

## LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y LA ECONOMÍA CIRCULAR, UN DESAFÍO PARA EL DESARROLLO LOCAL EN CIENFUEGOS

### *INTEGRAL MANAGEMENT OF URBAN SOLID WASTE AND CIRCULAR ECONOMY, A CHALLENGE FOR LOCAL DEVELOPMENT IN CIENFUEGOS*

**Tatiana Alonso Pérez**

<https://orcid.org/09-0002-3761-0702>

Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos, Cuba

tatiana@gestion.ceac.cu

---

#### Resumen

El artículo aborda la gestión integral de los residuos sólidos urbanos como un desafío ambiental global, enfocándose en el contexto de América Latina y el Caribe y específicamente en Cuba. Se destaca el incremento proyectado en la generación de residuos a nivel mundial para 2050 y se señala la problemática de la disposición inadecuada de residuos en basurales a cielo abierto en la región, con graves impactos en la salud y el medio ambiente.

En el caso cubano, a pesar de una generación relativamente baja de residuos sólidos urbanos por habitante, se identifican diversas deficiencias en su gestión. La falta de políticas y estrategias específicas, la carencia de coordinación entre los actores involucrados, la escasez de información confiable y la ausencia de infraestructura adecuada son algunos de los principales desafíos identificados. Se destaca la importancia de promover la economía circular como un enfoque clave para mejorar la gestión de residuos, reducir su impacto ambiental y promover el desarrollo sostenible.

En el caso específico del municipio de Cienfuegos en Cuba, se evidencian problemas significativos en la disposición final de residuos, con impactos negativos en la salud y el medio ambiente. Se identifican deficiencias en la normativa, la falta de coordinación entre las instituciones responsables y la necesidad de una mayor participación de los actores locales.

**Palabras clave:** desechos urbanos, economía en ciclo cerrado, manejo completo, basurales a cielo abierto, territorio.



Artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional.

## Abstract

*This article addresses the integrated management of municipal solid waste as a global environmental challenge, focusing on the context of Latin America and the Caribbean and specifically on Cuba. It highlights the projected increase in waste generation worldwide by 2050 and points out the problem of inadequate waste disposal in open dumps in the region, with serious impacts on health and the environment.*

*In the Cuban case, despite a relatively low generation of municipal solid waste per inhabitant, several deficiencies in its management have been identified. The lack of specific policies and strategies, the lack of coordination among the actors involved, the scarcity of reliable information and the absence of adequate infrastructure are some of the main challenges identified. The importance of promoting the circular economy as a key approach to improve waste management, reduce its environmental impact and promote sustainable development is highlighted.*

*In the specific case of the municipality of Cienfuegos in Cuba, significant problems are evident in the final disposal of waste, with negative impacts on health and the environment. Deficiencies in the regulations, the lack of coordination between the responsible institutions and the need for greater participation of local actors are identified.*

**Key words:** urban waste, closed-loop economy, complete management, open dumps, territory.

## INTRODUCCIÓN

Las tendencias actuales al incremento poblacional, la irracional extracción de recursos naturales y los patrones de consumo insostenibles, basados en una economía lineal, generan múltiples desafíos ambientales a nivel global, regional y local. Entre esos desafíos, la gestión integral de los residuos sólidos urbanos resulta un tema muy importante que no debe ser excluido de las agendas gubernamentales.

La preocupación al respecto aumenta porque, en el Informe del Banco Mundial "What a Waste 2.0" se enfatiza que la generación de este tipo de residuo para el año 2050 crecerá un 70 % a escala planetaria en relación con los niveles actuales. También se prevé que, en el curso de los próximos 30 años los volúmenes de residuos en el mundo, como consecuencia de la rápida urbanización y el crecimiento de las poblaciones, aumentará de 2010 millones de toneladas registradas en 2016 a 3400 millones de toneladas para el año 2050 (World Bank, 2018).

