



ORIGEN ES  
DESTINO

2025

# ESQUEMAS DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA CIUDAD DE MÉXICO

MAURICIO PRADO JAIMES

# **ESQUEMAS DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA CIUDAD DE MÉXICO**

**Mauricio Prado Jaimes**

**2025**

## **RESUMEN**

La gestión de residuos sólidos urbanos en la Ciudad de México ha sido uno de los principales retos que ha enfrentado la capital desde tiempos coloniales, ya que malos manejos de estos materiales puede generar importantes afectaciones al medioambiente y a la salud de la población. Por ello, el análisis del estado en que se encuentran los esquemas de tratamiento de los residuos sólidos en cada alcaldía es importante para conocer las áreas de oportunidad disponibles, y así como para identificar cuál es la ruta que las políticas públicas deben emprender para avanzar hacia una ciudad más responsable en materia ambiental y de salubridad. El presente trabajo busca avanzar en la dirección de delinear el estado del tratamiento de los residuos sólidos en la Ciudad de México, en sus distintas etapas, con relación a la transición del paradigma de una economía lineal a una economía circular.

## Contenido

|                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------|----|
| I. Introducción                                             | 1  |
| Problemática abordada                                       | 7  |
| II. Justificación                                           | 15 |
| III. Planteamiento del problema                             | 21 |
| IV. Objetivo                                                | 23 |
| V. Marco teórico                                            | 24 |
| VI. Formulación de la hipótesis                             | 33 |
| VII. Pruebas cuantitativas y/o cualitativas de la hipótesis | 34 |
| VIII. Conclusiones                                          | 45 |
| Posibles soluciones                                         | 46 |
| IX. Bibliografía                                            | 48 |

## I. Introducción

Uno de los principales obstáculos para el avance hacia sociedades responsables con el medioambiente, que contribuyan a combatir el cambio climático, es la generación masiva de residuos sólidos urbanos, los cuales son definidos por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR) como los residuos:

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 genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole. (*Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos*, 2003, art. 5, pto. XXXIII)

La tendencia global de crecimiento demográfico, concentrado en zonas urbanas, así como el aumento del consumo de la población son fenómenos sociales que impulsan el incremento de la generación de residuos sólidos urbanos, lo cual somete a un constante estrés a los esquemas actuales de manejo de residuos, responsabilidad de los tres niveles de gobierno.

La gestión de los residuos sólidos en la Ciudad de México, al igual que en todo el país, es una facultad y responsabilidad de los poderes locales, estatales y federales, cada uno con atribuciones distintas de acuerdo con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos vigente, por lo que el análisis de los esquemas de gestión de residuos sólidos urbanos debe tener una perspectiva regional y focalizada, a la vez que debe tomar en cuenta la interrelación entre los distintos niveles de gobierno.

Asimismo, con la transición del paradigma de tratamiento lineal de los residuos sólidos urbanos –en el que se concibe como un flujo en línea recta la producción de un producto hasta su desecho final–, a un esquema de economía circular –en el que se aspira a que el desecho de un producto se conecte con la producción para que los materiales se reusen y tengan una vida útil más longeva–, conocer los procesos locales de manejo de residuos sólidos se vuelve una tarea urgente para avanzar hacia esta economía circular.

El papel de las alcaldías en el proceso de gestión de residuos sólidos urbanos es fundamental, al ser el nivel encargado de la recolección de estos materiales en los domicilios y comercios, llevar a cabo el barrido de las vías secundarias de la capital y hacer un primer proceso de separación, para su posterior envío a distintos destinos, como plantas de compactación, plantas de selección, plantas de composta, sitios de disposición final o empresas privadas.

Para comprender las áreas de oportunidad que enfrentan las alcaldías en sus procesos de gestión de residuos sólidos urbanos, es necesario conocer sus características demográficas, sociales, económicas, de movilidad humana, de extensión territorial, entre otros factores, ya que condicionan las respuestas que se deben tomar.

En este sentido, el presente trabajo tiene por objetivo analizar el estado de la gestión de residuos sólidos en las distintas demarcaciones de la Ciudad de México, tomando en cuenta sus características particulares, con el fin de mostrar cuáles son las áreas de oportunidad para tener un mejor manejo de estos residuos, lo cual pretende servir como una herramienta para la elaboración de futuras políticas públicas.

### **Problemática abordada**

En el apartado de la problemática de la presente investigación se expondrá con datos de organizaciones internacionales, asociaciones civiles y la academia la

situación global, nacional y local respecto a la producción de residuos sólidos en los centros urbanos. Con ello, se mostrará el incremento histórico que ha tenido la generación de desechos y las tendencias hacia un aumento todavía mayor en las próximas décadas.

Además, se expondrán las distintas atribuciones del gobierno federal, estatal y local en la gestión de residuos sólidos urbanos, de acuerdo con la legislación vigente, con el fin de conocer con el proceso general de tratamiento a estos materiales y explicar con precisión cuál es el papel de las alcaldías en toda la cadena de gestión.

### **Justificación**

Respecto a la justificación de este trabajo, se expondrá la relevancia del tratamiento de residuos sólidos urbanos en la Ciudad de México a partir de las consecuencias que conlleva un mal manejo en materia ambiental (por contaminantes en el suelo, agua y aire), urbana (el mal uso de espacios públicos en tiraderos abiertos), y de salubridad (proliferación de enfermedades o focos de infección).

Además, se expondrá cómo la transición hacia un sistema de economía circular en la gestión de residuos sólidos urbanos forma parte de los compromisos que ha adquirido la capital con organismos internacionales, específicamente con los los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), ya que no es posible avanzar hacia la sustentabilidad y combatir fenómeno como el cambio climático si no se resuelve la cuestión del tratamiento de los residuos sólidos urbanos, particularmente en grandes urbes como la Ciudad de México.

### **Planteamiento y delimitación del problema**

En esta sección se expondrán las preguntas que guiarán esta investigación, respecto a la generación de residuos sólidos en las alcaldías de la ciudad, si existe

alguna relación entre la cantidad de residuos generados con la población de cada demarcación, así como otros factores económicos o sociales que puedan influir en la generación de residuos.

Además, se expondrán las preguntas relacionadas con las capacidades en infraestructura y fuerza de trabajo con las que cuentan las alcaldías para llevar a cabo su tarea en la gestión de residuos sólidos urbanos. Asimismo, se expondrán las interrogantes respecto a los distintos grados de efectividad en la separación en cada demarcación.

### **Objetivo**

El objetivo de esta investigación es llevar a cabo un análisis del estado en que se encuentra el tratamiento de los residuos sólidos urbanos en las distintas alcaldías de la Ciudad de México para identificar las áreas de oportunidad disponibles, y así facilitar el delineamiento de políticas públicas enfocadas en mejorar los procesos y de esta forma avanzar hacia una ciudad más responsable en materia ambiental y de salubridad.

### **Marco teórico**

En este apartado se expondrá cómo ha avanzado la teoría de la gestión de residuos sólidos urbanos, de una economía lineal con un número básico de etapas (recolección, traslado y disposición final) a una economía circular en la que existen más procesos encaminados a que los residuos puedan reciclarse o reutilizarse y tengan una vida útil mayor. Esta evolución se mostrará a través de las modificaciones que se han llevado a cabo en las legislaciones e instrumentos referentes a los residuos sólidos urbanos de los últimos 30 años, desde que se llevó a cabo la primera.

### **Formulación de la hipótesis**

A partir de la revisión del marco teórico y la legislación existente en materia de tratamiento de residuos sólidos urbanos, se podrá formular la hipótesis referente a que el estado de los esquemas de manejo de residuos urbanos en las diferentes alcaldías de la Ciudad de México depende de las condiciones demográficas, económicas, de infraestructura e incluso políticas, así como de las dificultades inherentes a la población. La unidad de análisis es el esquema de tratamiento de residuos sólidos urbanos y las variables serán las condiciones antes descritas de cada alcaldía.

### **Pruebas cuantitativas o cualitativas de la hipótesis**

Para analizar la hipótesis expuesta se usará información y datos de elaboración propia, a partir de reportes de autoridades y organizaciones sociales a nivel nacional y de la Ciudad de México, referentes al tratamiento diferenciado de los residuos sólidos urbanos por alcaldías y su relación con los procesos de la economía circular. Específicamente, se usará información que muestre las características demográficas, sociales y económicas, de movilidad humana y físicas de cada demarcación de la capital del país y cómo esto tiene un impacto en los distintos procesos del manejo de residuos sólidos urbanos.

### **Conclusiones**

En este apartado se presentarán los principales resultados de la investigación, resumiendo los datos más relevantes presentados a lo largo del trabajo, particularmente relacionados con las características de cada alcaldía, así como las demarcaciones y procesos en los que hay que poner mayores esfuerzos para tener un manejo adecuado de los residuos sólidos de la ciudad.

Asimismo, se expondrán nuevas agendas de investigación sobre el tema, así como información que falta en los estudios disponibles, con el fin de tener un mejor diagnóstico que contribuya a tomar mejores decisiones y diseñar políticas públicas más eficaces.

## **Posibles soluciones**

A partir de lo expuesto en la información presentada en las conclusiones, en esta sección se retomarán las áreas de oportunidad que presentan las alcaldías en distintos procesos de la gestión de residuos sólidos urbanos, con miras hacia una economía circular.

Además, se expondrán algunas propuestas específicas basadas en los resultados que se obtuvieron en la investigación, enfocadas en el fortalecimiento de ciertos procesos específicos, como son la recolección de residuos sólidos, el barrido en vías públicas, la atención de denuncias ciudadanas de tiraderos clandestinos, la eficiencia en la recolección y separación de residuos.

