

# El destino de la basura: una mirada a sus impactos

The destination of the waste: A view of its impacts

—

Teresa de Jesús Sánchez-Sánchez  
ingteresa.sanz@gmail.com

DOCTORADO EN CIENCIAS EN BIODIVERSIDAD Y CONSERVACIÓN DE  
ECOSISTEMAS TROPICALES. INSTITUTO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS.  
UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS. TUXTLA GUTIÉRREZ,  
CHIAPAS, MÉXICO

Para citar este artículo:

Sánchez Sánchez, T. de J. El destino de la basura: una mirada a sus impactos. *Espacio I+D, Innovación más Desarrollo*, 14(39). <https://doi.org/10.31644/IMASD.39.2025.a03>

## RESUMEN

Los residuos sólidos urbanos (RSU) reflejan la cultura de una sociedad y tienen un impacto significativo en la salud pública y el medio ambiente. En México, la disposición final inadecuada de estos residuos es un problema crítico, agravado por la prevalencia de sitios no controlados frente a los rellenos sanitarios. Se registran 2,203 Sitios de Disposición Final (SDF), de los cuales el 87% son sitios no controlados, siendo los rellenos sanitarios la minoría. Los efectos adversos de esta disposición inadecuada incluyen la contaminación del aire y del agua, las emisiones de metano y lixiviados, la degradación del paisaje y la proliferación de enfermedades debido a los vectores de transmisión y los riesgos para la salud pública. Este trabajo busca analizar los desafíos asociados con la gestión y disposición final de los RSU en México, identificar los principales impactos ambientales y sociales derivados de estas prácticas y proponer estrategias que fomenten un manejo más sostenible.

### Palabras clave:

*Residuos sólidos urbanos; disposición final; medio ambiente.*

— *Abstract*—

The generation of Municipal Solid Waste (MSW) reflects the culture of a society, and inadequate management of it can have a negative impact on public health and the environment. In Mexico, approximately 120,128 tons of USW are generated per day (SEMARNAT, 2020). There are 2,203 registered Final Disposal Sites (FDS), of which 87% are uncontrolled sites, with sanitary landfills being the minority. The adverse effects of inadequate final disposal of MSW include air and water pollution, methane and leachate emissions, landscape degradation, and the proliferation of diseases due to the transmission vectors they harbor. This document aims to provide an overview of MSW disposal in Mexico, as well as its main environmental and social impacts.

**Keywords:**

*Urban solid waste, final disposal, environment*

**E**l problema de la basura comenzó cuando el ser humano dejó de ser nómada y se estableció en lugares fijos (Córdoba-Meriño et al. 2018). Desde entonces, la complejidad y las repercusiones de la gestión de residuos han aumentado con el tiempo. ¿Alguna vez te has preguntado qué sucede con la basura que generamos a diario? Para muchas personas, sigue siendo un misterio, ya que suelen deshacerse de sus desechos sin reflexionar sobre su destino final. Sin embargo, la basura no desaparece por arte de magia, solo cambia de lugar, y si no se maneja adecuadamente, puede ocasionar graves daños al medio ambiente.

En México, el problema de la basura sigue en constante aumento, debido a factores como el incremento poblacional, el desarrollo industrial, los avances tecnológicos, los cambios en los hábitos de consumo y el mayor uso de productos desechables de lenta biodegradabilidad (SEMARNAT, 2015). Esta situación se ha agravado en el contexto postpandemia, debido a nuevos hábitos como el crecimiento del comercio electrónico, que ha generado una mayor cantidad de embalajes de cartón, plásticos y otros materiales utilizados en los envíos, así como el alto consumo de insumos de protección personal como gel antibacterial y cubrebocas (Das et al. 2021; Oceana, 2023).