Por su parte, América Latina y el Caribe genera aproximadamente el 10 % de los residuos a nivel global según el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA, 2018). Si bien los sistemas de gestión y recolección han mejorado progresivamente en la región, en este propio informe de Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente se revela que, en las últimas décadas el 45 % de todos los residuos acaban en basurales a cielo abierto, ocasionando graves impactos sobre la salud y el medio ambiente. También se estima que tan solo se está recuperando un 10 % de lo que se genera, de ma-

nera que se desperdicia una gran cantidad de valiosos recursos materiales y energéticos.

De ahí la importancia de desarrollar nuevas alianzas y aplicar instrumentos que garanticen la mejora de la gestión integral de los residuos sólidos urbanos pues, coincidiendo con PNUMA (2018), aún se observan debilidades en la capacidad de los gobiernos nacionales y locales para trabajar de forma articulada en la implementación de políticas, marcos regulatorios, favorecer las inversiones y sostenibilidad económica del sector, así como promover el desarrollo de soluciones innovadoras basadas en el conocimiento científico.

En función de estas realidades, la gestión integral de los residuos sólidos urbanos debe apoyarse y disponer de políticas, estrategias, programas y acciones que permitan la transición hacia un modelo de economía circular para reducir el consumo de recursos, garantizar un ambiente saludable y contribuir de forma integral al logro de los compromisos establecidos en la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Sin embargo, la situación actual refleja diversos problemas que se presentan en esta gestión tanto a nivel global, regional, como local. Las falencias más notorias se manifiestan en el manejo, debido a la carencia de cobertura del servicio de recolección y una inadecuada disposición final, traducida en un gran número de vertederos a cielo abierto en muchos países (Tacchetti *et al.*, 2021).

## 1. La gestión de residuos en Cuba

Cuba no escapa de esta realidad, a pesar de que se encuentra entre los cinco países de la región de América Latina y el Caribe que menos residuos sólidos urbanos generan por habitantes (0,81 kg/hab/día), según PNUMA (2018) y, con potencialidad institucional capaz de articularse de modo efectivo con el resto de la sociedad. Por la propia necesidad de transformación de esta realidad, apuesta y se proyecta con avances recientes hacia la mejora de la gestión integral de los residuos sólidos urbanos, gracias a la aprobación de la Estrategia para la transición hacia la economía circular aprobada por el Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros de la República de Cuba en el 2023. Dicha estrategia permitirá concatenar los desechos de los procesos productivos con soluciones innovadoras y obtener una notoria transformación positiva de las realidades existentes en la gestión integral de los residuos sólidos urbanos cubana.

Son varias las deficiencias que ponen de manifiesto la limitada gestión de los residuos sólidos urbanos en la actualidad:

- En el mismo informe del PNUMA (2018), se reporta que Cuba, ocupa el sexto lugar entre los mayores emisores de compuestos orgánicos persistentes en la región de América Latina y el Caribe, donde el 53,43 % del total de

emisiones de compuestos orgánicos persistentes, se debe a la quema de residuos a cielo abierto.

- El insuficiente desempeño en la disposición de políticas y estrategias y programas nacionales específicos que aborden la gestión de los residuos sólidos urbanos como un tema de prioridad en la agenda gubernamental.
- La ausencia de un ente coordinador nacional de la temática que oriente metodológicamente y en la práctica las líneas directrices de la gestión nacional en el tema de residuos sólidos urbanos.
- La gestión integral y sus etapas de manejo, en particular en la disposición final, son un problema aún no resuelto que se agrava, además, por las restricciones económicas y dificultades para acceder a tecnologías y equipamientos.
- La carencia de información y datos confiables sobre la cantidad, composición, origen y destino final de los residuos, dificulta la planificación, el diseño, la implementación y la evaluación de las políticas y programas de gestión.
- La insuficiente sensibilización y educación ambiental de la ciudadanía sobre la importancia de la prevención, la reducción, la reutilización, el reciclaje y el tratamiento adecuado de los residuos sólidos urbanos, limita la participación y el compromiso social con la gestión integral de los residuos sólidos urbanos.
- Se aprecian limitaciones en la innovación tecnológica y la implementación en la práctica de resultados de investigaciones para lograr soluciones adecuadas a las condiciones locales, dejando de aprovechar el potencial de los residuos sólidos urbanos como recursos y fuentes de energía renovable.
- No existe articulación entre los actores que participan en el proceso de gestión de residuos sólidos urbanos, limitando la integralidad y sostenibilidad de dicha gestión.