## Problemática abordada

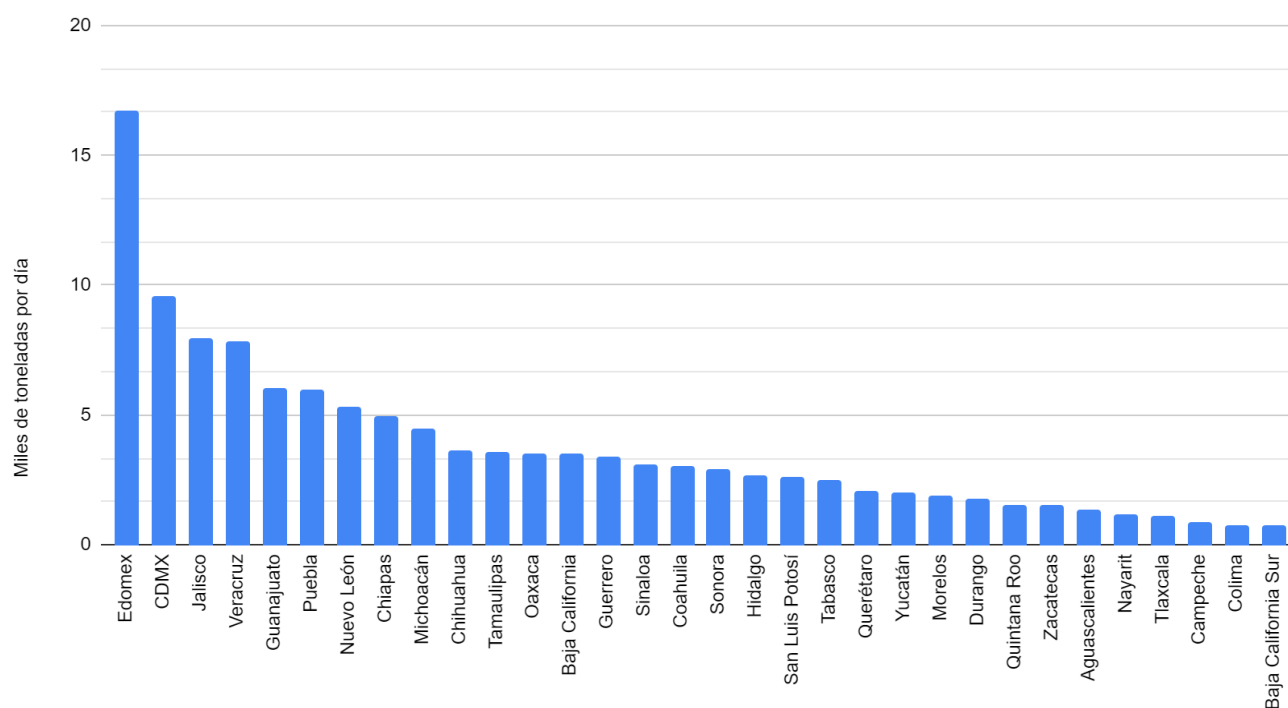
En el mundo se generan alrededor de 2 mil 200 millones de toneladas de residuos sólidos urbanos anuales y la cifra va en aumento, producto del incremento en el consumo de la población y del crecimiento demográfico centrado en las ciudades. De acuerdo con estimaciones del Programa de las Naciones Unidas para el Medioambiente (2024), se estima un fuerte incremento en la cantidad de residuos sólidos para las próximas décadas, alcanzando 2 mil 684 millones de toneladas en 2030, 3 mil 229 millones en 2040 y 3 mil 784 millones en 2050, lo que representa un aumento de 70% en 30 años.

De acuerdo con el *Global Waste Index 2022*, elaborado por la organización Sensoneo (2022), México se ubica en la posición número 35 de un total de 38 países que pertenecen a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), con relación a su buen manejo de residuos sólidos urbanos. El desempeño de México en el tratamiento de estos materiales está sólo por detrás de Turquía, Letonia y Chile, lo cual evidencia que queda un gran tramo por recorrer para tener como país un correcto manejo de nuestros residuos sólidos urbanos.

De acuerdo con el *Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos* (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT], 2020), México genera aproximadamente 120 mil 128 toneladas diarias de residuos, casi 44 millones de toneladas al año, lo que representa el 2% de los residuos sólidos del mundo. Por su parte, el *Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Demarcaciones Territoriales* del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2023) tiene registro de un total de 108 mil 146 toneladas de residuos sólidos urbanos recolectados cada día, lo que refleja que alrededor de 18 mil toneladas de estos materiales que se producen, pero no se recolectan.

El 47% de la generación y recolección de residuos sólidos urbanos se concentra en seis entidades: El Estado de México es el que más residuos sólidos urbanos genera con un total de 16 mil 739 toneladas al día, seguido por la Ciudad de México (9,552 ton/día), Jalisco (7,961), Veracruz (7,813), Guanajuato (6,031), Puebla (5,991), Nuevo León (5,310), Chiapas (4,964), Michoacán (4,464), Chihuahua (3,638), Tamaulipas (3,591), Oaxaca (3,538), Baja California (3,535), Guerrero (3,421), Sinaloa (3,421), Sinaloa (3,068), Coahuila de Zaragoza (3,032), Sonora (2,916), Hidalgo (2,694), San Luis Potosí (2,640), Tabasco (2,471), Querétaro (2,085), Yucatán (2,016), Morelos (1,878), Durango (1,767), Quintana Roo (1,546), Zacatecas (1,505), Aguascalientes (1,330), Nayarit (1,146), Tlaxcala (1,123), Colima (743) y Baja California Sur (737).

**Gráfica 1. Generación estimada de residuos sólidos urbanos por entidad federativa**



**Fuente: Elaboración propia a partir de datos del SEMARNAT, 2020.**

La generación per cápita diaria de residuos sólidos urbanos a nivel nacional es de 0.944 kilogramos, lo cual representa 27.5% por encima de la media global reportada por el Banco Mundial, que se encuentra en 0.74 kilogramos por persona al día.

En términos de la composición de los residuos sólidos urbanos a nivel nacional, según los datos de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), el 46.42% de estos son orgánicos, 31.5% son inorgánicos susceptibles de aprovechamiento y solo el 22% corresponde a otro tipo de residuos sin potencial de aprovechamiento, lo cual es muestra de que existe un gran potencial para avanzar hacia una economía circular en la que sean menos del 25% los residuos que no se puedan aprovechar o volver a integrar a las cadenas productivas de alguna forma.

Respecto a las diferentes atribuciones de cada nivel de gobierno en la gestión de los residuos sólidos urbanos, desde la Constitución de 1917 se determinó, en el Artículo 115, que era facultad de los municipios brindar los servicios básicos a la población, entre los que se incluía la recolección de basura y su gestión. Sin embargo, fue hasta la promulgación de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos en el 2003 que se estableció con mayor claridad la separación de funciones entre municipios, entidades y la Federación:

“Los ayuntamientos son los responsables de la gestión integral de los RSU [Residuos Sólidos Urbanos], contando, para ello, con la colaboración y el apoyo del gobierno estatal y federal”, reza el Artículo 10 de la Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos en el Diario Oficial de la Federación.

Por su parte, la gestión de residuos de manejo especial es atribución de los gobiernos estatales y el trato de los residuos denominados como “peligrosos” es responsabilidad del Gobierno federal.

A su vez, la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal, que fue publicada en 2003, al igual que la federal, estableció que es competencia de cada alcaldía la prestación del servicio de barrido en vialidades secundarias y áreas comunes, la recolección de residuos sólidos en domicilios y su respectivo traslado a las estaciones de transferencia para hacer una separación.

El artículo 10 de la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal refiere que Corresponde a las Delegaciones (ahora alcaldías) el ejercicio de las siguientes facultades:

II. Prestar el servicio público de limpia en sus etapas de barrido de las áreas comunes y vialidades secundarias, la recolección de los residuos sólidos, su transporte a las estaciones de transferencia, plantas de tratamiento y selección o a sitios de disposición final. (Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal, 2003, art. 10)

Por su parte, es responsabilidad del gobierno de la Ciudad el barrido de vialidades principales de la capital, gestionar las estaciones de transferencia, las plantas de selección y el traslado de residuos a sitios de disposición final.

En síntesis, la ruta de manejo de residuos sólidos urbanos en la Ciudad de México es: Aquellos que se generan en el domicilio son recolectados por el servicio público de limpia de cada alcaldía (dividido en recolección de vías públicas, como en camiones que recolectan los residuos de los domicilios), posteriormente se trasladan a las estaciones de transferencia más cercanas a cada alcaldía donde se hace una separación, para después ser enviados a alguno de los siguientes destinos: Plantas de selección (para hacer una separación más profunda de los residuos), plantas de compactación (para reducir el espacio que ocupan los desechos), plantas de composta (en la que se tratan los residuos orgánicos), empresas privadas (que pueden reutilizar ciertos residuos) y sitios de disposición final).

En este proceso, es responsabilidad de las alcaldías llevar a cabo la recolección de los residuos en casas-habitación y vías públicas secundarias, el transporte de estos materiales a plantas de composta de su demarcación o plantas de transferencia, según sea el caso.

Por su parte, es responsabilidad de la Secretaría de Obras y Servicios Urbanos del Gobierno capitalino el transporte de los residuos a plantas de tratamiento o sitios de disposición final; instalar y operar la infraestructura necesaria para el tratamiento de residuos, así como la prestación del servicio de recolección en vías primarias de la ciudad.

Además, la Ley establece que la Secretaría de Obras y Servicios Urbanos, junto con la Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA), son las instancias responsables de formular el Programa de Gestión Integral de los Residuos Sólidos para integrar los lineamientos, acciones y metas en materia de administración de estos materiales.

La Ciudad de México cuenta con una superficie de mil 495 kilómetros cuadrados, de los cuales la mitad de ellos corresponde a territorio rural, y una población fija de 9.2 millones de habitantes, con alrededor de 2.5 millones de personas como población flotante. De acuerdo con el *Atlas Nacional de Residuos Sólidos Urbanos* del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC *et al.*, 2022), en la Ciudad de México se generan un total de 13 mil 149 toneladas diarias de residuos sólidos urbanos, lo que representa un total de 1.4 kilogramos de residuos per cápita, el doble del promedio global (1.4 kg/per cápita) y muy por encima del promedio nacional (0.9 kg/per cápita).

De este total de 13 mil 149 toneladas de residuos sólidos urbanos diarias, 6 mil 325 toneladas provienen de domicilios, 3 mil 375 toneladas corresponden a locales comerciales, mil 809 toneladas son de servicios, 675 toneladas son de origen diverso y solo la Central de Abasto aporta 560 toneladas, de acuerdo con

datos de la Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA, 2021b). De acuerdo con esta misma fuente, del total de residuos sólidos urbanos en la Ciudad de México, 46.8% son orgánicos, 18.3% son valorizables, 13.2% son plásticos, 9.5% son sanitarios, 2.2% son metales y 6.4% son de otro tipo.

En total, en la Ciudad de México hay registro de 98 mil 768 personas que trabajan en la recolección de residuos sólidos urbanos, de los cuales 89.9% son del sector público, 7.6% del sector privado y 2.5% de la sociedad civil (INEGI, 2023).

Respecto al transporte para la recolección, en la Ciudad de México hay un total de 2 mil 800 vehículos para recolectar residuos sólidos urbanos en las 16 alcaldías, de los cuales 65% cuentan con compactador, 19% son de caja abierta y 16% son de otros tipos. Un gran porcentaje de estos vehículos tiene más de treinta años de servicio (20%) y apenas 22% del total tiene menos de 10 años de servicio.

