

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES
MAESTRÍA EN PLANEACIÓN Y POLÍTICAS METROPOLITANAS

**GOBERNANZA EN EL MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS
URBANOS: LOS CASOS DE LA ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE
MÉXICO Y DE BOGOTÁ-REGIÓN**

Idónea Comunicación de Resultados para obtener el grado de Maestro en Planeación y
Políticas Metropolitanas

Presenta:

Santiago Nicolás Chaves Díaz

Dra. Mónica De la Garza Malo
Directora de la Idónea Comunicación de Resultados

Dr. Jerónimo Aurelio Díaz Marielle
Dra. Sylvie Jeanne Turpin Marion
Lectores

Esta investigación fue elaborada con el apoyo económico de CONACYT

Ciudad de México, 2023

*A mis padres, Jelvy y Jairo. Por su amor incondicional
A mis hermanos, Erika, Francisco y Andrés. Por ser mi fuente de motivación*

AGRADECIMIENTOS

Gracias a todas las personas que encontré y que me ha dejado este camino.

A mi familia por su apoyo constante e incondicional. Mis padres, Jelvy Díaz y Jairo Chaves, por todo lo que son y lo que representan en mi vida, mi entera admiración y respeto, los amo.

A George Nizo y Luz Oliva, gracias por creer siempre en mí.

A quienes me acogieron en este país como parte de su familia. Alfredo Pérez, Micaela Becerril y Vanesa. A la memoria de Enrique.

A Roselia y Abigail, por su valiosa compañía.

A Alejandra, por brindarme tranquilidad y su inmenso cariño al principio de este camino.

A la Dra. Mónica De la Garza, directora de este trabajo, gracias por su valiosa guía, apoyo y paciencia en todo momento. Al Dr. Jerónimo Díaz y a la Dra. Sylvie Turpin, gracias por su entusiasmo, sus comentarios y las horas de clase que me ayudaron en mi formación y en la elaboración de este documento.

A la maestría en Planeación y Políticas Metropolitanas y a la Universidad Autónoma Metropolitana por abrirme sus puertas.

A mis compañeras y compañeros de generación, especialmente a Citlali y a Samanta.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I: MARCO CONCEPTUAL Y METODOLOGÍA	5
Gobernanza como mecanismo de análisis teórico-conceptual para los residuos sólidos urbanos.....	5
Gobernanza metropolitana en el manejo de los residuos	12
Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos.....	16
Metodología.....	19
CAPITULO II: LA INSTRUMENTACIÓN DEL MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS.....	24
Antecedentes.....	24
El camino de los Residuos Sólidos Urbanos en México y Colombia.....	24
Modelos de Gobierno	25
México y la ZMVM.....	26
Colombia y Bogotá-Región	28
Los Instrumentos en la política de Residuos	29
Zona Metropolitana del Valle de México	30
Bogotá-región	38
La diferencias en los modelos a partir los instrumentos.....	45
CAPITULO III: MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS: UNA VISIÓN MÁS ALLÁ DE LO PÚBLICO Y LO LOCAL	49
Zona Metropolitana del Valle de México.....	49
Un marco general en el MIRSU	49
.....	51
Recolección y Transferencia: Al borde de las capacidades locales.....	52

Tratamiento: Un privilegio de la Ciudad de México	64
Disposición final: Un cuestión metropolitana	66
Bogotá-Región.....	72
Un Marco general en el MIRSU	72
Recolección: El rol del sector privado en los sistemas de manejo de residuos	74
Tratamiento: Formalización de recicladores como estrategia de mejoramiento	78
Disposición final: Una ruptura regional.....	82
Los sistemas de manejo enfrentados.....	85
CONCLUSIONES.....	89
REFLEXIONES FINALES	92
BIBLIOGRAFÍA	94
ANEXOS	109

Lista de Figuras y Tablas

Figura.1. Gobernanza Metropolitana y el MIRSU	15
Figura 2.Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos.....	17
Figura 3. Jerarquía en el manejo de los residuos	18
Figura 4. Base Jurídica y normativa del Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos en la ZMVM.....	33
Figura 5. Instrumentos Administrativos de la ZMVM	36
Figura 6. Base Jurídica y normativa del Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos en Bogotá-Región.....	40
Figura 7. Instrumentos Administrativos Bogotá-Región.....	43
Figura 8. Manejo de RSU en la ZMVM	51
Figura 9. Recolección y cobertura en la ZMVM	55
Figura 10. Porcentaje de cobertura de recolección según el presupuesto y el tamaño del municipio o alcaldía en la ZMVM	56
Figura 11. Marco general del manejo de residuos en Bogotá-Región.....	73

Figura 12. Disparidades en la cantidad de residuos aprovechados por las organizaciones en Bogotá y Socha	80
Tabla 1. Características de la Gobernanza y su relación con el MIRSU	9
Tabla 2. Modelos de gobernanza metropolitana	10
Tabla 3. Instrumentos de la política de los RSU.....	12
Tabla 4. Fuentes de información de datos sobre las etapas del MIRSU	20
Tabla 5. Análisis de los Instrumentos	21
Tabla 6. Descripción del MIRSU	22
Tabla 7. Marco de referencia y fuentes de información	22
Tabla 8. Diferencias en los instrumentos entre la ZMVM y Bogotá-Región	47
Tabla 9. Prestadores del servicio de recolección por tipo de régimen en la ZMVM.....	57
Tabla 10. Principales Rellenos Sanitarios en la ZMVM y cantidad de residuos recibida	69
Tabla 11. Aspectos de Gobernanza en el Servicio de Recolección de Residuos en Bogotá-Región.....	77
Tabla 12. Aprovechamiento de los residuos en las demarcaciones de Bogotá-Región...	81
Tabla 13. Manejo de Residuos Sólidos Urbanos: La ZMVM vs Bogotá-Región	86

Lista de Mapas

Mapa 1. Unidades económicas de recolección de residuos no peligrosos en la ZMVM. 59	
Mapa 2. Estaciones de transferencia y régimen de operación en la ZMVM	61
Mapa 3. Origen-Destino de los residuos llevados a estaciones de transferencia en la ZMVM.....	62
Mapa 4. Origen-Destino de los residuos llevados a plantas de tratamiento en la ZMVM	65
Mapa 5. Destino de los residuos producidos en la Ciudad de México	67
Mapa 6. Sitios de disposición final en la ZMVM.....	71
Mapa 8. Prestadores del servicio de recolección en Bogotá-Región.....	75
Mapa 9. Destino de los residuos de los municipios y localidades de Bogotá-Región.....	83

Anexos

Anexo 1. Zona Metropolitana del Valle de México	109
Anexo 2. Bogotá-Región	110
Anexo 3. Cantidad de residuos recibida por los SDF en la ZMVM	111
Anexo 4. Antes y después del Relleno Sanitario El Milagro (2013-2023).....	112
Anexo 5. Antes y después Relleno Sanitario La Cañada (2013-2023).....	113
Anexo 6. Antes y después Relleno Sanitario Peña de Gato (2013-2023).....	114
Anexo 7. Antes y después Relleno Sanitario Bicentenario (2013-2023).....	115
Anexo 8. Sitios de disposición final en la ZMVM	116
Anexo 9. Resumen manejo de residuos en Bogotá-Región.....	117
Anexo 10. Mapa de actores que intervienen en el MIRSU en la ZMVM	118
Anexo 11. Mapa de actores que intervienen en el MIRSU en Bogotá-Región	119

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, los distintos problemas en materia de movilidad, de vivienda o ambientales exigen un campo de análisis distinto al de la escala local. Los patrones de crecimiento urbano sobrepasan los límites administrativos municipales y estatales, lo que obliga a que se estudie y se planee pensando desde un enfoque más amplio que tenga presente las relaciones interinstitucionales, las de los distintos actores involucrados y las de los gobiernos de manera horizontal y vertical.

A raíz de esto, en el mundo, así como en los países latinoamericanos, existe una necesidad por abordar los problemas urbanos de una manera funcional, que trascienda los límites político administrativos. En países como México y Colombia las asociaciones intermunicipales o la delimitación de áreas metropolitanas y de regiones han servido para avanzar y poner en discusión las formas en que se debe planear y abordar los problemas y las necesidades actuales y futuras. Tal es el caso de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), que se enmarcan en una problemática ambiental y que es planteada como uno de los temas a tratar en las nuevas propuestas para consolidar modelos de gobernanza en las principales aglomeraciones urbanas de estos dos países: la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) en México y Bogotá-Región en Colombia.

Esta problemática ambiental, puede acrecentarse en países en desarrollo por la falta de capacidades institucionales, económicas y tecnológicas para atender el manejo de los residuos. Como advierte el Banco Mundial, de no tomarse las medidas necesarias los RSU aumentarán en un 70% para 2050 (Kaza et al., 2018), lo que sumado a un inadecuado manejo representa un impacto ambiental negativo (en el suelo, la contaminación del agua y del aire) y en los altos costos económicos asociados al transporte, la recolección o la disposición final (Cuenca, et al. 2018).

El impacto ambiental negativo que ocasionan los residuos no es menor, por ejemplo, las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) que producen en México y Colombia representan el 4.5% y 8% del total de emisiones, respectivamente (SEMARNAT-INECC,

2018; IDEAM et al.,2015). Este impacto es relevante si se considera que el mundo se encuentra en una situación de alerta roja y con la necesidad de reducir de manera inmediata las emisiones de GEI (IPCC, 2021), además de que el tipo de gas que más producen los residuos (metano) tiene un mayor impacto negativo en el medio ambiente que otros.

Por esto, se debe avanzar en acciones que ayuden a mejorar el manejo de residuos. Una acción, es la coordinación entre los distintos actores que están involucrados en las diferentes etapas del manejo, pues no existe un marco de referencia claro para hacer más eficientes etapas como la transferencia, el aprovechamiento y la disposición final de los residuos, considerando que éstas implican acuerdos entre distintos gobiernos locales, instituciones y el sector privado.

En los casos de la ZMVM y Bogotá-Región a partir de lo que se observa en las leyes y los programas asociados al Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos (MIRSU), se parte de la filosofía de una gestión integral. Allí, se tiene la idea de que los residuos son susceptibles de aprovechamiento y valorización y, por ende, a lo largo de sus etapas de manejo, deben ser separados en la fuente y recolectados selectivamente, para que sean aprovechados de manera material y/o energética, convirtiéndose en última opción su disposición final. Sin embargo, aunque se parta de misma filosofía en la GIRSU, los modelos bajo los que opera el sistema de manejo es diferente, al igual que la configuración urbana en cada caso.

Así, el presente documento se centra en el estudio del MIRSU en la ZMVM y Bogotá-Región como un proceso en el que se relacionan instituciones e instrumentos formales y actores y arreglos informales. Se parte del hecho de que el manejo de los residuos, en ambos casos de estudio, surge de la interacción entre gobiernos municipales y con la principal diferencia de que en la prestación del servicio de aseo, en un caso se privilegia el carácter público, y en el otro el carácter privado.

Por esto, las preguntas que orientan el trabajo son: ¿Cuáles son las características de los modelos de gobernanza metropolitana en el MIRSU para la ZMVM y Bogotá-Región? ¿Cómo funcionan las distintas etapas dentro Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos en la ZMVM y en Bogotá-Región? y ¿Cómo se comporta el MIRSU en aglomeraciones urbanas bajo esquemas públicos o privados?

De manera específica surgen las preguntas: ¿Cuál es la política que orienta el MIRSU y su relación con la gobernanza metropolitana para la ZMVM y Bogotá-Región? ¿Cuál es el estado actual de planeación metropolitana en la ZMVM y en Bogotá-Región en el servicio público de aseo? ¿Cuál es la situación actual en el MIRSU en la ZMVM y Bogotá-Región? ¿Cuáles son los actores involucrados en el MIRSU en la ZMVM y Bogotá y cómo se relacionan? Y ¿Cuáles son los tipos de arreglos que existen entre los gobiernos, los actores privados y la sociedad en relación con el MIRSU en la ZMVM y Bogotá-Región?

Se parte de la hipótesis que los modelos de gobernanza metropolitana guardan relación con el MIRSU en la ZMVM y Bogotá-Región, pero que éstos no están determinados por las necesidades del manejo de los residuos, sino por el contrario, la forma en que son manejados los residuos se adapta a los modelos de gobernanza presentes. Asimismo, que existe un acceso desigual a los servicios de recolección (Hilburn, 2015) y de tratamiento de los residuos para los diferentes municipios y alcaldías que conforman la ZMVM, debido a la baja coordinación y a la falta de capacidades de los gobiernos municipales metropolitanos. También, que como aglomeración urbana el Valle de México tiene una mayor complejidad en su análisis que Bogotá, producto del gran número de municipios que tiene, de los partidos políticos gobernantes y de las desigualdades económicas entre municipios. Además, que los diferentes arreglos entre los distintos actores involucrados en el MIRSU tienen mejores resultados en Bogotá que en la ZMVM.

Ahora bien, la presente investigación tiene por objetivo describir la forma en que los modelos de gobernanza metropolitana se relacionan con el MIRSU en la ZMVM y en Bogotá-Región. Para esto se plantea: describir los modelos de gobierno que funcionan en cada caso de estudio, identificar los diferentes tipos de instrumentos que orientan la política del MIRSU; describir el estado actual del Manejo Integral de los Residuos; identificar los diferentes tipos de actores involucrados en el MIRSU, y por último, describir cómo los diferentes tipos de arreglos entre los actores identificados influyen en el adecuado MIRSU.

El documento se divide en tres capítulos. En el primero se plantea un marco conceptual sobre lo que se entiende por *Gobernanza*, *Gobernanza Metropolitana* y *Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos*. Luego, se muestra un marco de análisis para relacionar al manejo de los residuos con la gobernanza.

En este apartado se resaltan las definiciones de los modelos de gobernanza metropolitana de Enrique Pérez, que permiten contar un marco descriptivo de la ZMVM y de Bogotá-Región. Asimismo, se describen los instrumentos de la política de residuos y su relación con la gobernanza metropolitana.

El segundo capítulo describe los modelos de gobierno para ambas aglomeraciones urbanas y cómo se ha ido caracterizando desde la política el problema de los RSU en México y en Colombia. Posteriormente se mencionan los instrumentos (de comando y control, administrativos, de planeación y económicos) que guardan relación con el manejo de los residuos y su aporte para establecer mecanismos de gobernanza metropolitana en ambos casos de estudio. Por último, se comparan las fortalezas y debilidades en cada caso, describiendo aspectos en la evolución de estos instrumentos.

En el tercer capítulo, a partir de los datos conformados para cada aglomeración en las etapas de MIRSU, se muestra dónde existen fortalezas y debilidades en el MIRSU. También se resalta el grado de articulación o de relaciones entre demarcaciones territoriales a lo largo de las etapas del manejo, para reconocer en cuáles de éstas existe una mayor o menor cantidad de relaciones intergubernamentales. Allí se rescata la importancia de contar con una caracterización de la composición de residuos o la infraestructura existente, para identificar algunas fallas en los modelos o estrategias de MIRSU en cada caso.

También se mencionan los distintos tipos de actores involucrados en el MIRSU a escala metropolitana y las etapas de manejo en las cuales se debería profundizar para alcanzar mejores acuerdos y arreglos metropolitanos en beneficio del MIRSU. A partir de la revisión hemerográfica se muestran otros problemas no identificados en aspectos de gobernanza metropolitana y se amplía la descripción del manejo de los residuos.

Por último, se presentan algunas conclusiones y recomendaciones sobre los resultados que la investigación arroja. Se busca también animar al estudio de los residuos desde las distintas problemáticas que identifican.

CAPITULO I: MARCO CONCEPTUAL Y METODOLOGÍA

Como punto de partida para estudiar la gobernanza y su relación con el manejo de los residuos, es necesario realizar algunas aproximaciones y consideraciones sobre lo que se entiende acerca del concepto. La gobernanza permite estudiar a los residuos en su componente de implementación de política, además de incluir la participación de actores y de arreglos no gubernamentales e informales.

Dentro de los distintos enfoques que se tiene sobre el concepto, aparece el de *gobernanza metropolitana*, que hace énfasis en los hechos metropolitanos (como el manejo de residuos) y en la forma en que se pueden organizar las aglomeraciones urbanas para suplir uno o varios servicios, sin dejar de lado la interacción más allá de los gobiernos locales para el funcionamiento de algún hecho particular (servicios de agua, transporte, saneamiento).

Al tener una gama amplia de posibilidades cuando se estudia la gobernanza sobre cualquier asunto urbano, surge una necesidad por simplificar y adoptar marcos de referencia. En el presente capítulo se describen dos: uno para clasificar los modelos de gobierno en los dos casos de estudio, propuesto como tipologías de gobernanza metropolitana por Pérez (2015); y otro para identificar y analizar los tipos de instrumentos relacionados con el MIRSU, propuesto por Jiménez (2015c).

De igual manera, se ahonda en la relación que tiene la gobernanza metropolitana con los RSU, con una descripción y con algunos ejemplos de implementación de esquemas en ciudades del mundo. Seguido, se menciona y describe lo que se entiende por la filosofía del Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos y sus etapas. Por último, se presenta un apartado con la metodología y etapas de la investigación.

Gobernanza como mecanismo de análisis teórico-conceptual para los residuos sólidos urbanos

Son distintas las aproximaciones y debates entorno al término de gobernanza y las formas de proceder para su análisis. De los diferentes conceptos presentes en la literatura se encuentra el de gobernanza metropolitana, que pone en juego la participación de actores distintos al gobierno en asuntos metropolitanos, como lo es el tema de los residuos. De allí

que se haga necesario presentar una revisión de los enfoques del concepto de gobernanza metropolitana y de cómo puede relacionarse con los residuos sólidos urbanos.

En términos generales, Aguilar (2016) pone a la insuficiencia del gobierno como el punto de partida de la gobernanza, misma que hace imprescindible la interacción y participación de otros actores emergentes. Estos actores (habitualmente externos a la arena política) pueden responder a toda forma de organización no necesariamente pública y se encargan de atender asuntos públicos (Bache y Flinders, 2004; Dasí, 2008; Navarrete, 2019).

Para el caso del manejo de los RSU, que es un asunto público, algunos trabajos identifican a la insuficiencia del estado como uno de sus problemas, que se puede evidenciar desde la importancia que tiene el sector informal en el manejo de los residuos, o desde los modelos de prestación del servicio de recolección de residuos que requieren de intervención privada para mejorar su gestión (Dias, S. Y Samson, M., 2012; King y Gutberlet, 2013; Plata et al., 2014; Hartmann, 2018; Botello-Álvarez et al., 2018).

Asimismo, Le Galès, et al. (2011) definen la gobernanza como “el proceso de coordinación de actores, grupos sociales e instituciones para lograr metas particulares que se han discutido y definido colectivamente en ambientes fragmentados e indefinidos” (p. 3). Este proceso, da una mayor importancia a los actores no gubernamentales formales e informales como organizaciones de la sociedad civil, empresas, universidades, etc. dentro de los procesos del ciclo de las políticas públicas, y ubica a la gobernanza, al igual que a las políticas públicas, como el resultado de acciones colectivas, instituciones y actores (Le Galès y Ugalde, 2017; Montero, et al., 2018).

Como se mencionó antes, no existe una sola definición o un acuerdo general sobre el concepto de gobernanza, sin embargo, de algunos de estos conceptos es que se desprende el término de gobernanza metropolitana, y por ello vale la pena mencionarlos. Por una parte, Pérez (2013) menciona cinco versiones del término propuestas por Paul Hirst: en el campo del desarrollo económico, en las instituciones y regímenes internacionales, la gobernanza corporativa, la nueva administración pública y las nuevas prácticas de coordinar actividades a través de redes, asociaciones y foros deliberativos. De otro lado, Klijin y Koppenjan (2016), de manera similar a Hirst, identifican cuatro conceptos dominantes en la literatura sobre

gobernanza: la gobernanza corporativa, la nueva administración pública, la gobernanza multinivel y las redes de gobernanza.

De los conceptos identificados, la gobernanza multinivel o de relaciones intergubernamentales, que se centra en los tipos de redes donde interactúan actores gubernamentales de distintos niveles, es la que se aproxima más al término de Gobernanza Metropolitana (GM), que atiende a hechos de carácter metropolitano y por ende urbanos. De allí que valga hacer alusión brevemente al modo de gobernanza urbano y específicamente a algunas de sus características:

“**1** quién es gobernado (las características de la población, estructuras sociales entre grupos, tipos de élites), **2** las formas de acción colectiva institucionalizadas (instituciones, coalición, mecanismos para resolver conflictos, coordinación, agrupamientos de actores, integración de diferentes grupos, formas de dominación) **3** orientaciones y prioridades políticas, el interés general situado y sus representaciones, **4** los resultados (políticas implementadas, eficiencia y eficacia, consecuencias para la población), capacidad para innovación)” (Le Gales, et al., 2011, p.4).

Con estos puntos se identifica que el concepto de gobernanza puede ser estudiado específicamente desde el ámbito urbano. Y en su estudio, es importante considerar aspectos como el nivel de coordinación entre gobiernos, los factores políticos que inciden en una política y sus resultados. Igualmente, identificar qué se gobierna cuando se analiza una política, por ejemplo la de los RSU, en donde autores como Ugalde (2007) destacan la importancia de abordar el alcance que tienen los gobiernos en materia de residuos.

Ahora bien, para hacer alusión a la GM es pertinente hablar de la escuela de reforma metropolitana que publicó principalmente entre las décadas de los años cincuenta y setenta artículos referidos a los fenómenos metropolitanos en Estados Unidos. Como lo muestra Norris (2015) los ponentes de esta escuela destacan aspectos de las áreas metropolitanas como la fragmentación gubernamental, el aumento de los gobiernos locales al interior de ellas o la falta de cooperación intermunicipal por problemas de celos o sospecha (Studenski, Jones, Gulik, Good), y plantearon soluciones como la extensión de los servicios municipales

más allá de los límites de la ciudad central, el fortalecimiento de la cooperación intergubernamental y la creación de distritos especiales para el manejo del área.

De manera puntual existen algunas definiciones de gobernanza metropolitana. Para Lefevre (2005), la gobernanza tiene que ver con la capacidad que tienen las áreas metropolitanas para hacer sus territorios gobernables y la gobernanza metropolitana “destaca los valores de negociación, asociación, participación voluntaria y flexibilidad en la constitución de nuevas estructuras” (1988, p.18), es decir, se hace necesario avanzar hacia modelos de gobierno que sean capaces de integrar nuevas instancias que ayuden para la articulación de las fuerzas con los gobiernos locales o los sectores económicos al interior de un área metropolitana.

Estas nuevas formas de gobierno, o redes de gobernanza exigen que se cambien las formas verticales de gobierno por enfoques horizontales (Navarrete, 2019), de manera que se sobrepongan a las luchas de poder que se dan al interior de las metrópolis, por actores tanto públicos como privados (Pérez, 2013; Norris, 2015). Es así como la idea de gobernanza metropolitana implica que ciertos arreglos institucionales puedan generar incentivos para que las autoridades locales cooperen entre sí, formen redes plurales de cooperación y coordinación para alcanzar fines comunes y definan políticas públicas regionales; sin requerir estrictamente la consolidación institucional, prefiriendo acuerdos de cooperación establecidos por redes de actores relevantes para las políticas (Kübler y Heinelt, 2005)

Lo que se busca con la descripción de los conceptos de gobernanza y de gobernanza metropolitana, es establecer un mecanismo a través del cual estudiar las dimensiones que existen en el manejo de los residuos (ver tabla 1). Estos conceptos buscan dar solución al momento de abordar cuestiones del MIRSU y de la operatividad y funcionamiento de la política.

Tabla 1. Características de la Gobernanza y su relación con el MIRSU

	Características	Relación con el MIRSU
Gobernanza	<ul style="list-style-type: none"> • Insuficiencia del estado -Aparición de otros actores (no todo lo soluciona el gobierno o las instituciones formales) • Coordinación entre distintos actores para lograr metas particulares • Buen gobierno • Participación y democracia • Transparencia, gobierno abierto 	<ul style="list-style-type: none"> • Sector informal, sector privado (concesiones), asociaciones comunitarias, actores ilegales • Falta de acceso a información precisa, menor relevancia a diferencia de otros temas
Gobernanza Metropolitana	<ul style="list-style-type: none"> • Atiende asuntos metropolitanos • Gobernanza multinivel (cambio vertical a horizontal) • Capacidad de gobierno de un área metropolitana • Negociación - lucha de poderes 	<ul style="list-style-type: none"> • Conformación de instancias “metropolitanas”, asociación municipal (inter e intra estado/departamento, fronteriza)

Fuente: Elaboración propia

Ahora, para brindar un marco descriptivo y comparativo referente a la gobernanza metropolitana en los casos de estudio, se recurre la definición que hace Pérez (2013):

“La gobernanza metropolitana se refiere principalmente a la coordinación entre una amplia variedad de actores con diferentes intereses y objetivos, reconociendo que las instituciones públicas no pueden resolver de forma asilada los problemas, sino que requieren de una participación por parte de redes de individuos, organizaciones, los cuales no están exentos de conflictos” (p.127).

En la misma línea, Pérez (2013) plantea distintos tipos de modelos de gobernanza metropolitana que sirven para comparar, o al menos caracterizar, a distintas aglomeraciones urbanas. El autor lo hace a partir de un análisis de las experiencias de gobierno metropolitano alrededor del mundo. El primer modelo, que llama gobernanza multinivel tipo I, atiende de manera conjunta múltiples propósitos y territorios comunes, y se conforma de tres tipos de modelos: el unitario, con un solo orden de gobierno para toda el área metropolitana; el de dos órdenes o niveles, donde existe un arreglo institucional para atender a toda el área metropolitana pero se convive con gobiernos locales; y el de cooperación, donde algunos

gobiernos locales pueden hacer acuerdos y crear entidades intermunicipales pero sin mucho peso y recursos.

El segundo modelo de gobernanza, tipo II, se compone de lo que Pérez llama entidades específicas. Allí se atienden temas muy específicos como lo puede ser la movilidad y se caracteriza por incluir a distintos órdenes de gobierno para la atención de un asunto metropolitano en específico. En este tipo podrían enmarcarse o estudiarse acuerdos de escala metropolitana que atiendan el manejo integral de los residuos sólidos urbanos. Por último, estos modelos se caracterizan a su vez dependiendo del tipo de gobierno de cada país, si es centralista o federalista (Tabla 2).

Tabla 2. Modelos de gobernanza metropolitana

	Gobernanza Tipo I			Gobernanza Tipo II
	<i>Unitario</i>	<i>De dos ordenes</i>	<i>Cooperación</i>	<i>Entidades específicas</i>
Centralista				
Federalista				

Fuente: Elaboración propia con base en Pérez, E (2013)

Para relacionar la gobernanza metropolitana con el objeto de estudio que son los RSU, es preciso retomar la idea de que ésta, bajo diferentes mecanismos, se ocupa de hechos o problemas metropolitanos y que el MIRSU es un asunto metropolitano. Como bien lo expresa Segura (2021) “los hechos metropolitanos son un instrumento para la gobernanza metropolitana que ha sido incorporado en las prácticas de planeamiento estratégico y espacial enfocadas hacia un desarrollo sostenible” (p. 1) y Rodríguez de la Cruz (2012) que dice que “la gobernanza metropolitana se asume como la cooperación interjurisdiccional y la gestión de la red formada por los grupos de interés involucrados en un tema público de importancia metropolitana” (p.500).

El manejo de los residuos sólidos desde los años treinta ya era reconocido por Studenski como un problema que enfrentaban las zonas metropolitanas. De igual forma lo evidenciaba Jones en los años cuarenta (Norris, 2015). Otros autores como Gulick hacían énfasis en el problema del depósito de la basura como un asunto de índole metropolitana y Navarrete

(2019) hacía referencia a la recolección, traslado y depósito de los residuos sólidos como una dificultad presente en los procesos de gobernanza metropolitana.

También es importante identificar que la cuestión del MIRSU debe ser entendida como un problema o asunto de prestación de un servicio urbano, que puede ser provisto por el gobierno o por lo menos regulado y vigilado por éste. Por eso la definición que Norris (2001) brinda sobre gobernanza metropolitana como “los gobiernos, grupos organizados y residentes en una zona metropolitana determinada pueden asociarse con el propósito de controlar o regular su comportamiento y el funcionamiento o provisión de *servicios* para el área en su conjunto” (p.535). Norris enmarca el tema de los RSU como algo que se puede entender o analizar a la luz de la gobernanza metropolitana.

Como Wilson, et al. (2001) resaltan, para facilitar los sistemas de manejo de los RSU es clave la coordinación entre dependencias y gobiernos. Lo que lleva a pensar en marcos descriptivos que ayuden a vislumbrar el desarrollo de la gobernanza metropolitana como factor influyente en el manejo de residuos. Jiménez (2015b) presenta una idea de cómo abordar el tema:

“la gobernanza de la basura nos comunica una reorganización del Estado. Informa del surgimiento de un modelo que exhibe políticas públicas menos verticales, con la participación de poderosos ensamblajes y con la disposición de un vasto arsenal en términos de instrumentos de gobierno” (p.233)

El tema específico al que se quiere hacer referencia con la cita es al de los instrumentos de gobierno y a la influencia que han tenido o no en el desarrollo de las estructuras metropolitanas que atienden el MIRSU. Para esto, Jiménez (2015c) en su artículo sobre los instrumentos de acción pública y regulación política de los RSU, señala cuatro dimensiones de la política reglamentaria en México en relación con los residuos y que pueden ser replicables en otras latitudes, tales como: la normativa, la estratégica, la institucional y la de aplicación voluntaria

Por esto, se puede abordar y estudiar los distintos instrumentos en función de los elementos que brindan para fortalecer la gobernanza metropolitana en el MIRSU (Tabla 3).

