadas.

#### Implicaciones institucionales

- Fortalecimiento de políticas públicas: Profesionales capacitados pueden diseñar e implementar estrategias integrales de gestión de residuos, alineadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).
- Innovación en gobernanza: Las competencias en participación comunitaria y comunicación ambiental permiten construir modelos colaborativos entre gobiernos, empresas y ciudadanía.

#### Implicaciones educativas y culturales

- Cambio de paradigma: Estas competencias promueven una nueva visión del residuo como recurso, fomentando hábitos de consumo responsable y cultura de corresponsabilidad.
- Empoderamiento ciudadano: La educación ambiental y el liderazgo comunitario son claves para involucrar a la población en la separación, reutilización y reciclaje.

Estas competencias no solo capacitan a individuos para desempeñarse en roles técnicos o administrativos, sino que también los convierten en agentes de cambio capaces de transformar sistemas lineales en modelos circulares, más sostenibles y equitativos.

Para potenciar las competencias en infraestructura, economía circular y participación comunitaria, es fundamental adoptar un enfoque integral que combine formación técnica, experiencia práctica y compromiso social.

En el ámbito de la infraestructura, se deben fortalecer habilidades en planificación, diseño y gestión de proyectos sostenibles, incorporando tecnologías innovadoras y criterios de resiliencia ambiental. En cuanto a la economía circular, es clave desarrollar capacidades en el análisis del ciclo de vida de productos, la gestión eficiente de recursos y la implementación de modelos de negocio sostenibles que promuevan la reutilización y el reciclaje. Por su parte, la participación comunitaria requiere competencias en comunicación asertiva, liderazgo colaborativo y metodologías participativas que

permitan involucrar activamente a la ciudadanía en la toma de decisiones.

Estas competencias pueden potenciarse mediante programas de formación continua, experiencias de aprendizaje en terreno, trabajo interdisciplinario y el fortalecimiento de redes de colaboración entre actores públicos, privados y comunitarios. Al integrar estos saberes, se promueve un desarrollo más justo, inclusivo y sostenible.

En conjunto, estas competencias permiten construir un sistema de gestión de residuos más eficiente, sostenible y adaptado a las necesidades locales, alineado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible y las metas ambientales del país y las necesidades reales de las comunidades.

## CONCLUSIONES

El estudio de escenarios para la gestión de residuos sólidos en La Habana destaca que la implementación de un modelo de economía circular es viable y necesaria, pero requiere transformaciones estructurales, culturales y tecnológicas.

Se reconoce que la economía circular no puede consolidarse sin un cambio cultural. Por ello, se recomienda implementar programas de formación ambiental para trabajadores y campañas de sensibilización, que promuevan prácticas sostenibles como la separación de residuos y el consumo responsable.

En conjunto, el estudio concluye que La Habana tiene el potencial de convertirse en un referente regional en economía circular, siempre que se fortalezcan las competencias técnicas, se modernice la infraestructura y se promueva una cultura ambiental activa.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ambientum. (2025). *Economía circular. Consejos clave para la gestión de residuos*.

<https://www.ambientum.com/ambientum/economia-circular/economia-circular-consejos-clave-para-la-gestion-de-residuos.asp>

Cortinas, C. (2021). *Economía circular comunitaria*. Aspen Institute México.

<https://www.aspeninstitutemexico.org>

- Esquivel, G. I. (2025). *Panorama de la gestión de residuos en LATAM: Hacia una cultura sostenible en la gestión de residuos sólidos urbanos*. Faceta Consciente. <https://facetaconsciente.org/wp-content/uploads/2025/08/Panorama-de-la-gestion-de-residuos-en-LATAM.pdf>
- García González, M., Rojas Gonzáles, N. C. & Fernández Otoy, F. A. (2023). *Modelos para la gestión de residuos sólidos municipales: una revisión general sobre el estado de arte*. Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina, 11(3), 298-309. <http://scielo.sld.cu/pdf/reds/v11n3/2308-0132-reds-11-03-e23.pdf>
- Geissdoerfer, M; Vladimirova, D & Evans, S. (2018). Sustainable business model innovation: A review. *Journal of Cleaner Production*, 198. 401-416. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.06.240>
- Goicochea-Cardoso, O. (2015). Evaluación ambiental del manejo de residuos sólidos domésticos en La Habana, Cuba. *Ingeniería Industrial*, 36(3), 263–274. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5253184>
- Lorenzo Kómová, E., Palacios Hidalgo, Á. & Souza Viamontes, C. M. (2023). *La economía circular en la gestión de residuos ganaderos*. *Economía y Desarrollo*, 167(2), e8. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=425577778008>
- Prevención Integral & ORP Conference. (2025). *Recuwaste 2025 constata que la transformación circular de los residuos es imparable y necesaria*. <https://www.prevencionintegral.com/actualidad/noticias/2025/05/22/recuwaste-2025-constata-que-transformacion-circular-residuos-es-imparable-necesaria>
- Probabilidad y Estadística. (2024). *Análisis de escenarios: qué es, cómo se hace y ejemplo*. <https://www.probabilidadyestadistica.net/analisis-de-escenarios/>
- Ramírez Ramírez, I (2019). Generación, composición y reciclaje de residuos sólidos urbanos en La Habana, Cuba. *Centro Azúcar*, 46(Esp.), 1–6. [http://centroazucar.uclv.edu.cu/index.php/centro\\_azucar/article/download/186/176/212](http://centroazucar.uclv.edu.cu/index.php/centro_azucar/article/download/186/176/212)
- Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo. (2025). *Estrategia Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales*. Ministerio del Interior, Chile. <https://proactiva.subdere.gov.cl/handle/123456789/669>



### **Conflicto de interés**

Las autoras declaran que no existe conflicto de interés.

### **Contribución autoral**

Silvia Miriam Pell del Rio: Conceptualización, análisis formal, investigación, metodología, visualización y redacción-borrador original.

Máryuri García González: Análisis formal, visualización y redacción-revisión y edición.