Coincidiendo con el análisis crítico de Goicochea (2015), la atención a esta problemática no ha considerado la aplicación de los instrumentos de la gestión ambiental y las acciones realizadas han sido aplicadas de manera parcial, desde una perspectiva reactiva y no preventiva. Esta misma autora reconoce que todos los instrumentos, mecanismos y acciones de la gestión ambiental deberán convertirse en herramientas de trabajo para la actividad ambiental relacionada con los residuos sólidos urbanos en articulación con los gobiernos, empresarios, organismos, entidades y comunidades de forma holística y sistemática.

En cambio, el diseño de modelos, guías y procedimientos para la gestión de residuos en Cuba, como los elaborados por Goicochea (2015), Cárdenas *et*

*al.* (2019) y Rodríguez *et al.* (2021), constituyen herramientas validadas en la práctica que apoyan la gestión de residuos en el ámbito local. No obstante, las propuestas que se presentan en la literatura de referencia se han visto también limitadas en su sistematización y generalización, con evidencias de un vacío en el vínculo de los actores que intervienen en el tema.

La gestión integral de los residuos sólidos urbanos implica la participación y colaboración de los tres poderes del Estado: ejecutivo, legislativo y judicial y de todos los niveles de gobierno: nacional, provincial y municipal, junto con la participación de diversos actores, incluyendo el sector privado, el sector informal, la comunidad, entre otros. El gobierno nacional es un actor determinante dentro del proceso normativo, pero también las municipalidades bajo esquemas directos de tareas y operaciones, con recursos humanos, tecnológicos y financieros propios de cada municipio (Tacchetti *et al.*, 2021).

En el contexto cubano actual, según las políticas para impulsar el desarrollo territorial se promueve el desarrollo local,<sup>1</sup> entendido como una necesidad urgente de los territorios con la finalidad de lograr su sostenibilidad (MEP, 2020). A partir de esa lógica, que requiere de procesos de gobernanza multinivel, se aprecian avances en función de superar la visión asistencialista de etapas anteriores, a apostar por una cultura del desarrollo y no de la subsistencia y adoptar decisiones estratégicas para la institucionalización de su gestión (Díaz-Canel *et al.*, 2020).

En este asunto será decisivo que los actores del territorio, individuos, grupos o instituciones, mantengan un diálogo fluido para establecer consensos, generar una visión compartida del territorio y gestionar los recursos. Esta articulación entre los actores locales, que también abarca la gestión integral de los residuos sólidos urbanos, debe ser gestionada por la administración pública municipal, que juega un papel decisivo como principal actor de carácter ejecutivo, impulsor del desarrollo a esta escala (Capote, 2022).

Coincidiendo con Tacchetti (2021), ir a favor del desarrollo sostenible, con carácter local, implica dejar de lado el pensamiento tradicional de una economía lineal, extraer-producir-descartar, para desarrollar una economía circular, pensada en diseñar productos que se conviertan en recursos para nuevos procesos productivos o generación de energía renovable.