Estos datos sobre la antigüedad del parque vehicular dedicado a la recolección muestra que es una tarea constante y pendiente la actualización de los vehículos dedicados a la recolección de residuos sólidos urbanos, sobre todo porque los vehículos más modernos favorecen el trabajo de una primera separación de residuos que se realiza en estos vehículos (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático [INECC] *et al.*, 2022).

**Tabla 1. Antigüedad del parque vehicular**

| Rango de antigüedad | Número de vehículos |
|---------------------|---------------------|
| Anteriores a 1994   | 548                 |
| 1994-1998           | 174                 |
| 1999-2003           | 704                 |
| 2004-2008           | 391                 |

|                    |     |
|--------------------|-----|
| 2009-2013          | 279 |
| 2014 y posteriores | 590 |
| No se sabe         | 0   |

**Fuente: Elaboración propia con datos del INECC et al., 2022.**

En el *Atlas Nacional de Residuos Sólidos Urbanos* (INECC et al., 2022) hace falta que la información se presente desglosada por alcaldías para analizar dónde hay más concentración de vehículos y la relación que esto mantiene con otros indicadores como la cantidad de residuos que se generan, la eficiencia en la separación de residuos, las denuncias de tiraderos clandestinos y el barrido manual de vías secundarias.

En la Ciudad de México hay 411 centros de acopio y 12 estaciones de transferencia que reciben alrededor de 9.4 toneladas de kilogramos diarios de residuos sólidos urbanos (INECC et al., 2022). Once de estas estaciones se dedican al trasvase y una a la trituración. Además, hay tres plantas de selección y aprovechamiento, dos plantas de compactación de Combustibles Derivados de Residuos (CDR), una planta de composta y cinco sitios de disposición final, de los cuales cuatro están en el Estado de México y una en Morelos (Gobierno de la Ciudad de México, 2024).

De acuerdo con datos de la Secretaría de Obras y Servicios de la capital (2024), del total de más de 13 millones de toneladas residuos sólidos urbanos, sólo 32% (4,100 toneladas) son reaprovechados a partir de diversos procesos: 15% (1,900 toneladas) son recicladas, 11% (1,400 toneladas) son enviadas a plantas de composta y 6% (800 toneladas) son tratadas para combustibles alternos. El otro 68% de los residuos son enviados a rellenos sanitarios.

Para la labor de reciclaje, los 2 mil 800 camiones recolectores hacen una labor de preselección de alrededor de mil 400 toneladas por día de papel, PET, vidrio,

plástico y metal, mientras que las tres plantas de selección disponibles procesan 500 toneladas por día.

A grandes rasgos, este es el panorama del estado de la problemática de la gestión de residuos sólidos urbanos a nivel global, nacional, estatal y local, que sirve de base para conocer la problemática analizada en esta investigación.

## II. Justificación

Los residuos sólidos urbanos están relacionados con tres expresiones de la crisis ambiental que enfrentamos en la actualidad: el calentamiento global, la pérdida de biodiversidad y las afectaciones a los ecosistemas, además de causar daños a la salud de las poblaciones.

Respecto al cambio climático, el transporte, procesamiento y disposición de residuos sólidos urbanos genera dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y otros gases de efecto invernadero. Específicamente, la práctica común de descomposición de dejar residuos orgánicos en espacios a cielo abierto libera metano, un gas que afecta directamente a la atmósfera y que tiene efectos a corto plazo. Además, la común práctica de quema abierta de residuos libera grandes cantidades de carbono negro, el cual tiene un importante impacto en el derretimiento de hielo marino y en el calentamiento global.

La mala gestión de residuos sólidos urbanos también tiene consecuencias para la pérdida de biodiversidad, ya que cuando no se lleva a cabo un correcto manejo de estos materiales se introducen químicos nocivos en el suelo, el agua y el aire que afectan los ecosistemas locales, y con ellos a la flora y fauna de las regiones.

En términos de salubridad, entre 400 mil y un millón de personas fallecen anualmente por causas relacionadas con malas gestiones de residuos (Williams *et. al.*, 2019). Mientras que la contaminación en el aire por la quema de residuos sólidos contribuye de forma importante a la mala calidad del aire en las ciudades, lo cual a su vez deviene en problemas en la salud de la población.

Por otra parte, el buen manejo de los residuos sólidos urbanos tiene una relación directa con el cumplimiento de los 17 Objetivos de Desarrollo Sustentable (ODS) de las Naciones Unidas, como expresa el informe del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2024):

**Tabla 2. Relación del manejo de residuos sólidos con los Objetivos del Desarrollo Sustentable**

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Objetivo 1.<br>Fin de la<br>pobreza    | En algunos países a los trabajadores residuales se les paga sólo el valor material de los materiales ellos recogen. Las políticas inclusivas de gestión de residuos municipales son más eficaces para abordar tanto la pobreza como la contaminación.                |
| Objetivo 2.<br>Hambre cero             | Un tercio de todos los alimentos cultivados en el mundo se desperdicia. El hambre puede reducirse evitando el desperdicio de alimentos y redistribuyendo los excedentes de comida. Convertir los residuos de alimentos puede ayudar a los suelos agrícolas agotados. |
| Objetivo 3.<br>Salud y<br>bienestar    | Las comunidades que carecen de servicios adecuados de gestión de residuos municipales recurren a la eliminación incontrolada de basura y a la quema al aire libre, ambas prácticas con consecuencias negativas significativas para la salud.                         |
| Objetivo 4.<br>Educación de<br>calidad | Los cursos sobre gestión de residuos en la educación terciaria y superior son poco comunes, lo que resulta en una falta de capacidad técnica profesional y en una escasez de trabajadores con las habilidades y conocimientos adecuados.                             |
| Objetivo 5.<br>Igualdad de<br>género   | La experiencia de las personas con los residuos y su gestión está diferenciada por género; por ejemplo, en actividades como las compras del hogar y la generación de desechos domésticos, así como en los niveles de influencia                                      |

|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                        | sobre la toma de decisiones relacionadas con los servicios de recolección de residuos.                                                                                                                                                                                                                                            |
| Objetivo 6.<br>Agua limpia y saneamiento               | Los contaminantes que se filtran desde los vertederos pueden contaminar las fuentes de agua dulce y las cadenas alimentarias asociadas.                                                                                                                                                                                           |
| Objetivo 7.<br>Energía asequible y no contaminante     | Los residuos de alimentos inevitables pueden utilizarse para producir biogás, un combustible renovable de combustión limpia que podría emplearse para abordar la pobreza energética.                                                                                                                                              |
| Objetivo 8.<br>Trabajo decente y crecimiento económico | El sector de la gestión de residuos y el reciclaje está en una posición única para mejorar la eficiencia global de los recursos, desvincular el crecimiento económico de la degradación ambiental y ofrecer oportunidades de trabajo seguro y decente para todos.                                                                 |
| Objetivo 9<br>Industria, innovación e infraestructura  | Los sistemas descentralizados de gestión de residuos pueden atraer inversiones del sector privado, fomentando la innovación, el emprendimiento, el desarrollo de tecnología local, una mayor eficiencia de recursos y más oportunidades de empleo, al tiempo que reducen los riesgos financieros para los gobiernos y municipios. |
| Objetivo 10:<br>Reducción de las desigualdades         | Las desigualdades intrageneracionales e intergeneracionales deben abordarse mediante el desarrollo de sistemas de gestión de residuos y recursos; se requiere la atención de todas las partes interesadas, ya que la                                                                                                              |

|                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| s                                                  | transición hacia una economía más circular no ocurrirá por defecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Objetivo 11<br>Ciudades y comunidades sostenibles: | La gestión de residuos sólidos es un servicio básico sin el cual la calidad del aire y las condiciones de vida se deterioran, lo que lleva a problemas de salud y descontento social. Para que las ciudades y comunidades sean inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles, el acceso universal a los servicios de gestión de residuos municipales es esencial. |
| Objetivo 12<br>Producción y consumo responsables   | Los patrones de producción y consumo impactan directamente en la generación de residuos municipales. Para reducir los desechos y prevenir la contaminación, se necesitan esfuerzos por parte de empresas, gobiernos y ciudadanos.                                                                                                                                  |
| Objetivo 13<br>Acción por el clima                 | Una gestión deficiente de los residuos genera una amplia gama de emisiones que contribuyen al cambio climático, especialmente el metano de los vertederos y el carbono negro, así como otras emisiones derivadas de la quema abierta de residuos, una práctica generalizada.                                                                                       |
| Objetivo 14<br>Vida submarina                      | Comprender por qué y cómo los residuos terrestres llegan al mar, e introducir medidas de mitigación, es esencial. Se requiere acción urgente, especialmente en el caso de los Pequeños Estados Insulares en Desarrollo, que enfrentan un conjunto complejo de desafíos en la gestión de residuos.                                                                  |
| Objetivo 15                                        | El entorno terrestre sigue siendo el principal receptor de                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vida de ecosistemas terrestres                                             | residuos, mientras que las comunidades rurales enfrentan desafíos complejos en la gestión de residuos que, si no se abordan, pueden impactar significativamente los ecosistemas y los medios de vida dependientes.                      |
| Objetivo 16<br>Paz, justicia e instituciones sólidas:                      | La naturaleza cada vez más global de la gestión de residuos exige una mayor cooperación internacional para desarrollar capacidades nacionales para la gestión segura de residuos peligrosos y prevenir su tráfico ilegal.               |
| Objetivo 17<br>Alianzas para lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible | Las inversiones actuales en gestión de residuos son insuficientes, por lo que en el futuro, se necesitarán inversiones mucho mayores para hacer frente al aumento en la generación de residuos y la acumulación de residuos históricos. |

**Fuente: Elaboración propia a partir del Programa de las Naciones Unidas para el Medioambiente, 2024.**

Más allá de los acuerdos internacionales a los que México está suscrito, a nivel local, la importancia de esta investigación radica en poner en acento en la acción de las alcaldías en el tratamiento de los residuos sólidos urbanos, para tener un mayor conocimiento de las áreas de oportunidad que tiene cada alcaldía, tomando en cuenta sus características particulares. Esto con el fin de contribuir a una mejor toma de decisión por parte de las autoridades locales, de la capital y nacionales.

En una ciudad tan grande como la Ciudad de México, con características tan distintas en sus demarcaciones y con procesos tan diferenciados en cada una de las etapas del manejo de residuos sólidos urbanos, este diagnóstico puede servir

como insumo para la elaboración de políticas públicas para las autoridades de las alcaldías, el gobierno capitalino, e incluso otras demarcaciones en México y América Latina.