Tabla 3. Instrumentos de la política de los RSU

Dimensión	Instrumentos
<i>Normativa</i>	De comando y control
<i>Estratégica</i>	Planeación
<i>Institucional</i>	Administrativos
<i>Aplicación voluntaria</i>	Económicos

Fuente: Elaboración propia con base en Jiménez, N. (2015)

En los instrumentos de comando y control se mencionan aquellos que dan soporte de legalidad y legitimidad al actuar gubernamental, como las leyes, los reglamentos y las normas. Dentro de la dimensión estratégica (de Planeación) se encuentran aquellos planes, programas y estrategias a través de los cuales se materializan las políticas, en este caso de residuos. Los instrumentos administrativos se refieren a aquellas instituciones, organizaciones y dependencias que guardan relación con la puesta en marcha de las políticas. Y por último, en la dimensión de aplicación voluntaria, se encuentran los instrumentos de carácter fiscal, financiero o de mercado (Económicos), que cumplen la función de generar incentivos para que los actores cambien o no sus conductas respecto a los objetivos que persigue la política.

Gobernanza metropolitana en el manejo de los residuos

La gobernanza en las metrópolis busca soluciones a los distintos problemas que se tienen en las grandes ciudades. Las aglomeraciones urbanas requieren de mecanismos que permitan que se gobiernen de manera eficiente (Gómez-Álvarez, Rajack y López, 2019), pues de lo contrario, aumentan las externalidades negativas al no ser administradas de manera adecuada (Xu y Yeh, 2019). La cooperación, la concertación de acuerdos o la inclusión de nuevos actores funcionan como herramientas del estado para recuperar el control de lo que se gobierna y mejorar su administración.

Dentro de los efectos negativos que tiene una ineficiente administración de las grandes ciudades está el impacto sobre el cambio climático. Las ciudades y áreas metropolitanas son las causantes de cerca del 75% de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) (IPCC, 2014), lo que obliga a buscar acuerdos y soluciones que reduzcan dicho impacto. Las emisiones producto de actividades industriales, el transporte, o el tratamiento y disposición

final de residuos figuran como algunos de los causantes. Para las dos últimas, en diferentes ciudades del mundo se han adaptado modos de gobernanza metropolitana para hacer frente a su adecuado manejo.

En el Área Metropolitana de Seúl, por ejemplo, las estructuras de gobernanza horizontal con una mayor colaboración y participación de los municipios han ayudado a mejorar el manejo de los residuos. O el Consejo de Alcaldes del Área Metropolitana de San Salvador que sirvió de mecanismo de coordinación para proyectos enfocados a la gestión de los residuos (Andersson, 2019). Por otra parte, la incorporación del sector privado en la prestación de servicios del manejo de residuos y de nueva tecnología representó un acierto para mejorar el MIRSU en el Área Metropolitana de Lagos, como lo menciona Andersson (2019).

En diferentes partes del mundo el fortalecimiento de la gobernanza metropolitana ha resultado en mejoras al manejo de residuos, reduciendo así el impacto negativo que produce su inadecuado manejo. La coordinación de gobiernos locales, la creación de instancias específicas a escala metropolitana o la incorporación del sector privado han resultado en efectos positivos.

En los países de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE, 2015), como México y Colombia, las competencias de los distintos modelos o esquemas de gobernanza metropolitana se han centrado en cuatro ejes: el desarrollo regional, el transporte, la planificación territorial y la eliminación de residuos. El último eje, es la principal área de trabajo del 30% de los organismos de gobernanza metropolitana identificados en estos países (OCDE, 2015b). Como lo menciona Andersson (2019), en esta etapa del manejo a diferencia de otras, se requieren acuerdos coordinados entre municipios e instituciones que logren una mejor relación costo-eficacia

En México, uno de los casos de éxito en materia de gobernanza es el Área Metropolitana de Guadalajara (AMG), que cuenta con tres instancias metropolitanas que trabajan conjuntamente, y que entre otras, han fortalecido el MIRSU principalmente a través de concesiones a la prestación del servicio (Blanco-Ochoa, et al., 2019). Vale recordar que, a pesar de ser la segunda Zona Metropolitana (ZM) más poblada del país, el hecho de contar

con un número reducido de municipios (10) y de ubicarse dentro de un solo estado ha facilitado su coordinación metropolitana.

Para el caso colombiano, el principal ejemplo de buena gobernanza es el Área Metropolitana del Valle de Aburrá. Ésta funciona como un esquema asociativo territorial con fortalezas institucionales y operacionales en temas de seguridad y convivencia, movilidad, medio ambiente, entre otras, y en cuestión de residuos sólidos, ha logrado consolidar un plan integral de gestión (Sepúlveda y Agudelo, 2007).

Para los casos de la ZMVM y Bogotá-Región que son las aglomeraciones urbanas más grandes en términos de población de México y Colombia (SUN,2018; Cámara de Comercio de Bogotá, 2015) se presentan grandes retos en materia de gobernanza metropolitana o regional. Por su tamaño, el número de municipios o la gran cantidad de intereses y de actores involucrados en los procesos de gobernanza, se hace más complejo su gobierno.

Actualmente, se busca fortalecer los mecanismos de gobernanza con la Ley de Desarrollo Metropolitano, para la ZMVM, y con la Ley Orgánica para La Región Metropolitana, en el caso de Bogotá. Aunque la primer iniciativa aún no está sancionada, ambas contemplan puntos en favor del MIRSU de manera coordinada y pueden ayudar a solventar los problemas que tienen las ciudades para el manejo de residuos, como la alta inversión que implica su gestión y la complejidad en términos ambientales de la misma (Bernache, 2015).

Como solución o medio para estudiar y caracterizar el tema de MIRSU, se recurrió al concepto de Gobernanza Metropolitana. Brindando mayor espacio para el análisis de la relación público-privada y formal-no formal. Para hacer una aproximación a la gestión de los residuos, que tiene que ver con un diverso conjunto articulado e interrelacionado de acciones para su manejo, se presenta el siguiente esquema (figura 3). Se enmarcan las distintas características del manejo en aspectos de gobernanza metropolitana: los instrumentos de la política, los arreglos formales e informales al interior de un municipio o con otros, y los actores gubernamentales, no gubernamentales e informales que tienen una incidencia directa en el MIRSU.

Figura.1. Gobernanza Metropolitana y el MIRSU



Fuente: Elaboración propia

Para poner un ejemplo sobre la relación de las etapas con los aspectos de gobernanza se mencionará el caso de Bogotá-Región. En la etapa de recolección, tienen que ver todas las empresas privadas que operan bajo concesión y en la de aprovechamiento los trabajadores informales que están en proceso de formalización. Bajo diferentes tipos de arreglos se trabaja en favor de mejorar el servicio de recolección y la orientación y apoyo a los recicladores para que se organicen y puedan operar de manera formal, con las mismas reglas de juego que otras empresas.

También, como lo muestra la información del SUI (2020) Bogotá y sus municipios se relacionan en la etapa de separación y tratamiento de residuos. Mediante acuerdos entre organizaciones (generalmente privadas), se logra la coordinación para el transporte entre distintas plantas de tratamiento y separación ubicados en demarcaciones distintas.

En el caso del Valle de México, en las primeras etapas del manejo de residuos están presentes los trabajadores formales que son parte del gobierno, así como aquellos llamados

“colaboradores” y pepenadores que participan en procesos de separación y venta de residuos, pero no están formalizados. En otras etapas como el tratamiento y las disposición final, los arreglos institucionales juegan un rol importante. Ugalde (2017) indica que a partir del cierre del bordo poniente en la CDMX, surgieron problemas de coordinación entre los niveles de gobierno y se mostró la importancia que tiene la organización territorial para el manejo de los residuos.

El Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Demarcaciones Territoriales de la CDMX, muestra que existe una fuerte relación entre el Estado de México y la Ciudad de México en etapas de disposición final y aprovechamiento, donde la mayor parte de los residuos de la ciudad son llevados a distintos sitios de disposición en los municipios mexiquenses y gran parte de los residuos que se producen en el Estado de México y son aprovechados, son tratados en plantas ubicadas en la CDMX (INEGI, 2019).

Estas interacciones entre gobiernos y su nivel de coordinación llaman la atención por estudiar, o al menos revisar, si los acuerdos metropolitanos actuales materializados en una gobernanza de los residuos sólidos ayudan a mejorar la eficiencia del MIRSU a lo largo de sus etapas, o si por el contrario se deben encontrar nuevos mecanismos de cooperación o una nueva composición de las aglomeraciones urbanas que atienda de mejor manera el MIRSU.

Los instrumentos también son parte crucial en el estudio del MIRSU, pues son la manera en que se formula y orienta la política, y además la manera en que se puede monitorear y comparar los avances o retrocesos en la misma. Por último, para tener claridad sobre el MIRSU, es necesario describir la filosofía y cuestiones básicas bajo la que opera en México y en Colombia.

Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos

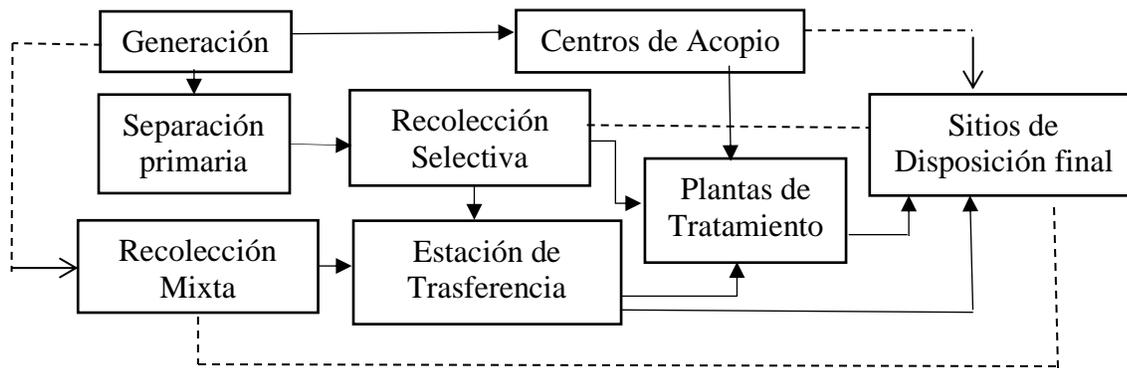
Para establecer un marco de referencia de lo que se entiende por MIRSU se plantea una descripción y definición sobre lo que es. Según la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) de México, el manejo integral corresponde a:

“Las actividades de reducción en la fuente, separación, reutilización, reciclaje, co-procesamiento, tratamiento biológico, químico, físico o térmico, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos, individualmente realizadas o combinadas de

manera apropiada, para adaptarse a las condiciones y necesidades de cada lugar, cumpliendo objetivos de valorización, eficiencia sanitaria, ambiental, tecnológica, económica y social” LGPGIR (2003).

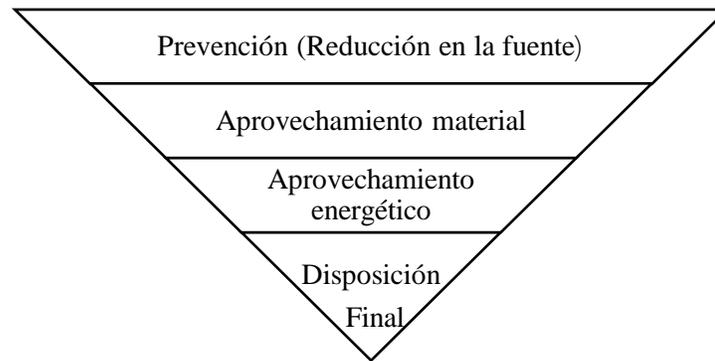
De igual forma en la legislación colombiana se define al MIRSU como un proceso relacionado con los RSU que “comprende su generación, separación en la fuente, recolección, transferencia y transporte, aprovechamiento, tratamiento y su disposición final” CONPES 3874 (2016). En ambas definiciones destacan los aspectos en la prevención desde los hogares y las etapas posteriores a cargo de los gobiernos. A continuación, se presenta un esquema (figura 1) de las etapas en el MIRSU, tema en el cual se centra el trabajo.

Figura 2. Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos.



Fuente: Elaboración propia con información de la LGPGIR y el CONPES 3874

Como se observa, el manejo integral es un proceso integrado por distintas etapas, pero que busca principalmente reducir el volumen de residuos generado y llevado a sitios de disposición final. Para tal efecto, se plantea una jerarquía de lo que es más deseable en su manejo. Como primera acción se encuentra la prevención, en donde se busca la reducción en la fuente de los residuos y su correcta separación. Luego aparece el aprovechamiento material, que puede abarcar procesos de reutilización en la fuente, de reciclaje o de composteo. Posteriormente está el aprovechamiento energético que como su nombre lo indica busca generar energía, calor o combustible. Por último y menos deseado, aparece la disposición final de los residuos, prevalentemente en rellenos sanitarios que cuenten con todas las disposiciones técnicas para evitar la filtración de líquidos al suelo.

Figura 3. Jerarquía en el manejo de los residuos

Fuente: Elaboración propia

A lo largo de las etapas, existen distintas especificaciones técnicas como la cuantificación y calificación de la composición de los residuos, los mercados alrededor del aprovechamiento y tratamiento de los residuos o las formas de manejar un sitio de disposición final. En México no existen unas metas específicas dentro de las leyes relacionadas con el manejo de los residuos, y en el caso colombiano la Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos formulada en el año 1997 mencionaba únicamente una reducción del 30% a cinco años en la cantidad de residuos llevados a sitios de disposición final.

Como se pudo ver son distintas las etapas y además no tienen una relación lineal entre ellas, los residuos dependiendo de cada caso pueden pasar o no por cada una. Esto sucede no solo a causa del volumen de los residuos, sino de la participación de actores informales y los distintos arreglos institucionales a los que se llega para su manejo. La participación del sector informal en etapas de recolección y separación reduce el volumen llevado a sitios de disposición final o los acuerdos entre gobiernos pueden determinar si el sitio de disposición final al que se llevan los residuos cumple con la normativa actual o no.

Metodología

En el desarrollo de la investigación se usa un enfoque tanto cualitativo como cuantitativo. Se parte de un estudio comparativo entre dos casos particulares de México y Colombia, aunque el objeto de estudio son los residuos sólidos urbanos, el marco de análisis es la gobernanza en el manejo de los residuos.

Como primera etapa en la investigación, se realizó una revisión documental sobre los residuos sólidos urbanos, su abordaje desde las ciencias sociales, los datos disponibles con que se contaban y los marcos de referencia para su análisis.

- a) Identificación de las principales fuentes de información disponibles sobre RSU. En México: el Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México, del Instituto de Información Estadística y Geográfica (INEGI) y el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE). En Colombia: Sistema Único de información de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD). En ambos casos, el Marco Geoestadístico Nacional para el análisis de los datos a escala metropolitana.
- b) Revisión teórica sobre la gobernanza metropolitana como marco de análisis para estudiar los RSU. La filosofía de la GIRSU y del MIRSU.

Posteriormente, se definieron los casos de estudio: la ZMVM y de Bogotá-Región, en principio por el acceso a fuentes de información, el conocimiento previo que se tenía sobre ambos, y por las particularidades en términos del gobierno y del manejo alrededor de los residuos en cada caso.

- c) Delimitación zonas de estudio: En la Zona Metropolitana del Valle de México se parte de la delimitación que propone el Sistema Urbano Nacional (SUN, 2018), donde la zona se conforma por tres entidades federativas y 76 municipios de los cuales: 16 hacen parte de la Ciudad de México, 59 del Estado de México y 1 del estado de Hidalgo. En Bogotá-Región, se considera a Bogotá y a 17 municipios conurbados del departamento de Cundinamarca.¹

¹ Para caracterizar ambas zonas o aglomeraciones urbanas se propone que sea a partir de los distintos modelos de gobernanza metropolitana (Pérez) donde a priori se diferencian en que la ZMVM hace parte de un gobierno Federalista y Bogotá-Región de uno Centralista

Tabla 4. Fuentes de información de datos sobre las etapas del MIRSU

	Fuente de Información	Datos disponibles	Año	Origen
México	Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México. Módulo 6, Residuos Sólidos.	Información de los gobiernos locales sobre: Recolección, Tratamiento, Disposición Final, Estudios sobre la generación y Composición y Programas	2020	INEGI, Subsistema de Información de Gobierno, Seguridad Pública e Impartición de Justicia
	Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas	Unidades Económicas de: Comercio al por mayor de materiales de desecho, recolección de residuos no peligrosos, tratamiento y disposición final de residuos no peligrosos y recuperación de residuos.	2022	INEGI
Colombia	Sistema único de Información	Información sobre empresas prestadoras del servicio de Aseo en etapas de: Recolección, tratamiento y Disposición Final	2020	SSPD, Indicadores y Reportes de Información de Servicios Públicos Domiciliarios

En una segunda etapa se procedió con la revisión documental, la sistematización de los datos y la revisión hemerográfica y la revisión documental para identificar la definición de la política de residuos en cada caso de estudio y mostrar el estado actual del MIRSU y los actores que intervienen.

- d) Revisión documental de las leyes, normas, planes, programas y demás instrumentos relacionados con los RSU y su abordaje desde la escala metropolitana. En este punto se comparan ambos estudios de caso en función del análisis de los instrumentos.

Tabla 5. Análisis de los Instrumentos

Clasificación de los Instrumentos	Instrumentos	Revisión
De comando y control	Leyes, Normas Oficiales Mexicanas, Normas Mexicanas, decretos y resoluciones en México y Colombia relacionadas a los RSU	Definición de una política de residuos específica. Establecimiento de funciones para los gobiernos y promoción de la coordinación y cooperación
Planeación	Planes, programas, Consejos Nacionales de Política Económica y Social y estrategias nacionales	Número de municipios dentro del área metropolitana que cuentan con: <ul style="list-style-type: none"> - Programas de Gestión Integral de Residuos. - Estudios de generación y composición de residuos. Mención de actores no institucionales y no formales en los planes y programas. Mención de la planeación a escala metropolitana en los planes y programas.
Administrativos	Secretarías de medio ambiente, Entes de control, vigilancia y regulación ambiental, Ministerios, Secretarías e Institutos relacionados a los RSU y empresas encargadas de la prestación del servicio de aseo.	Definición concreta de las funciones de las instituciones en las diferentes escalas de gobierno. Relación entre instituciones públicas y privadas
Económicos	Programas financieros de apoyo al MIRSU, instrumentos fiscales e instrumentos de mercado	Presencia de instrumentos que ayuden a financiar proyectos a escala metropolitana. Presencia de instrumentos que soporten la sostenibilidad financiera de organizaciones involucradas en las etapas del MIRSU

- e) Consolidación de las bases de datos para el año 2020, con base en las etapas del MIRSU
- f) Análisis de la información con base en las etapas del MIRSU y en la identificación de los actores que se relacionan

Tabla 6. Descripción del MIRSU

	Indicador	Descripción
Aspectos de Manejo	Cobertura y Recolección	Porcentaje de la población que cuenta con servicio de recolección
		Porcentaje de residuos recolectados de manera selectiva
	Tratamiento	Porcentaje de los residuos recolectados que van a plantas de tratamiento
	Disposición final	Porcentaje de residuos llevados a SDF
Porcentaje del total de residuos dispuestos en rellenos sanitarios		
Aspectos de gobernanza	Actores públicos y privados	Número de prestadores del servicio de recolección y ámbito
	Actores públicos y privados	Número de administradores de las estaciones de transferencia y ámbito
	Actores públicos y privados	Número de administraciones de las plantas de tratamiento y ámbito
	Actores públicos y privados	Número de operadores de SDF y ámbito
	Integración metropolitana	Relaciones a lo largo de las etapas entre los agentes encargados del manejo de residuos

- g) Revisión hemerográfica para los últimos 10 años, en cuanto a problemas, conflictos y políticas de carácter metropolitano alrededor del manejo de los residuos (recolección, tratamiento, disposición final)

Tabla 7. Marco de referencia y fuentes de información

Objetivo	Marco de referencia	Métodos y fuentes de información	Capítulo
Describir los modelos de gobierno que funcionan en la ZMVM y en Bogotá-Región	Modelos de gobernanza metropolitana (Pérez, 2013)	Análisis documental	Capítulo II

Identificar los diferentes tipos de instrumentos que orientan la política del MIRSU en la ZMVM y Bogotá-Región	Instrumentos de la política de los RSU (Jiménez, 2015)	Análisis de instrumentos (comando y control, planeación, administrativos y económicos)	Capítulo II
Describir el estado actual del MIRSU en la ZMVM y Bogotá-Región	Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos (GIZ)	Análisis geoestadístico <i>INEGI, CNGMD (2021)</i> <i>SSPD, SUI (2020)</i>	Capítulo III
Identificar los diferentes tipos de actores involucrados en el MIRSU en la ZMVM y Bogotá	Mapa de actores	Análisis estadístico <i>INEGI, CNGMD (2021)</i> <i>SSPD, SUI (2020)</i> Análisis hemerográfico y documental	Capítulo III
Describir cómo los diferentes tipos de arreglos entre los actores identificados influyen en el adecuado MIRSU		Análisis hemerográfico	Capítulo III

CAPITULO II: LA INSTRUMENTACIÓN DEL MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Antecedentes

El camino de los Residuos Sólidos Urbanos en México y Colombia

En México y en Colombia la política de residuos y los instrumentos que de allí derivan son de reciente creación. En ambos casos, aunque la política comenzó con enfoques como el de la salubridad o la higiene, actualmente se hace desde un enfoque ambiental. Razón por la que se ilustrará de manera breve el camino de la política para ambos países, donde se puede contar su historia a través de las leyes.

En el caso mexicano, el parteaguas en la legislación de tipo ambiental, como se reconoce el problema de los residuos sólidos, fue la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección del Medio Ambiente (LGEEPA) entrada en vigor en marzo de 1988. Como lo plantea Bernache (2015), en este momento es cuando formalmente se identifican a los RSU como problema ambiental, particularmente como agente contaminante del suelo. Posteriormente, con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos en el 2003 se definió la forma en que se orienta la política, que se da a partir del control en la generación, manejo y disposición de los residuos sólidos.

En Colombia, el problema de los residuos sólidos urbanos, entendido como uno de tipo ambiental, aparece en la legislación en 1993 con la creación del Ministerio del Medio Ambiente y las facultades que se le otorgaron para regular y orientar el manejo de los residuos sólidos. Antes de esto, se atendía el problema de los residuos como uno de tipo sanitario y era el Ministerio de Salud quien estaba facultado por la ley 9 de 1979 para regular la disposición final de residuos.

La visión que se comparte en ambos países es la de Gestión Integral de los Residuos, manifestada con el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos en México y los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos en Colombia. Los planes y programas contienen un conjunto ordenado de objetivos, metas, proyectos, actividades y recursos definidos por uno o más gobiernos para el manejo de los residuos sólidos, fundamentados en principios como la prevención de la generación, el reaprovechamiento en

forma material o energética de los residuos siendo como último recurso la disposición final y el manejo que se le deben dar a los residuos técnica, económica y socialmente adecuado.

Desde el ámbito académico, los estudios para abordar el tema de los residuos se han caracterizado, desde las ciencias sociales, por centrarse en aspectos de caracterización de residuos y de gestión local. Jiménez (2015b) señala tres vertientes desde la que se han estudiado los RSU: antropológica, económica y sociológica. Desde la visión sociológica destaca los estudios sobre la capacidad de respuesta que tienen los gobiernos locales para atender el problema del servicio de aseo y la manera en que se toman decisiones basadas en aspectos financieros, técnico y administrativos de las autoridades municipales (Ziccardi, 1995; Cabrero, 1995, Jiménez 2010).

Jiménez (2015b) también menciona una buena variedad de trabajos que atienden cuestiones técnicas a lo largo del MIRSU y otros que sirven para entender y abordar los residuos desde la óptica de gobernanza metropolitana, como los de Wilson, et al., Wehenpohl y Hernández, o Rodríguez, 2008. Estos trabajos se preocupan por factores como “la débil estructura administrativa, la inapropiada legislación y medidas de cumplimiento; los instrumentos legales y de control para asegurar el servicio, la organización administrativa del área responsable y la coordinación con otras áreas, las actividades financieras, la planificación” (Jiménez, 2015b, p. 16).

Los estudios, aunque tocan elementos de las capacidades y desempeños locales en cuanto al tema de RSU, no se ocupan mucho por estudiar cómo se han dado las relaciones y coordinación entre ordenes de gobiernos y actores sociales y privados para mejorar el manejo de los residuos. Igualmente, la política se ha centrado más en cuestiones técnicas en el manejo que en atender problemas como la informalidad o la gobernanza metropolitana en materia.

Modelos de Gobierno

Como se mencionó en el primer capítulo, existen distintos modelos de gobernanza metropolitana, así como elementos clave que los distinguen (sistema político del país, nivel de asociatividad entre municipios, entre otros). Tanto en México y Colombia como en ambas zonas específicas de estudio estas características son distintas. Por ejemplo, en lo que refiere

al sistema político de cada país se tiene a México con un sistema político federalista, mientras que en Colombia uno centralista.

En el primer caso, se cuenta con una mayor autonomía por parte de los estados al tener sus propias constituciones políticas (lo que en ocasiones dificulta una buena coordinación entre los municipios y estados al interior de las zonas metropolitanas) y en el segundo caso, una constitución única para todo el país y niveles de gobierno (que, si bien hace más sencilla la concertación de leyes, al estar centralizada puede no contemplar características propias en la planeación para cada región).

En cuanto a los modelos de gobierno de cada zona metropolitana o región, en el caso de la ZMVM y como sucede en México, las zonas metropolitanas no están legalmente constituidas, contrario a lo que pasa en Bogotá-Región (y como sucede en Colombia) en donde las ZM están definidas por constitución.. A continuación, se presenta con más detalle una descripción para cada caso de estudio.

México y la ZMVM

En México, como se dijo con anterioridad, existe un sistema político federalista. A su vez, se divide en tres niveles de Gobierno: federal, estatal y municipal, con la particularidad de que los límites político-administrativos, como se tienen, no corresponden con los actuales patrones de crecimiento urbano. Esto hace que lograr una gobernanza metropolitana se convierta en uno de los principales desafíos en planeación urbana (Blanco-Ochoa, et al. 2019), pues se requiere de esfuerzos desde los tres niveles de gobierno para fomentar y permitir la coordinación entre los municipios y/o estados que conforman una aglomeración urbana.

Un paso importante que se da en México para promover esta coordinación es la promulgación de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (LGAHOTD) en el año en 2016, pues se sentaron las bases para la regulación del fenómeno metropolitano. No obstante, si bien es cierto que no se contaba con un marco que definiera formalmente lo metropolitano, ya se reconocía y existían esfuerzos de cooperación entre gobiernos para atender los asuntos que les competían.

En un breve recuento para el caso específico de la ZMVM, los primeros intentos por conformar mecanismos de coordinación se dan en el año 1976 con la creación de la zona conurbada entre los Estados de México y de Morelos con la CDMX. Luego con la creación de las comisiones metropolitanas en 1995 y con las creaciones del Programa de Ordenación de la Zona Metropolitana del Valle de México (POZMVM) y de la Comisión Ejecutiva de Coordinación Metropolitana en el año 1998. Esta última, que establecía una primera instancia de coordinación bilateral entre la CDMX y el Estado de México, y a quien se uniría el estado de Hidalgo en el 2008, con el fin de atender temas de interés común entre los municipios que conformaban la ZMVM (Pérez, 2013).

De manera más reciente, se debe rescatar el esfuerzo de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) para la promulgación de la Ley de Desarrollo Metropolitano de la ZMVM y la Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial (ENOT) publicada en 2021, que reconoce y promueve la construcción de zonas metropolitanas con plenas capacidades para su desarrollo.

Sin embargo, a pesar de los esfuerzos de los últimos años, es necesario resaltar que al interior de la ZMVM existen muchos retos por sus características propias (alto número de municipios, presencia de dos estados y de la principal ciudad del país). Un ejemplo es el nivel de fragmentación para la toma de decisiones de los organismos en materia de transporte, agua, saneamiento o planeación de los residuos sólidos. Mientras que en la CDMX, debido al control de la ciudad ejercido antes de su Constitución por parte del Gobierno y del Distrito Federal es menor, en el Estado de México es mayor esta fragmentación (Pérez, 2013).

A este último punto, se le suma el hecho de que el Estado de México desde la Secretaría de Desarrollo Urbano y Metropolitano (SEDUyM) debe coordinar los planes y proyectos para las tres zonas metropolitanas que posee, lo que dificulta su trabajo. Y que en Hidalgo solo uno de los 16 municipios metropolitanos del estado hace parte de la ZMVM, lo que puede resultar en una desatención o falta de inversión en dicho municipio.