La eliminación definitiva de la basura representa un gran desafío debido a los costos elevados asociados con la construcción, operación y mantenimiento de sitios adecuados para su disposición final. Un manejo inadecuado puede tener graves consecuencias tanto ambientales como para la salud pública. La contaminación del suelo, la afectación de los mantos acuíferos y cuerpos de agua superficiales, son solo algunos de los problemas que pueden surgir como resultado de una gestión deficiente (Jaramillo, 2002).

Este trabajo tiene como objetivo explorar los diferentes aspectos de la gestión de residuos sólidos urbanos (RSU) en México. La estructura del documento se organiza de la siguiente manera:

1. **¿Qué son los RSU?**  
Se presentará la definición y clasificación de los RSU.
2. **¿Cuántos RSU se generan en México?**  
Se expondrán estadísticas sobre la cantidad de residuos generados en el país.
3. **El destino final de los RSU.**  
Se describirá cómo se gestionan los RSU en México, detallando los tipos de sitios de disposición final.
4. **Residuos posteriores a la disposición final.**  
Se analizará sobre los subproductos generados después de la disposición de los residuos.
5. **Impactos ambientales y en la población por la disposición inadecuada de los RSU.**

Se profundizará en los efectos negativos de una mala gestión de residuos en la salud pública y el medio ambiente.

**6. Comentarios finales.**

Se ofrecerán conclusiones y recomendaciones para mejorar la gestión de residuos en México.

## MÉTODOS

Se realizó una revisión de fuentes académicas, científicas, informes gubernamentales y datos estadísticos sobre la disposición final de los residuos sólidos en México. La búsqueda se realizó a través de plataformas como PubMed y Google Scholar.

Se seleccionaron artículos científicos en inglés y español, informes de organismos como la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SEMAHN), la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y datos estadísticos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Los criterios de selección se basaron en la relevancia, calidad académica y el período de publicación, priorizando aquellos documentos publicados entre 2002 y 2024.

Los términos de búsqueda utilizados fueron:

- Manejo de residuos sólidos
- Impacto ambiental de los residuos
- Manejo de residuos COVID
- Generación de residuos
- Legislación sobre residuos en México

Estas combinaciones permitieron abordar aspectos clave relacionados con la gestión, impacto y normativa de los residuos sólidos.

### 1. ¿QUÉ SON LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS?

Como resultado de la vida cotidiana del ser humano se generan residuos, como en las casas, las dependencias públicas y privadas, en la recreación, en el arte, entre otros (Tello-Espinoza, 2018). Todas nuestras actividades humanas, desde la producción y consumo de bienes y servicios, generan residuos inevitablemente. La construcción de viviendas, por ejemplo, además de residuos de materiales de construcción como concreto, ladrillos y madera, también puede generar desechos peligrosos como pinturas y solventes. A diario hacemos uso de transporte público o privado, un servicio que genera

desechos derivados del mantenimiento y operación, como aceites usados, neumáticos desgastados, baterías desechadas, entre otros.

En la era digital que vivimos actualmente, hasta los lugares más alejados cuentan con servicios de telecomunicaciones. La instalación y el mantenimiento de redes de telecomunicaciones producen desechos electrónicos y de construcción. Además, los dispositivos electrónicos como teléfonos móviles, computadoras y equipos de red tienen ciclos de vida relativamente cortos, lo que resulta en una acumulación constante de residuos electrónicos (Oceana, 2023).

Cuando los materiales ya no pueden ser utilizados directamente en la misma actividad donde se generaron son considerados residuos. Aunque existen varias definiciones para el término “residuo”, en general, se entiende como cualquier material, que una vez generado, deja de ser útil para quien lo generó, lo que lleva a la necesidad de deshacerse de ellos.

La definición de residuos sólidos, según Tchobanoglous et al. (1994), “*son todos los desechos que surgen de las actividades humanas y animales, que normalmente son sólidos y que se desechan como inútiles o no requeridos*”. Esta definición concisa, señala que cualquier material que haya perdido su utilidad dentro del contexto en el que se generó se convierte en un residuo, pero puede tener potencial como materia prima secundaria en otros procesos. Por ejemplo, los aceites de cocina usados pueden ser recolectados y transformados en biodiesel mediante procesos de transesterificación (Haq et al. 2021).