### III. Planteamiento del problema

El problema que se aborda en este trabajo de investigación es el manejo de los residuos sólidos urbanos en las alcaldías de la Ciudad de México, en el marco de una transición del paradigma de la economía lineal a la economía circular. A partir de la consulta y el análisis de información oficial sobre esta materia, así como análisis académicos, en esta investigación se abordará el estado del manejo de los residuos sólidos urbanos en cada etapa del proceso de los residuos sólidos urbanos que corresponden a cada alcaldía; esto es, desde la generación, la recolección, separación y traslado de los residuos. Además de la información oficial, se incorporarán al análisis las características particulares de cada demarcación, en términos demográficos, económicos, de movilidad humana y sociales.

Esta investigación se centrará principalmente en el manejo de los residuos sólidos urbanos por parte de las 16 alcaldías de la Ciudad de México y se abordará de manera tangencial la responsabilidad de la Jefatura de Gobierno capitalina y de la responsabilidad de las autoridades federales.

Las preguntas particulares de la presente investigación son:

- ¿Cuál es la distribución de la generación de residuos sólidos urbanos en las alcaldías de la Ciudad de México?
- ¿Existe alguna relación entre la cantidad de residuos sólidos urbanos generados en cada alcaldía con la población habitante y flotante de cada una?
- ¿Qué otros factores, además del demográfico, influyen en la generación de residuos sólidos urbanos en cada una de las alcaldías de la capital?
- ¿Cuál es la capacidad de infraestructura y fuerza de trabajo con la que cuentan las alcaldías para llevar a cabo la tarea de recolección de residuos

sólidos urbanos y cómo esto influye en su capacidad para promover un correcto manejo de estos materiales?

- ¿Cuál es la efectividad en la separación de residuos sólidos urbanos por parte de las alcaldías y qué factores se pueden atribuir a una diferencia de su desempeño en esta labor?
- ¿Qué medidas se pueden implementar desde las alcaldías para lograr un mejor manejo de los residuos sólidos urbanos en la Ciudad de México que avance hacia el paradigma de la economía circular?

## IV. Objetivo

El objetivo de esta investigación es llevar a cabo un análisis del estado en que se encuentra el tratamiento de los residuos sólidos urbanos en las alcaldías de la Ciudad de México, con el fin de conocer las áreas de oportunidad disponibles, en el marco del paso del paradigma de la economía lineal a la economía circular, y así identificar en qué aspectos las autoridades deberían redoblar esfuerzos para avanzar hacia una ciudad más responsable en materia ambiental y de salubridad.

Los objetivos particulares de esta investigación son:

- Mostrar la distribución de la generación de residuos sólidos urbanos en las alcaldías de la Ciudad de México, así como de los recursos con los que cuenta cada demarcación para llevar a cabo su labor en la división de labores del manejo de estos residuos.
- Analizar la generación, recolección y traslado de residuos sólidos urbanos de las alcaldías capitalinas con relación a características demográficas, sociales, económicas, de movilidad humana, entre otras.
- Contribuir con la identificación de áreas de oportunidad que existen en distintas alcaldías para el manejo de residuos sólidos urbanos, con miras al paso de una economía lineal a una circular.

## V. Marco teórico

A través de las legislaciones federales y locales, así como de los convenios internacionales, es posible analizar cómo ha avanzado la discusión y la teoría sobre el adecuado manejo de los residuos sólidos urbanos. Por ello, en este apartado se analizará la evolución en las leyes y los instrumentos que se han generado en México sobre la gestión de estos productos en los últimos 25 años, que muestran la progresión de un esquema lineal del tratamiento de residuos a uno circular.

Como antecedente, a nivel internacional, la Cumbre de la Tierra de Estocolmo en 1972 marcó un hito al alertar sobre la importancia de los problemas ambientales. Como parte de ello, en este foro se impulsó que los países debían formular leyes y políticas públicas destinadas a abordar la gestión de los residuos sólidos urbanos de una forma benéfica para el medioambiente, la salud pública y las poblaciones de cada nación.

Para México, el punto de partida fue la firma del gobierno mexicano del Convenio de Basilea en 1989 y su posterior ratificación por el Congreso de la Unión en 1991. Con ello, el Estado se comprometió a reducir al mínimo la generación de desechos peligrosos y su movimiento transfronterizo, así como asegurar su manejo ambientalmente racional, por lo que fue necesario generar una legislación sobre los residuos sólidos urbanos.

Sin embargo, tuvieron que pasar más de diez años después de la ratificación del Convenio de Basilea para que se publicara la Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos en el Diario Oficial de la Federación (DOF) en 2003, legislación con la cual comienza formalmente una política pública del Estado mexicano con relación a la gestión de residuos sólidos urbanos.

En esta Ley se trazaron los principales lineamientos, instrumentos de evaluación y se estableció la división de tareas en el tratamiento de residuos sólidos urbanos en el país. Se delinearon a grandes rasgos las cuatro fases principales de este proceso (recolección, transporte, tratamiento y disposición final); se establecieron programas y diagnósticos para que la legislación se instrumentalizara, y se determinó la competencia de cada nivel de gobierno (local, estatal y federal).

La Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos del 2003 establece dos principales instrumentos que sirven para su operacionalización: el Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos (DBGIR), cuya función es otorgar información básica sobre el estado del tratamiento de residuos sólidos en el país, y el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (PNPGIR), el cual funciona como un marco que ordena las actividades y procedimientos necesarios para cumplir con los objetivos de la legislación.

Desde la publicación de la Ley en 2003 y hasta el 2025, se han publicado tres Diagnósticos (2006, 2012 y 2020) que muestran los cambios en la forma en que se ha entendido el tratamiento de residuos sólidos urbanos en el país (García-Mondragón *et.al.*, 2022).

El *Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos* que elaboró la Semarnat en 2006 mostró “una incipiente estrategia de gestión fundamentada en los procesos más básicos: recolección, transporte, tratamiento y disposición y disposición final...Dejando como códigos emergentes o sin interacción los procesos encaminados a la separación, valorización y almacenamiento” (García-Mondragón *et.al.*, 2022, p. 223).

**Figura 1. Conglomerado obtenido del DBIR 2006.**

**Figura 2. Conglomerado obtenido del DGBIR 2006.**



Fuente: Elaboración propia, *software MAXQDA*.

**Fuente: Recuperado de García-Mondragón, D. et. al., 2022, p. 223.**

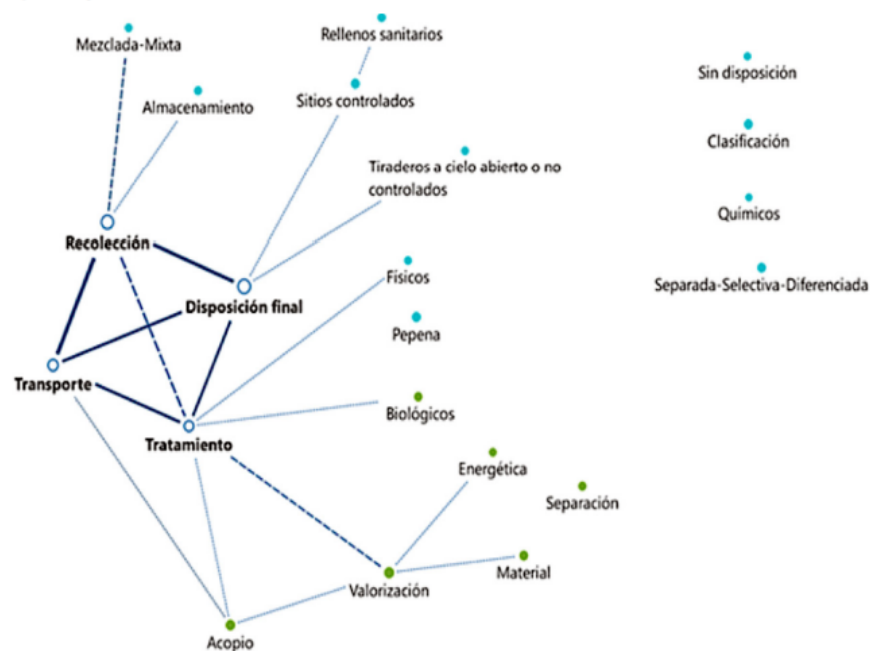
Este primer esquema representa lo que se conoce en la literatura de los residuos como una economía lineal, en la que la cadena de la producción al consumo representa una línea recta, en la que un producto se fabrica, se transporta, se consume y se desecha. Por ello, tiene pocos procesos en la gestión de residuos sólidos: recolección, transporte, tratamiento y disposición final. No se menciona nada respecto a la clasificación, la valorización, la separación selectiva o reutilización.

En cambio, desde el paradigma de la economía circular se propone fomentar un esquema circular en el que los productos finales puedan reincorporarse a la cadena de producción, con lo que se pretende reducir al mínimo la producción de residuos sólidos urbanos. La economía circular no se limita exclusivamente a los residuos sólidos urbanos, sino que es una concepción que desea aplicar al manejo del agua o en materia energética.

En el *Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos*, elaborado en 2012, se elabora una mayor integración de las interacciones que componen los procesos de tratamiento de residuos sólidos urbanos: “se abordan temas transversales y emergentes [...], principalmente encaminados al tratamiento, acopio, valorización energética y material de los residuos; así como la disposición final en sitios controlados, rellenos sanitarios y tiraderos a cielo abierto” (García-Mondragón, *et.al.*, 2022, p. 225).

**Figura 2. Conglomerado obtenido del DBIR 2012.**

**Figura 3. Conglomerado obtenido del DGBIR 2012.**



**Fuente:** Recuperado de García-Mondragón, D. *et. al.*, 2022, p. 225.

Esta mayor elaboración del *Diagnóstico Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos* del 2012 obedece a un avance en el análisis de la complejidad del tratamiento de residuos sólidos urbanos, y se incorporan temas emergentes en la discusión de la primera década del siglo XXI, como “gestión de residuos en situación de riesgo y desastre, cambio climático y residuos, desarrollo climático y tecnológico, educación y capacitación, sistema de información nacional

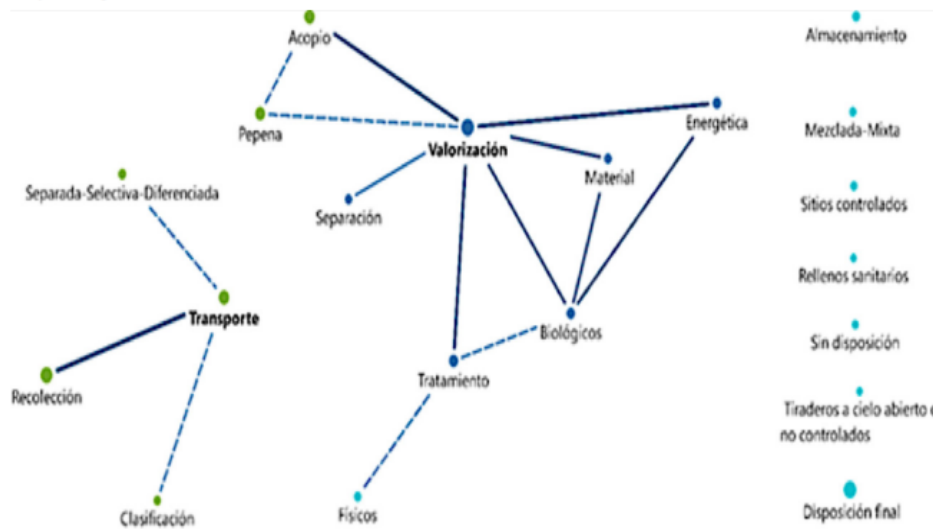
para la gestión integral de residuos, las tres erres (reducir, reciclar, reutilizar), ciclo de la vida, entre otros” (García-Mondragón, et.al., 2022, p. 226).