El desafío, para ello, estaría en iniciar una etapa de transición que supere los problemas existentes en el sector y construya sus bases sobre el nuevo paradigma de la economía circular. Dicho de otra manera, pasar de un sistema

---

<sup>1</sup> Este ha pasado a constituir una política pública de importancia estratégica como complemento al Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social hasta el año 2030, así como un eje central y articulador de las agendas públicas de los gobiernos a nivel municipal y provincial (MEP, 2020).

de gestión de residuos a un sistema de gestión de recursos. A decir de PNUMA (2018): “[...] una verdadera agenda de desarrollo local sostenible debe incluir imprescindiblemente una adecuada gestión de los residuos”.

Esa determinación, antes asumida; debe contribuir al desarrollo e implementación de políticas apropiadas, estrategias, soporte institucional y marcos regulatorios. Es preciso considerar, además, las tecnologías disponibles, la inclusión social, la participación, el financiamiento, los indicadores de gestión, así como las formas de educación y comunicación.

## 2. El caso de Cienfuegos

En los 168 municipios del país, la gestión inadecuada de los residuos sólidos urbanos se manifiesta de forma similar por estar bajo las mismas políticas de desarrollo, pero con impactos naturales y sociales negativos diferentes. Una situación análoga se presenta en el municipio de Cienfuegos, donde urge transformar la realidad de mantener durante décadas, la disposición final a cielo abierto dentro de la zona industrial e interactuar directamente con áreas habitadas y con el recurso natural más importante del territorio y de interés nacional: la bahía de igual nombre.

Desde 1990, en la ciudad de Cienfuegos, se ha implementado la disposición a cielo abierto como método para manejar los residuos sólidos urbanos en el vertedero municipal. Esta alternativa fue autorizada de manera provisional debido a razones económicas durante el “Período Especial” en Cuba, y en la actualidad sigue siendo el área oficial designada para su depósito. A pesar de su ubicación en la Zona Industrial II, Rabasa *et al.* (2020) han señalado que su funcionamiento genera conflictos debido a su cercanía con las viviendas de los barrios de Petrocasas, La Calera y el Callejón del Cura.

Estudios realizados en este vertedero a cielo abierto han podido corroborar las siguientes problemáticas:

- Según los datos aportados por la Empresa Municipal de Servicios Comunes en Cienfuegos, la cantidad de residuos sólidos urbanos depositados en el vertedero municipal al finalizar el año 2022 fue de aproximadamente 256,7 Mm<sup>3</sup>/año y se reconocen, por parte de ellos, diversas deficiencias en la gestión y en todas las etapas del manejo de los residuos sólidos urbanos.
- Se corrobora por estudios científicos las numerosas deficiencias presentes en la gestión integral de los residuos sólidos urbanos en el municipio de Cienfuegos, con mayor complejidad en la disposición final, donde los riesgos se acumulan e incrementan (Barreiro *et al.*, 2008; Alonso *et al.*, 2016; Alonso *et al.*, 2017; Castellanos *et al.*, 2018; Fabregat y Alonso 2018; Alonso *et al.*, 2019; Rabasa *et al.*, 2020; Alonso *et al.*, 2021; Alonso *et al.*, 2022 y Alonso *et al.*, 2023).

- Se identifica por Barreiro *et al.* (2008) y Alonso *et al.* (2016) incumplimiento de lo establecido en la NC.135:2002, donde se indica que: "La disposición final de residuos sólidos en las poblaciones, ciudades y capitales provinciales se realizará mediante relleno sanitario" (Oficina Nacional de Normalización, 2002b).
- Con el propósito de reducir volúmenes, se hacen apilamientos mecanizados sistemáticos que socaban y transforman constantemente el relieve y el sistema de drenaje superficial, recibiendo los dos arroyos limítrofes todo el escurrimiento proveniente del vertedero. El receptor final de este lavado de residuos es la bahía de Cienfuegos, distante a 1, 2 km del vertedero (Alonso, *et al.*, 2021).
- Se aprecia un crecimiento irracional del vertedero municipal, inhabilitando áreas con potencial para otros usos, principalmente la actividad industrial, así como una marcada depreciación del paisaje (Castellanos, *et al.*, 2018).
- Deterioro ambiental del sitio, por altos niveles de metales pesados encontrados en el suelo y detección de microplásticos en las aguas superficiales circundantes (Alonso, *et al.*, 2023).
- La afectación de la calidad del aire, por detectarse en el entorno del vertedero las más altas concentraciones de plomo (Pb) de toda la ciudad de Cienfuegos (Morera, 2021).
- Las prácticas de quema son uno de los impactos más perjudiciales percibidos por la población, con consecuencias directas en las áreas residenciales cercanas a este lugar (Rabasa, *et al.*, 2020).
- La práctica sistemática de la actividad informal de colecta de residuos para el reciclaje, constituye un elevado riesgo de transmisión de enfermedades, fundamentalmente infecciosas, respiratorias y de la piel (Fabregat y Alonso, 2018).