Junto con el diseño institucional para la gobernanza metropolitana coexisten dinámicas de participación y el compromiso de los actores vinculados a este proceso (Bassols y Mendoza, 2011). Por ejemplo, para el manejo de residuos en la ZMVM hay una multiplicidad de actores interesados o responsables, solo en la CDMX se pueden encontrar a los gobiernos de las

alcaldías o las secretarías de la ciudad (Medio Ambiente, Obras y Servicios Urbanos), que se relacionan entre sí al interior de la ciudad, pero que también juegan un papel importante en su relación con actores externos, como la Secretaría de Obras y Servicios Urbanos encargada de celebrar convenios para el traslado de los residuos desde o hacia otras entidades federativas (Ugalde, 2017). Lo que se quiere resaltar son algunos de los principales retos existentes en materia de gobernanza metropolitana en general y para el MIRSU en la ZMVM dada su estructura de gobierno.

Colombia y Bogotá-Región

Con respecto a Colombia, existe el nivel de gobierno central y el de las entidades territoriales, que hacen referencia a: los departamentos y los municipios que los conforman, los distritos especiales (Bogotá Distrito Capital es uno de ellos) y los territorios indígenas. Empero, desde la Constitución de 1991 y con la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial de 2011 también existen las áreas metropolitanas quienes gozan de un régimen político, administrativo y fiscal como instrumento de gestión para cumplir sus funciones.

La definición de estas áreas metropolitanas es que deben contar siempre con un municipio núcleo, dando así una mayor autonomía o poder sobre las decisiones que se tomen al interior de ellas. Por esta razón, es que en la actualidad Bogotá-Región funciona bajo un esquema de *región* y no de área metropolitana, en donde se les permite a todas las entidades territoriales igualdad de condiciones independientemente de su tamaño, población o capacidad económica. Dándole así un régimen especial de asociación regional otorgado por medio de la Constitución Política.

En Bogotá, existen dos instancias formales para la gobernanza entre la ciudad y los entes territoriales con los que se relaciona: la Región Administrativa y de Planeación Especial (RAPE) y la Corporación Autónoma Regional (CAR). La primera contempla a Bogotá y a los departamentos de Boyacá, Cundinamarca, Meta y Tolima, y tiene como principal virtud la reconciliación de los enfoques de planificación territorial en Colombia que son el sistema de ciudades y el departamental (Córdoba y González, 2019). Y la segunda, es la autoridad máxima ambiental y tiene a su cargo la ejecución de las políticas, planes, programas y políticas en esta materia, que cobijan a Bogotá y al departamento de Cundinamarca.

Para los mecanismos de ejecución, control y vigilancia, al tener Colombia un sistema político centralista, existen instituciones que operan con las mismas reglas de juego en todos los entes territoriales (incluyendo los que conforman Bogotá-Región). Por ejemplo, en materia de residuos sólidos urbanos existe una sola entidad de vigilancia para las empresas encargadas del manejo de residuos en todo el país que es la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios y una sola institución que fija las reglas que deben cumplir todas estas empresas que es la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA). De igual manera se espera que con Bogotá-Región se fortalezcan dichos mecanismos, aun cuando algunos municipios temen perder su autonomía en la toma de decisiones, por el riesgo que implica formar un gobierno metropolitano con una ciudad como Bogotá con alta concentración de recursos y de población.

Los Instrumentos en la política de Residuos

Este capítulo estudia los instrumentos (De comando y control, de Planeación, los Administrativos y los Económicos) relacionados con la política de residuos en la ZMVM y en Bogotá-Región. Primero, se realiza una descripción de los instrumentos De Comando y Control, en donde se revisa el marco normativo que es el punto inicial y que dota de herramientas a los distintos sistemas de manejo que existen. También de donde surgen los principales instrumentos de Planeación, que para el caso son los Programas asociados a la GIRSU y aquellos planes relacionados con la organización y el desarrollo metropolitano.

En segundo lugar, se muestran los instrumentos Administrativos, que por una parte son aquellas instituciones encargadas de la gestión para la materialización de las acciones puntuales del gobierno en materia de residuos, y por otra parte algunos arreglos que hacen posible el funcionamiento de las etapas del manejo (organizaciones, concesiones). Importantes para establecer y tener un marco de referencia de aquellos actores institucionales y sus limitaciones o alcances al momento de echar a andar la política de residuos.

En último lugar, aparecen los instrumentos económicos que incentivan las etapas del manejo y dado su tipo (fiscal, financiero y de mercado) o diseño pueden ser determinantes

en la manera y en los resultados del modelo de gestión de residuos. Aquí se encuentran algunas de las principales diferencias en la forma de operación entre la ZVMV y Bogotá-Región, donde se privilegian por ejemplo esquemas de inversión pública en el primer caso y un modelo con mayor participación privada en el segundo.

Zona Metropolitana del Valle de México

Instrumentos De Comando y Control y de Planeación

Lo primero que vale la pena mencionar es que en México con la modificación del artículo 115 de la Constitución Política en 1983 se otorgó a los municipios la competencia para la prestación de los servicios públicos (incluido el manejo de residuos). Con esto, aunque se brindó una mayor independencia para este nivel de gobierno, surgieron algunos problemas para llevar a cabo un adecuado MIRSU. Un claro ejemplo es la falta y la desigualdad en las capacidades de los municipios en términos de gestión y presupuesto, que hace que cumplir con la leyes y programas que orientan la política de residuos no sea una meta alcanzable para todos.

Aunque el artículo menciona que los municipios, previo acuerdo entre sus ayuntamientos, podrán coordinarse y asociarse para la más eficaz prestación de los servicios públicos (como el de recolección y disposición final de residuos), siguen existiendo vacíos para su adecuada implementación. En cambio, han existido propuestas fallidas por reformar el artículo, con el fin de hacer obligatoria la coordinación entre los municipios y que ésta no dependa del voluntarismo político (Pérez, 2013).

En lo que respecta al marco legal, en 2003 se publicó la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Ésta aclaraba competencias y responsabilidades de los tres niveles de gobierno. Además, facultó a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) para formular e instrumentar los Programas Nacionales para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (PNPGIR), que en sus distintas versiones se han sustentado en un diagnóstico básico previo.

A escala estatal, para el Estado de México e Hidalgo se cuenta con Programas para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial con base en las leyes y códigos que orientan la política de residuos. El programa del Estado de México,

plantea un diagnóstico básico del MIR además de las líneas estratégicas, instrumentación y un sistema de monitoreo y actualización para cumplir una adecuada Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) (SMA, 2009). El Estado de Hidalgo asimismo incluye una serie de subprogramas que apoyan las etapas de la GIRS.

En el caso de la CDMX, se encuentran los Programas de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS), principalmente competencia de la Secretaría de Medio Ambiente (SEDEMA). En el primer programa publicado en 2004 (SEDEMA, 2004), como afirma Bautista (2019) tanto a nivel retórico como práctico hubo un cambio de paradigma de la visión higiénica a la ambiental. Posteriormente con el PGIRS 2009-2015 (SEDEMA, 2009), se creó la Comisión para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos de la ciudad y se sumó importancia al hecho de tener una perspectiva a escala metropolitana del problema. A esto se le suma que “el Programa General de Desarrollo 2013-2018 establecía una línea de acción para la coordinación interinstitucional con otras entidades de gobierno para elaborar e implementar una estrategia conjunta en materia de residuos” (Ugalde, 2017, p.469).

Posteriormente, con el PGIRS 2016-2020 (SEDEMA, 2016), se puso énfasis en la comunicación, capacitación, minimización, separación, aprovechamiento y valorización de los residuos. Allí se tuvo una visión incluyente y participativa, tendiendo a un cambio de paradigma hacia la “Basura Cero”, con lo que saldría el plan de acción Basura Cero, que hizo que se firmara un convenio con el Estado de México para simplificar trámites y así mejorar el manejo de los residuos entre ambas entidades federativas.

Finalmente, con el PGIRS 2021-2025 (SEDEMA, 2021), se menciona un modelo de gobernanza que involucra a los actores gubernamentales y no gubernamentales por medio de la cooperación, colaboración y consenso en el diseño y elaboración de las políticas. Además, resalta la importancia de las interacciones y alianzas de la ciudad con otros gobiernos y órdenes de gobierno en la gestión de los residuos.

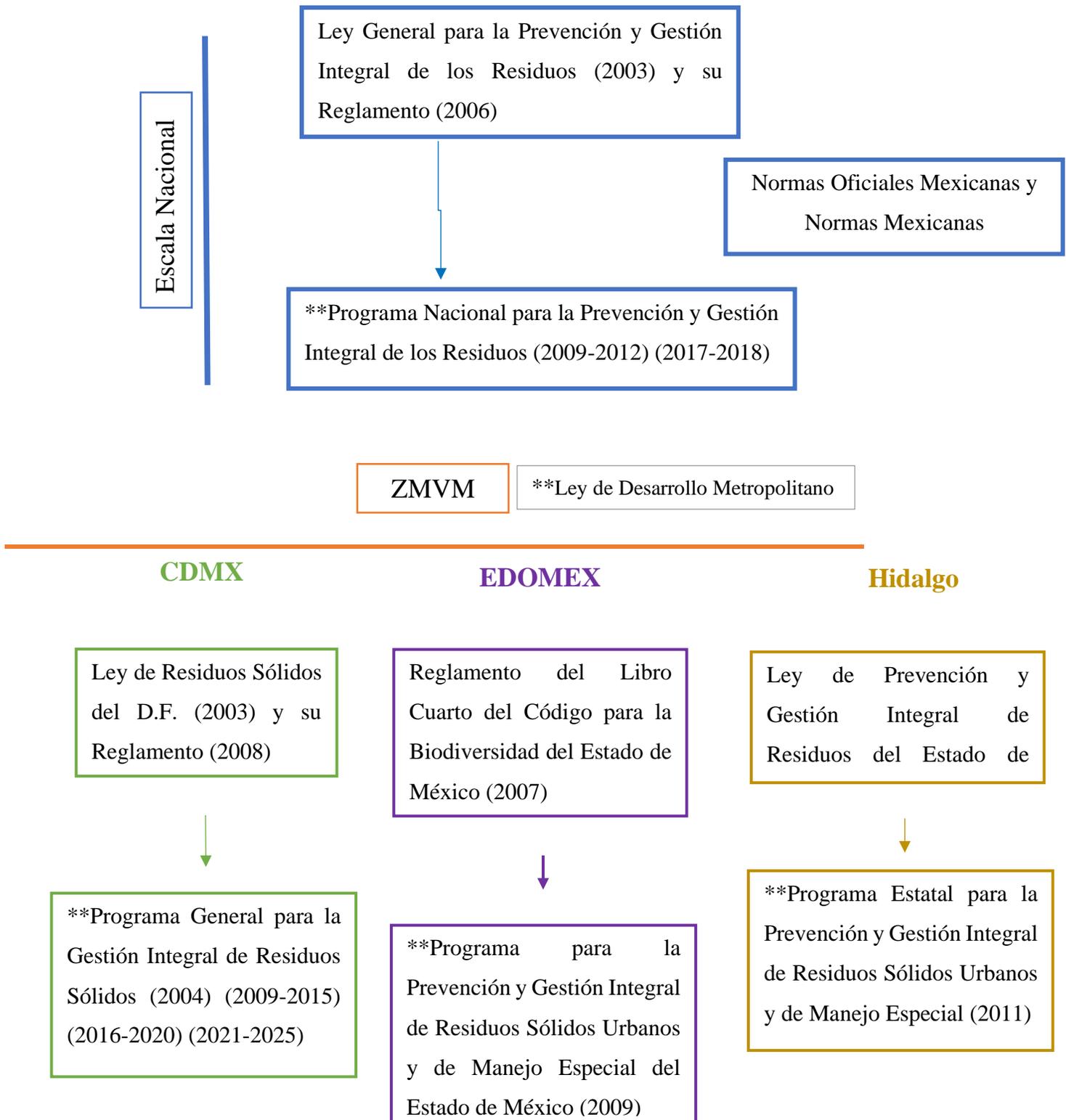
De manera más ordenada se ha visto que en la CDMX en términos normativos ha existido una evolución en tratar al tema de los residuos con una visión más amplia involucrando a otros gobiernos y actores que tradicionalmente no se consideraban. Es probable que con el cierre del relleno Bordo Poniente la necesidad por abordar el tema metropolitano se haya exacerbado (Ugalde, 2017). Sin embargo, los esfuerzos podrían ir en dos sentidos, la

aplicación eficaz de las normas actuales y su adopción para incorporar el fenómeno de informalidad y la coordinación con otros gobiernos.

En la *figura 4* se mencionan las distintas leyes y programas que orientan la GIRSU, las cuales se han desprendido de la LGPGIR. En los casos de Hidalgo y CDMX se cuenta con leyes en esta materia y para el Estado de México con el Código de Biodiversidad. Asimismo, las tres entidades federativas cuentan con sus respectivos programas en relación con los residuos sólidos. A pesar de esto, en la escala municipal aún queda mucho por avanzar en materia de instrumentos que respalden la atribución de este nivel de gobierno para la GIRSU. Para 2012 se tenía que menos del 5% de los municipios en todo el país contaba con algún programa de GIRS, y de aquellos que prestaban los servicios de recolección y disposición final de residuos únicamente un 21,3% contaba con algún reglamento relacionado al manejo de éstos (Jiménez Martínez, 2015a). Lo anterior preocupa cuando se sabe que los niveles de separación de residuos municipales en México han estado por debajo del 5% (Bernache, 2015). Y hace necesario fortalecer tanto los instrumentos como la capacidad en los municipios, no con una mayor producción de leyes sino con el cumplimiento y actualización de las ya existentes.

Cuando se observa la presencia de este tipo de instrumentos en el caso de los 76 municipios y alcaldías de la ZMVM, según cifras del INEGI (2021), solo 5 gobiernos locales implementaron algún Programa Municipal Para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos. En la CDMX lo hicieron las alcaldías de Coyoacán y Miguel Hidalgo, mientras que en el Estado de México los municipios de Atlautla, Otumba y Tlalmanalco. Aunque el panorama en la ZMVM (6.8%) es más alentador que a nivel nacional (2.1%) con respecto al porcentaje de municipios que aplicaron algún programa en el año 2020, preocupa la limitada capacidad de aplicación para lo que dictan las leyes en materia de residuos en el país.

Figura 4. Base Jurídica y normativa del Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos en la ZMVM



Fuente: Elaboración propia con base en las Leyes y Programas Federales y de las entidades federativas de la Zona Metropolitana del Valle de México en materia de Residuos Sólidos Urbanos. **instrumentos de Planeación

A escala metropolitana persiste un vacío normativo que oriente el MIRSU, aun cuando las relaciones en las etapas de recolección, transferencia, tratamiento y disposición final se extienden más allá de los límites municipales y estatales. Los acuerdos formados por algunos municipios metropolitanos que han surgido se han dado, más que por un marco regulatorio, por la necesidad que se tiene de trasladar los residuos a unos municipios donde se hace la disposición final (Estado de México) y a otros donde se aprovechan en plantas de tratamiento (generalmente en la CDMX).

En cuanto a otro tipo de instrumento de planeación fuera de los PGIRSU, los mecanismos que pueda brindar la Ley de Desarrollo Metropolitano de la ZMVM en términos del manejo de residuos podrían ser importantes para su mejoramiento. Aunque sigue sin completar el ciclo legislativo, de hacerlo, se tendrían herramientas de análisis, investigación, evaluación, etc., en el tema específico de “recolección, tratamiento y disposición de desechos sólidos” por medio de una comisión metropolitana (Congreso de la Ciudad de México, 2020).

Instrumentos Administrativos

En México, las atribuciones y competencias para el manejo de residuos dependen de la clasificación de éstos. Los residuos peligrosos, están a cargo de la federación; los residuos de manejo especial, a cargo de los estados; y los RSU están a cargo de los municipios (LGPGIR, 2003). Sin embargo, cuando se habla de gestión y manejo específico de los residuos sólidos urbanos, la escala federal y estatal involucran instituciones que se encargan de formular u orientar la política en materia. Dentro de la dimensión institucional como lo menciona Jiménez (2015c), también se puede hablar de esquemas de organización que van más allá de lo público o de los estrictos niveles de gobierno (Organismos Operadores Públicos Descentralizados-OPD, alianzas público-privadas y la regionalización del servicio).

A escala federal se encuentra la SEMARNAT, que está a cargo de la promulgación de leyes, normas y programas en materia de residuos, también se encuentran órganos desconcentrados de la secretaría como el Instituto de Ecología y Cambio Climático (INECC) y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) que participan activamente en la orientación de la política de residuos. El INECC, colabora con los diagnósticos de residuos, mientras que la PROFEPA se encarga de vigilar y hacer cumplir la normativa presente.

En la escala de entidad federativa por parte de la Ciudad de México se encuentran la Secretaría del Medio Ambiente (Sedema), encargada de regular y fomentar las actividades en la GIRSU; y la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial, que vela por el cumplimiento y vigilancia de las disposiciones jurídicas en materia de RSU. Asimismo, la Secretaría de Obras y Servicios (Sobse) se relaciona con la infraestructura a lo largo de las etapas de manejo de residuos en la ciudad, como lo hacen los gobiernos de las Alcaldías de la ciudad, desde algunas de sus direcciones, como encargados directos en el manejo de los residuos.

En el Estado de México, la Secretaría de Medio Ambiente (SMA), principalmente a través de la Dirección General de Manejo Integral de Residuos es la encargada de coordinar acciones y actividades en función de un MIRSU, así como la Procuraduría de Protección al Ambiente del Estado de México (PROPAEM) que se encarga de la vigilancia en el cumplimiento de dichas acciones. Igual que ocurre en la CDMX y en el estado de Hidalgo, los gobiernos municipales son los encargados de la prestación del servicio de aseo en el estado Mexiquense.

Por parte del estado de Hidalgo, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNATH) a través de la Dirección General de Protección y Control de la Contaminación y sus Departamento y Subdirección de RSU fungen como institución guía en el estado en materia de RSU y la Procuraduría Estatal de Protección al Ambiente (PROESPA) como el ente que vigila.

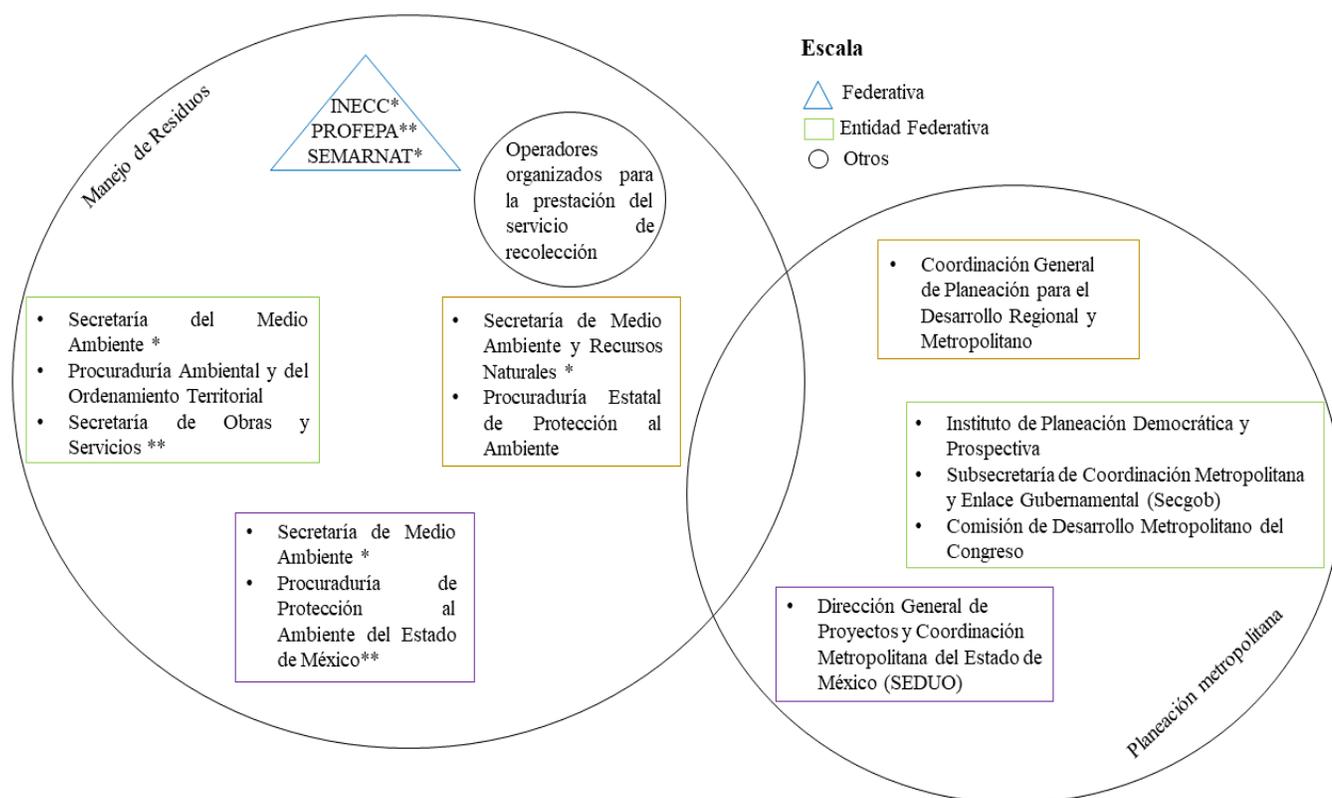
Ahora, dentro de las instituciones que nacen de tipos de esquemas no convencionales de gobierno, se encuentran aquellos operadores de prestación del servicio de recolección que no son administrados directamente por los municipios metropolitanos, bajo las modalidades de: Sindicatos (15), Asociaciones Civiles (32), Permisos (44), Convenios (7) y Concesiones (33) (INEGI, 2019). De estos 123 operadores tan solo 1 opera en la CDMX (ASECA S.A. DE C.V.) bajo concesión y 2 en Tizayuca (bajo las figuras de sindicato y concesión).

Por último, en términos de planeación metropolitana es preciso mencionar la Dirección General de Proyectos y Coordinación Metropolitana del Estado de México de la SEDUO (Secretaría de Desarrollo Urbano y Obra) y la Coordinación General de Planeación para el Desarrollo Regional y Metropolitano de Hidalgo de la Unidad de Planeación y Prospectiva.

También en la CDMX el Instituto de Planeación Democrática y Prospectiva, la Subsecretaría de Coordinación Metropolitana y Enlace Gubernamental y la Comisión de Desarrollo Metropolitano del Congreso de la ciudad.

Como se observa existe un gran número de instituciones involucradas (ver figura 5), lo que puede desencadenar en problemas de superposición de roles o de atribuciones claras. De un lado se podrían catalogar instituciones por su función (de formulación, planeación, control, vigilancia u operación) o por su escala (municipal, estatal, metropolitana). Lo anterior hace que coordinar labores como la producción de normativa, la regulación o vigilancia asociada al manejo de los residuos pueda complicarse al interior de la zona.

Figura 5. Instrumentos Administrativos de la ZMVM



Fuente: Elaboración propia

*Nota: *Orientación de la política*

Instrumentos Económicos

En México se clasifican en fiscales, financieros y de mercado según la LGEEPA. Los primeros son aquellos impuestos, subsidios o deducciones sobre una actividad específica; los financieros son aquellos programas, créditos, fideicomisos, fondos, etc. en apoyo a alguna política específica; y los de mercado un esquema de impuesto y subsidio que funcionan como mecanismo para promover la adecuada disposición de un tipo de residuo (Jiménez, 2015c).

Para los instrumentos financieros, el extinto fideicomiso del fondo metropolitano era usado en el Valle de México para proyectos de infraestructura relacionada con el MIRSU. En México en general el principal instrumento de este tipo es el Programa de Residuos Sólidos Municipales (PRORESOL) financiado a través del Fondo Nacional de Infraestructura (FONADIN). Dicho programa otorga apoyos financieros enfocados a proyectos de infraestructura promoviendo la participación del sector privado en favor de las distintas etapas en el MIRSU (SHCP y BANOBRAS, 2019). Otros programas de apoyo a municipios por parte del Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos (BANOBRAS), del cual hace parte el fideicomiso FONADIN, son las principales herramientas financieras con las que cuentan los órdenes de gobierno local para implementar o mejorar el manejo de los residuos.

Otro tipo de instrumento como el de mercado se ve con los centros de acopio donde se recibe un monto dependiendo del material que se entregue, también con la recolección de residuos tecnológicos como pilas o baterías de computador. Como se observa no existen instrumentos económicos que promuevan la organización metropolitana para el manejo de residuos, salvo por el fondo metropolitano no existían muchos incentivos económicos a organizar y cooperar entre estados o municipios.

Bogotá-región

Instrumentos De Comando y Control y de Planeación

Al igual que en México, en Colombia está establecida la responsabilidad de los municipios por la prestación del servicio público de aseo urbano, específicamente en la ley 715 de 2001, donde se plantea la recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos. Sin embargo, la prestación del servicio tiene que ser concesionada a empresas, salvo cuando no exista ninguna oferente o la prestación del servicio sea mejor en términos económicos para el municipio (con la salvedad de que su contabilidad debe ser distinta a la general del municipio). Lo anterior se da para cumplir con la ordenanza de la Constitución de 1991 en cuanto a la prestación de servicios públicos y la ley 142 en 1994, donde se abre al sector privado y se obliga a las empresas prestadoras de los servicios a garantizar la preservación de la calidad ambiental.

En el caso específico de Bogotá y los municipios la responsabilidad en las etapas de recolección, tratamiento y disposición en la mayoría de los casos es de empresas privadas que trabajan bajo concesiones, sin embargo, la orientación de planes y programas de gestión, siguen siendo responsabilidad del gobierno central y los gobiernos locales. La materialización de documentos de planeación en distintas ramas en el país se da esencialmente a través del CONPES (Consejo Nacional de Política Económica y Social), creado con la Ley 19 de 1958 y que ejerce como rector en materia.

Como primera política de orientación hacia una gestión integral de los residuos sólidos apareció el documento CONPES 3530 de 2008, que tenía como objetivo fomentar esquemas regionales con una articulación entre las distintas etapas del manejo de los residuos, haciendo énfasis en la etapa de aprovechamiento, pues el documento identificaba un proceso lento para el desarrollo de este tipo de proyectos, debido a que los municipios no contaban con herramientas e información para estudios técnicos que les permitieran realizar estrategias eficientes para determinar cantidades y materiales potenciales a ser aprovechados, diseños de procesos de aprovechamiento, estudios de alternativas de biogás en rellenos sanitario, entre otras.

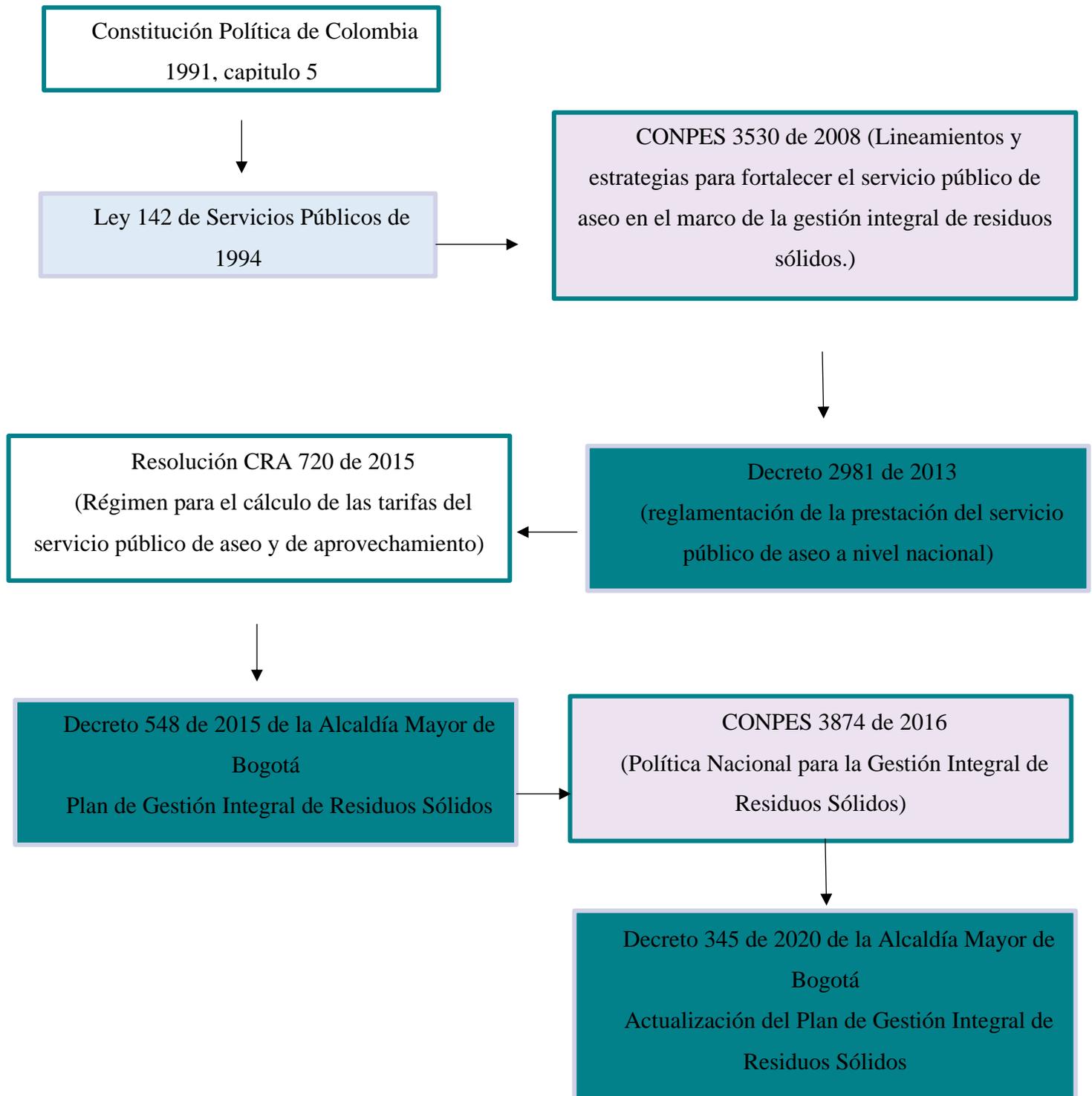
Posteriormente, con el Decreto 2981 de 2013 se reglamentó la prestación del servicio público de aseo a nivel nacional, a excepción de la actividad de disposición final. Con este

decreto se reglamentó no solo a los residuos sólidos urbanos sino también a los residuos de manejo especial. Éste también tenía como uno de sus principios la fiscalización de la prestación del servicio, por lo que en 2015 se emite la resolución CRA 720 en el que se establece el régimen de regulación tarifaria para las empresas prestadoras del servicio de aseo y aprovechamiento.