Esta incorporación de nuevos términos en la gestión de residuos sólidos urbanos expresa una visión no sólo enfocada en la mitigación de daños y la organización de procesos que cumplan con requisitos de salubridad y con menor impacto para el medioambiente, sino que se empieza a promover una valorización de los residuos sólidos urbanos.

La novedad que se introdujo en los años siguientes, y que quedó establecida en el *Diagnóstico Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos* del 2020, es la incorporación de la valorización como un eje con mucho mayor valor que en las ediciones pasadas, ya que incluye procesos diferenciados en la recolección, transporte y disposición para materiales como plástico, vidrio, metal, así como tratamientos biológicos para la obtención de energía de materia orgánica. Esto fue precedido por la reforma al artículo 96 de la *Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos* del 2011 en la que se fortaleció el manejo, valorización y disposición final de los residuos.

**Figura 3. Conglomerado obtenido del DBIR 2020.**

**Figura 4. Conglomerado obtenido del DBGIR 2020.**



**Fuente:** Recuperado de García-Mondragón, D. et. al., 2022, p. 228.

A nivel local, la Ciudad de México ha creado programas propios de gestión de residuos sólidos desde la promulgación de la *Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos* en el 2003. Al año siguiente el gobierno del entonces Distrito Federal se publicó el *Programa de Gestión Integral de Residuos para la Ciudad de México 2004-2008*, el cual dictó lineamientos para la instauración de la separación primaria de los residuos sólidos urbanos, la implementación del *Plan de Manejo de fuentes fijas*, la integración del *Inventario de Residuos Sólidos*, la cual es una clasificación de los generadores según el volumen y tipo de residuo.

Este primer plan fue sustituido en el 2010 por el *Programa de Gestión Integral de Residuos para la Ciudad de México 2010-2015*, en el que se incorporaron novedades como la creación de los centros de acopio, se estableció la separación de residuos en todos los edificios públicos, mercados, tianguis y comercios de la vía pública, se determinó el cierre y clausura del tiradero la IV Etapa de Bordo Poniente, un histórico tiradero a cielo abierto, y se promovió el *Mercado del*

*trueque y el reciclaje*. Todos estos planes muestran un avance importante en la transición de una economía lineal a una circular, ya que se trazaron los primeros mecanismos hacia la valorización de los residuos sólidos urbanos, así como su reciclaje e intercambio.

El siguiente plan de acción fue la presentación del *Plan de Acción Basura Cero* en 2019, el cual ha fungido como la base para la política en materia de residuos de los últimos años de la Ciudad de México. Entre los ejes de este programa se encuentran acciones para reducir la generación de residuos en la ciudad, incrementar el reciclaje, asegurar la separación de residuos con el fin de aumentar su aprovechamiento, promover la cultura ambiental y dignificar los empleos asociados al manejo de residuos sólidos. Además, el *Plan* llevó a cabo la firma del convenio con el Estado de México para homologar trámites y mejorar el manejo de residuos, así como un programa para fortalecer la separación, aprovechamiento y manejo de residuos de la capital.

El *Plan de Acción Basura Cero*, además de avanzar hacia el reaprovechamiento de los residuos, tiene la novedad de tomar medidas directamente en la producción y consumo de residuos sólidos urbanos, al implementar la prohibición para la comercialización de las bolsas de plástico y otros productos de un solo uso. Esta medida tuvo un impacto en la población y llevó a la popularización del uso de bolsas de tela, como una medida para generar menores cantidades de residuos sólidos. De acuerdo con la Secretaría de Obras y Servicios Urbanos, “de 2019 a 2023, mediante el programa Basura Cero se ha logrado la reducción de 2 mil toneladas de residuos en la capital, lo que representa 659 mil 414 toneladas de dióxido de carbono equivalente (CO<sub>2</sub>e) al año” (Gobierno de la Ciudad de México, 2023, párr. 1).

Por su parte, en el último *Programa de Gestión Integral de Residuos para la Ciudad de México 2021-2025* plantea explícitamente el paso hacia una economía

circular, con una mayor complejidad y atención en diversas etapas de los procesos de manejo de residuos sólidos urbanos, con las responsabilidades de diversos actores, como la ciudadanía, los distintos niveles de gobierno y la iniciativa privada.

es imperativo avanzar hacia un esquema de economía circular que contemple: prevenir y reducir la generación de residuos, extender la vida útil de los productos, incrementar la separación en la fuente, incluir/aumentar la valoración de la factibilidad de los artículos de un solo uso en la vida cotidiana, el uso de productos compostables y reutilizables como alternativas en casos específicos, mejorar el proceso de recolección, generalizar la responsabilidad extendida, incrementar la valorización mediante nuevas tecnologías amigables con el medio ambiente, fomentar el reúso y el reciclaje, erradicar los tiraderos clandestinos y las causas que los fomentan, elevar la cultura ambiental, aumentar las capacidades adaptativas de los sectores en situación de vulnerabilidad, actualizar y armonizar las políticas públicas en la materia, así como lograr una reducción en la cantidad de residuos que son enviados a disposición final (Secretaría del Medio Ambiente [SEDEMA], 2021b, p. 24).

Es relevante la inclusión y el papel que se otorga a diversos sectores, como el privado, los distintos niveles de gobierno, la academia, sociedad civil y ciudadanía, en cuatro ejes (producción y consumo responsable, el manejo y aprovechamiento de residuos, adaptación e innovación ante el cambio climático y el impulso al empleo), ya que ofrece una visión más integral para la atención de la problemática de residuos sólidos urbanos, lo cual es imprescindible para avanzar hacia una economía circular.

Lo que se muestra en este breve recorrido desde las primeras legislaciones y programa de manejo de residuos sólidos en la Ciudad de México es un avance de

una economía lineal, con una serie de pasos muy establecidos (recolección, distribución y deposición final), a una cada vez mayor complejidad en el circuito de los residuos que permita facilitar una transición hacia una economía circular, en la que el desecho final pueda reintegrarse a la cadena productiva y de esta forma pueda reutilizarse, para ello hay más pasos en el proceso de recolección, separación, manejo de distintos tipos de residuos y destinos finales.

## VI. Formulación de la hipótesis

A partir de la revisión del marco teórico y la legislación existente en materia de tratamiento de residuos sólidos urbanos, se podrá formular la hipótesis referente a que el estado de los esquemas de manejo de residuos urbanos en las diferentes alcaldías de la Ciudad de México depende de las condiciones demográficas, económicas, de infraestructura e incluso políticas, así como de las dificultades inherentes a la población.

En este sentido, la unidad de análisis de esta investigación son los procesos de tratamiento de residuos sólidos urbanos por parte de las alcaldías, que a su vez están integrados por la recolección, la separación y el traslado, mientras que las variables serán las condiciones particulares antes descritas de cada alcaldía.

## VII. Pruebas cuantitativas y/o cualitativas de la hipótesis

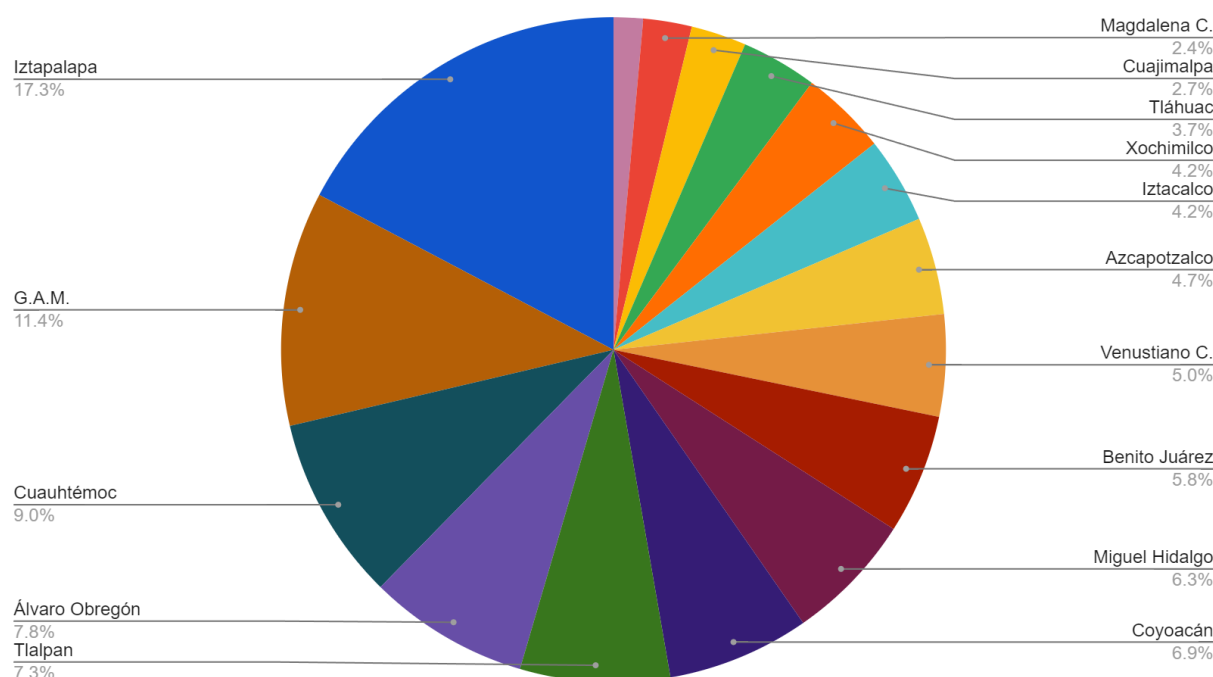
Para conocer el estado del tratamiento de residuos sólidos urbanos en las alcaldías de la Ciudad de México es necesario analizar con datos cómo se desempeña cada demarcación en las distintas etapas de su competencia en el tratamiento de residuos sólidos urbanos (generación, recolección, separación y traslado a centros), con relación a la aspiración de llegar a una economía circular.