Basándose en el análisis de los resultados de estas investigaciones y en el estudio sistemático realizados en Cienfuegos en el campo de la gestión de residuos sólidos urbanos, ha sido posible identificar que: existen insuficiencias y vacíos en las desactualizadas normativas que fiscalizan las actividades de saneamiento; siendo exiguas las acciones regulatorias relacionadas con la disposición final y con el resto de las etapas del manejo, prevalece la sectorialidad y fragmentación de la gestión integral de los residuos sólidos urbanos a nivel local y de manera muy significativa la falta de integración estratégica entre los diversos actores involucrados en la gestión es el principal obstáculo a superar.

Es crucial abordar este fallo en la integración para resolver los problemas asociados a la gestión integral de los residuos sólidos urbanos, especialmente en la disposición final, donde los impactos negativos se vuelven más comple-

jos. Por ello, Barreiro *et al.* (2008b) señalan que uno de los factores determinantes para el éxito de la gestión integral de los residuos sólidos urbanos en Cienfuegos radica en la correcta identificación de los actores que participan en el proceso, así como en la implementación de una estrategia de acción adecuada. Esto implica definir de forma precisa las responsabilidades individuales o compartidas y establecer los mecanismos necesarios para su efectiva puesta en marcha.

Las distintas instituciones responsables de dirigir, controlar y fiscalizar la gestión no han logrado interactuar con efectividad ni garantizar el cumplimiento de lo establecido. El problema se agrava con la carencia de recursos y las limitaciones económicas que afectan la nación, acentuado por las exiguas políticas y estrategias nacionales, territoriales y locales que orienten el camino a seguir, especialmente para las funciones de los gobiernos y de los organismos sectoriales responsabilizados.

La complejidad de esta situación que persiste por más de tres décadas conlleva a la necesidad de demostrar, con la aplicación de herramientas científicas, la insostenibilidad ambiental y socioeconómica de la mala práctica de disposición final de residuos sólidos urbanos a cielo abierto y la importancia de aportar un modelo que permita la adecuada articulación de actores participantes en la gestión integral de los residuos sólidos urbanos, en apoyo a las estrategias de desarrollo local sostenible.

Afortunadamente, se dispone de una estrategia de desarrollo para el municipio de Cienfuegos, proyectada al 2030 por la Plataforma Articulada de Desarrollo Integral Territorial (PADIT, 2019), basada en la concepción de la gestión de residuos como un aspecto básico para garantizar el saneamiento y contribuir a mejorar la calidad de vida en los asentamientos humanos. En ella aparecen exigencias del uso de formas innovadoras para la prevención, reducción, reciclado y reutilización de residuos. Sin embargo, sería necesario para contextualizar dicha estrategia municipal, introducir conceptos importantes que actualmente se manejan en la esfera internacional y que han sido valorados en esta investigación; alcanzar sus metas con indicadores garantes del desarrollo sostenible.