En México, de acuerdo con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), un residuo “*es todo material o producto que se desecha, que puede encontrarse en estado sólido o semisólido, líquido o gaseoso, estar contenido en recipientes o depósitos, y ser susceptible de valoración o sujetarse a tratamiento o disposición final*”. Estos residuos se clasifican en residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos, de acuerdo con sus características y origen.

Según la Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003, los residuos sólidos urbanos (RSU) se definen como:

Aquellos generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que generen residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos.

Los RSU incluyen una amplia variedad de materiales, desde orgánicos como restos de comida y desechos de jardinería, hasta envases, embalajes y envoltorios utilizados en las actividades diarias, así como textiles y

desechos de limpieza urbana, entre otros. Estos materiales componen lo que comúnmente conocemos como basura.

## 2. ¿CUÁNTOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS SE GENERAN EN MÉXICO?

La generación de residuos sólidos urbanos (RSU) en México es un problema común en todas las comunidades y su magnitud está directamente relacionada a la cantidad de residuos generados (Tello-Espinoza, 2018). En las últimas siete décadas, ha habido un notable aumento en la generación de RSU. En 1950, la generación per cápita era de 0.300 kg/hab/día. Sin embargo, para el año 2012, este volumen diario casi se triplicó, alcanzando los 0.852 kg por habitante (SEMARNAT, 2012). Se estima que en 2020 el volumen ascendió a 0.944 kg. De acuerdo con el Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Demarcaciones Territoriales, que se realiza cada dos años, a nivel nacional, la generación total se estima en 108,146 toneladas por día, en comparación con las 99,770 toneladas diarias estimadas en 2012 (INEGI, 2023). Respecto al estado de Chiapas, se estima una generación diaria de 5,188 toneladas, lo que representa el 4.8 % del total nacional (SEMAHN, 2022).

El aumento en la generación de RSU se atribuye a varios factores, como el crecimiento de las áreas urbanas, el desarrollo industrial, los avances tecnológicos y los cambios en los hábitos de consumo de la población (Jaramillo, 2002). Estos factores contribuyen a la complejidad del problema, ya que los residuos generados tienden a tener una composición cada vez menos biodegradables y una mayor cantidad de compuestos tóxicos (Köfalusi y Aguilar, 2006).

La pandemia de COVID-19, acentuó esta problemática al incrementar significativamente la generación de residuos como cubrebocas desechables, envases de gel antibacterial y otros insumos de protección personal (Das et al. 2021; Yousefi et al. 2021). Según la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, estos materiales se clasifican en su mayoría como Residuos Peligrosos Biológico-Infecciosos (RPBI) en entornos hospitalarios, una parte considerable terminó formando parte de los RSU debido a su uso masivo por la población general. Esta situación evidencia deficiencias en los sistemas de separación y disposición final, ya que muchos de estos residuos no reciben un manejo adecuado, incrementando los riesgos de contaminación ambiental y de salud pública.

En conjunto, estos factores han contribuido a un deterioro ambiental progresivo, resaltando la necesidad urgente de abordar el problema de manera integral y sostenible para mitigar su impacto negativo en el medio ambiente y la salud pública.

El artículo 10 de la LGPGIR, establece que el manejo integral de los RSU está bajo la responsabilidad de los gobiernos municipales, desde la recolección hasta la disposición final. Sin embargo, en la práctica los municipios carecen de capacidades técnicas y financieras lo que dificulta la implementación de medidas efectivas para abordar este problema de manera integral.