En Bogotá, para el mismo año en que aparece la resolución 720 de la CRA se publica el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016-2027 (UAESP, 2015) como instrumento de planificación en tres ejes: Social-Productivo, Económico-Financiero y Territorial-Ambiental. Una de las líneas de acción contemplaba la creación de un Sistema Distrital de información, el cual ha tenido su primer acercamiento con el reciente Observatorio de Residuos Sólidos para la ciudad (UAESP, 2021), que permite ver información desde 2010 de los residuos recolectados y aprovechados, entre otras búsquedas. El plan además propone en uno de sus objetivos determinar una alternativa que mejore las etapas de disposición final y aprovechamiento en Bogotá y la Región, articulando infraestructuras regionales.

Finalmente, en el 2020 se actualiza del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (Decreto 345 de 2020), que principalmente atendía lo planteado en el CONPES 3874 de 2016 y hacia un cambio de modelo en el tratamiento de residuos de uno lineal a uno de economía circular. Igualmente, la actualización se dio durante un cambio de gobierno en la ciudad y por ende de un nuevo Plan Distrital de Desarrollo, donde se contemplaba como propósito la formación de Bogotá-Región como instancia de gobernanza y la construcción de un modelo regional de gestión de residuos que logre superar las barreras actuales como la falta de interés en desarrollar estos proyectos, barreras institucionales y otras de voluntades políticas (figura 6).

Figura 6. Base Jurídica y normativa del Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos en Bogotá-Región



Fuente: Elaboración propia

Instrumentos Administrativos

En Colombia a pesar de que el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible era el único ente en abordar la política de residuos en el país, luego aparecería el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio como eje rector en materia de RSU, principalmente a través del despacho del viceministro de Agua y Saneamiento Básico. Dado que en Colombia el manejo de los RSU es operado como un servicio público domiciliario bajo un régimen especial tarifario que además debe ser independiente, al menos en cuestiones contables de los gobiernos municipales, existen dos instituciones muy puntuales a las cuales prestarle atención: La Comisión de Regulación de Agua Potable Saneamiento Básico (CRA) y la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios.

La CRA como entidad adscrita al Ministerio de Vivienda tiene como objetivo fijar las reglas que deben cumplir todas las empresas prestadoras de servicios públicos en el país. Esta entidad mediante distintas resoluciones determina las tarifas de aseo dependiendo del tipo de área de prestación del servicio (población, zonas urbanas, rurales, zonas de difícil acceso, etc) y los procesos a lo largo del manejo que se realicen. La SSPD por su parte es el ente encargado de la inspección, vigilancia y control de las reglas para las empresas prestadoras, asimismo juega un papel en la información que brindan las empresas sobre el manejo de residuos y en el reconocimiento a los pequeños prestadores de servicios (atomizados, dispersos e informales).

Por otra parte, el Departamento Nacional de Planeación funge como ente orientador de política y de acciones de planeación en el sector de residuos. En Bogotá, es la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos (UAESP) quien se encarga de garantizar la prestación del servicio de aseo en la capital, estar al frente de la política de GIRSU de la ciudad y supervisar el Relleno de Doña Juana que es el único relleno sanitario y sitio de disposición final autorizado en la ciudad y que además recibe residuos de otras demarcaciones territoriales. El Gobierno de la alcaldía de Bogotá, al igual que las alcaldías de los municipios de la región son quienes tienen que asegurarse de que se preste el servicio de aseo en sus respectivas demarcaciones.

Para la parte operativa y logística del manejo, se encuentran los operadores (privados) y público-privados de aseo en Bogotá-Región. Son actores importantes ya que mediante

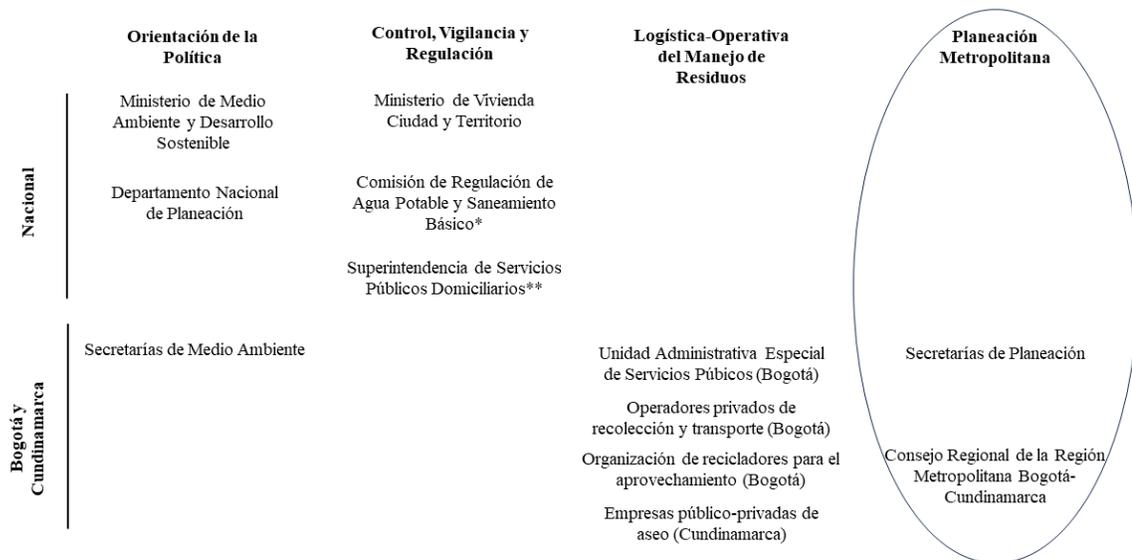
concesiones y división de áreas exclusivas de prestación de servicio (en el caso de Bogotá) son los encargados de las etapas del MISRU, especialmente la recolección. Los operadores son seleccionados por los gobiernos locales mediante licitaciones.

En Bogotá existen 5 operadores que atienden las 20 localidades en las que administrativamente se divide la ciudad y se distribuyen de la siguiente manera: Promoambiental Distrito, atiende 6; LIME – Limpieza Metropolitana, atiende 8; Ciudad Limpia y Bogotá Limpia atienden 2 cada una; y Área Limpia que atiende 1. Aunque en el año 2012, el gobierno de la ciudad intentó dejar a la Empresa -pública- de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB) toda la prestación del servicio, por violar el principio de competencia consagrado en la constitución para la prestación de servicios públicos, se tuvo que regresar a la iniciativa privada la prestación del servicio.

Estos operadores se centran en la recolección y transporte de los residuos. Para el aprovechamiento se ha promovido la formalización de recicladores por medio de organizaciones que se encarguen de esta etapa, aunque en principio hubo resistencia, para 2017 existían 87 organizaciones en la ciudad.

En los municipios de Cundinamarca, las alianzas público-privadas predominan en las etapas del manejo de residuos. Las empresas privadas con participación pública se encargan de las primeras etapas, mientras que, en la disposición final, los rellenos sanitarios son manejados por empresas netamente privadas o en el caso del relleno Nuevo Mondoñedo (que es el principal), funciona como alianza entre gobierno y una firma española.

Para efectos de planeación regional y específicamente en la relacionada a los RSU aparece la Secretaría de Hábitat de Bogotá quien lidera la formulación de nuevos proyectos regionales para hacer más eficiente el manejo de los residuos. Con la entrada en vigor de la Ley 2199 de 2022, que creó la Región Metropolitana de Bogotá-Cundinamarca, el Concejo Regional se convirtió en el principal órgano para atender los asuntos de planificación. Las Secretarías de Planeación tanto de Bogotá como de Cundinamarca son clave igualmente ya que son quienes lideran este proyecto

Figura 7. Instrumentos Administrativos Bogotá-Región

Nota: *Reglamentación sistema, **Control y Vigilancia

Instrumentos económicos

Estos instrumentos son aquellos que sirven para incentivar a las personas a controlar sus acciones en favor de beneficios ambientales haciéndolas asumir beneficios o costos que generan sus acciones. La tipificación de estos instrumentos por la LGEEPA en México se usará igualmente en este apartado: fiscales, financieros y de mercado.

La principal diferencia entre México Y Colombia y en la ZMVM y Bogotá Región radica en los instrumentos fiscales. El modelo tarifario en Colombia, que es determinado por la Comisión de Regulación de Agua Potable Saneamiento Básico, es obligatorio para todo el territorio, actualmente es pagado por los usuarios como tarifa de aseo en el recibo de energía o en el recibo de agua y alcantarillado, o en algunos casos (como Funza y Mosquera) un cobro realizado por un particular.

Estas tarifas a diferencia de los otros servicios públicos no dependen directamente del consumo del servicio, sino se basa en cálculos de dos tipos de costos: fijos y variables. Los primeros, se pueden dividir en costos de comercialización, de Barrido y Limpieza y de Limpieza Urbana. Los costos Variables dependen de aspectos como las toneladas totales recolectadas, discrepando por estrato socioeconómico; los costos de recolección y transporte; de tratamiento de lixiviados y de disposición final; o los costos por método de cobro de la tarifa a los usuarios y por barrido en áreas públicas.

La tipificación y especificación de este modelo es mucho más complejo de lo que se intentó describir con anterioridad. Un análisis o estudio más profundo del mismo podría dotar de herramientas técnicas ante una posible implementación del modelo en otro país o ciudad. La CRA, mediante resoluciones realiza la descripción y operatividad oficial del sistema, allí se encuentran: La Resolución 720 de 2015, La Resolución 351 de 2005 y la Resolución 853 de 2018.

La implementación del sistema tarifario, aunque con algunas resistencias, ya está asimilado por gran parte de la población. Se le critica que de manera directa no incentiva la disminución de generación de residuos en los hogares, ya que todo proceso nuevo en el manejo que se le da a los residuos es cobrado. Por ejemplo, en la etapa de aprovechamiento a pesar de que se genere ganancias por el tratamiento de los residuos para las organizaciones, la tarifa tiende a subir para los usuarios. A medida que la cantidad aprovechada aumenta lo hace el cobro, es decir que sería más barato para los usuarios pagar porque los residuos vayan a sitios de disposición final de manera directa antes que ser aprovechados.

Adicionalmente, existe resistencia en algunos municipios cuando las tarifas van al alza por el costo político que implica el mismo, de manera similar ocurre en México (Jiménez, 2015b) donde tan solo 15 de sus más de 2.000 municipios cuentan con este tipo de instrumento (Chávez,2014). En la mayoría de los casos en México, funciona el pago como un aporte voluntario a los trabajadores relacionados con el manejo de los RSU.

La diferencias en los modelos a partir los Instrumentos

La diferencia en la construcción y orientación de la política especialmente en materia de prestación de servicios ha hecho que en Colombia y en México los actuales modelos, si bien partan de una misma filosofía, la aplicación o ejecución de la política se dé de forma distinta. Las leyes que orientan la política, enmarcadas en el ámbito internacional con una filosofía de GIRSU, hace que se persiga los mismo objetivos, pero que asimismo la operatividad y su funcionamiento sea distinto.

Para los Instrumentos de Comando y Control, en la ZMVM se resalta la débil promoción del asociamiento entre gobiernos para el gran reto que esto representa. La falta de trámite en la Ley de Desarrollo Metropolitano es un obstáculo o retraso para tener más herramientas que ayuden con la limitada capacidad que tienen algunos municipios. Del otro lado, en Bogotá-Región se resalta la posibilidad que tiene el sector privado para participar en el manejo de residuos, lo que surge como solución a la falta de capacidad de los gobiernos locales.

Con los instrumentos de planeación, se tiene una carencia en ambos casos para reconocer e involucrar a los actores no institucionales o no formales. Los PGIRSU, aunque incluyen la visión metropolitana y su articulación en la cadena productiva y en las etapas de los residuos, parecen no ver que el sistema, bien o mal, funciona en parte gracias a la participación de instancias-actores no oficiales. Y finalmente, no aparece un lugar especial en las agendas de planeación para los casos de estudio.

Los instrumentos administrativos por su parte son el resultado de la dimensión normativa, en la ZMVM hay un reto por la concurrencia entre los órdenes de gobierno y entre los gobiernos locales y estatales. La existencia de una entidad que se perciba como rectora en materia de política también es otro reto que asumir en la esfera institucional.

En Bogotá-Región si bien estas atribuciones están mayormente reconocidas, el reto se encuentra en la lucha de intereses de las instituciones públicas vs las privadas. Los problemas de corrupción en las licitaciones públicas o la tendencia por generar monopolios en el tratamiento de los residuos pueden manchar la dimensión operativa y logística que parece estar perfectamente establecida.

Como una mayor área de oportunidad, existen los instrumentos económicos en ambos casos, especialmente los de mercado. Aquí de un lado se encuentra el dinero que las personas pueden recibir de centros de acopio por llevar materiales reciclables o el dinero que pueden pagar a empresas por el adecuado manejo de sus residuos (por ejemplo +*Compsot* que se encarga de la recolección y de darle un tratamiento a los residuos orgánicos en Bogotá a cambio de una compensación económica por parte del usuario).

De otro lado, están instrumentos más sofisticados, con mayor auge en su popularidad y regulación como los bonos de carbono. Especialmente en el aprovechamiento que se le puede dar a los residuos y así reducir el CO₂ equivalente emitido. En México se promueve con mayor fuerza el mercado voluntario de carbono con el proyecto de Sistema de Comercio de Emisiones que lidera la GIZ, mientras que en Colombia se avanza con la creación de una plataforma de registro de emisiones para las empresas. Este mecanismo puede hacer que las empresas u organismos que llevan a cabo tratamiento de residuos se vean en la obligación de mejorar sus procesos o tengan la oportunidad de vender bonos de carbono si es que cuentan con un aprovechamiento eficiente.

En cuanto a los demás instrumentos económicos, para la ZMVM predominan los financieros y para Bogotá-Región los fiscales. Así, existe en México un área de oportunidad para implementar modelos tarifarios que ayuden a soportar económicamente el manejo de los residuos. Pero al igual que en Colombia, podrían enfrentar resistencia por parte los usuarios y la probabilidad de riesgo político, como lo señala Jiménez (2015c).

A partir de la revisión de los instrumentos involucrados con el MIRSU, se puede evidenciar que pese al desfase entre lo diseñado y ejecutado en la política de RSU, el diseño tiene vacíos, como articular lo metropolitano e involucrar actores no formales. Aun cuando la asociatividad o conformación de instancias metropolitanas pueda reducir las desigualdades económicas y de capacidad institucional municipal.

La lucha de poder, las voluntades políticas o los intereses económicos representan algunos de los principales retos en cuanto a la continuidad en la planeación y establecimiento de instrumentos económicos. Por ejemplo, con los de tipo financiero, la alta dependencia para la asignación del presupuesto o la falta del control y vigilancia para el uso eficiente y en concordancia con la filosofía de la GIRSU siguen representando riesgos.

Tabla 8. Diferencias en los instrumentos entre la ZMVM y Bogotá-Región

Instrumentos	ZMVM	Bogotá -Región
<i>De Comando y Control</i>	Misma filosofía de gestión, categorización de problemática como tipo ambiental	
	Responsabilidad exclusiva del municipio con débil promoción de asociatividad con otros	Establecimiento de entes de vigilancia y de regulación. Énfasis en libre competencia para la provisión de servicios
<i>De Planeación</i>	En PGIRS mención a la visión metropolitana (CDMX) del manejo, pero falta mayor acercamiento a los actores no institucionales o informales	En PGIRS menciona dinamización de cadenas de valor para los RSU. Poca importancia a los actores no institucionales o formales
	Bajo número de municipios con planes de gestión de residuos y estudios de generación y composición.	
	"Ley Metropolitana" con poca relevancia para MIRSU y aun no se aprueba en el Congreso de la Unión	No se encuentra en las prioridades de la agenda de Bogotá-Región
<i>Administrativos</i>	Reto por la concurrencia entre órdenes de gobierno y entre gobiernos locales y estatales	Reto entre los intereses de los actores públicos y privados
<i>Económicos</i>	Prevalencia de instrumentos financieros. Área de oportunidad en sistema tarifario	Principal instrumento es el sistema tarifario
	Instrumentos de mercado son un área de oportunidad	

Fuente: Elaboración Pro

El establecimiento de instituciones específicas para la formulación, vigilancia y regulación simplifica y facilita el desarrollo de la política. Empero, las instituciones oficiales no suelen ser muy efectivas en la fase operativa y de coordinación intermunicipal para el manejo de los residuos. Los actores no formales y organizaciones (privadas, asociativas) suelen resolver y coordinarse mejor a lo largo de las etapas, como un operador que recolecta los residuos en un área (dentro de un municipio) y posteriormente los lleva a una planta de tratamiento o sitio de disposición final que se encuentra en un municipio o un estado distinto.

Por esto, la atracción de actores privados y no formales es clave en un contexto donde lo que se gobierna en materia de residuos es poco. El reconocimiento y engranaje de estos

actores para la planeación de una política eficiente de manejo de residuos es esencial, pues pueden contribuir con un menor impacto ambiental y mayor impacto social y económico.

CAPITULO III: MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS: UNA VISIÓN MÁS ALLÁ DE LO PÚBLICO Y LO LOCAL

En el análisis de los residuos sólidos urbanos es importante considerar los aspectos físicos de éstos. A través de las diferentes etapas en el manejo integral de los residuos es necesario cumplir con objetivos de valorización, eficiencia sanitaria, ambiental, tecnológica, económica y social. Sin embargo, más allá de dar una respuesta técnica al manejo de residuos en ambos casos de estudio, lo que se pretende en este capítulo es observar y describir la participación de actores fuera de la órbita pública y local.

Tanto en el Valle de México como en la Región Metropolitana de Bogotá intervienen actores privados, sociales e informales que interactúan dentro y fuera de las divisiones político-administrativas locales. A lo largo de este apartado se hará una descripción de las distintas etapas, poniendo principal atención en la importancia que tienen estos actores y relaciones en el manejo de residuos.

El capítulo divide en tres los resultados obtenidos para cada caso: etapa de recolección y transferencia, de tratamiento y de disposición final. Se quiere identificar así las etapas en las que se presentan los mayores retos o fortalezas y generar un punto de partida para observar cómo la coordinación entre gobiernos, las capacidades institucionales o el rol de los actores formales e informales influyen en dichas etapas.

Zona Metropolitana del Valle de México

Un marco general en el MIRSU

Al ser la zona metropolitana más poblada del país y la que cuenta con un mayor número de municipios, alcaldías y de estados, el Valle de México tiene grandes retos en cuanto al manejo de residuos. Para identificarlos, primero se presenta un marco general a lo largo de las etapas y que así se puedan observar en cuál o cuáles se debería prestar mayor atención.

Un residuo generado puede tener distintos caminos, aún cuando el escenario ideal es que se recolecte de manera adecuada y luego sea aprovechado, tratado o dispuesto en sitios que cuenten las normas técnicas apropiadas, a menudo no es lo que sucede. El camino del residuo entonces puede variar, teniendo siempre todas o algunas de las siguientes paradas:

Recolección Mixta, Recolección Selectiva, Estación de Transferencia, Centro de Acopio, Sitio de Aprovechamiento/Tratamiento y/o sitio de disposición Final.

La primera parada de un residuo en la ZMVM generalmente es la recolección. La cobertura del servicio alcanza un 94.2% y más de la mitad se realiza de manera selectiva: 9,258 ton/día son de material inorgánico y 3,245 ton/día de material orgánico (Figura 8). Aunque en promedio al día se recolectan separadamente 13,513 toneladas, solo 465 son llevados a plantas de tratamiento y en una mayor cantidad, 1,905 ton/día, son puestos en sitios de disposición final (INEGI, 2021).

Como opción preferida, los residuos son llevados a estaciones de transferencia, lo que a menudo es una estrategia para hacer más eficiente el transporte y reducir los costos, que de todas las etapas suelen ser los mayores (Betanzo-Quezada, et al., 2016). En el Valle de México, *grosso modo*, no se cumple con la jerarquía del manejo de residuos², pues contrario a lo que plantea (mayor aprovechamiento y como último recurso la disposición final), el mayor porcentaje de estos (88.31%) es llevado a sitios de disposición final, frente al 4.85% que se reporta como aprovechado.

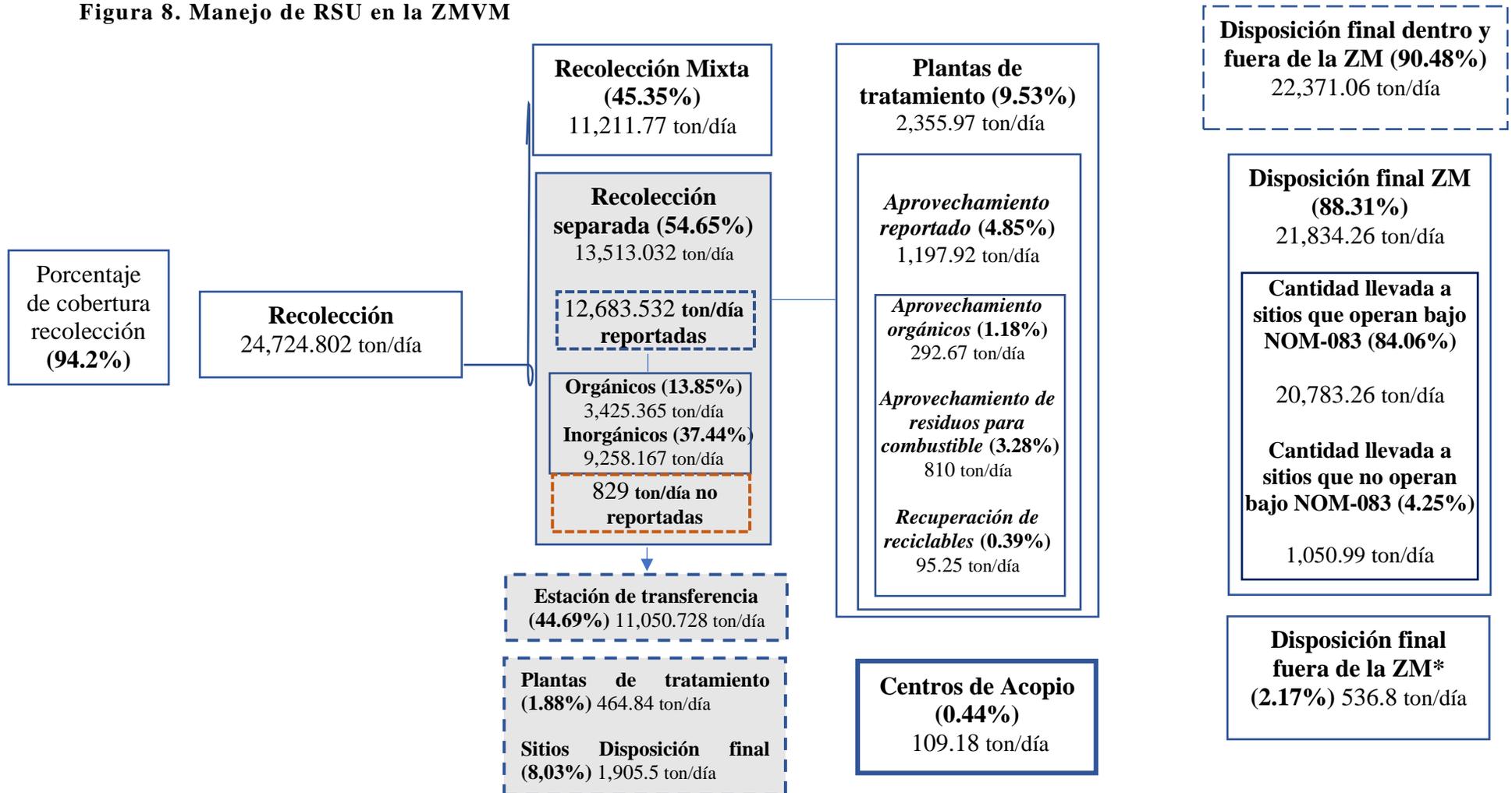
La pirámide de jerarquía también parece invertida cuando se miran los datos de aprovechamiento material vs aprovechamiento energético. Aunque se debería privilegiar el primero, lo que se reporta es un mayor porcentaje de residuos aprovechados para combustible (3.28%) que de recuperación de reciclables (0.39%). Asimismo, la cantidad de residuos llevados a centros de acopio es baja, con solo 0.44% como porcentaje de total recolectado.

Otra cuestión fundamental en el MIRSU es que la disposición se realice en sitios que cuenten con las especificaciones técnicas adecuadas. Para el caso Mexicano la NOM-083 establece las condiciones óptimas para la operación de SDF³. Y del total de residuos llevados a alguno de los sitios que se ubican dentro de la ZMVM (21,834 ton/día) 1,051 ton/día se depositan en lugares que incumplen la norma.

² Ver figura 3

³ Sitios de Disposición Final

Figura 8. Manejo de RSU en la ZMVM



Fuente: Elaboración propia con base en el INEGI (2021).

Nota: Todos los porcentajes están expresados como porción del total recolectado, *Municipios de Cuautla y Xonacatlán

La situación anterior preocupa, pues alrededor de 384 mil toneladas son dejadas y acumuladas años tras año en lugares sin control adecuado, ocasionando daños al suelo y al entorno cercano a los sitios (Ferronato y Torretta, 2019). Así, habría que poner esfuerzos en proyectos de saneamiento y mantenimiento que ayuden a mitigar los impactos negativos sobre el medio ambiente que ocasiona la inadecuada disposición final, a la vez que se intensifiquen las acciones por mejorar etapas como la recolección y el tratamiento.

Como la *Figura 8* lo muestra, el principal problema en el MIRSU recae en que un porcentaje muy alto de los residuos termina en basureros o rellenos sanitarios. Se habla entonces que a pesar de que se transita a un cambio de paradigma de basura a residuos, estos siguen siendo tratados como desechos. Aun cuando se avance en el porcentaje de recolección selectiva, ésta debe estar ligada a procesos de tratamiento y aprovechamiento.

A continuación, se pondrá un mayor cuidado en la recolección y transferencia, el tratamiento y la disposición final, con una visión que refleja la importancia de las relaciones intergubernamentales, sociales y privadas en el manejo de residuos en la zona metropolitana.

Recolección y Transferencia: Al borde de las capacidades locales

La recolección a lo largo de las etapas del manejo es el punto de partida y puede garantizar un óptimo destino de los residuos. Aspectos como la cobertura o el tipo de recolección (selectiva o no) juegan un papel clave en etapas posteriores como el tratamiento y la disposición final. Al contar con un alto porcentaje de cobertura, a priori, es posible dar un buen destino a los residuos, y una recolección selectiva facilita etapas como el tratamiento y una menor contaminación por lixiviados.

En México, el porcentaje de cobertura por estado oscila entre 56 y 100 por ciento, las regiones noroeste y sureste son quienes tienen porcentajes de cobertura superiores al 90%. En el caso de la región centro, donde se localiza el Valle de México, este porcentaje es de 82.47 (SEMARNAT, 2020). El tamaño del municipio en el país además puede indicar mejores resultados en la cobertura. Como lo muestra la SEMARNAT (2020) en el país existe una relación directa entre esta variable y el porcentaje de cobertura. En los municipios de menos de 30,000 habitantes el porcentaje de población que cuenta con el servicio de

recolección es inferior al 70% y a medida que el tamaño en población es mayor aumenta lo hace la cobertura.

Como otra parte importante está la transferencia, que tiene que ver con estrategias para el transporte de residuos. En algunos casos es necesaria la ubicación de sitios que sean capaces de recibir un gran volumen de residuos y mejoren la eficiencia en la rutas de recolección. También sitios que tengan capacidad para compactar, seleccionar, triturar o realizar otro proceso que facilite el transporte a plantas de tratamiento y SDF.