La adopción de políticas nacionales basadas en los enfoques de economía circular y la gestión de recursos, serán esenciales para la mejora de la gestión integral de los residuos sólidos urbanos en el municipio de Cienfuegos, debiéndose alcanzar además la participación de los actores claves de forma articulada y sistemática. Del mismo modo, deben involucrarse nuevos actores económicos, cuyo talento de innovación y capacidad financiera pudieran dinamizar la gestión, garantizando la introducción de buenas prácticas y minimizando los impactos en el destino final. Resulta también imprescindible incorporar la par-

tipicación ciudadana y los medios de comunicación, sujetos protagonistas y transformadores de la gestión integral de los residuos sólidos urbanos.

### 3. La economía circular en el contexto local

La economía circular se presenta como la herramienta de un novedoso paradigma que está comenzando a desarrollarse en el mundo. Si bien el conocimiento de esta se va extendiendo, con distintos grados de avance, es un camino que recién empieza y queda mucho por transitar para concretar la implantación de este nuevo modelo económico.

La transición hacia una economía circular puede transformar los territorios. En el contexto local tiene la capacidad de promover el uso eficiente de los recursos, reducir los residuos, generar empleo, estimular la innovación y mejorar la salud y el bienestar de la comunidad. Su implementación es una pieza clave para un desarrollo sostenible y responsable en el ámbito local, toda vez que involucra aspectos culturales, infraestructurales, financieros, educativos y políticos. Favorece además la reducción de la contaminación y la mejora de la calidad del aire, agua y suelo en la comunidad, lo que a su vez puede contribuir a una mejor calidad de vida para los habitantes locales.

Debe considerarse que no son pocos los desafíos que enfrenta la introducción de este nuevo enfoque en el ámbito local. Para ello, deben valorarse aspectos como:

- Cambio cultural: el primer desafío es cambiar la mentalidad de las personas y las empresas en Cuba, promoviendo la idea de la economía circular y convenciendo a todos los actores de la importancia de adoptar prácticas sostenibles.
- Infraestructura adecuada: la economía circular requiere de una infraestructura adecuada, como plantas de tratamiento de residuos y sistemas de reciclaje eficientes. En Cuba, se necesita invertir en la creación de estas infraestructuras para poder llevar a cabo una transición exitosa hacia este nuevo modelo.
- Financiamiento: puede requerir de inversiones significativas en tecnologías y equipos. Por lo tanto, uno de los retos es asegurar el financiamiento necesario para llevar a cabo proyectos y programas de economía circular en Cuba.
- Educación y capacitación: es importante proporcionar la formación y la capacitación necesaria a los profesionales y a la población en general en temas de economía circular. Esto ayudará a fomentar la adopción de prácticas y procesos circulares en todos los sectores de la economía cubana.
- Desarrollo de políticas y legislación: requiere de un marco legal y regulatorio adecuado. En Cuba, es necesario desarrollar políticas y legislaciones que

promuevan y apoyen la transición hacia la economía circular, así como establecer incentivos para las empresas y los ciudadanos que adopten prácticas sostenibles.

La gestión de residuos y la economía circular se están convirtiendo en enfoques cada vez más populares en todo el mundo. Estos nuevos caminos del desarrollo buscan minimizar la generación de residuos, maximizar su valor y reducir su impacto ambiental. En lugar de simplemente desechar los residuos, la economía circular se basa en mantener los productos, componentes y materiales en uso durante el mayor tiempo posible. Esto implica reciclar, reparar y reutilizar, en lugar de producir y desechar constantemente (PNUMA, 2018).

Actualmente Cuba apuesta por la aplicación de los principios de la economía circular a través del fomento de capacidades y uso de fuentes renovables de energía en los sistemas productivos y en las comunidades rurales, así como en el manejo y tratamiento de residuales para la protección del medioambiente y la producción de energía. Apenas se dan los primeros pasos, pero la idea es adherirse a estos principios como eje transversal para el desarrollo, como una vía inteligente para poner un freno al enfoque lineal tradicional y revertir la situación.