Sin embargo, más allá de los datos sobre el desempeño de las alcaldías en cada etapa del esquema de tratamiento de residuos sólidos urbanos, es necesario incorporar al análisis las características demográficas, sociales, económicas y de movilidad humana de cada alcaldía, para identificar las áreas de oportunidad de cada demarcación para avanzar hacia un esquema de economía circular.

Respecto a la generación de residuos sólidos urbanos por alcaldía, es posible percibir una correlación con la densidad poblacional con las toneladas de residuos generadas; las alcaldías donde más población se concentra tiene las mayor generación de residuos.

De acuerdo con datos del *Inventario de Residuos Sólidos de la Ciudad de México 2023*, publicado en diciembre de 2024, la alcaldía Milpa Alta es la que menor cantidad de residuos sólidos urbanos generó en 2023, con 178 toneladas por día (t/d), seguido por La Magdalena Contreras (294 t/d), Cuajimalpa de Morelos (335 t/d), Tláhuac (460 t/d), Xochimilco (521 t/d), Iztacalco (523 t/d), Azcapotzalco (588 t/d), Venustiano Carranza (617 t/d), Benito Juárez (725 t/d), Miguel Hidalgo (782 t/d), Coyoacán (862 t/d), Tlalpan (907 t/d), Álvaro Obregón (974 t/d), Cuauhtémoc (1,116 t/d), Gustavo A. Madero (1,418 t/d) e Iztapalapa (2,153 t/d).

**Gráfica 2. Generación de residuos sólidos urbanos por alcaldía, 2023.**



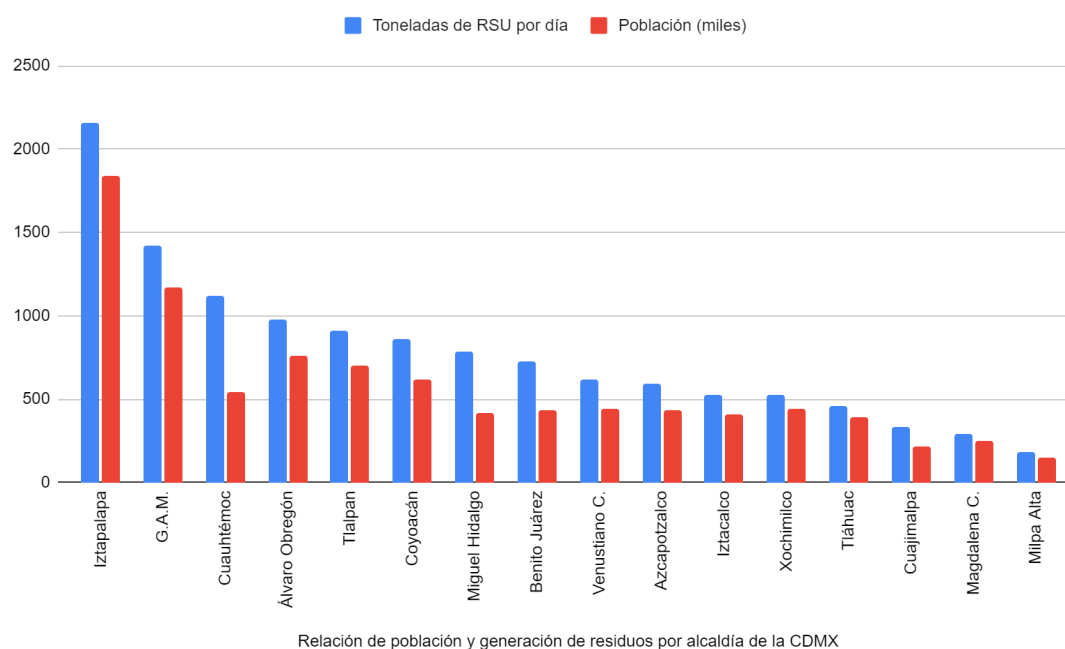
**Fuente:** Elaboración propia con información de SEDEMA, 2023.

Como se percibe, las alcaldías que mayores residuos generan son Iztapalapa, Gustavo A. Madero y Cuauhtémoc, las demarcaciones que también concentran la mayor cantidad de población, con un 37.4% del total de habitantes de la Ciudad de México.

De acuerdo con el *Censo de Población y Vivienda del 2020* elaborado por el Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI), la alcaldía con mayor población es Iztapalapa con 1,835,486 habitantes, seguido por Gustavo A. Madero (1,173,351), Álvaro Obregón (759,137), Tlalpan (699,928), Coyoacán (614,447), Cuauhtémoc (545,884), Venustiano Carranza (443,704), Azcapotzalco (432,205), Xochimilco (442,178), Benito Juárez (434,153), Miguel Hidalgo (414,470), Iztacalco (404,695), Tláhuac (392,313), La Magdalena Contreras (247,622), Cuajimalpa (217,686), Milpa Alta (152,685).

Al analizar la relación entre la población y la generación de residuos sólidos urbanos se puede constatar que existe una correlación entre ambas variables, ya que las alcaldías más pobladas también son las que generan más residuos sólidos urbanos, mientras que en las demarcaciones con menor cantidad de habitantes también son las que menos residuos tienen.

**Gráfica 3. Relación de población y generación de residuos por alcaldía de la CDMX.**



**Fuente:** Elaboración propia con información de SEDEMA, 2023 y datos del *Censo de Población y Vivienda* del INEGI, 2020.

Sin embargo, la correlación entre población y generación de residuos sólidos urbanos no es lineal, ya que existen otros factores que explican las diferencias en los márgenes de distancia de estas dos variables.

Por ejemplo, en el caso de la alcaldía Cuauhtémoc se percibe que es la tercera más poblada y también la tercera con mayores residuos sólidos urbanos

generados. Sin embargo, la diferencia entre ambas variables es mayor que en el caso de otras alcaldías; es decir, se generan mucho más residuos de los que indicaría la población. Esto se puede explicar por características de la alcaldía que la distinguen de otras, como lo es ser sede del Centro Histórico, tener una importante vida comercial y turística que conlleva una gran cantidad de población flotante; contar con 39 mercados oficiales y otras zonas de comercio urbano como La Merced, Tepito y La Lagunilla, entre otros de menor tamaño, así como múltiples puestos de comercio ambulante. Además, el Centro Histórico es escenario de manifestaciones, lo cual también tiene consecuencias en la generación de residuos sólidos en las vías públicas.

Todas estas características y dinámicas sociales representan una gran generación de residuos sólidos urbanos y unos retos específicos para la alcaldía Cuauhtémoc, como lo es el mantener un alto nivel en el servicio de barrido manual en las vías secundarias para atender los residuos que se dejan en la vía pública por el comercio ambulante, manifestaciones y por la misma movilidad humana.

Otro caso para el análisis es la alcaldía Iztapalapa, donde es imprescindible tomar en cuenta a la Central de Abasto en la generación de residuos. Este es el mercado más grande de América Latina, cuenta con una superficie de 327 hectáreas, mil 500 puntos de venta, 90 mil 373 comercios y recibe a más de 500 mil visitantes cada día. En 2023, la Central de Abasto “reportó una generación de 438.30 toneladas al día de residuos, el 59.07% fueron residuos orgánicos (restos de alimentos, y residuos de poda y jardinería) y el 40.03% inorgánicos de aprovechamiento limitado (principalmente productos mezclados” (SEDEMA, 2023, p. 21). Esto significa que solo la Central de Abastos genera más residuos sólidos urbanos diarios que alcaldías como Milpa Alta, La Magdalena Contreras o Cuajimalpa, y genera apenas poco menos que Tláhuac, con una extensión territorial infinitamente menor.

Producto de esto es que ha sido un espacio ideal para implementar programas de aprovechamiento de los residuos sólidos urbanos encaminados a la economía circular. Por ejemplo, en 2020 se implementó el Centro de Acopio y Recuperación de Alimentos ITACATE (Innovar, Transformar, Alimentar, Central de Abasto Tu Espacio), cuyo objetivo es dar alimentos que iban a desperdiciarse a organizaciones para su donación a personas en necesidad. Además, se ha implementado un biodigestor anaerobio para generar biogás y abonos naturales a partir de residuos de materia orgánica. Pese a ello, aún es necesario fomentar un mejor aprovechamiento de los residuos que se generan en la Central de Abastos.

En el caso de la alcaldía Gustavo A. Madero destaca que es la demarcación con más cantidad de mercados públicos con 53, seguido por Venustiano Carranza que tiene 42, lo cual también tiene un importante efecto en el número de residuos sólidos urbanos que se genera en estas alcaldías, como factor adicional al demográfico.

Cabe mencionar que los datos de producción de residuos sólidos urbanos por alcaldía corresponden a periodos de normalidad, ya que pueden ocurrir coyunturas o episodios de excepcionalidad que alteren significativamente los números de residuos reportados. Por ejemplo, es de esperar que los reportes de los próximos años se muestra que en 2024 hubo un importante aumento de residuos sólidos debido a que fue un año electoral, en el que se generaron alrededor de 30 mil toneladas de basura plástica en la Ciudad de México, de acuerdo con un cálculo de la Fundación por el Rescate y Recuperación del Paisaje Urbano (Camhaji, 2024).