### 3. EL DESTINO FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

La disposición final de los RSU se refiere su depósito permanente cuando se considera que han perdido totalmente su valor. Sin embargo, es importante señalar que no todos los RSU terminan en el mismo destino, ya que esto depende en gran medida por la efectividad de las políticas, de la infraestructura y la capacidad de gestión disponible en cada municipio (Rodríguez y Montesillo, 2017). Además, la cultura ciudadana en el manejo de los RSU desempeña un papel importante, ya que puede influir en la cantidad de residuos generados, su disposición, la participación en programas de reciclaje y la adopción de prácticas más sostenibles en su gestión (Córdova-Merino et al. 2018; Kountouris,2022). En México, muchos municipios no cuentan con un manejo adecuado de los RSU.

A nivel nacional se registran 2,203 Sitios de Disposición Final (SDF) y Chiapas se encuentra entre los estados con mayor cantidad de estos sitios, junto con Chihuahua, Veracruz y Oaxaca (Fig. 1, SEMARNAT, 2020). Las prácticas más comunes de disposición final son los Rellenos Sanitarios (RS) y predominantemente, los Tiraderos a Cielo Abierto (TCA), conocidos comúnmente como basureros. A continuación, se describen estos métodos.

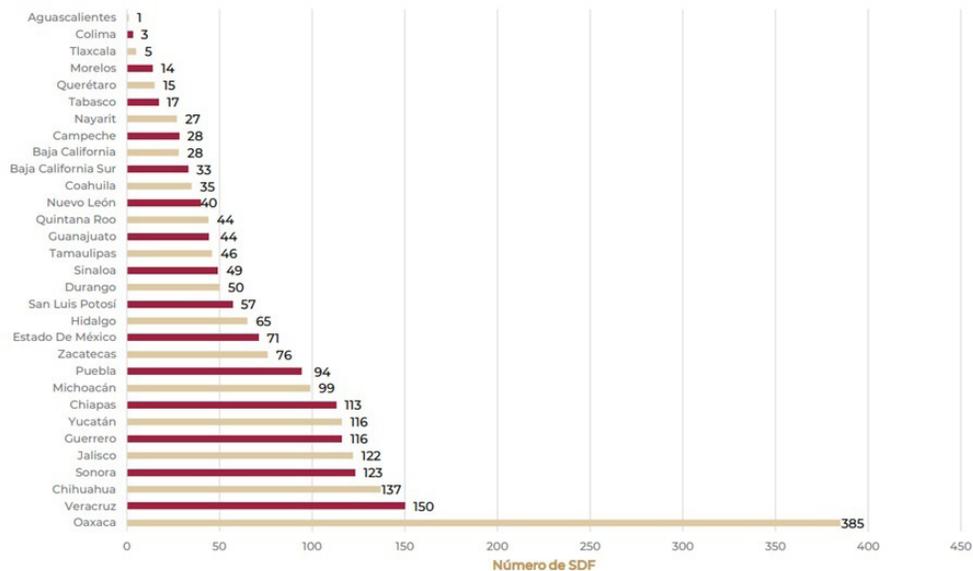


Figura 1. Sitios de Disposición Final por entidad federativa. Fuente: SEMARNAT, 2020

### *3.1 Relleno Sanitario (RS)*

Es un método de ingeniería diseñado para gestionar los residuos sólidos de forma segura y controlada. En términos generales consiste en depositar los residuos en celdas impermeabilizadas donde se compactan para reducir su volumen y optimizar la capacidad de almacenamiento del sitio, a diario se recubren con tierra u otro material inerte para evitar la proliferación de vectores sanitarios y malos olores. Los subproductos que se generan por la descomposición de los residuos deben ser manejados adecuadamente para evitar la contaminación ambiental (Jaramillo, 2002; Nájera-Aguilar et al. 2012). La normativa mexicana, NOM-083 SEMARNAT-2003, establece las especificaciones ambientales para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un RS.

Los RS son una alternativa más segura y menos perjudicial para el medio ambiente en comparación con los métodos de disposición final no controlados que permiten una gestión más ordenada y eficiente de los RSU contribuyendo a la sostenibilidad ambiental a largo plazo.