El perfeccionamiento de la gestión de los residuos sólidos urbanos, a través de la implementación de nuevos enfoques como la economía circular, se presenta como una necesidad imperante en el contexto cubano actual. La adopción de la economía circular implica la transformación de los residuos sólidos urbanos en recursos, promoviendo así la reducción, reutilización y reciclaje de los mismos. Sin embargo, para lograr una gestión de los residuos sólidos urbanos efectiva y sostenible, es necesario contar con un modelo de articulación de actores que permita la colaboración y coordinación entre todos los actores involucrados.

La economía circular es un aliado fundamental para la gestión de residuos, además de una eficaz estrategia para optimizarla y reducir los costes asociados. En general, los retos de la economía circular en el contexto local están relacionados con la conciencia y la voluntad política, la infraestructura adecuada, el marco normativo, la financiación, la colaboración entre diferentes actores y la superación de la resistencia al cambio. Superar estos desafíos requerirá un esfuerzo conjunto de todas las partes interesadas y un compromiso firme con la sostenibilidad y la protección del medio ambiente.

## CONCLUSIONES

El incremento de la problemática de los residuos sólidos urbanos a nivel internacional, regional y local constituye un tema de elevada importancia que debe ser agendado por los gobiernos para lograr comunidades sostenibles,

resilientes, saludables e inclusivas para todos. Este tópico es un indicador de observancia para el cumplimiento a los objetivos de desarrollo sostenible de la Agenda 2030, por lo que requiere ser entendido en su complejidad y mejorado en la integralidad de su gestión.

Resulta necesario procurar una adecuada gestión integral de los residuos sólidos urbanos a través de la articulación de políticas, estrategias, programas, proyectos y acciones que favorezcan las prácticas de un correcto manejo. De manera especial, se debe proponer un modelo de articulación de todos los actores que participan en este proceso de gestión. Lo dicho, permitirá garantizar la complementariedad de los roles y funciones de las partes interesadas, así como de las acciones y soluciones integrales que se requieran.

La economía circular se muestra como un necesario cambio de paradigma ante las malgastadas formas de consumo y el actuar tradicional de la insostenible economía lineal. Su introducción como nuevo modelo para el desarrollo económico, social y ambiental de los territorios, es un desafío que requiere el compromiso y colaboración de todos los actores involucrados. Solo a través de una acción conjunta y concertada podremos aprovechar al máximo los recursos disponibles, reducir la generación de residuos y promover la sostenibilidad a largo plazo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alonso Pérez, T. *et al.* (2016). Análisis de la situación ambiental provocada por los residuos sólidos urbanos en el municipio de Cienfuegos, Cuba (Informe sin publicar). Departamento de Gestión e Ingeniería Ambiental, Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos.
- Alonso Pérez, T. *et al.* (2017). Evaluación de indicadores fisicoquímicos en la matriz agua de los lixiviados provenientes del vertedero municipal de Cienfuegos durante los períodos seco y lluvioso del año 2017 (Informe sin publicar). Departamento de Gestión e Ingeniería Ambiental, Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos.
- Alonso Pérez, T. *et al.* (2019). Evaluación de indicadores físico-químicos en la matriz suelo por la lixiviación proveniente del vertedero municipal de Cienfuegos (Informe sin publicar). Departamento de Gestión e Ingeniería Ambiental, Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos.
- Alonso Pérez, T. *et al.* (2021). Evaluación de la contaminación por lixiviación en el suelo del vertedero municipal de Cienfuegos (Informe sin publicar). Departamento de Gestión e Ingeniería Ambiental, Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos.
- Alonso Pérez, T. *et al.* (2023). Evaluación de la contaminación por lixiviación en el suelo del vertedero municipal de Cienfuegos (Informe sin publicar).