Con respecto a la prestación del servicio de recolección por parte de las alcaldías, cuya facultad para llevar a cabo esta tarea está establecida en el Artículo 10 de la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal, hay mucha diferencia en la cantidad

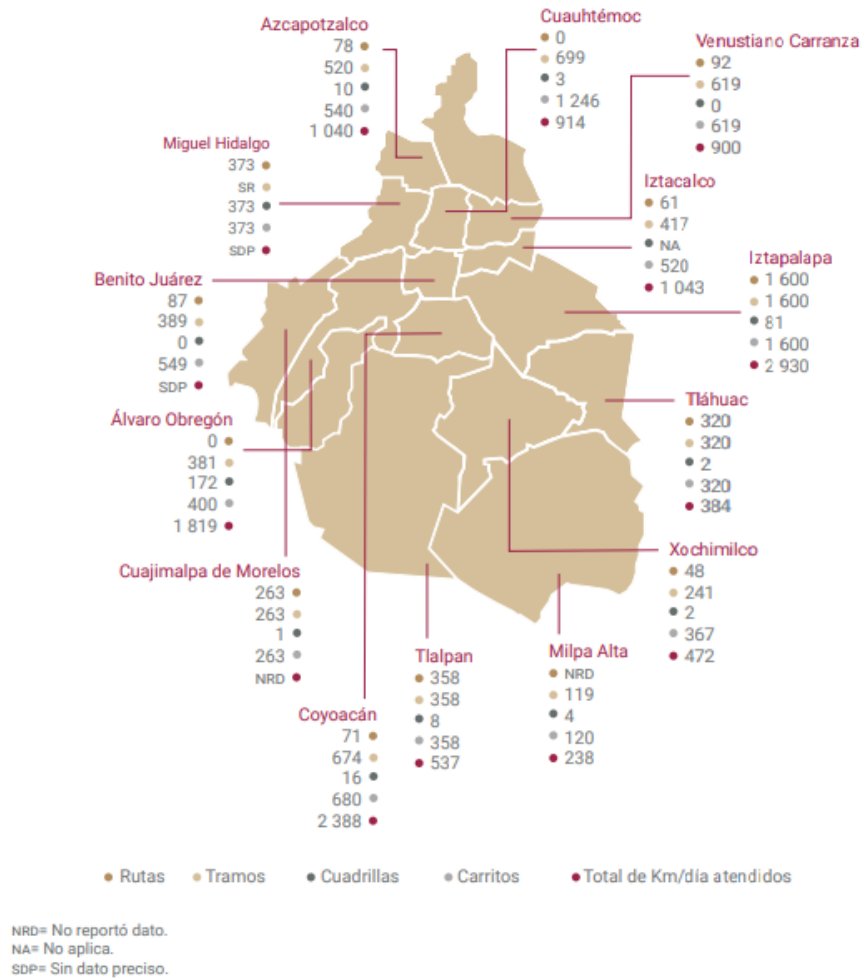
de recursos empleados por cada demarcación, así como su efectividad en la recolección.

En materia de barrido manual, que se refiere a los residuos que recogen de manera individual por personas con escobas en las vialidades, en total las 16 alcaldías recolectan alrededor de 636.10 toneladas de residuos al día. De acuerdo con el *Inventario de Residuos Sólidos de la Ciudad de México 2023*, en el año de análisis se atendieron 3 mil 351 rutas, 6 mil 600 tramos, se emplearon 7,955 cuadrillas con 7,955 carritos recolectores de residuos.

En principio, el barrido manual debería estar enfocado en recolectar casi exclusivamente residuos orgánicos, principalmente el follaje de áreas verdes. Sin embargo, las alcaldías reportan que los trabajadores del barrido manual mayormente recogen residuos inorgánicos, lo que evidencia que la población arroja una cantidad importante de basura a la vía pública por falta de cultura cívica, pero también por la falta de lugares donde depositar los residuos en las vías públicas.

Por su parte, el barrido mecánico consiste en vehículos que cuentan con un mecanismo de succión que permite limpiar las calles conforme avanza sobre las vialidades. Actualmente la ciudad cuenta con 56 de estos vehículos, que recorren todos los días una distancia de 876 kilómetros y retiran de las calles 73 toneladas de residuos.

**Figura 4. Barrido manual y mecánico por alcaldía**



**Fuente:** Recuperado del *Inventario de residuos sólidos de la Ciudad de México 2023* de SEDEMA, 2023, p.47.

Además del barrido, las alcaldías son responsables de brindar el servicio de recolección domiciliaria de los residuos sólidos urbanos, etapa fundamental en el proceso hacia una economía circular, ya que en los vehículos recolectores se lleva a cabo una segunda preselección de los residuos sólidos urbanos (la primera debe ser llevada a cabo por los usuarios en sus domicilios). En la Ciudad de México hay

un total de 2,312 vehículos recolectores de residuos, que abarcan 1,725 rutas, con atención a 1,537 colonias y cuatro pueblos.

Otro factor por analizar como parte de la responsabilidad de las alcaldías en el manejo de residuos sólidos urbanos es la atención a tiraderos clandestinos, los cuales son áreas donde los ciudadanos depositan los residuos de forma ilegal, ya sea en suelo urbano (banquetas, calles, camellones, etcétera) o en suelo de conservación (barrancos, áreas verdes, parques). Los tiraderos clandestinos tienen afectaciones importantes al medio ambiente, al contaminar el suelo, agua y aire, además de traer posibles consecuencias para la salud de la población alrededor.

En el 2023 se identificaron un total de 803 tiraderos clandestinos en la ciudad, lo que representa un 14.7% menos que el año anterior, cuando se reportaron 942. Las alcaldías que mayor número de tiraderos clandestinos reportaron fueron Cuauhtémoc con 205, Iztapalapa (128) y Miguel Hidalgo (92), mientras que las que menos casos tuvieron fueron Tláhuac (1), Cuajimalpa de Morelos (2) y Milpa Alta (9).

Esta distribución de la presencia de tiraderos clandestinos coincide con la cantidad total de generación de residuos sólidos urbanos, así como con el tamaño de la población en cada demarcación, lo cual explica en parte este fenómeno. Sin embargo, mientras la alcaldía Iztapalapa cuenta con alrededor de 1,600 tramos de barrido manual y 81 cuadrillas, la alcaldía Cuauhtémoc reporta 699 tramos y apenas tres cuadrillas, por lo que el fortalecimiento de las cuadrillas de barrido es un aspecto fundamental para combatir los tiraderos clandestinos, particularmente en una alcaldía con tanta movilidad humana y comercio informal como la Cuauhtémoc.

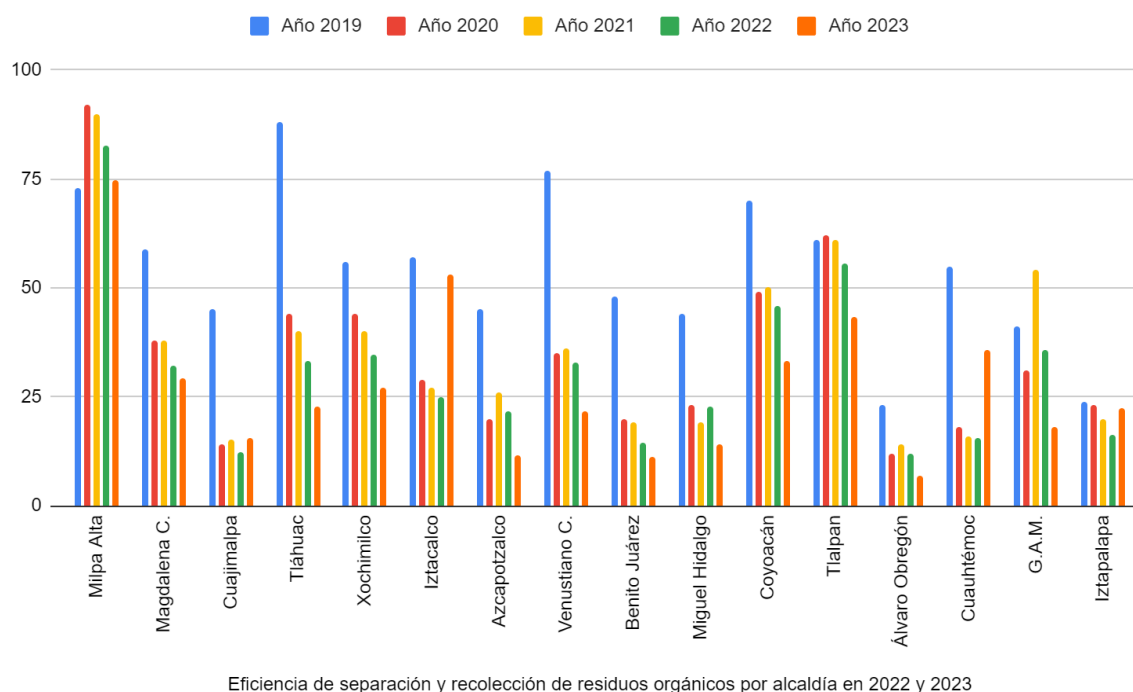
Por otra parte, para conocer qué tan eficientes son las alcaldías en la separación y recolección de residuos sólidos, se lleva a cabo un cálculo a partir de la cantidad

de residuos generados por demarcación y el número de residuos que ingresan en las estaciones de transferencia procedentes desde cada alcaldía.

A partir de estos datos, se determinó que la Ciudad de México tuvo en 2023 un promedio de 22.45% en la eficiencia de la recolección y separación de residuos sólidos urbanos, lo que representa una disminución de 4.4% con relación al 2022. Salvo el caso de las alcaldías Iztapalapa e Iztacalco, todas las alcaldías presentan una tendencia marcada hacia la pérdida de efectividad entre el manejo de residuos sólidos del 2019 a 2023.

Por orden de efectividad en la recolección y separación de residuos sólidos urbanos en las alcaldías en 2023, en primer lugar se encuentra Milpa Alta (82.7%), seguida por Tlalpan (55.7%), Coyoacán (45.8%), Gustavo A. Madero (35.8%), Cuauhtémoc (35.8%), Xochimilco (34.8%), Venustiano Carranza (33%), La Magdalena Contreras (32.3%), Iztacalco (25%), Miguel Hidalgo (22.9%), Azcapotzalco (21.5%), Iztapalapa (16.2%), Benito Juárez (14.4%), Cuajimalpa de Morelos (12.4%) y Álvaro Obregón (12%).

**Gráfica 4. Eficiencia de separación y recolección de residuos orgánicos por alcaldía en 2022 y 2023.**



**Fuente:** Elaboración propia con datos de SEDEMA 2020, 2021a, 2023.

Al analizar la evolución por años de la eficiencia de la recolección y separación de residuos por alcaldía, es clara la tendencia hacia una menor efectividad en los últimos cinco años, entre 2019 y 2023, en prácticamente todas las alcaldías, lo que es un indicador de que no se han alcanzado los resultados deseados en las metas planteadas para avanzar hacia una economía circular, con mayor efectividad en el tratamiento de residuos sólidos urbanos en la Ciudad de México.

El *Inventario de residuos sólidos de la Ciudad de México 2023* argumenta que esta reducción en la efectividad “posiblemente se deba a la poca participación de las y los ciudadanos al separar y entregar adecuadamente los residuos al camión recolector, además de la falta de responsabilidad de las personas recolectoras al

recibir la fracción orgánica mezclada con la inorgánica, por ejemplo” (SEDEMA, 2023, p. 51).

Aunque la cultura cívica de los ciudadanos ciertamente es un elemento fundamental en la recolección y separación de residuos sólidos urbanos, ya que estos llevan a cabo la primera selección de estos en sus domicilios, es poco convincente pensar que la disminución en la efectividad de recolección y separación se deba exclusivamente a la labor de la población y de las personas recolectoras. En cambio, más productivo en la búsqueda de soluciones que sirvan para mejorar procesos es analizar las condiciones demográficas, sociales y económicas de cada demarcación para trazar rutas hacia posibles soluciones que posibiliten avanzar hacia una economía circular, y enfocar los esfuerzos en la atención de servicios.