### *3.2 Tiradero a Cielo Abierto (TCA)*

Es el método más antiguo para la disposición de los RSU, que consiste en depositarlos directamente al suelo sin ningún tipo de revestimiento o control ambiental sobre los subproductos originados por la descomposición de la materia orgánica (Fig. 2). Estos sitios suelen incendiarse con frecuencia ya que la basura contiene y genera sustancias combustibles (Cerda, 2007), por lo tanto, es una práctica inadecuada por los efectos adversos al medio ambiente y a la salud pública. La mayoría de los TCA son clandestinos y se han extendido en todo el territorio mexicano ocupando barrancas y cauces de ríos, lagos y lagunas, minas abandonadas, zonas pantanosas, terrenos baldíos y áreas geológicamente inestables (Rojas-Valencia y Sahagún-Aragón, 2022).



Figura 2. Tiradero a Cielo Abierto, Berriozábal, Chiapas. Fuente: Propia

De estos sitios de disposición final, los RS son los únicos ambientalmente aceptables, siempre y cuando sean diseñados, construidos y operados de acuerdo con las regulaciones vigentes para minimizar los impactos al entorno y los riesgos a la salud pública. Lamentablemente, en nuestro país la práctica más común sigue siendo el uso de los Tiraderos a Cielo Abierto, con más del 87% de los SDF operando bajo este método (INEGI, 2020) debido a la facilidad y bajo costo de operación.

Actualmente existen algunos métodos alternativos para la disposición final de los RSU, como el reciclaje, el compostaje, la incineración y la producción de energía a partir de residuos (Cabrera, 2022). Estos métodos buscan reducir la cantidad de residuos enviados a los rellenos sanitarios para prolongar su vida útil y promover una gestión más sostenible.

#### 4. RESIDUOS POSTERIORES A LA DISPOSICIÓN FINAL

La descomposición de los residuos sólidos urbanos en cualquier SDF inevitablemente genera otros residuos o subproductos, principalmente, biogases y lixiviados:

El desconocimiento teórico se hace visible en la práctica, ya que muchas de las actividades se reducen a una pedagogía simulada; se finge enseñar y cumplir con los objetivos institucionales recurriendo al entretenimiento:

#### 4.1 Biogás

Es una mezcla gaseosa producto de la fermentación de la fracción orgánica de los residuos sólidos dispuestos en los SDF, compuesto principalmente por metano (40-55%) y bióxido de carbono (40-50%). Cantidades menores de nitrógeno, sulfuro de hidrógeno, hidrógeno y oxígeno y trazas de monóxido de carbono, amoníaco e hidrocarburos aromáticos (Vaverková, 2019). La producción y composición del biogás que se libera depende de la composición de los residuos, el contenido de humedad, la temperatura, la edad del SDF, entre otros. Se genera durante la descomposición anaeróbica de la materia orgánica que comienza entre uno o dos años después de haber sido depositada y continua durante unos 15-25 años (Köfalusi y Aguilar, 2006; Rojas-Valencia y Sahagún-Aragón, 2022)

#### 4.2 Lixiviados

Líquidos generados por la descomposición de los residuos y la filtración del agua de lluvia a través de ellos. Son considerados altamente contaminantes por la composición química y microbiológica variable y heterogénea. El contenido de contaminantes en los lixiviados (material orgánico biodegradable y refractario, componentes húmicos, metales pesados, sales inorgánicas), varía en función del tiempo, generalmente en los primeros años de descomposición hay un rápido incremento y con los años hay una lenta disminución que puede ser por más de 50 años (Costa et al., 2019; Vaverková, 2019). Sin embargo, su composición y concentración pueden variar dependiendo de la naturaleza de los residuos del mismo modo que en la producción de biogás.

La principal diferencia en las emisiones entre los SDF es que, en los TCA, el biogás y los lixiviados se liberan sin control, lo que tiene repercusiones ambientales y sociales.