- Departamento de Gestión e Ingeniería Ambiental, Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos.
- Alonso Pérez, T. *et al.* (2024). Estudios de riesgos asociados a la actividad del vertedero municipal de Cienfuegos (Informe sin publicar). Departamento de Gestión e Ingeniería Ambiental, Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos.
- Barreiro, F. *et al.* (2008a). *GEO-Cienfuegos Perspectivas del Medio Ambiente Urbano. Proyecto Agenda 21 Local-GEO Cienfuegos*. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina Regional para América Latina y el Caribe del PNUMA. Editorial Academia.
- Barreiro, F. *et al.* (2008b). *Manual del Participante. Consulta Urbana Ciudad de Cienfuegos*. Oficina Regional para América Latina y el Caribe del PNUMA.
- Capote Pérez, R. (2022). Los actores locales en el proceso de gestión del desarrollo local en Cuba. *COODES*, 10(1), 1-6.
- Cárdenas, T. *et al.* (2019). Propuesta Metodológica para el Sistema de Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos en Villa Clara. Universidad de Oriente, Cuba.
- Castellano Torres, L. *et al.* (2018). Análisis espacio-temporal del vertedero municipal de Cienfuegos en el período 2003-2018 (Informe sin publicar). Departamento de Gestión e Ingeniería Ambiental, Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos.
- Díaz-Canel Bermudes, M. M. *et al.* (2020). Ciencia e Innovación como pilar de la gestión de gobierno: un camino hacia los sistemas alimentarios locales. *Revista COODES Cooperativismo y Desarrollo*, 12.
- Fabregat Rodríguez, M. G. y Alonso Pérez, T. (2018). La gestión de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Cienfuegos, Cuba: problemática general. En: *Residuos Sólidos Urbanos: aproximação ao tema em cidades de Cuba e Brasil*,). Editora Associação Amigos da Natureza da Alta Paulista, pp. 15-28.
- Goicochea Cardoso, O. C. (2015). Evaluación Ambiental del manejo de los residuos sólidos domésticos en La Habana, Cuba. *Revista Ingeniería Industrial*, 36(3).
- MEP (2015). *Aspectos principales de la política para Impulsar el desarrollo territorial en Cuba*.
- Morera, Y. (2021). Estudio de la contaminación atmosférica en Cienfuegos (Informe sin publicar). Departamento de Estudios de la Contaminación Ambiental, Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos.
- Oficina Nacional de Normalización (2002). *Norma Cubana: 135. Residuos Sólidos Urbanos. Disposición Final. Requisitos higiénicos sanitarios y ambientales*. La Habana: Oficina Nacional de Normalización.
- PNUMA (2018). *Perspectiva de la Gestión de Residuos en América Latina y el Caribe*. ONU Medio Ambiente.

Rabasa Rabasa, D. *et al.* (2020). Evaluación del impacto ambiental provocado por las actividades de manejo de residuos sólidos urbanos en el área de influencia del vertedero municipal de Cienfuegos (Informe sin publicar). Departamento de Gestión e Ingeniería Ambiental, Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos.

Rodríguez, N. E. *et al.* (2021). *Guía para la gestión integral de residuos municipales. Sistemas Guías de Herramientas complementarias*. Plataforma Articulada para el Desarrollo Integral Territorial (PADIT).

Tacchetti, M. A. F., Arriagada, M. B., González, L., Falkowski, V., Romero, F., Encinas, A., ... & Silva Filho, C. (2021). *Hoja de ruta para el cierre progresivo de los basurales en América Latina y el Caribe*.

World Bank. (2018). *What a Waste: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. Urban Development; Washington, DC: World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317>.

## CONFLICTO DE INTERESES

La autora se responsabiliza con el contenido del artículo y declara no tener asociación personal o comercial que pueda generar conflicto de intereses en relación con este. Además, certifica que todos los documentos presentados son libres de derecho de autor o con derechos declarados y, por lo tanto, asume cualquier litigio o reclamación relacionada con derechos de propiedad intelectual, exonerando de toda responsabilidad a la revista *Ekotemas*.