Cantidad de recolección y cobertura

Para empezar, se hablará de la cantidad de residuos que es recolectado al día en la ZMVM, que asciende a 24.724. Ésta se concentra en más del 50% en 9 de las 76 demarcaciones (Gustavo Madero, Ecatepec, Cuauhtémoc, Iztapalapa, Nezahualcóyotl, Tlalpan, Venustiano Carranza, Coyoacán e Iztacalco). De todas, a excepción de Ecatepec, el porcentaje de cobertura de recolección es total y al menos una proporción de los residuos fue recolectada de manera separada.

Del total recolectado en promedio al día en la Zona Metropolitana, más del 60% es producido en la CDMX (14,964.2 toneladas), aunque en términos de población represente solo el 42.2% (INGEI, 2020). Si bien la recolección reportada no es una imagen precisa del volumen generado⁴, sí refleja que en la CDMX la generación por persona es superior que en el Estado de México.

A continuación, se muestran datos como el porcentaje de cobertura y se contrasta con variables como el presupuesto por persona y el tamaño del municipio (población). Además, se revisan las diferencias entre los municipios metropolitano y las alcaldías. También se muestra la importancia del sector privado en esta etapa del manejo de los residuos.

Lo primero que se debe decir es que el porcentaje de cobertura de recolección en la ZMVM alcanza al 94,20% de la población, que aunque es superior al porcentaje de cobertura nacional (83.87%) (SEMARTNAT,2020), en términos absolutos significa que se desatiende a más de un millón de personas. Si se considera un promedio de 1 kg por habitante al día

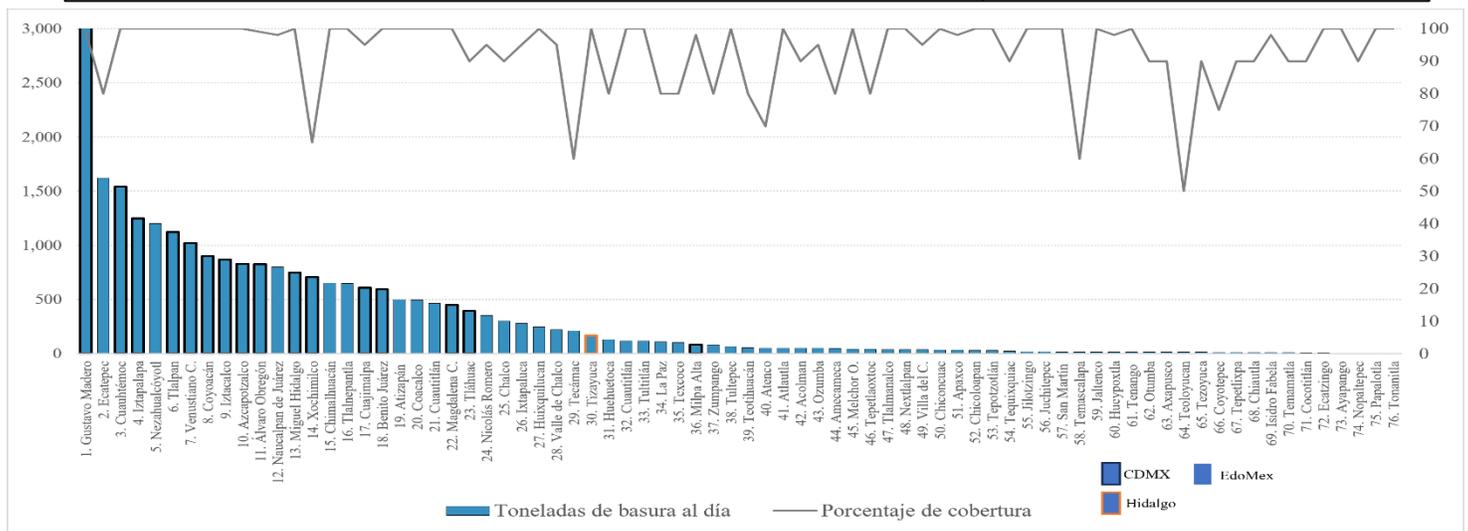
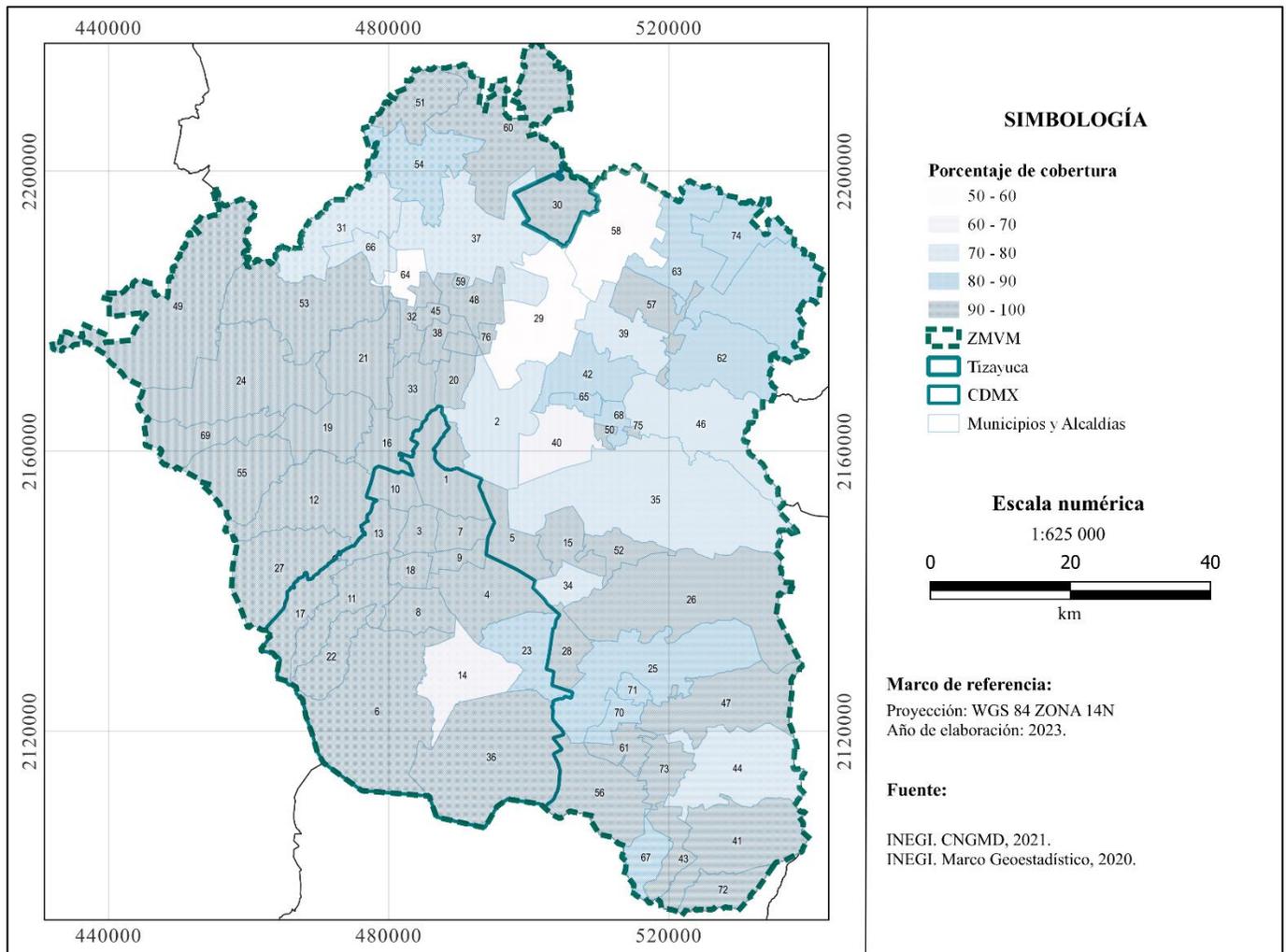
⁴ La información se reporta por trabajadores de la administración local sin una forma clara de verificación y los métodos de medición son distintos entre los municipios

generado de residuos, se hablaría de más 1.000 toneladas al día que no son recolectados dentro del área metropolitana.

Esta situación es preocupante si se tiene en cuenta que la opción preferida en México es quemar la basura cuando no se cuenta con el servicio de recolección (Jiménez, 2016). Hecho que tiene un impacto directo sobre el medioambiente y afectaciones al entorno social. Según SEMARNAT e INECC (2022), aunque esta práctica no representa la mayor emisión en términos de CO₂ equivalente (como los son el metano o el óxido nitroso), la quema de residuos a cielo abierto es el principal emisor de CO₂ con un total de 1,037.91 GgCO₂ al año.

Si se observan las diferencias entre los municipios que pertenecen al Estado de México y a la Ciudad de México. En el primer caso el porcentaje de cobertura de recolección es del 91,7% y en el segundo del 97,5%. Son 13 los municipios mexiquenses con niveles menores al 90%, resaltando los casos de Teoloyucan, Tecámac y Temascalapa por debajo del 65%. En la CDMX, aunque en general se tiene un porcentaje superior al 90%, la alcaldía, Xochimilco tan solo cuenta con el 65% de cobertura (figura 9).

Figura 9. Recolección y cobertura en la ZMVM

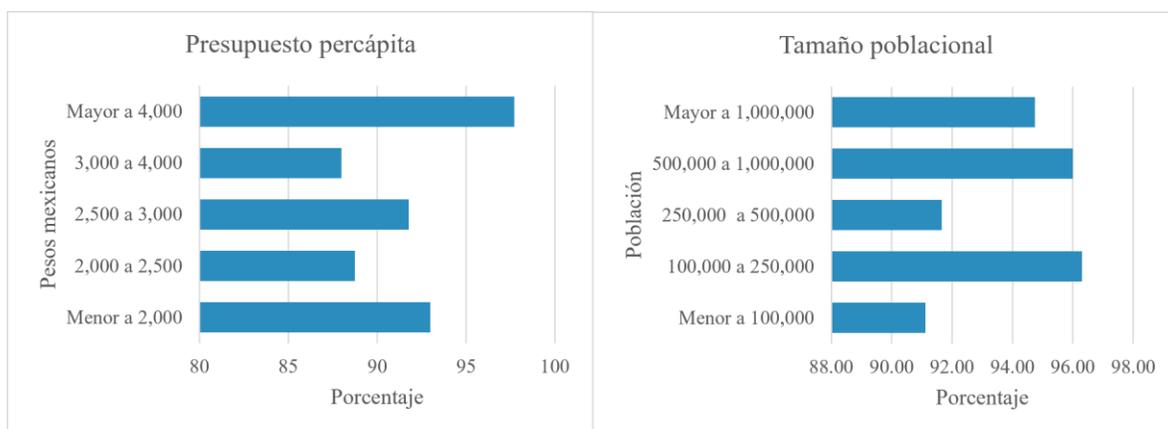


Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2021)

Los datos indican desigualdades entre los municipios atribuibles al nivel de centralismo en la CDMX, que puede definir el buen rendimiento de sus alcaldías. La zona oriente de la Zona Metropolitana es la que tiene menores niveles de cobertura en el servicio de recolección. Aunque se podría inferir que es un hecho asociado al tamaño de los municipios o a su nivel presupuestal, como puede suceder a nivel nacional (SEMARNAT, 2020). Lo cierto es que los datos no reflejan una relación clara entre estas variables (figura 10).

Cuando se observa el porcentaje promedio de cobertura en municipios según su nivel de presupuesto per cápita, no hay una relación directa entre estas variables. Sin embargo, aquellos municipios con el ingreso por persona más alto tienen el más alto porcentaje promedio de cobertura (98%). En lo que respecta al tamaño poblacional, quienes tienen el promedio más alto en atención al servicio de recolección son aquellos municipios con una población entre 100 y 250 mil habitantes, mientras que el porcentaje en municipios con más de 1 millón de habitantes es cerca de 2 puntos porcentuales menor (94,7).

Figura 10. Porcentaje de cobertura de recolección según el presupuesto y el tamaño del municipio o alcaldía en la ZMVM



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2021 y 2022)

Nota: Para el cálculo del presupuesto: Precio base 2018

De otro lado, también es importante revisar quiénes son los que prestan el servicio de recolección. Aunque la ley dictamina la responsabilidad de los municipios, no implica que ellos deban estar a cargo directamente. También suelen existir formas organizacionales distintas a la administración local para atender la recolecta de residuos.

Prestadores

Una expresión de la dimensión administrativa dentro de los instrumentos involucrados con el MIRSU son los prestadores del servicio de aseo. Para la etapa de recolección en el Valle de México se encontró una variedad en cuanto al número y naturaleza o régimen de los organismos responsables. Éstos pueden ser clasificados como: públicos, que no son más que los gobiernos locales; privados, que pueden ser concesiones de las administraciones municipales para el aprovisionamiento del servicio, convenios o permisos; y por último sociales, en forma de asociaciones civiles, sindicatos o comunitarios⁵.

Los prestadores del servicio en la zona metropolitana en su mayoría son privados (76): los regímenes de Permiso (39) y Concesión (31) son los más populares, seguidos por el de convenio (5). En 71 de las 76 demarcaciones el servicio de recolección es total o parcialmente responsabilidad de la administración local (Tabla 9). Tan solo en los municipios de Atenco, Chiautla, Jaltenco, Melchor Ocampo y Tezoyuca el gobierno no participa de manera directa, en cambio, sí lo hacen prestadores de los sectores privado y social. Llama la atención que en el municipio de Melchor Ocampo operan 32 prestadores, todos privados.

Tabla 9. Prestadores del servicio de recolección por tipo de régimen en la ZMVM

Ámbito	Régimen de Prestación	Estado de México	Ciudad de México	Hidalgo (Tizayuca)	Total
<i>Público</i>	<i>Administración Municipal</i>	54	16	1	71
<i>Privado</i>	<i>Concesión</i>	30		1	31
	<i>Convenio</i>	5			5
	<i>Permiso</i>	39			39
	<i>Otro privado</i>		1		1
<i>Social</i>	<i>Asociación Civil</i>	14			14
	<i>Comunitario</i>	1			1
	<i>Sindicato/Unión</i>	7		1	8
	<i>Total</i>	150	17	3	170

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2021)

⁵ Clasificación según el INEGI (2021)

En la Ciudad de México, cada alcaldía tiene a cargo exclusivamente la etapa de recolección, con excepción de Miguel Hidalgo. En ésta participa además del sector público un prestador privado, que tiene a su cargo 45 empleados, comparados con los 1,388 de la administración local.

Al comparar el rendimiento (como porcentaje de cobertura) de los prestadores del servicio de recolección de residuos, se puede observar que cuando la administración pública está presente, como en la CDMX, se tienen mejores resultados. En el caso del Estado de México el mayor número de prestadores privados y sociales puede ser una respuesta a la falta de participación del gobierno local y su presencia sigue siendo insuficiente para alcanzar la cobertura total.

La representación del sector social se encuentra en 15 municipios, con un total de 23 organizaciones que atienden la recolecta de residuos y en su mayoría tienen un régimen de asociación civil o Sindicato/Unión. Para el primer tipo de régimen, los municipios de Chimalhuacán y Tecámac tienen el mayor número de asociaciones (3).

Por su parte, Nezahualcóyotl y Tultitlán son las demarcaciones que tiene más de 1 sindicato. Aunque no todos los prestadores reportan su número de empleados, de los que se tiene información, el mayor número de personal ocupado (805) lo tiene uno de los sindicatos de Nezahualcóyotl. Como se muestra, el manejo es una etapa más allá de la intervención y participación expresa del sector público.

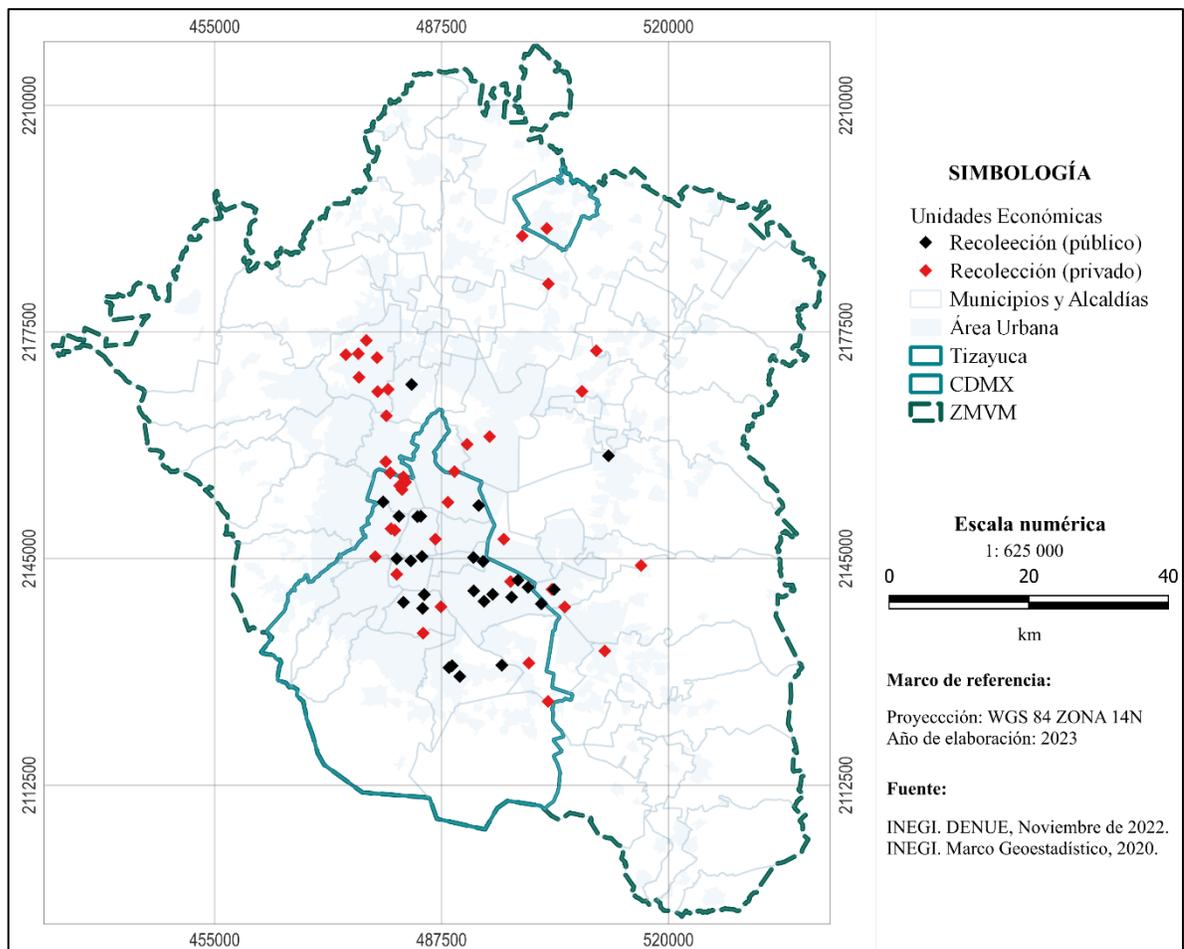
La información que brinda el Directorio Nacional de Unidades Económicas (DENU) del INGEI refleja el mismo panorama. De las 66 unidades dedicadas a la recolección de residuos no peligrosos⁶ en la ZM, el 57,6% pertenecen al sector privado, distribuidas 15 en la CDMX, 22 en el Estado de México y 1 en el municipio Tizayuca (mapa 1). La capital a su vez cuenta con 33 establecimientos públicos, que son en su mayoría bodegas de las administraciones locales usadas para los servicios de barrido y limpieza de la ciudad.

Cuando se observa el tamaño de las unidades en cuanto al personal ocupado, la Ciudad de México es quien mayor importancia tiene. En aquellas que son del sector público, hay establecimientos con más de 50 personas empleadas y en el caso del *Servicio de Urbano de*

⁶ Unidades económicas según clasificación SCIAN 2023 (562121 y 562122)

Basura de la Alcaldía de Cuauhtémoc se tienen más de 251 personas ocupadas. Para las empresas recicladoras o centros de acopio que se clasifican como privadas, en su mayoría tienen menos de 50 empleados y solo *BIO SERVICIOS DE PAPEL KRAFT* y *ECOLOMOVIL*, cuentan con una planta de personal de entre 100 y 250 empleados.

Mapa 1. Unidades económicas de recolección de residuos no peligrosos en la ZMVM



En el resto de la ZM, son pequeños los establecimientos (con menos de 30 trabajadores) relacionados con el servicio de recolección. Solo la empresa *RECSA* que opera en Tecámac cuenta con más de 100 empleados, aunque su operación tiene que ver más con el tratamiento

y aprovechamiento de residuos peligrosos y tenía un clausura temporal impuesta en el 2017 por no contar con la Licencia Ambiental única⁷.

Por último, merece la pena resaltar que el sector informal también tiene participación en la recolección de residuos. Son varias las alcaldías en la capital que reportan tener trabajadores informales en el barrido y limpieza o la recolección vehicular (SEDEMA, 2022). Además, son distintos los trabajos que han explorado este fenómeno de informalidad y pueden dar cuenta de su importancia en el país y en la CMDX (Dos Santos y Wehenpohl 2001; De Boseck y González, 2009; Espinosa, 2013)

Transferencia

En este proceso dentro del manejo, la participación del sector público es mayor que en la recolección. De las 17 estaciones que existen dentro de la zona metropolitana, 15 son operadas por la administración pública. Todas se encuentran en la Ciudad de México o en municipios cercanos (mapa 2).

En su totalidad, las 12 estaciones ubicadas en 11 alcaldías de la ciudad⁸ están bajo la administración del Gobierno de la entidad federativa. La única función que cumplen las estaciones, además del trasvase, es la separación. Y todo el material que se separa es llevado a plantas de tratamiento (1,127 ton/día).

Por su parte, el Estado de México tiene 5 estaciones de transferencia: 3 a cargo del gobierno local y 2 que pertenecen al sector privado. Las primeras, están ubicadas en los municipios de Huixquilucan, Tlalnepantla y Tultepec, mientras que las segundas en Acolman y Tultitlán. Las estaciones cumplen con funciones de compactación y separación, a excepción de la que se ubica en Tlalnepantla, que solo opera como sitio de trasvase.

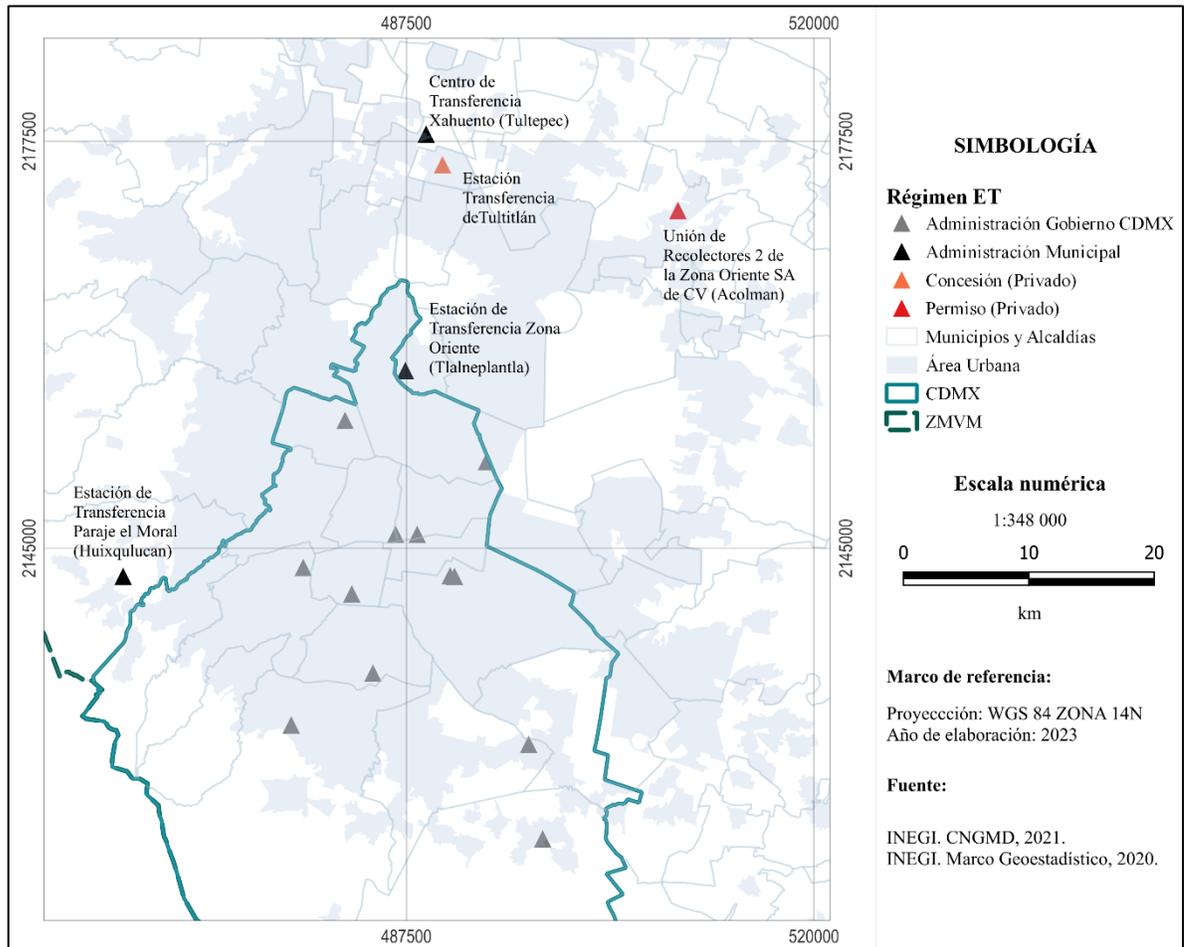
De todas las estaciones de la ZM, destaca la *Estación de Transferencia y Planta de Selección* de Azcapotzalco, catalogada como “la más grande y moderna de Latinoamérica” (Gobierno CDMX, julio de 2021). Tiene una capacidad instalada para recibir 700 ton/día de residuos y se ubica estratégicamente en la Zona Industrial de Vallejo al norte de la ciudad. A

⁷ <https://www.gob.mx/profepa/prensa/clausura-profepa-a-empresa-recsa-s-a-de-c-v-por-operar-sin-la-licencia-ambiental-unica-que-expide-semarnat>

⁸ Azcapotzalco, Álvaro Obregón, Benito Juárez, Coyoacán, Cuauhtémoc, Gustavo Madero, Iztapalapa, Milpa Alta, Tlalpan, Venustiano Carranza y Xochimilco.

esta estación, se le sumó en la vecina alcaldía de Gustavo Madero la *Planta de Selección San Juan De Aragón*, que busca impulsar la filosofía detrás del programa Basura Cero y mejorar el manejo de los residuos (Gobierno CDMX, julio de 2022).

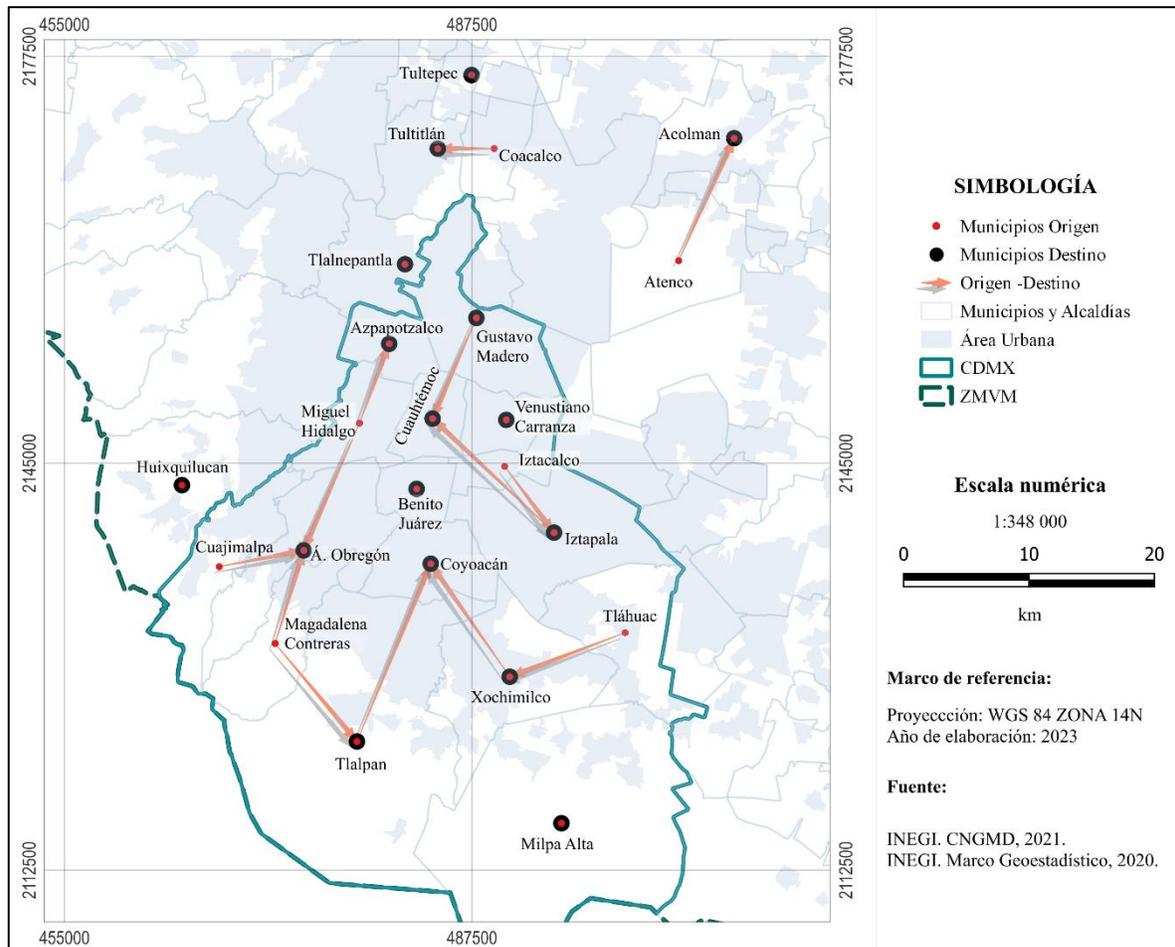
Mapa 2. Estaciones de transferencia y régimen de operación en la ZMVM



Así, se destaca la importancia que tienen en la inversión de proyectos relacionados con el MIRSU las administraciones estatales. El centralismo en la operación de estaciones de transferencia parece estar dando buenos frutos en la Ciudad de México. Entonces, inversiones de este tipo en los municipios del oriente de la ZMVM (con grandes cantidades de residuos producidos y donde no existe proyectos relacionados), podrían traer mejores resultados de manejo dentro de la zona metropolitana. O bien la incorporación de municipios colindantes a la CDMX en el sistema de manejo de la ciudad, traería mejores resultados a escala metropolitana.