### 5. IMPACTOS AMBIENTALES Y EN LA POBLACIÓN POR LA DISPOSICIÓN INADECUADA DE LOS RSU

El manejo inadecuado de la disposición final de los RSU genera múltiples problemas que afectan tanto al medio ambiente como a las comunidades. Entre los principales impactos destacan la contaminación del suelo y del agua, la emisión de gases de efecto invernadero, la proliferación de enfermedades como la malaria y el dengue, la presencia de malos olores, el bloqueo de desagües y alcantarillas, y el daño a la fauna, como la asfixia de animales en bolsas de plástico (Abubakar et al. 2022).

La calidad estética del entorno cercano a los sitios de disposición final se ve gravemente afectada por el levantamiento de polvo y la dispersión de

residuos ligeros, como plásticos y papeles. Además, los olores provenientes de la descomposición de los residuos orgánicos, principalmente por la presencia del amoníaco y el sulfuro de hidrógeno, empeoran la calidad de vida de las comunidades cercanas, ya que la exposición prolongada a estos compuestos volátiles se ha asociado con posibles riesgos para la salud, como irritación respiratoria, cáncer e incluso daños al sistema nervioso central (Wu et al. 2018). La acumulación excesiva de residuos favorece la proliferación de fauna nocivas. En muchos casos, se producen incendios deliberados para reducir el volumen de la basura y prolongar la vida útil de los sitios de disposición. Sin embargo, estos incendios generan contaminación del aire y el suelo debido a los gases tóxicos, cenizas y humo producidos (Manjunatha et al. 2024). Además, contribuyen a la emisión de gases de efecto invernadero como el  $\text{CO}_2$  y el  $\text{CH}_4$ , acelerando el calentamiento global (Köfalusi y Aguilar, 2006; Abubakar et al. 2022). Por otro lado, las aguas subterráneas y superficiales se ven amenazadas por la constante producción de lixiviados.