En principio, no parece haber una correlación clara entre la cantidad de residuos generados con la efectividad en la recolección y separación. Si bien la Milpa Alta es la alcaldía que menos residuos genera y también es la que más efectividad tiene en la recolección y separación –lo cual tiene un sentido lógico, al pensar que al tener menor cantidad de residuos puede hacer una mejor gestión de estos–, no ocurre lo mismo con La Magdalena Contreras o con Cuajimalpa, que tienen porcentajes de efectividad bajos y son de las demarcaciones que menos residuos generan.

En sentido contrario, llama la atención que la alcaldía Gustavo A. Madero es la segunda demarcación con mayor productividad de residuos sólidos urbanos y es una de las más eficientes en la recolección y separación, al punto que en 2021 fue la tercera demarcación que mejor se desempeñó en esta área, solo por detrás de Milpa Alta y Tlalpan.

## VIII. Conclusiones

Las alcaldías de la Ciudad de México son las responsables de partes clave en el proceso del manejo de residuos sólidos urbanos, al encargarse de la recolección domiciliaria, el barrido de vías públicas, primera separación en los camiones, por lo que son actores fundamentales para avanzar en la transición de una economía lineal a una economía circular, con el fin de avanzar en el combate al cambio climático.

En esta investigación se mostró que las condiciones demográficas, sociales, económicas, de movilidad humana y territoriales de cada alcaldía son factores relevantes para comprender los distintos retos que enfrenta cada demarcación en la gestión de residuos sólidos urbanos.

A partir de lo analizado en esta investigación, se detectaron una serie de asuntos clave sobre los que se debe poner atención para tener una mejor gestión de residuos sólidos urbanos, entre los que se encuentra el barrido manual en vialidades, la renovación del parque vehicular recolector de residuos en domicilios, la tendencia en los últimos años de una disminución marcada en la efectividad en la recolección y separación de residuos sólidos por parte de las alcaldías, así como la cuestión de los tiraderos clandestinos.

Entre las agendas de investigación pendientes sobre el papel de las alcaldías en la transición de una está conocer con mayor detalle territorial en cada demarcación mayor información sobre la generación de residuos sólidos, las mayores rutas de recolección y las principales quejas ciudadanas.

Asimismo, hace falta un análisis más detallado sobre las razones que están detrás de la tendencia a una baja efectividad en la recolección y separación de residuos sólidos por parte de las alcaldías en los últimos años, más allá de las razones ofrecidas por las autoridades capitalinas que atribuyen esto a una falta de cultura

cívica. En cambio, sería más provechoso llevar a cabo un análisis a fondo de las etapas en los procesos que se están dificultando para llevar a cabo de forma eficaz.

## Posibles soluciones

A partir del análisis llevado a cabo en esta investigación, se han mostrado diversas áreas de oportunidad que presenta el manejo de las alcaldías en materia de gestión de residuos sólidos urbanos, que podrían esbozar algunas posibles soluciones.

Una cuestión por fortalecer es el barrido manual en las vías secundarias, sobre todo en alcaldías que tienen una importante movilidad humana y comercio informal, como son la Cuauhtémoc, Iztapalapa y Gustavo A. Madero, entre otras.

Otro reto importante es la actualización del parque vehicular en la recolección de residuos sólidos urbanos, ya que la inmensa mayoría tiene más de 20 años de antigüedad y, pese a que son funcionales, no cuentan con el equipo más moderno enfocado a la separación de residuos. Esto es fundamental hacia el avance a una economía circular, ya que la separación en los camiones de recolección facilita el posterior reuso y tratamiento de los residuos. En cambio, un mal manejo en los camiones complica todo el proceso para darle otro uso a estos materiales.

Para resolver la cuestión de los tiraderos clandestinos, se debe fomentar que la ciudadanía denuncie los puntos donde se están depositando los residuos de forma ilegal, y deben ser atendidos con prontitud por las autoridades. En caso de no ser atendidos, los tiraderos clandestinos se arraigan en los espacios urbanos y se vuelve más difícil su erradicación. Las alcaldías deben también llevar a cabo una vigilancia estricta en los puntos que se han mostrado particularmente sensibles

para que se generen tiraderos clandestinos, tanto en suelo de conservación como en suelo urbano.

## IX. Bibliografía

- Camhaji, E. (2024, 06 de abril). El 'tsunami' de 30.000 toneladas de basura electoral que golpea a Ciudad de México. *El País*. <https://elpais.com/mexico/elecciones-mexicanas/2024-04-06/el-tsunami-de-30000-toneladas-de-basura-electoral-que-golpea-a-ciudad-de-mexico.html>
- Congreso de la Unión. (2003, 08 de octubre). *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos*. Diario Oficial de la Federación del 08 de mayo del 2023. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPGIR.pdf>
- Freiles Ariza, N.S. (2016). Manejo y separación de residuos sólidos urbanos. Análisis comparativo entre Madrid (España) y el distrito especial industrial y portuario de Barranquilla (Colombia). *Observatorio Medioambiental*, 19, 197-211. <https://doi.org/10.5209/OBMD.54168>
- García-Mondragón, D., Cervantes-Zepeda, Iván, Gómez-Demetrio, W., Gallego Alarcón, I., García Pulido, D. & González Blanco, G. (2022). Gestión de los residuos sólidos en México: análisis cualitativo de los diagnósticos básicos. *INTERDISCIPLINA*, 11(30), 215-242. <https://www.scielo.org.mx/pdf/interdi/v11n30/2448-5705-interdi-11-30-215.pdf>
- Gobierno de la Ciudad de México. (2003, 22 de abril). *Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal*. Última reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal del 25 de junio del 2019. [https://paot.org.mx/centro/leyes/df/pdf/2019/LEY%20\\_RESIDUOS%20\\_SOLIDOS\\_25\\_06\\_2019.pdf](https://paot.org.mx/centro/leyes/df/pdf/2019/LEY%20_RESIDUOS%20_SOLIDOS_25_06_2019.pdf)
- Gobierno de la Ciudad de México. (2024). *Manejo de residuos sólidos en la Ciudad de México*.

<https://www.obras.cdmx.gob.mx/storage/app/media/RSU/RSU%20CDMX%20.pdf>

Gobierno de la Ciudad de México. (2019). *Programa ambiental y de cambio climático para la Ciudad de México*. Jefatura de Gobierno. <https://www.jefaturadegobierno.cdmx.gob.mx/storage/app/media/pdf-progrma-de-medio-ambiente-y-cambio-climatico-uv.pdf>

Gobierno del Distrito Federal. (2004, 01 de octubre), *Programa general de gestión integral de residuos sólidos*. Gaceta Oficial del Distrito Federal. <https://paot.org.mx/centro/programas/PGIRS.pdf?b=po>

Gobierno de la Ciudad de México (2023, 20 de diciembre). *Reduce Ciudad de México 2 mil toneladas de residuos con el Programa Basura Cero*. Jefatura de Gobierno. <https://jefaturadegobierno.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/reduce-ciudad-de-mexico-2-mil-toneladas-de-residuos-con-el-programa-basura-cero>

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático [INECC], Ruiz Suárez, L.G, Gavilán García, A., Mendoza Cantú, A., Ramírez Muñoz, T., Araiza Aguilar, J.A. (2022). *Atlas Nacional de Residuos Sólidos Urbanos*. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/693803/125\\_2022\\_Atlas\\_Nacional\\_Residuos\\_Solidos.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/693803/125_2022_Atlas_Nacional_Residuos_Solidos.pdf)

Instituto Nacional de Geografía y Estadística [INEGI]. (2023). *Censo Nacional de Gobierno, Municipales y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México 2023*. <https://www.inegi.org.mx/programas/cngmd/2023/>

Instituto Nacional de Geografía y Estadística [INEGI]. (2020). Censo de Población y Vivienda. [https://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/df/territorio/div\\_municipal.aspx?tema=me&e=09](https://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/df/territorio/div_municipal.aspx?tema=me&e=09)

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2024). Global Waste Management Outlook 2024: Beyond an age of waste – Turning rubbish into a resource [Perspectiva mundial sobre la gestión de residuos 2024. El fin de la era de los residuos: transformación de la basura en recursos] <https://wedocs.unep.org/20.500.11822/44939>

Secretaría del Medio Ambiente [SEDEMA]. (2021a). *Inventario de residuos sólidos urbanos de la Ciudad de México*. Gobierno de la Ciudad de México. <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/DGCPCA/residuos/InventariodeResiduosSolidos2021.pdf>

Secretaría del Medio Ambiente [SEDEMA]. (2020). *Inventario de residuos sólidos urbanos de la Ciudad de México*. Gobierno de la Ciudad de México. [https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/DGCPCA/IRS\\_2020\\_vf\\_anexos.pdf](https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/DGCPCA/IRS_2020_vf_anexos.pdf)

Secretaría del Medio Ambiente [SEDEMA]. (2023). *Inventario de residuos sólidos de la Ciudad de México*. Gobierno de México. [https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/DGCPCA/residuos/IRS\\_2023\\_Completo.pdf](https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/DGCPCA/residuos/IRS_2023_Completo.pdf)

Secretaría del Medio Ambiente [SEDEMA]. (2021b). *Programa de gestión integral de residuos para la Ciudad de México PGIR 2021-2025*. Gobierno de la Ciudad de México. [https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/DGEIRA/PGIR/PGIR%202021-2025\\_N\\_ago21.pdf](https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/DGEIRA/PGIR/PGIR%202021-2025_N_ago21.pdf)

Secretaría del Medio Ambiente [SEDEMA]. (2016). *Programa de gestión integral de residuos sólidos 2016-2020*. Gobierno de la Ciudad de México. <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/programas/residuos-solidos/pgirs.pdf>

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT]. (2020). *Diagnóstico Básico para la gestión integral de residuos*. Gobierno de México.

<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/554385/DBGIR-15-mayo-2020.pdf>

Sensoneo. (2022). Global Waste Index 2022. <https://sensoneo.com/global-waste-index/>

Williams, M., Gower, R., Green, J., Whitebread, E., Lenkiewicz, Z. & Schröder, P. (2019). *No Time to Waste: Tackling the Plastic Pollution Crisis Before It's Too Late*. Tearfund. <https://learn.tearfund.org/en/resources/policy-reports/no-time-to-waste>

Es una investigación de análisis del Partido Acción Nacional en la Ciudad de México.

Registro ante el Instituto Nacional de Derechos de Autor en trámite

Partido Acción Nacional en la Ciudad de México

Durango No. 22, Col. Roma, C.P. 06400, México, CDMX.