Como se observa en el *mapa 3*, no existe interacción entre las alcaldías de la ciudad y los municipios metropolitanos. Las 12 estaciones ubicadas en la Ciudad de México reciben residuos de la misma demarcación territorial, y las 5 ubicadas en municipios mexiquenses reciben de municipios del mismo estado.

Mapa 3. Origen-Destino de los residuos llevados a estaciones de transferencia en la ZMVM



En la Ciudad de México, todas las alcaldías hacen uso de estaciones de transferencia, bien sea de las que están ubicadas dentro o fuera de su demarcación territorial. El sitio que recibe residuos de un mayor número de alcaldías se encuentra en Álvaro Obregón, adonde llegan residuos de Cuajimalpa, Magdalena Contreras, y Miguel Hidalgo. Sin embargo, la estación con mayor capacidad para el trasvase es la de Gustavo A. Madero (1,950 ton/día) y allí son llevados residuos solo de la misma alcaldía.

Otras demarcaciones con estaciones de transferencia que tienen capacidad igual o mayor a 1,000 ton/día son: Álvaro Obregón, Iztapalapa (Central de Abastos), Coyoacán y Cuauhtémoc, a todas llegan residuos de más de una alcaldía. Aunque las estaciones son administradas por el Gobierno de la CDMX, tiene que existir algún nivel de coordinación entre las alcaldías para la transferencia de residuos (pues ellas son las encargadas de la recolección).

Para el caso del Estado de México, las estaciones que trasvasan residuos de algún municipio distinto adonde se encuentran ubicadas, tienen un régimen privado (Tultitlán y Acolman). Por tanto, más que existir una relación intermunicipal en esta etapa, se dan dos de tipo: gobierno local-agente privado y de agente privado- agente-privado. La primera entre el municipio de Atenco y el operador de la estación en Acolman, y la segunda, entre el operador privado que se encarga de la recolección de residuos en Atenco y el operador de la estación en Tultitlán.

De esta manera, frente a la transferencia de residuos en el Valle de México se tiene: baja participación del sector privado, alta participación estatal, relaciones alcaldía-gobierno “estatal” en la CDMX y relaciones público-privado y privado-privado en el Estado de México. Ahora, en el próximo apartado se hará mención a la siguiente etapa en el proceso de manejo, que es el tratamiento.

Tratamiento: Un privilegio de la Ciudad de México

Esta etapa, que es en la que existe mayor oportunidad de mejora en la zona metropolitana, el proceso se caracteriza por una participación enteramente pública. De las 5 plantas de tratamiento que se reportan, todas están a cargo de la administración local o estatal. Las plantas de tratamiento *Neza II* y *Neza III* (ubicadas en el municipio de Nezahualcóyotl) son administradas por el Estado de México, mientras que las plantas ubicadas en Gustavo Madero, Texcoco y Valle de Chalco están a cargo de sus gobiernos locales (mapa 4).

Llama la atención que, aunque las plantas se ubican en el estado de México (a excepción de *San Juan de Aragón* en la Gustavo Madero) solo el municipio de Nezahualcóyotl reporta enviar al menos una fracción de sus residuos a sitios de tratamiento. Del material enviado a plantas de tratamiento en la zona metropolitana casi todo corresponde a las alcaldías de la Ciudad de México (95.33%).

Las plantas de tratamiento de Texcoco y Valle de Chalco no reciben residuos de municipios mexiquenses (ni siquiera de ellos mismos), sí lo hacen de 11 y 10 alcaldías de la ciudad respectivamente. A su vez, la planta ubicada en Gustavo Madero recibe material de las 16 alcaldías que existen y se reportan 811.6 ton/día de residuos aprovechados. Las demás plantas tratan en promedio 1,544 ton al día, siendo la *planta de composteo bordo poniente* en Texcoco la que mayor material aprovecha (919,143 ton/día).

El panorama del tratamiento de residuos advierte entonces desigualdades entre los municipios metropolitanos y las alcaldías de la ciudad. En el Estado de México y Tizayuca las limitantes pueden tener como origen la falta de presupuesto para la inversión en este tipo de proyectos. Las alternativas, como ha ocurrido, vienen de los instrumentos de financiamiento a los que pueden acceder los municipios.

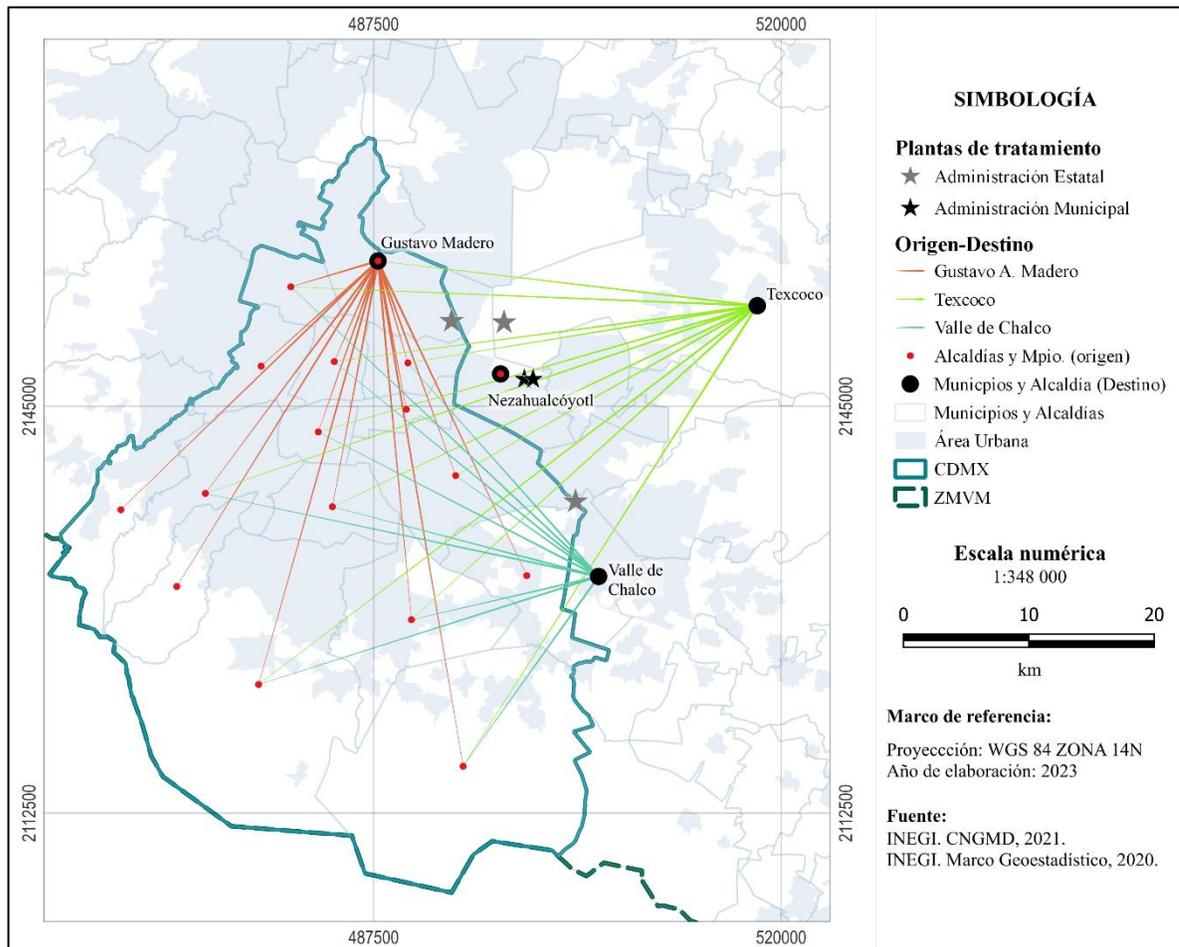
Un ejemplo es el caso de la APP⁹ en Coacalco y Nicolás Romero, donde Banobras otorgó un crédito para mejorar el manejo de residuos en ambos municipios. Dentro del proyecto se incluyó la construcción de una planta de tratamiento en Nicolás Romero. Aunque actualmente no se encontró información precisa sobre el estado del proyecto, sí es una señal

⁹ Asociación Público-Privada. Proyecto “Biosistemas Estado de México (Jiménez, 2016)

de que la coordinación entre municipios y el acceso a instrumentos financieros representan soluciones para mejorar en la etapa de aprovechamiento.

Por último, cabe mencionar que como parte de la búsqueda de una planeación metropolitana, hay oportunidad para integrar a municipios y alcaldías y hacer eficiente la cantidad de residuos que se aprovechan.

Mapa 4. Origen-Destino de los residuos llevados a plantas de tratamiento en la ZMVM



Disposición final: Un cuestión metropolitana

Una fiel muestra de las relaciones entre gobiernos y actores públicos y privados para el manejo de residuos se da en la etapa de disposición final, ya que en muchos casos se hace fuera de la demarcación territorial donde se producen los residuos.

Como ocurrió después del cierre del bordo poniente, en la Ciudad de México la disposición final se debe hacer en su mayoría en municipios mexiquenses (mapa 5). Son 5 los sitios dentro de la ZM que en promedio reciben al día 12,495.35 toneladas al día de residuos de la ciudad (de las 12,767.29 toneladas que desde la CDMX son llevadas fuera a SDF¹⁰).

Aunque los SDF se ubican en Naucalpan, Cuautitlán, Chicoloapan e Ixtapaluca, el régimen bajo el cual operan no es la administración municipal, sino que en todos los casos es privado: Bicentenario y Peña del Gato como concesión; La Cañada y Puente de Piedra como convenio; y El milagro como permiso. Lo anterior quiere decir que la mayor parte de los residuos recolectados en la CDMX (14,964 ton/día), que representan más de la mitad a nivel metropolitano, dependen en su mayoría de la coordinación entre alcaldías (encargadas de la recolección) y empresas privadas (operadoras de los rellenos sanitarios).

Si bien es una responsabilidad de los municipios el manejo de los residuos, no son expresamente las relaciones entre los gobiernos locales las que orientan una etapa importante como la disposición. Los acuerdos a los que llegan las alcaldías con las empresas que operan los grandes rellenos sanitarios fuera de la ciudad, determinan la forma de interacción metropolitana en la disposición de residuos.

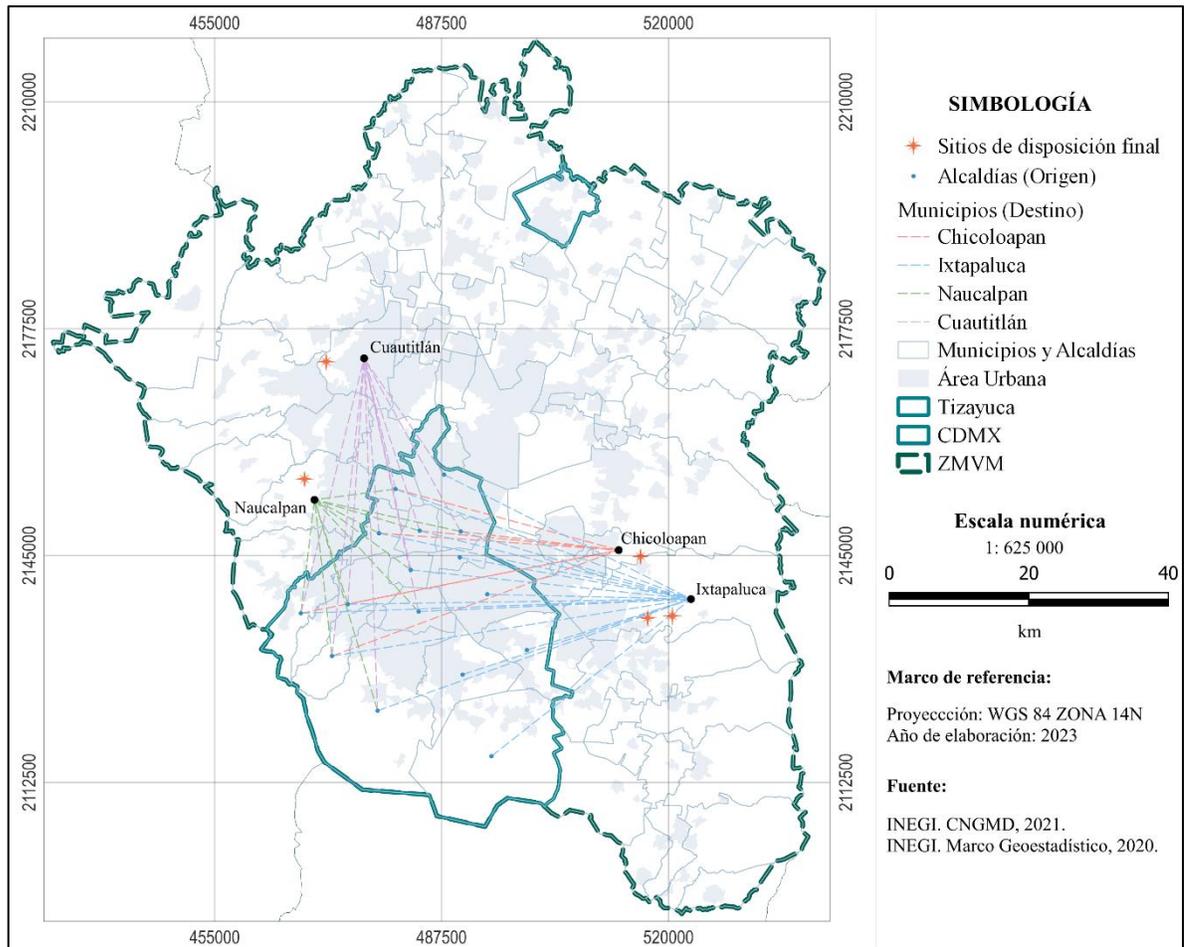
La presencia del sector privado nuevamente toma partida en la configuración de la política de residuos al interior del Área Metropolitana. Bastaría conformarse con la idea de que las alcaldías reportaron que todos los rellenos a los que eran llevados los residuos operaban según la NOM-083-SEMARNAT-2003¹¹ para pensar que su disposición es adecuada. Sin

¹⁰ Las 271.94 toneladas diarias de residuos restantes que la CDMX lleva a SDF son dispuestas en el Relleno Sanitario la Perseverancia en el municipio de Cuautla, Estado de Morelos.

¹¹ 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.

embargo, según el análisis hemerográfico, 4 de los 5 sitios han estado clausurados por incumplir la norma o por haber ocurrido eventos como incendios.

Mapa 5. Destino de los residuos producidos en la Ciudad de México



Los sitios identificados fueron: el relleno Puente de Piedra en Naucalpan, los rellenos El Milagro y La Cañada en Ixtapaluca y el relleno Peña de Gato en Chicoloapan.

Relleno Puente de Piedra: Clausurado por motivos de incendio y de un deslave que dejó personas muertas en julio de 2023. Además tuvo denuncias previas por miembros de la comunidad que reportaban afectaciones a la calidad del aire, principalmente en una escuela primaria cercana. El diario *El Sol de Toluca*, describía de la siguiente manera lo acontecido:

“Luego de la explosión y deslizamiento de más de 7 millones de toneladas de residuos sólidos el pasado 4 julio en el relleno sanitario de Santiago Tepatlaxco, donde dos personas perdieron la vida, (...) además de contaminar con sus lixiviados el agua de la Presa Madín e incumplía la Norma Oficial Mexicana NOM-083, que regula la operación de confinamientos de basura” (El sol de Toluca, 8 de agosto 2023).

Relleno El Milagro: La clausura, posteriormente levantada, fue en el año 2013, motivada por distintas denuncias que llegaron a la PROFEPA sobre el mal manejo que se le daba al sitio (Milenio, 23 de septiembre 2022). No obstante, en la actualidad continua operando al límite de su capacidad. Actualmente la empresa *Tecnosilicatos de México* operan el SDF.

Relleno La Cañada: Operado por la empresa *Reciclados Integrales Ambientales*, este sitio tiene reportes de clausura en el año 2016. El diario *Agencia de noticias MTV* publicaba la noticia del cierre señalando que a los cerca de 3,000 camiones diarios que ingresaban al sitio se les estaba negando el paso (la mayor parte provenientes de la CDMX).

Relleno Peña de Gato: En noviembre del 2018 diarios como *El Sol de Toluca*¹² y *Milenio*¹³ reportaban un gran incendio en el relleno. Producto de este, se pusieron sellos de clausura por parte de la Procuraduría de Protección al Ambiente del Estado de México. Sin embargo, también se denunció que pese a los sellos el sitio seguía recibiendo residuos (Portal de Chicoloapan, febrero de 2019).

Aunque sin algún reporte de clausura para el relleno Bicentenario, se identificaron problemáticas ambientales y sociales alrededor de este.

Relleno Bicentenario: Después del cierre del tiradero a cielo abierto San José Huilango, el ayuntamiento de Cuautitlán Izcalli otorgó la concesión para el relleno a la empresa *Tersa del Golfo*. En el lugar se reportan problemáticas ambientales por el

¹² <https://www.elsoldetoluca.com.mx/policiaca/continua-quemandose-toneladas-de-basura-de-relleno-sanitario-en-chicoloapan-2716063.html>

¹³ <https://www.milenio.com/policia/suma-18-incendio-san-vicente-chicoloapan>

escurrimiento de lixiviados, personas enfermas que viven en las cercanías, malos olores, entre otros.

“Todos los días las niñas y niños están expuestos a los olores fétidos, el polvo, la fauna nociva y el humo frecuente de la maquinaria que trabaja sin cesar, removiendo la basura (...) el tufo se extiende hasta tres kilómetros a la redonda, cuentan vecinos de colonias aledañas como el Ejido Guadalupe.” (Corriente Alterna, julio de 2023)

También, según el reportaje sobre el relleno realizado por diario *Corriente Alterna*, la construcción del sitio cambió drásticamente el entorno. Principalmente en la colonia Los Alies, que es la más cercana y quien sufre de primera mano los efectos nocivos de la basura.

De esta manera, se muestra cómo las problemáticas que deja la producción de residuos en la Ciudad de México son llevadas a los municipios metropolitanos. De las 15,327 ton /día que se dispusieron en los 5 sitios mencionados, el 81.5 % tienen como origen la capital del país (tabla 10).

Tabla 10. Principales Rellenos Sanitarios en la ZMVM y cantidad de residuos recibida

Relleno Sanitario	Tipo propiedad del predio donde opera	Cantidad toneladas diarias que recibe (N° municipios o alcaldías de quienes recibe)					
		Ciudad de México	#	Municipios Metropolitanos	#	Total	#
Bicentenario	Privada	1,881.9	11	379.4	2	2,261.3	13
El Milagro	Privada	3,697.4	16	709.2	5	4,406.6	21
La Cañada	Privada	3,823.8	16	236.6	2	4,060.4	18
Peña de Gato	Social	2,713.0	7	206.7	7	2,919.8	14
Puente de Piedra	Privada	379.2	10	1,300.0	2	1,679.2	12
Total		12,495.4		2,831.9		15,327.3	

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2021)

Los rellenos La Cañada y El Milagro son quienes reciben desechos de todas las alcaldías de la ciudad, los demás lo hacen de entre 7 y 11. Aunque todos los sitios son operados por

privados, se encuentra el caso de Peña de Gato que opera en terreno con propiedad Social. Este hecho pone en juego a un actor poco mencionado hasta el momento, el comunitario.

Trabajos como el Cruz-Paz et al., (2023), muestran la importancia del nivel comunitario como modo de gobernanza de los residuos en México. Los núcleos agrarios en el país también forman parte de las relaciones que surgen a raíz del manejo de los residuos. En el caso del Valle de México, esta expresión como modo de gobernanza se identificó de manera interesante con la ubicación de los sitios de disposición final (mapa 6).

Aunque solo 3 de los 32 reportan estar ubicados sobre suelo de propiedad social, al contrastar la ubicación de todos los sitios con los polígonos de los núcleos agrarios, se encontraron un total de 12 sitios que se ubican en ejidos o comunidades. De estos, 4 se ubican en tierras de uso común¹⁴ en los municipios de Ixtapaluca, Chicoloapan, Naucalpan y Temamatla. Los tres primeros se caracterizan por ser de los más grandes en toda la zona metropolitana y por ser operados por el sector privado.

Por otra parte, se identificaron como rellenos sanitarios¹⁵ 14 de los 32 sitios, que son aquellos a donde van a parar la mayor parte de los residuos de la ZM (90%). También se logró evidenciar mediante la revisión hemerográfica que 11 sitios tienen o han tenido clausuras, en la mayoría de los casos por incendios o deslizamientos. Entonces, una parte de los esfuerzos deberían enfocarse a establecer mejores mecanismos de control y vigilancia en todos los sitios de disposición final.

Una solución podría ser la búsqueda de alianzas entre gobiernos de la zona metropolitana para la creación de dichos organismos. Pues como se mostró el sistema de manejo crea interacción entre ellos y además los problemas que deja el inadecuado manejo afectan en su conjunto a los gobiernos.

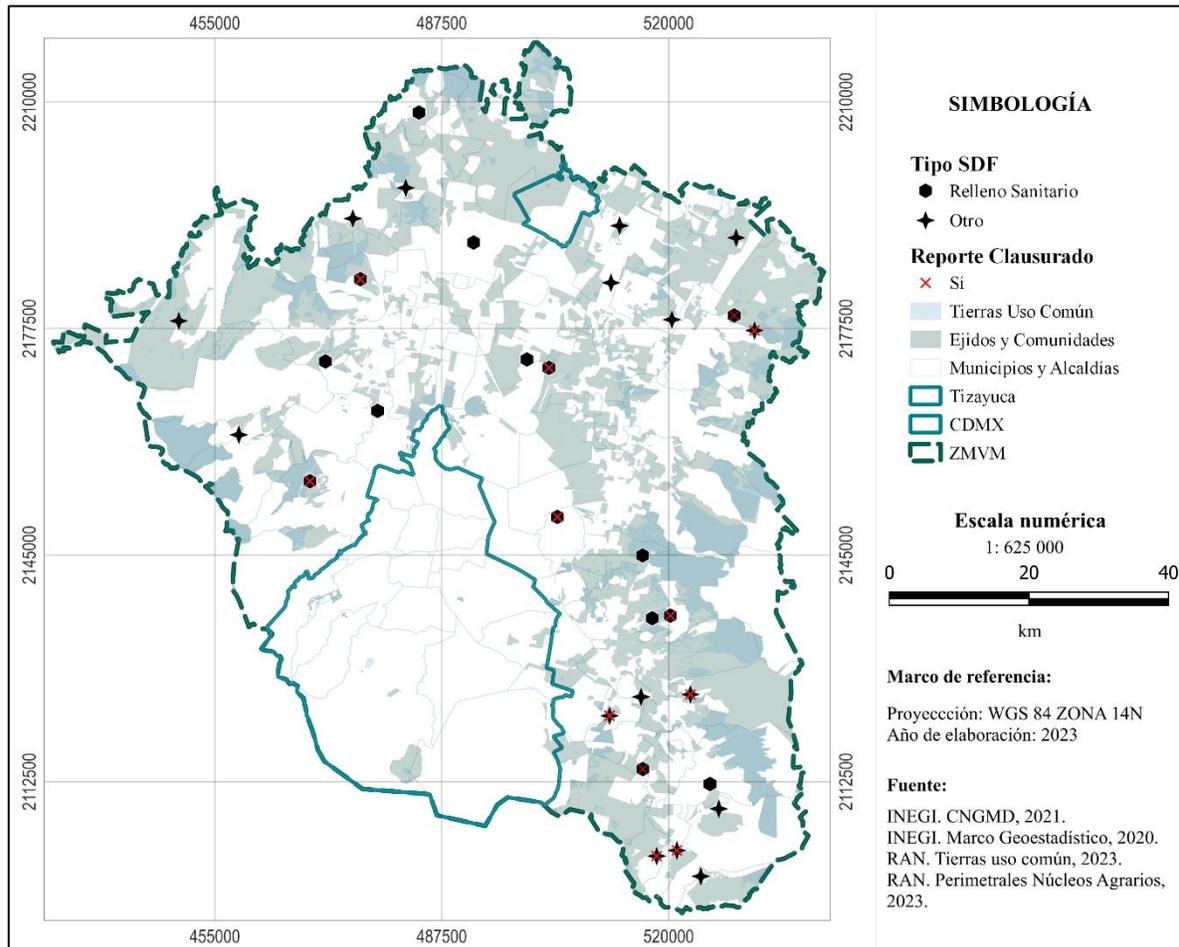
Para dar paso al siguiente apartado, es importante recordar que las relaciones en la disposición más que ser gobierno-gobierno, son orientadas por gobierno-sector privado. Los gobiernos locales pueden dictar las reglas, pero no directamente lo hacen en los arreglos a

¹⁴ “Terrenos ejidales o comunales que constituyen el sustento económico de la vida en comunidad de los núcleos y por exclusión, están conformadas por aquellas tierras que no han sido reservadas por la asamblea para el asentamiento humano, ni destinadas y asignadas como parcelas” (SEDATU, S.A.)

¹⁵ Los rellenos sanitarios se definen como técnicas de ingeniería que procuran el adecuado confinamiento de los residuos sólidos municipales

los que se llegan. La importancia de agentes privados requeriría que los instrumentos regulatorios presten más atención sobre ellos y no solamente asignen responsabilidades a las administraciones locales.

Mapa 6. Sitios de disposición final en la ZMVM



Bogotá-Región

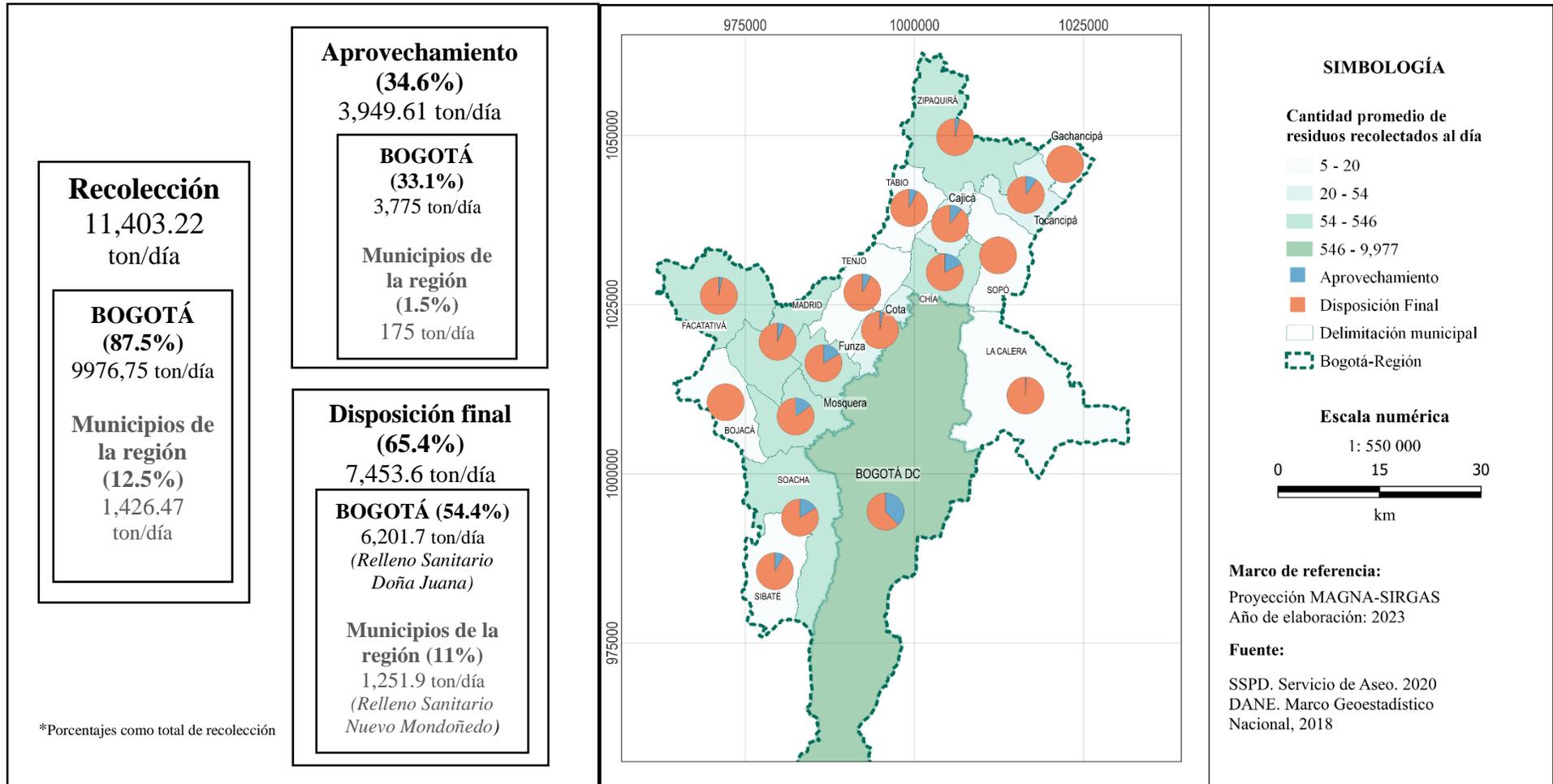
Un Marco general en el MIRSU

Siendo la ciudad más poblada del país con más de 8 millones de habitantes (DANE. 2018) y una interacción de 18 gobiernos municipales, la prestación del servicio de aseo representa retos para Bogotá-Región. La mejora en el sistema de manejo de residuos, la coordinación intergubernamental y la reducción de las desigualdades entre los municipios son algunos. Más adelante se identifican desafíos a través de la exploración de las etapas del manejo (recolección, aprovechamiento y disposición final).