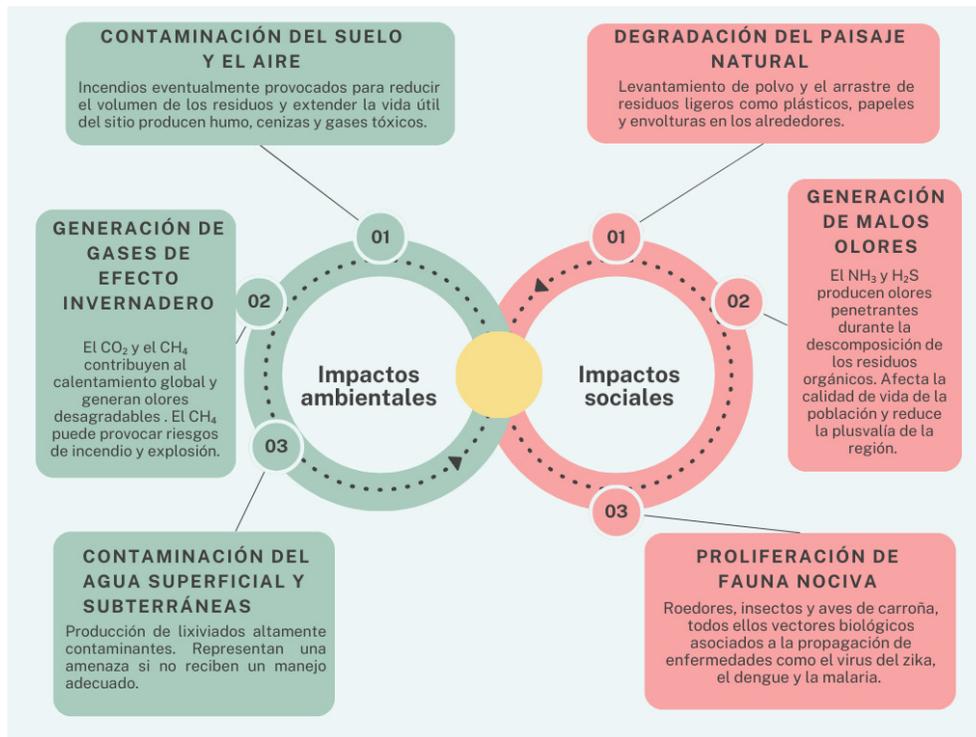


Figura 3. Impactos ambientales y en la población por la disposición inadecuada de los RSU. Elaboración propia basada en Jaramillo (2002), Köfalusi y Aguilar (2006), y Abubakar et al. (2022)

La gestión inapropiada de los RSU constituye un desafío crítico con implicaciones sociales y ambientales (Fig. 3), que exige atención inmediata. Comprender los riesgos ambientales asociados es importante para abordar el problema de manera efectiva. Para mitigar estos impactos, es esencial adoptar

enfoques sostenibles que no solo promuevan la reducción y tratamiento adecuado de los residuos, sino que también fomenten la participación de todos los sectores involucrados: gobiernos, empresas y ciudadanos. La implementación de políticas públicas eficientes, junto con una mayor conciencia social sobre la importancia de una gestión adecuada de los RSU, contribuirá a la protección del medio ambiente y al bienestar de las comunidades, previniendo consecuencias aún más graves en el futuro. Solo mediante un esfuerzo colectivo será posible lograr un entorno más saludable y sostenible para las generaciones venideras.

## 6. COMENTARIOS FINALES

La gestión de residuos sólidos urbanos en México es un desafío creciente que requiere medidas urgentes y concretas. Con una generación diaria estimada de 108,146 ton/día a nivel nacional y 5,188 ton/día en Chiapas, los sistemas inadecuados de disposición final han propiciado la proliferación de tiraderos clandestinos y la acumulación de basura en espacios públicos. Este trabajo muestra la magnitud del problema y la necesidad de mejorar tanto la infraestructura para el manejo y disposición final de residuos como las estrategias para reducir su generación diaria.

Promover prácticas de reciclaje, reutilización y reducción desde la fuente, puede conducir a nuestro país hacia un modelo de economía circular donde los recursos permanezcan en el ciclo productivo el mayor tiempo posible, alineándose con las metas globales de la Agenda 2030 de la ONU y los Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS), especialmente el ODS 12 que promueve un consumo y producción responsables.

Si bien el gobierno tiene un papel fundamental en la creación de infraestructuras y políticas públicas adecuadas, la participación activa de la sociedad es igualmente indispensable. Las políticas gubernamentales deben enfocarse en implementar estrategias de reducción, reutilización y reciclaje, con especial atención a sectores con altas tasas de generación de residuos, como la industria y el comercio. Asimismo, es primordial garantizar el cumplimiento riguroso de las normativas ambientales, que con frecuencia son ignoradas o insuficientemente aplicadas.

De este modo, este trabajo contribuye al entendimiento de los desafíos de la gestión de residuos sólidos urbanos en México, identificando la necesidad de fortalecer la infraestructura y promover la economía circular como estrategias clave. Para lograrlo, es esencial un esfuerzo colectivo entre todos los actores sociales, con el fin de construir un presente más limpio, saludable y sostenible para las generaciones actuales y futuras.