El camino de un residuo producido en la región tiene dos destinos posteriores a su recolección: el aprovechamiento o la disposición final. En el primer destino intervienen 295 organizaciones que se encargan de aprovechar los distintos tipos de materiales y en el segundo tienen que ver los dos rellenos sanitarios donde son dispuestos los residuos (SSPD, 2020). Vale aclarar que en todas las etapas la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios-SSPD (institución de orden nacional) interviene como organismo de control y vigilancia de: los prestadores del servicio de recolección, las organizaciones que aprovechan los residuos y los operadores de los dos rellenos sanitarios.

En la ciudad de Bogotá y los 17 municipios que hacen parte de su región metropolitana se estima que existe entre un 98 y 100 por ciento de cobertura en la recolección de los residuos. Al día en promedio, los cálculos de recolección sugieren que se generan 11,403.22 toneladas, es decir una producción per cápita diaria de residuos de 1.3 kilogramos, de los cuales un 34.6% se aprovecha y el 65.6% restante va a parar a dos sitios de disposición final: el relleno de Doña Juana en Bogotá y el relleno de Nuevo Mondoñedo en el municipio de Bojacá en Cundinamarca (figura 11).

Figura 11. Marco general del manejo de residuos en Bogotá-Región



*Porcentajes como total de recolección

Aunque en los últimos años el porcentaje de tratamiento de residuos ha mejorado en la región, del 26.8 % en 2018 (SSPD, 2019) al 34.6% en 2020 como se mencionó, se deberían seguir concentrando los esfuerzos para que al menos más del 50 por ciento se aproveche y no termine en los rellenos sanitarios. Uno de los elementos a resaltar son las diferencias entre Bogotá y los municipios de la región, mientras que en el primer caso del total recolectado (9,977 ton/día) se aprovecha el 37.8%, en el segundo caso (1,426.47 ton/día) solo se aprovecha el 12.2%.

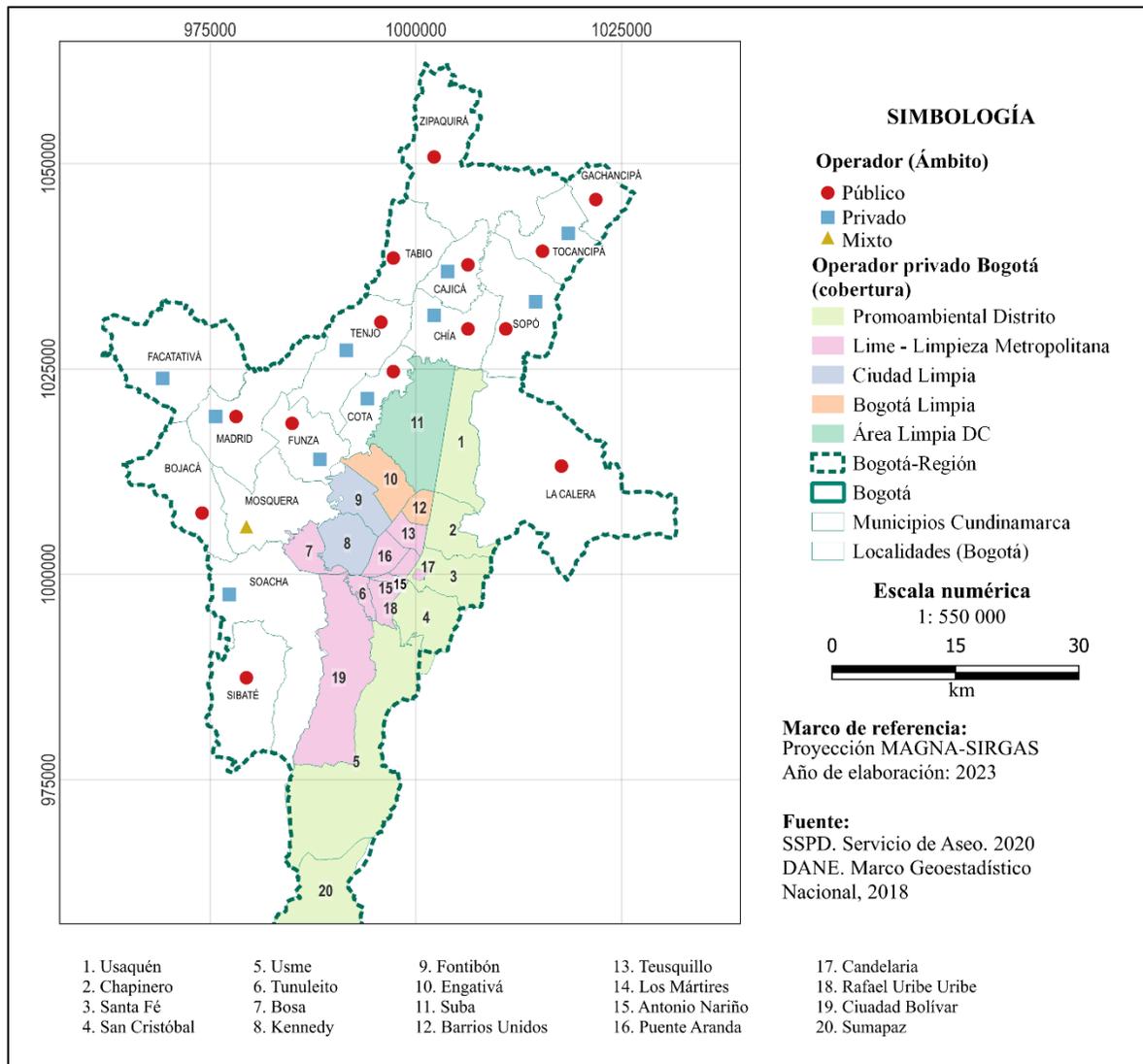
El panorama en la disposición final tiene dos aristas, una es la preocupación por la cantidad de residuos que reciben los rellenos sanitarios a diario (7,453 ton) y la otra que, aunque es alta esta cantidad, se hace en lugares con las características técnicas adecuadas para la disposición, lo que puede generar un parte de tranquilidad. De cualquier manera, para dar cumplimiento a la filosofía detrás de la política de gestión de residuos se deberá trabajar en la región por alcanzar la meta de cero disposición final.

A continuación, se explora de manera más detalla la etapa de recolección, con la importancia de las empresas públicas y privadas; la etapa de aprovechamiento, con la inclusión del sector informal y las asimetrías entre las organizaciones involucradas; y la disposición final, con un recuento de los rellenos sanitarios en la región.

Recolección: El rol del sector privado en los sistemas de manejo de residuos

El sector privado tiene una fuerte presencia dentro de la Región Metropolitana de Bogotá, esencialmente en la capital del país. Aunque Bogotá se divide administrativamente en localidades, la prestación del servicio del servicio de recolección se hace mediante la división de áreas de prestación exclusiva. Para esto, el gobierno de la ciudad por medio de una licitación elige a los prestadores y les asigna zonas específicas donde tienen el derecho y el deber de prestar el servicio. Actualmente, son 5 las áreas de prestación, que están a cargo cada una por una empresa distinta (mapa 8).

Mapa 7. Prestadores del servicio de recolección en Bogotá-Región



Para el resto de la región, que son los 17 municipios de Cundinamarca, la prestación del servicio lo hacen en su mayoría empresas públicas de las administraciones locales. Son 14 los municipios donde operan este tipo de prestadores que, aunque tienen un carácter público/oficial, deben llevar sus finanzas de manera independiente a las del municipio¹⁶. En 2 municipios: Soacha y Facatativá lo hacen empresas privadas, como en Bogotá. Y en el municipio de Mosquera una empresa de régimen mixto.

¹⁶ Art. 6. Ley de Servicios Públicos de 1994

Existen casos donde a la par de las empresas públicas municipales operan pequeñas empresas privadas. También casos donde una misma empresa privada puede prestar el servicio en más de un municipio (SSPD, 2020), como *Trash Global S.A. ESP (3)* e *Interaseo S.A. ESP (7)*. Los ingresos de todos los prestadores dependen de la cantidad de residuos recolectados (incluyendo barrido y limpieza de calles) y provienen de una tarifa cobrada a cada hogar (en la factura del servicio público del agua o de la electricidad).

Aunque existen empresas que operan en más de un municipio (a menudo pequeñas prestadoras), la coordinación regional o metropolitana en esta etapa es casi inexistente. Como se observa en la *tabla 11*, tan solo en el municipio de Gachancipá existe algún grado de asociatividad intermunicipal. Si bien es cierto que los niveles de cobertura y calidad en los municipios en general son buenos (justificando la falta de asociatividad), los casos de Gachancipá, Tabio y Bojacá con indicadores bajos podrían requerir de la inserción en este tipo de esquemas para mejorar los resultados.

Por otra parte, a partir de la revisión que hace Niño-Amézquita (2022) sobre la provisión del servicio de recolección, se pueden observar resultados favorables en el área de sustentabilidad financiera para la mayor parte de la región metropolitana. Para 8 de los 15 municipios de los que se tiene información y para Bogotá el nivel es aceptable, para 3 suficiente y para 4 deficiente¹⁷ (tabla 11). Lo anterior da cuenta de que, aunque es necesario mejorar en algunos municipios para hacer sostenible la prestación del servicio, en general la región puede soportar financieramente la recolección de residuos.

Como último punto de esta sección se revisará brevemente lo que ocurre con las cantidades de recolección en Bogotá-Región. Para el conjunto de la región, la cantidad de residuos que se recoge en promedio al día es de 11,403 toneladas: 9,977 en Bogotá y 1,426 en los municipios cundinamarqueses (SSPD, 2020). El municipio de Soacha es donde más residuos se recolectan (546.31 ton/día) y en Mosquera, Chía, Funza y Facatativá los niveles son de más de 100 ton/día. Para Gachancipá y Bojacá que son municipios de menos de 20,000 habitantes, al día se recolectan un promedio de 9 y 5 toneladas respectivamente.

¹⁷ Nivel de sustentabilidad Financiera: Aceptable: si indicador EBITDA e ingresos netos son positivos; Suficiente: si EBITDA es negativo y los ingresos netos positivos; Deficiente: si EBITDA e ingresos netos son negativos (Niño-Amézquita, 2022)

Tabla 11. Aspectos de Gobernanza en el Servicio de Recolección de Residuos en Bogotá-Región

	Municipio/ Ciudad	Coordinación	Cobertura/ Calidad	Sustentabilidad Financiera
Primer anillo	Bogotá DC	Inexistente	Alta/buena	Aceptable
	Soacha	Inexistente	Alta/buena	Aceptable
	Cota	Inexistente	Alta/buena	Aceptable
	Chía	Inexistente	Alta/buena	Aceptable
	Mosquera	Inexistente	Alta/buena	Aceptable
	Funza	Inexistente	Alta/buena	Aceptable
	Cajicá	Inexistente	Alta/buena	Aceptable
	Madrid	Inexistente	Intermedia/buena	Suficiente
	La Calera	Inexistente	Baja/buena	Deficiente
Segundo anillo	Tocancipá	Inexistente	Alta/NS	Deficiente
	Tenjo	Inexistente	Alta/mala	Suficiente
	Sibaté	Inexistente	Intermedia/NS	Aceptable
	Sopo	Inexistente	Alta/buena	Aceptable
	Tabio	Inexistente	Baja/mala	Deficiente
	Bojacá	Inexistente	Baja/NS	NS
	Gachancipá	Incipiente	Baja/NS	Suficiente
Tercer Anillo	Facatativá	Inexistente	Alta/baja	Deficiente
	Zipaquirá	Inexistente	Alta/NS	NS

Fuente: Con base en Niño-Amézquita (2022, p. 64.)

Para aquellos municipios donde la cantidad de residuos recolectados es baja, el soporte financiero del servicio corre riesgo. Sin embargo, el sistema tarifario en este caso de estudio parece solucionar un problema recurrente en la provisión del servicio la recolección de RSU: la sustentabilidad financiera. Aunque con diferencias entre algunos municipios, en la mayor parte de Bogotá-Región podría clasificarse esta etapa como eficaz.

Un aspecto esencial para clasificar como adecuado el sistema de recolección es que se haga de manera selectiva, dando cuenta del nivel de responsabilidad de los hogares y de eficiencia por parte de los prestadores. No obstante, en esta sección no se muestra y es una deuda que se espera saldar para alguna futura investigación.

Tratamiento: Formalización de recicladores como estrategia de mejoramiento

Uno de los resultados destacables de la política de residuos en Bogotá y Cundinamarca se da en la etapa de aprovechamiento. El reconocimiento de los recicladores de oficio en el país y su inclusión dentro del sistema de control y vigilancia han constituido una herramienta para dotar de mejores condiciones a la población anteriormente informal de pepenadores y a su vez aumentar la cantidad de material que es aprovechado (SSPD, 2018; Parra y Abizaid, 2021).

“Al efectuarse procesos de aprovechamiento sobre los residuos sólidos, además de reducir la demanda de materia prima directamente extraída de los ecosistemas, también se logra prolongar la vida útil de los rellenos sanitarios. Por ende, el aprovechamiento repercute directamente en el impacto ambiental del ciclo productivo de una sociedad de consumo” (Como se citó en Parra y Abizaid, 2021, p.14).

Proceso de formalización de recicladores de oficio

Como parte del proceso de formalización se ha invitado a la población que se dedica a actividades como la recolección y separación de residuos a que pueda organizarse y se incluyan como “organizaciones autorizadas” prestadoras del servicio de aseo. Con acompañamiento expreso de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD) se han logrado formalizar organizaciones¹⁸ a lo largo de todo el país.

El proceso por el cual se les ha incluido dentro del sistema de empresas prestadoras del servicio de aseo consta de 8 fases y un plazo máximo de 5 años¹⁹. Las etapas constan de: el registro de la organización ante la SSPD, el reporte de operaciones (área de prestación, reporte toneladas aprovechadas, estaciones de clasificación y aprovechamiento y de vehículos usado, entre otras) y la consolidación de la empresa (portafolio de servicios, página web, información financiera). Una vez inscritas, las organizaciones reciben el pago por el material aprovechado según lo estipulado en el marco regulatorio tarifario.

¹⁸ 238 a nivel Nacional, 58 en Bogotá a 2017 (SSPD, 2018)

¹⁹ Decreto 596 de 2016 y Resolución 276 de 2016

También cabe aclarar que, aunque se trate de una estrategia catalogada por algunos como exitosa, existen falencias y muchas oportunidades de mejora en el proceso (Parra y Abizaid, 2021).

Problemas e inconveniencias de la estrategia

Uno de los problemas que existe con las organizaciones de recicladores tiene que ver con el desfase en el pago que se les hace por la cantidad de material aprovechado. Principalmente las organizaciones pequeñas (con limitada capacidad financiera) son las que presentan dificultades, pues dependen del pago para cubrir sus costos de operación. Como Tovar (2018) lo menciona

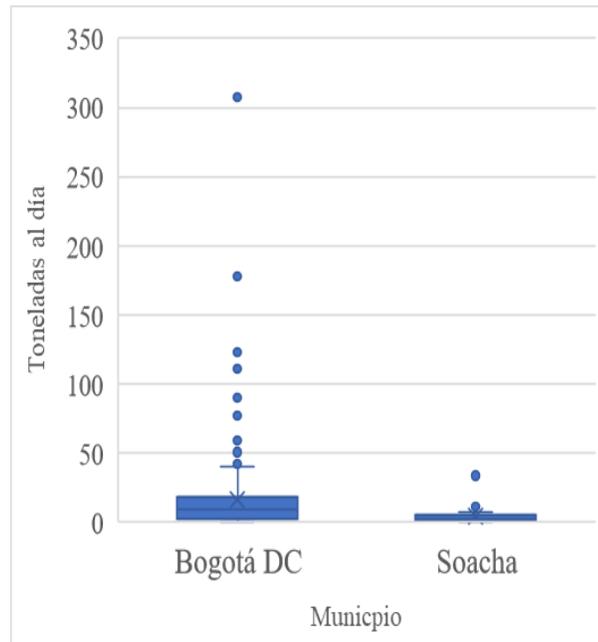
“la formalización no contempló un esquema transitorio de financiamiento que cubriera el desfase entre el momento de inscripción al SUI y el pago efectivo de la tarifa a las organizaciones” p.53

Este problema ha ocasionado protestas por parte de las organizaciones. En septiembre de 2021 hubo plantones en las instalaciones de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios a causa de este hecho (Patiño, 2023). Aunque la protestas ocurrieron en las instalaciones de la institución en Bogotá, organizaciones de municipios todo el área metropolitana, que tenían el mismo inconveniente, se unieron para exigir los mismos derechos.

A pesar de que se registra un gran número de organizaciones (295) trabajando en la región, muchas de estas son pequeñas y gran parte del material aprovechado lo concentran unas pocas, el 10% de las empresas (30) concentran más del 50% del material aprovechado (SSPD,2020). Como se observa en la *figura 12*, en Bogotá y Soacha que son los lugares con mayor presencia de organizaciones, 231 y 20 respectivamente, existen disparidades en la cantidad de residuos que se aprovecha por cada empresa.

En la capital del país, 5 organizaciones aprovechan diariamente más de 100 toneladas de residuos, mientras que el promedio es de 16 ton/día, a su vez son 60 organizaciones que tienen participación en esta etapa con menos de 3 ton/día. En Soacha, dos empresas (10%) concentran el 51% del material aprovechado.

Figura 12. Disparidades en la cantidad de residuos aprovechados por las organizaciones en Bogotá y Socha



Fuente: Elaboración propia con base en SSPD (2020)

A lo que se quiere llegar es que mejorar la etapa de aprovechamiento bajo la lógica actual, requiere de potenciar a las pequeñas organizaciones que cumplen actividades de recuperación de materiales. Como lo señala Tovar (2018):

“Uno de los principales desafíos de la política pública consiste en concebir esquemas progresivos que fortalezcan las organizaciones de recicladores, cumpliendo con los criterios de eficiencia, calidad, continuidad y cobertura como lo establece la ley, teniendo en cuenta un contexto de fuerte competencia con los grandes operadores privados tanto por el material como por defender sus prácticas económicas” p. 57.

Un mejor soporte financiero, el apoyo para la compra de vehículos y de maquinaria útil en la operación de las organizaciones, o la concientización de los hogares y de otros productores para separar sus residuos desde el origen, serán acciones que tomar para aumentar la cantidad de material aprovechado en la región.

Resultados generales por municipio

Los resultados del aprovechamiento a escala municipal dejan al descubierto la disparidad entre la ciudad de Bogotá y los municipios de la región. El primer dato sugiere una alta concentración de los residuos aprovechados: el 95.58% del total regional se aprovecha en la capital, cuando solo un 4.42% se hace en el resto de la aglomeración urbana. Aunque la diferencia tiene que ver con que la cantidad de residuos recolectados en Bogotá es mucho mayor, también es un reflejo de la poca presencia de organizaciones recicladoras fuera de la ciudad. Del total recolectado, Bogotá aprovecha el 37.84%, mientras el conjunto de municipios hace lo propio en un 12.54% (tabla 12).

Tabla 12. Aprovechamiento de los residuos en las demarcaciones de Bogotá-Región

Municipio	ton/día	% del total recolectado en el municipio	% del total aprovechado en la región	Organizaciones Recicladoras
BOGOTÁ, D.C.	3,775.04	37.84	95.58	231
MUNICIPIOS DE LA REGIÓN	174.57	12.24	4.42	64
Bojacá	0	0	0.00	0
Cajicá	5.72	10.51	0.14	2
Chía	21.69	17.64	0.55	8
Cota	1.24	2.83	0.03	3
Facatativá	2.88	2.84	0.07	2
Funza	18.31	16.60	0.46	6
Gachancipá	0	0	0.00	0
La Calera	0.15	0.87	0.004	1
Madrid	5.52	5.86	0.14	5
Mosquera	20.38	14.86	0.52	6
Sibaté	1.71	8.39	0.04	2
Soacha	88.37	16.18	2.24	20
Sopo	0	0	0.00	0
Tabio	0.73	7.31	0.02	2
Tenjo	1.10	7.70	0.03	2
Tocancipá	3.67	9.89	0.09	1
Zipaquirá	3.09	3.62	0.08	4
TOTAL	3949.61	34.64	100.00	

Fuente: Elaboración propia con base en SSPD (2020)

De los 17 municipios ubicados en el departamento de Cundinamarca, 3 no reportan material aprovechado: Bojacá, Gachancipá y Sopó. El hecho puede estar relacionado con que son parte de los 5 municipios más pequeños en términos de población de la región (menos de 25,000 hab.) y la cantidad de residuos recolectada es baja. Adicionalmente, en 9 demarcaciones municipales el porcentaje de material aprovechado es menor al 10 por ciento.

Chía y Funza, colindantes a Bogotá, son los municipios con mayor porcentaje de aprovechamiento frente al total recolectado (entre 16 y 18 por ciento). Soacha, por su parte, es dentro del departamento de Cundinamarca quien en términos absolutos mayor cantidad de residuos recupera, con 88.37 ton/día.

Sin la presencia de relaciones intermunicipales para esta etapa del manejo de residuos, los resultados sugieren la necesidad de integración de Bogotá con el resto de su Área Metropolitana para alcanzar mejores niveles de aprovechamiento. La experiencia de las organizaciones recicladoras de la ciudad podría ser llevada a los municipios de la región.

Disposición final: Una ruptura regional

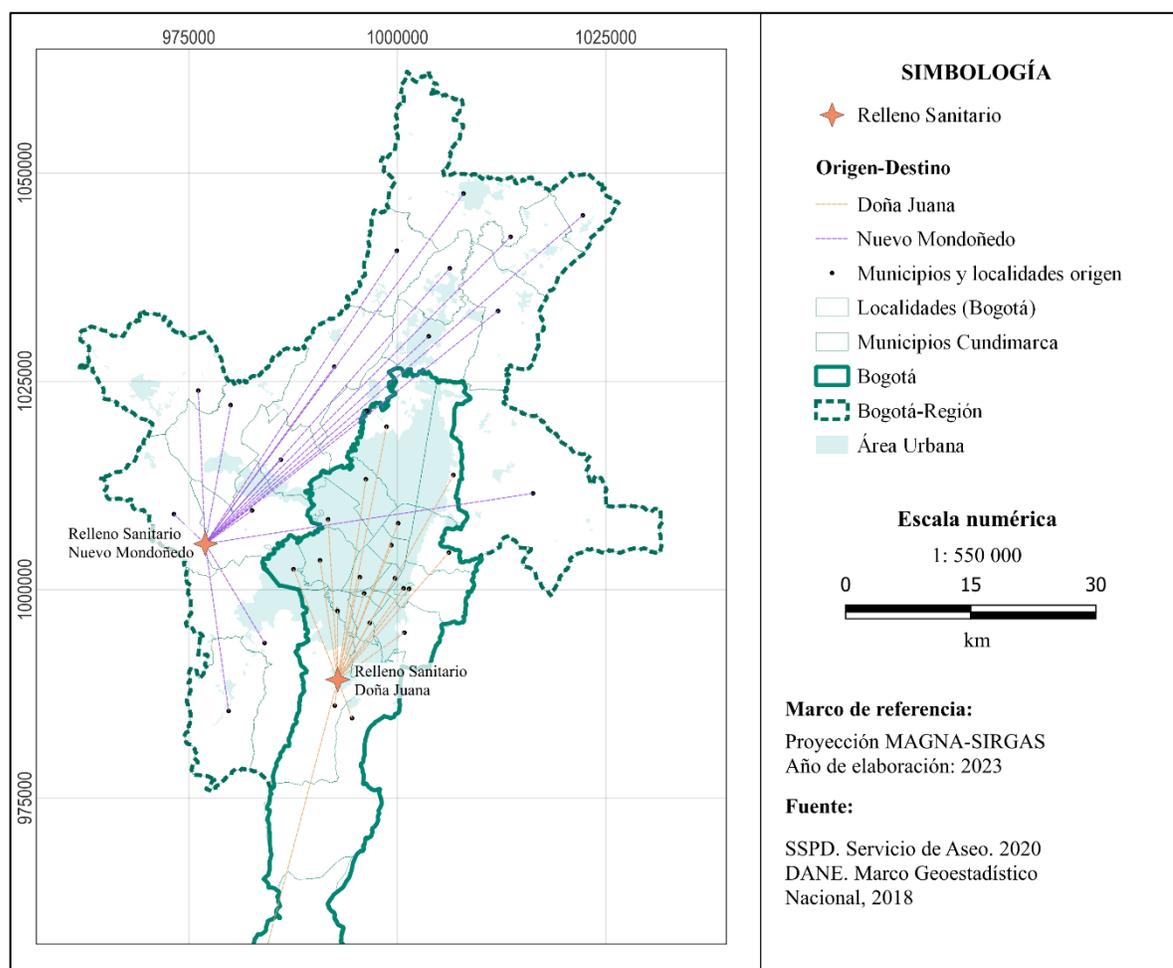
Bogotá dispone sus residuos dentro de su ciudad, y los municipios de la región dentro de su departamento. Según lo reportado en el año 2020, todas las localidades de Bogotá dispusieron la totalidad de sus residuos en el relleno sanitario Doña Juana, ubicado en Ciudad Bolívar. En el departamento de Cundinamarca, los municipios que forman parte de la región hicieron lo propio en el relleno sanitario Nuevo Mondoñedo, ubicado en Bojacá.

Entre los dos rellenos se reciben un total de 7,453.6 ton/día de residuos de la Bogotá-Región, 6,201.7 en Doña Juana y 1,251.9 en Nuevo Mondoñedo. Para el caso del segundo relleno, también se reciben residuos de fuera de la región metropolitana (369.95 ton/día), haciendo que en total se depositen allí 1,621.85 ton/día. Para el año 2020 se reportaba una vida útil de este sitio por 9 años más, mientras que en el relleno de Doña Juana por 4.2 años más, hasta el 2025 (SSPD, 2021).

Del municipio que más recibe residuos el relleno Nuevo Mondoñedo es de Soacha, con un total de 457.9 ton/día, es decir alrededor del 28% del total dispuesto en el sitio. Para el caso bogotano no se tiene la cantidad estimada llevada a Doña Juana por localidad, sin embargo, se estima que la que más lleva residuos sea la localidad de suba al ser la más

poblada de la ciudad (DANE, 2018). Así, parece haber una ruptura entre Bogotá y el departamento de Cundinamarca a la hora de disponer los residuos. Valga aclarar que en caso de alguna emergencia con el sitio al que usualmente se llevan los residuos, se debe contar con un relleno sanitario de respaldo, que en el caso de Bogotá es Nuevo Mondoñedo.

Mapa 8. Destino de los residuos de los municipios y localidades de Bogotá-Región



Un recuento de los sitios de disposición final

Ahora, se hará un breve repaso por los dos sitios de disposición final con el fin de ampliar el panorama de la última etapa del manejo de residuos en Bogotá-Región.

Relleno Sanitario Doña Juana: Ubicado al sur de la Ciudad de Bogotá, este sitio de disposición de final es operado por el concesionario *Compañía de Gerenciamiento de Residuos* y es supervisado por la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos (UAESP). Desde que inició su operación en 1988 se ha visto envuelto en polémicas, y

denuncias por los impactos negativos que tiene sobre el ambiente y sobre su entorno más inmediato (Montes, 2019; Salamanca, 2023).