## REFERENCIAS

- Abubakar**, I. R., Maniruzzaman, K. M., Dano, U. L., AlShihri, F. S., AlShammari, M. S., Ahmed, S. M. S., and Alrawaf, T. I. (2022). Environmental sustainability impacts of solid waste management practices in the global South. *International journal of environmental research and public health*, 19(19), 12717.
- Cabrera**, E. S. (2022). Alternativas bioenergéticas de los residuos sólidos urbanos: panorama en México. *Letras Verdes, Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, (31), 59-76.
- Córdoba-Meriño**, R., Cantillo-Manjarrez, I., De Horta-Martínez, M., Guerra-Arocha, E., Monsalve-Muñoz, M., Sánchez-Medina, J. y Dennys-Saavedra, D. (2018). Cultura ciudadana para el manejo de residuos sólidos mediante la investigación como estrategia pedagógica. *Cultura. Educación y Sociedad*, 9(3), 141-152.
- Costa**, A. M., Alfaia, R. G. D. S. M., and Campos, J. C. (2019). Landfill leachate treatment in Brazil—An overview. *Journal of environmental management*, 232, 110-116.
- Das** A. K., Islam M. N., Billah MM., and Sarker A. (2021). COVID-19 and municipal solid waste (MSW) management: a review. *Environ Sci Pollution Research*. 28(23):28993-29008.
- Diario Oficial de la Federación**. (2003). *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos*. México.
- Haq**, I. U., Akram, A., Nawaz, A., Abbas, S. Z., Xu, Y., and Rafatullah, M. (2021). Comparative analysis of various waste cooking oils for esterification and transesterification processes to produce biodiesel. *Green Chemistry Letters and Reviews*, 14(3), 462-473.
- INEGI** (2023). *Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México 2023*. <https://www.inegi.org.mx/programas/cngmd/2023/>
- Jaramillo**, J. (2002). Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales. *Organización Panamericana de la Salud*.
- Köfalusi**, G. K., y Aguilar, G. E. (2006). Los productos y los impactos de la descomposición de residuos sólidos urbanos en los sitios de disposición final. *Gaceta ecológica*, (79), 39-51. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53907903>
- Kountouris**, Y. (2022). The influence of local waste management culture on individual recycling behavior. *Environmental Research Letters*, 17(7), 074017. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/ac7604>
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)**. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPGIR.pdf>

- Manjunatha** GS, Lakshmikanthan P, Chavan D, Baghel DS, Kumar S, and Kumar R. (2024) Detection and extinguishment approaches for municipal solid waste landfill fires: A mini review. *Waste Manag Res.* 42(1):16-26.
- Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003.** *Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un Sitio de Disposición Final de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial.*
- Norma Oficial Mexicana NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002.** *Requisitos para el manejo de los Residuos Peligrosos Biológico-Infeciosos (RPBI) en establecimientos de atención médica.*
- Oceana** (2023). Comercio electrónico, plástico innecesario y contaminación. Regular para resolver.
- Rodríguez**, D. G. E., y Montesillo, C. J. L. (2017). Propuesta para la gestión sustentable de los residuos sólidos urbanos en la zona central conurbada de Toluca. *Legado de Arquitectura y Diseño*, 12(21)
- Rojas-Valencia**, M. N., y Sahagún-Aragón, C. (2022). Tiraderos a Cielo Abierto. *Ciencia y Desarrollo.*
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.** (2012). *Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos 2012.*
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.** (2020). *Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos 2020.*
- SEMAHN** (2022). *Programa Estatal Para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos. Diagnóstico Básico 2022.*
- Tchobanoglous**, G., Theisen, H., y Vigil, S. (1994). *Gestión Integral de Residuos Sólidos.* Ed. Mc Graw-Hill/Interamericana de España, S.A. Vol. II.
- Vaverková**, M. D. (2019). Landfill impacts on the environment. *Geosciences*, 9(10), 431.
- Wu**, C., Liu, J., Liu, S., Li, W., Yan, L., Shu, M., Zhao, P., Zhou, P. and Cao, W. (2018). Assessment of the health risks and odor concentration of volatile compounds from a municipal solid waste landfill in China. *Chemosphere*, 202, 1-8.
- Yousefi** M, Oskoei V, Jonidi Jafari A, Farzadkia M, Hasham Firooz M, Abdollahinejad B, Torkashvand J. (2021). Municipal solid waste management during COVID-19 pandemic: effects and repercussions. *Environmental Science and Pollution Research* 3;28(25):32200-9.