El más grave de los hechos ocurrió en el año de 1997, cuando ocurrió un deslizamiento en el lugar que liberó más de 1,200,000 toneladas de residuos. Este suceso terminó en una sanción para el gobierno de Bogotá por cuenta del Consejo de Estado, donde se tuvo que indemnizar a aquellas familias que vivían en un rango de 5,000 metros alrededor del relleno²⁰. Las principales afectaciones que dejó el derrumbe fue la contaminación del río Tunjuelo y enfermedades respiratorias en la población aledaña.

Otro hecho que gira en torno al relleno sanitario es la “producción de un paisaje tóxico”. Como lo señala Molano (2019), se da en dos sentidos: cambios sobre el paisaje natural y sobre la urbanización informal. El primer cambio se dio por la intervención de los cuerpos de agua al construir el relleno, la desaparición de quebradas y la alteración de la flora y la fauna del entorno. En cuanto al proceso de urbanización, la venta de predios de las familias campesinas a terratenientes dio origen a nuevas colonias no planificadas y marginales (Molano, 2019).

Por último, existe una latente preocupación por la vida útil del sitio, aunque en el año 2020 se logró ampliar hasta 2025, si se quiere cumplir con el cierre del relleno, deberá existir un aumento exponencial en la cantidad de residuos aprovechables en la ciudad o evaluar la idea de llevarlos a un nuevo sitio que sea capaz de recibir más de dos millones de toneladas de residuos al año.

Relleno Sanitario Nuevo Mondoñedo: Ubicado entre los municipios de Bojacá y Mosquera, este sitio es operado por el *Consortio Relleno Sanitario Nuevo Mondoñedo* conformado por una empresa colombiana y una española. El lugar se terminó de adecuar en 2006 y entró en operación al siguiente año²¹.

Aunque con pocas polémicas, los conflictos relacionados con el relleno han girado en torno a la licencia ambiental para su funcionamiento, otorgada por la Asociación Nacional de Licencias Ambientales (ANLA). La gobernación del departamento de Cundinamarca

²⁰ En la actualidad existen denuncias por el incumplimiento de la indemnización a la que eran acreedoras las familias (Guevara y Pulido, 2023)

²¹ Página Oficial del Relleno Sanitario Nuevo Mondoñedo. <https://nuevomondonedo.com>

ha criticado la decisión ya que afirma que existe un impacto ambiental negativo (afectación al suelo y a fuentes hídricas) que no se consideró. Asimismo, hubo un choque de opiniones entre autoridades ambientales para el funcionamiento del lugar, mientras que la ANLA dio el visto bueno técnico, la Corporación Autónoma Regional (CAR) había determinado la inoperatividad del relleno (Parra, 2018).

La mayor incertidumbre en la región metropolitana es qué hacer con los residuos ante una emergencia sanitaria o de otra índole en el relleno de Doña Juana. Como pasó en la Ciudad de México con el cierre del relleno bordo poniente, la ciudad de Bogotá podría enfrentar inconvenientes sobre el destino de sus residuos. Es una historia que aún no es contada.

Los sistemas de manejo enfrentados

Una vez revisado cada caso de estudio de forma separada, a continuación se muestra un resumen con los principales resultados en las etapas de manejo para la Zona Metropolitana del Valle de México y Bogotá-Región (tabla.13). Con más del doble de habitantes, el Valle de México tiene una recolección de RSU reportada (ton/día) que duplica al de la Región Metropolitana de Bogotá, 25 mil frente a 11 mil.

En la recolección, tratamiento y disposición final los resultados son mejores para el caso de estudio colombiano. En la primera etapa, el porcentaje de cobertura en Bogotá-Región es mayor, 98-100 por ciento contra el 94.2 por ciento. Respecto al ámbito de quien presta el servicio, hay un comportamiento inverso entre la Ciudad de México-municipios metropolitanos y Bogotá-municipios de la región. Para el primer caso, los prestadores del servicio de recolección en la “ciudad central” son los gobiernos locales y en el resto de la zona metropolitana priman los prestadores de tipo privado, contrario a lo que pasa en Bogotá-Región, en la ciudad todas las empresas prestadoras son privadas y en el resto de la región priman las empresas públicas municipales de aseo.

Tabla 13. Manejo de Residuos Sólidos Urbanos: La ZMVM vs Bogotá-Región

			ZMVM	Bogotá -Región
	Población	<i>Número de habitantes</i>	21,804,515	8,857,255
	Municipios	<i>Número</i>	60	17
	Alcaldías/localidades	<i>Número</i>	16	20
Aspectos de Manejo	Recolección	<i>Cantidad residuos recolectados (ton/día)</i>	24,724.80 ton/día	11,403.22 ton/día
		Cobertura	94.20%	98-100 %
		Recolección Selectiva	45.35%	NS
	Tratamiento	Residuos tratados	9.53%	34.6%
	Disposición Final	Residuos llevados a SDF	90.48%	65.4%
		<i>Residuos llevados a SDF dentro del Área Metropolitana</i>	97.6%	100%
<i>Residuos llevados a rellenos sanitarios</i>		95.2%	100%	
Aspectos de Gobernanza	Recolección	Número de prestadores y ámbito	170 en total: 76 privado; 71 gobierno local; y 23 organizaciones sociales	27 en total: 12 privado; 14 público/oficial; y 1 mixta
	Transferencia	Número de estaciones y ámbito del administrador	17 en total: 12 gobierno de la CDMX; 3 gobierno local; y 2 privado	NS
	Tratamiento	Número de plantas de tratamiento y ámbito del administrador	5 en total: 3 gobierno local; 2 gobierno estatal	NS

		Número de organizaciones de recicladores	NS	295 en total: "Organizaciones autorizadas"
	Disposición Final	Número de sitios de disposición final y ámbito del operador	32 en total: 23 gobierno local y 9 privado	2 en total: ambos privados
	Relaciones intermunicipales e interestatales/ departamentales		<p>Transferencia: Entre alcaldías de la Ciudad de México; Entre municipios del Estado de México.</p> <p>Tratamiento: Entre alcaldías de la Ciudad de México y municipios del Estado de México.</p> <p>Disposición final: Entre Alcaldías de la Ciudad de México y operadores privados de los sitios en el Estado de México; Entre municipios del Estado de México</p>	Disposición final: Entre empresas públicas y privadas que operan en el departamento de Cundinamarca y el operador privado del sitio en el municipio de Bojacá; Entre empresas privadas que operan en Bogotá y operador del sitio en la localidad de Ciudad Bolívar

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2020); INEGI (2021); SSPD (2020); DANE (2018).

Para la siguiente etapa, el tratamiento, la Región Metropolitana de Bogotá muestra un porcentaje más favorable de residuos aprovechados que el Valle de México: 34.6 frente al 9.53. Sin embargo, esta diferencia no puede ser tomada del todo con certeza, pues cabe la posibilidad de que en el caso mexicano se aproveche más de lo que muestra el dato y en cambio, ocurra que materiales recuperados (por recicladores u organizaciones informales) no estén reportados como sí pasa en el caso colombiano. Más allá de este hecho, en la ZMVM esta etapa se caracteriza por la inversión en plantas de tratamiento, mientras que en Bogotá por la inclusión del sector informal al sistema formal del manejo los residuos.

Como similitud entre ambas aglomeraciones urbanas, se encuentran las desigualdades entre su principal ciudad y el resto del área metropolitana. La cantidad de residuos aprovechados/recuperados se concentra en Ciudad de México (95.33%) y en Bogotá (95.58%). En el primer caso, llama la atención que una parte de los residuos es tratada en plantas fuera de ciudad, en parte porque se ubican en sitios de disposición final.

La última y menos deseada de las etapas en el manejo de los residuos, la disposición final, es un espejo del aprovechamiento. La ZMVM lleva a sitios de disposición final el 90.48% de los residuos que recolecta y Bogotá-Región el 65.4%, de los cuales terminan en sitios catalogados como rellenos sanitarios el 90 y 100 por ciento, respectivamente. Aunque en el Valle de México el número de SDF (32) es muy superior que en la Región Metropolitana (2), se comparten algunos de los mismos problemas entorno a los sitios: afectaciones sobre el paisaje natural, contaminación de cuerpos de agua cercanos, urbanización informal, deslizamientos y cuestionamientos sobre la vida útil de los lugares.

Para finalizar, es prudente mencionar que en ningún caso las relaciones entre actores fuera de los límites locales son consecuencia de esfuerzos de planeación metropolitana o de una política que fomente la coordinación tal cual se da. Estas relaciones no son más que producto de las necesidades surgidas a través del proceso del manejo de los residuos.

CONCLUSIONES

Este trabajo busca ser un aporte para el estudio de los residuos sólidos urbanos como una cuestión metropolitana, con una visión que se extiende más allá del alcance del poder y capacidad del gobierno.

Entendido como la provisión de un servicio, el comportamiento en el manejo de residuos en las áreas metropolitanas es consecuencia de la pluralidad de los mecanismos de aprovisionamiento que existen: públicos, privados, sociales y mixtos. La cooperación gubernamental y la planeación regional o metropolitana en los casos de estudio aún no toman partida dentro del proceso y las etapas del manejo de los residuos.

Como eje teórico y conceptual a lo largo del documento se usó a la gobernanza como herramienta de análisis. En el capítulo 1, se definió la relación entre manejo y gobernanza metropolitana a través de tres aspectos que interactuaban a lo largo de las etapas: los instrumentos, los arreglos y los actores.

Para el primer aspecto que fue el más explorado, la clasificación de los instrumentos (de comando y control, de planeación, administrativos y económicos) fue efectiva para explicar la política de residuos en ambos casos de estudio. Asimismo, permitió encontrar particularidades y áreas de oportunidad en la construcción de la política cuando se compararon los resultados para el Valle de México y Bogotá.

Del otro lado, en cuanto a los arreglos y a los actores, el segundo aspecto fue en el que se hizo un mayor énfasis. Partir de la idea de dar mención especial a los distintos tipos de actores, fue útil al momento de construir las bases de datos y realizar la revisión hemerográfica, pues simplificó el número de variables y criterios de búsqueda abordados.

Adicionalmente, estudiar el manejo de residuos por medio de la gobernanza metropolitana ayudó a ilustrar las relaciones entre gobiernos de manera horizontal y a explorar nuevas escalas de análisis como los núcleos agrarios en México.

En el segundo capítulo, donde se muestra la descripción de la política que orienta el manejo de los residuos, se denotan vacíos en el diseño para articular cuestiones

metropolitanas. A pesar del cambio de paradigma de basura a residuos, vital para dar propiedad a los residuos como objeto de aprovechamiento, también es necesario cambiar el paradigma de gobierno de residuos al de gobernanza de residuos, donde se plasme la importancia de las relaciones gubernamentales verticales y horizontales y la inclusión de los distintos tipos actores a los sistemas de manejo.

La exploración de los tipos instrumentos a través de los cuales se materializa la política muestra que los elementos compartidos en ambos casos de estudio son: la definición del inadecuado manejo de residuos como problemática ambiental, ordenes de planeación a escala metropolitana inexistentes o inoperantes y la oportunidad de explorar instrumentos de mercado. En contraposición, las principales diferencias radican en la dimensión normativa y económica.

Para el primer caso, a diferencia del Valle de México, en Bogotá-Región el entramado legal al redor del servicio de aseo promueve la competencia e inclusión del sector privado y define un marco regulatorio y de control y vigilancia que deja reglas claras para los actores involucrados. En la dimensión económica, está el desarrollo de un sistema tarifario que sostiene las finanzas de la prestación del servicio de manejo de residuos (en el caso colombiano) mientras que en el otro caso, el soporte económico de la actividades de manejo se basa en opciones de financiación federal.

Como resultado del tercer capítulo, se concluye que el manejo de residuos en Bogotá-Región es mejor que en la ZMVM. Bajo la revisión hecha, los mejores resultados no son producto de la presencia del sector privado (ya que en los dos casos existe) ni de la planificación metropolitana/regional del servicio, pues en ningún caso aplica. Lo que sí determina que sean mayores la cobertura en la recolección y la tasa de aprovechamiento de residuos en la Región Metropolitana de Bogotá es que existe una fuerte institucionalidad (entidades específicas de regulación y de vigilancia) y una estrategia específica para mejorar el aprovechamiento, que es la inclusión del sector informal.

Sin embargo, las desigualdades a lo largo de las etapas del manejo son similares para los casos de estudio. La ciudad núcleo o central del área de estudio tiene sustancialmente mejores resultados que el resto de los municipios, principalmente en la etapa de tratamiento/aprovechamiento. Por esto, la planificación metropolitana o la creación de

mecanismos de asociación es necesaria tanto en Bogotá-Región como en la Zona Metropolitana del Valle de México.

También, a partir de la exploración de las relaciones horizontales entre gobiernos locales, se resalta la importancia de la coordinación en la etapa de disposición final. Los impactos ambientales negativos ocasionados deberían ser una responsabilidad de todos los gobiernos involucrados y no solo del municipio receptor de residuos. Como ocurre en general con las problemáticas ambientales, se trata de una responsabilidad compartida y que rompe cualquier tipo de división político-administrativa.

La identificación de actores indica que de todas las etapas, la que mayor variedad de tipos tiene (públicos, privados, sociales e informales) es la recolección. Siendo la base del manejo, la multiplicidad de actores en el Valle de México puede explicarse por la ausencia o insuficiencia de las administraciones locales al momento de prestar el servicio, lo que hace que aparezcan en forma de recolectores informales, empresas privadas u organizaciones sociales. En Bogotá-Región, aunque en forma de empresas por la exigencia de la ley, la variedad en los actores se da por la naturaleza organizacional de los prestadores: pública/oficial, privada o mixta.

No se puede afirmar que la presencia de un tipo específico de actor indique mejores resultados en la etapa de recolección. Mientras que en la Ciudad de México hay buenos resultados gracias a que los gobiernos locales asumen casi la totalidad de la prestación del servicio, en Bogotá son producto de una cobertura total en áreas de prestación por parte de empresas privadas.

En la etapa de aprovechamiento y como se ha mencionado, el hecho de que en este documento se plasme la importancia del sector informal solo en Bogotá-Región tiene que ver con que allí hay un reconocimiento oficial de éste y además está plasmado en cifras oficiales, como no ocurre en el Valle de México.

La multiplicidad de agentes involucrados en el Valle de México para el manejo de los residuos da cuenta una mayor complejidad frente a la Región Metropolitana de Bogotá. Más allá del federalismo o la presencia de más de dos estados, dicha complejidad se puede explicar por el gran tamaño en términos de poblacional de la aglomeración urbana, la gran

extensión territorial y la dispersión urbana en la periferia. Para hacer un manejo consecuente y uniforme de los residuos en una zona específica cuestiones como las largas distancias en las rutas de recolección o entre la zona de cobertura y el sitio de tratamiento o disposición final resultan inconvenientes.

REFLEXIONES FINALES

Los procesos de descentralización en México y Colombia sumados a la dificultad para instaurar órdenes de gobierno metropolitano, pueden ser los determinantes para que la provisión de servicios en sus aglomeraciones urbanas más importantes sea desigual e insuficiente. Dotar de mayor autonomía fiscal y de ejecución a los gobiernos locales también debería implicar el reconocimiento de sus limitaciones.

Comprender los fenómenos de expansión e integración urbanos tendría que resultar en mejores estrategias que permitan dar solución a las problemáticas o implicaciones que surgen de estos fenómenos. En el caso del manejo de los residuos pese a que se reconoce hace años como un asunto metropolitano, a la fecha los esfuerzos para tratarlo como tal no son suficientes. El papel de la academia o de los gobiernos, a quienes les interesa resolver los problemas relacionados con los residuos, podría enfocarse más en brindar soluciones a la escala de lo que se requiere.

Por otra parte, como se mostró a lo largo del documento, existe una preocupación por las implicaciones sociales, ambientales e incluso económicas que deja el inadecuado manejo de los residuos. Aunque nadie quiera llegar, todos los caminos conducen a Roma, la disposición final. Aún sin desearlo, esta etapa continúa siendo el centro de discusión al hablar de problemáticas asociadas a los residuos sólidos urbanos.

En ambos casos de estudio, existen tensiones entorno a los lugares donde se disponen los residuos. Estudiar y explorar esta área podría ser una buena opción para aquellos interesados en la dimensión política y social de los residuos.

A partir de los resultados obtenidos, se invita a realizar aproximaciones al estudio de los procesos de urbanización explicados a partir de la producción de residuos. Un ejemplo se puede ver con lo que ocurrió en las inmediaciones de los rellenos sanitarios Bicentenario y

Doña Juana (urbanización informal y marginada asociada a la concentración de residuos en un lugar específico).

Otro punto planteado, pero poco abordado en el trabajo fue el de los arreglos. La manera en que los actores se relacionen y lleguen a acuerdos formales o informales, directos o indirectos para atender una situación específica. Aquí se podría abrir una ventana para su exploración y estudio.

Igualmente, el papel de los grandes generadores como empresas, colegios, universidades e incluso unidades habitacionales debería estudiarse. Pues la creación de planes de manejo o de distintas estrategias para reducir su producción y aumentar su aprovechamiento, podrían ocasionar mejores resultados a una escala mayor.

Dentro de las limitaciones del documento y del estudio en general de los residuos está la calidad de los datos. Al no contar con estudios de composición y generación o un registro efectivo de lo que ocurre con los residuos al salir de los hogares, los análisis más técnicos a escala metropolitana se vuelven retadores. La consolidación de Observatorios de residuos pueden ser una alternativa para mejorar la calidad de la información.

Por último, es prudente recordar que la base para reducir los problemas que deja el inadecuado manejo de residuos parte de la concientización de los hogares y de la responsabilidad empresarial acerca de lo que se produce y de lo que posteriormente se hace con esto.

BIBLIOGRAFÍA

- Agudelo R. Y Sepúlveda, L. (2007). Formulación del plan de gestión integral de residuos sólidos regional del Valle de Aburrá. Universidad de Antioquia.
- Aguilar Villanueva, L. F. (2016). *Democracia, gobernabilidad y gobernanza. México: Instituto Nacional Electoral*.
<https://portalanterior.ine.mx/archivos2/portal/DECEYEC/eventos/fi-guadalajara/2016/docs/1-Conferencia-Magistral-Gobernabilidad.pdf>
- Alfonso, O. (2012). El sistema de ciudades y el polimetropolitano. *Questiones Urbano Regionales*, 1(1). 9-38.
- Andersson, M. (2019). Gobernanza metropolitana: la nueva normalidad para una mejor calidad de vida. En D. Gómez-Álvarez, R. Rajack, E. López-Moreno, Y G. Lanfranchi, *Gobernanza Metropolitana: El gobierno de las metrópolis para el desarrollo urbano sostenible*. Washington.
- Bache, I. Y Mathew Flinders (2004). Multinivel governance and British politics. en Bache, I. Y Mathew Flinders [editores] *Multi-level governance* (pp. 94-106). Nueva York. Oxford University Press.
- Banco Mundial. (2012). *Colombia Urbanization Review*. Washington.
- Bassols, M. Mendoza, C. (coordinadores). (2011). *Gobernanza. Teoría y Prácticas Colectivas*. México. D.F.: Antrophos.
- Bautista Magallón, J. (2019). *De basura a residuos sólidos urbanos, su representación social en la Alcaldía de Azcapotzalco*. [Tesis de Grado]. Universidad Autónoma Metropolitana - Azcapotzalco, Ciudad de México.
- Bernache Pérez, G. (2015). La gestión de los residuos sólidos: un reto para los gobiernos locales. *Sociedad y Ambiente*, 1(7), 72-98.
- Betanzo-Quezada, E., Torres-Gurrola, M. Á., Romero-Navarrete, J. A. y Obregón-Biosca, S. A. (2016). Evaluación de rutas de recolección de residuos sólidos urbanos con apoyo

- de dispositivos de rastreo satelital: análisis e implicaciones. *Revista internacional de contaminación ambiental*, 32(3), 323-337.
<https://doi.org/10.20937/RICA.2016.32.03.07>
- Blanco-Ochoa, K. Osorio-Lara, E. Y Gómez-Álvarez, D. (2019). Guadalajara, el laboratorio de gobernanza metropolitana de México. En D. Gómez-Álvarez, R. Rajack, E. López-Moreno, Y G. Lanfranchi, *Gobernanza Metropolitana: El gobierno de las metrópolis para el desarrollo urbano sostenible*. Washington.
- Botello-Álvarez, J. E., Rivas-García, P., Fausto-Castro, L., Estrada-Baltazar, A. Y Gomez-Gonzalez, R. (2018). Informal collection, recycling and export of valuable waste as transcendent factor in the municipal solid waste management: A Latin-American reality. *Journal of Cleaner Production*, (182), 485-495.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.02.065>
- Cabrero, E. (1995). *La nueva gestión municipal en México. Experiencias innovadoras en gobiernos locales*. Miguel Ángel Porrúa, CIDE, México.
- Cámara de Comercio de Bogotá (2015). *Estado de Bogotá Región*. Bogotá.
- CEPAL, GIZ (1997). Gestión ambientalmente adecuada de residuos sólidos: un enfoque de política integral. Santiago. <http://hdl.handle.net/11362/30966>
- Chávez Ortiz, C. R. (2014), “Gestión Integral de Residuos Sólidos. Residuos, Impuestos, Derechos y Tarifas” Ponencia presentada en el XXII Congreso Internacional Ambiental del Consejo Nacional de Industriales Ecologistas CONIECO” 24-26 septiembre 2014, Ciudad de México.
- Córdoba, C. Y González, I. (2019). Bogotá: Sistema y organización territorial de las ciudades. En D. Gómez-Álvarez, R. Rajack, E. López-Moreno, Y G. Lanfranchi, *Gobernanza Metropolitana: El gobierno de las metrópolis para el desarrollo urbano sostenible*. Washington.
- Cruz-Paz, G., Navarrete, D., Monzón, C., Espinoza-Tenorio, A. y Nájera-Aguilar, H. (2023). Mapping solid waste governance modes in a Mexican municipality. *Sustainable Environment*, 9(1). <https://doi.org/10.1080/27658511.2023.2258474>

- Cuenca, E. D., Pérez-Ramírez, C. A., & Granados, A. R. A. (2018) *La gestión de residuos sólidos urbanos sustentable, una mirada al Estado de México*. Planeación, gobernanza y sustentabilidad, 129.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE. (2018). *Marco Geoestadístico Nacional [Base de datos]*. <https://geoportal.dane.gov.co/servicios/descarga-y-metadatos/descarga-mgn-marco-geoestadistico-nacional/#gsc.tab=0>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística-DANE. (2018). *Censo Nacional de Población y Vivienda [Base de datos]*. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivienda-2018>
- Dasí, J. F. (2008). Gobernanza territorial para el desarrollo sostenible: estado de la cuestión y agenda. boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles. <https://core.ac.uk/reader/70989920>
- De Boseck, S. S. y González, G. (2009). Economías informales en la Ciudad de México la red de la basura. *Gestión y ambiente*, 12(1), 61-73. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=169414454006>
- Dias, S., Samson, M. (2012) *Informal Economy Monitoring Study Sector Report: Waste Pickers*. WIEGO. <https://www.wiego.org/sites/default/files/publications/files/Dias-Samson-IEMS-Waste-Picker-Sector-Report.pdf>
- Dos Santos, A. L. F. y Wehenpohl, G. (2001). De pepenadores y triadores. El sector informal y los residuos sólidos municipales en México y Brasil. *Gaceta ecológica*, (60), 70-80.
- Gómez Álvarez, D. Rajack, R. Y López Moreno, E. (2019). Estudio introductorio. En D. Gómez-Álvarez, R. Rajack, E. López-Moreno, Y G. Lanfranchi, *Gobernanza Metropolitana: El gobierno de las metrópolis para el desarrollo urbano sostenible*. Washington.
- Espinosa Sánchez, T. (2013). ¿Qué derechos laborales tienen los trabajadores informales del servicio de limpia en la ciudad de México?: el caso de los trabajadores voluntarios y pepenadores. *Métodhos. Revista Electrónica de Investigación Aplicada en Derechos Humanos*, (5), 84-121.

- Ferronato, N. y Torretta, V. (2019). Waste Mismanagement in Developing Countries: A Review of Global Issues. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(6), 1060. <https://www.mdpi.com/1660-4601/16/6/1060>
- Hilburn, A. M. (2015). At home or to the dump?: Household garbage management and the trajectories of waste in a Rural Mexican Municipio. *Journal of Latin American Geography*, 14(2), 29–52. <https://doi.org/10.1353/lag.2015>
- Hartmann, C. (2018). Waste picker livelihoods and inclusive neoliberal municipal solid waste management policies: The case of the La Chureca garbage dump site in Managua, Nicaragua. *Waste Management*, 71, 565-577. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.10.008>
- INEGI. (2019). *Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México 2019. Modulo 6, Residuos sólidos urbanos [Base de datos]*. Subsistema de Información de Gobierno, Seguridad Pública e Impartición de Justicia. <https://www.inegi.org.mx/programas/cngmd/2019/#microdatos>
- INEGI. (2020). *Marco Geoestadístico. Censo de Población y Vivienda 2020 [Base de datos]*. <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463807469>
- INEGI. (2021). *Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México 2021. Modulo 6, Residuos sólidos urbanos [Base de datos]*. Subsistema de Información de Gobierno, Seguridad Pública e Impartición de Justicia. https://www.inegi.org.mx/programas/cngmd/2021/#datos_abiertos
- INEGI. (2022). *Finanzas públicas estatales y municipales [Base de datos]*. Subsistema de Información Económica. https://www.inegi.org.mx/programas/finanzas/#Datos_abiertos
- IPCC. (2014). *Climate change 2014. Mitigation of climate change*. (Contribution of working group III to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change). Cambridge: Cambridge University Press.
- IPCC. (2021). *Summary for Policymakers. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the

- Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press. In Press. En: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM.pdf
- IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELERRÍA. (2015). *Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (GEI) de Colombia. Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático de Colombia*. IDEAM, PNUD, MADS, DNP, FMAM. Bogotá, Colombia. En: http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023421/cartilla_INGEI.pdf
- Jiménez Martínez, N. (2010) *La gestión pública de los residuos sólidos urbanos en el municipio de Cuernavaca, 2006-2009*. [Tesis de Maestría en Estudios Urbanos y Ambientales] Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias de la UNAM.
- Jiménez Martínez, N. (2015a). La gestión integral de residuos sólidos urbanos en México: entre la intención y la realidad. *Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Sociales* (17), 26-56.
- Jiménez Martínez, N. (2015b). *La Instrumentación de la Política de los Desechos en México: Transformaciones en la Acción Pública y en la Recomposición del Estado 2003-2014*. [Tesis de Grado]. El Colegio de México, Ciudad de México.
- Jiménez Martínez, N. (2015c). La basura en clave de Sol: instrumentos de acción pública y regulación de los residuos sólidos urbanos en México 2003-2014. *Sociedad y Ambiente*, 1(7). 5-34. <http://revistas.ecosur.mx/sociedadyambiente/index.php/sya/article/view/1589/153>
- Jiménez Martínez, N. (2016). *Gestión integral de los residuos sólidos urbanos y producción de desigualdades: Construcción de la geografía de los desechos en México*. Premio Nacional de Investigación Social y de Opinión Pública 2016. Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública.
- Kaza, S., Yao, L., Bhada-Tata, P., Y Van Woerden, F. (2018). *What a waste 2.0: a global snapshot of solid waste management to 2050*. World Bank Publications.

- King, M. Y Gutberlet, J. (2013). Contribution of cooperative sector recycling to greenhouse gas emissions reduction: A case study of Ribeirão Pires, Brazil. *Waste Management*, 33(12). 2771-2780. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2013.07.031>
- Klijn, E. H., & Koppenjan, J. (2016). *Governance networks in the public sector*. Oxon: Routledge.
- Kübler, D. y Heinelt (2005). Metropolitan governance, democracy and the dynamics of place. En Heinelt, Hubert y D. Kübler. *Metropolitan governance: capacity, democracy and the dynamics of place* (pp. 8-28). Nueva York: Routledge.
- Lefèvre, C. (1998). Metropolitan government and governance in western countries: a critical review. *International Journal of Urban and Regional Research* (22). 482-506.
- Lefèvre, C. (2005). Gobernabilidad democrática en las áreas metropolitanas: Experiencias y lecciones internacionales para las ciudades latinoamericanas. En E. Rojas Et al., *Gobernar Metropolis*. Washington DC: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Le Galès, P., Ugalde V. Y Vitales, T. (2011). *What is governed. Comparing Paris and Mexico governance. Conflict solving, governance failures, and public policies*. Project for the COLMEX-Sciences Po funding.
- Le Galès, P. Y Ugalde V. (2017). Introducción. En P. Le Galès y V. Ugalde (coord.). *Gobernando la Ciudad de México, Lo que se gobierna y lo que no se gobierna en una gran metrópoli*. Ciudad de México.
- Molano Camargo, F. (2019). El relleno sanitario Doña Juana en Bogotá: producción política de un paisaje tóxico. *Historia Crítica*, 74. 127-149. <https://doi.org/10.7440/histcrit74.2019.06>
- Naciones Unidas. (2016). Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Una oportunidad para América Latina y el Caribe. Santiago.
- Navarrete Ulloa, C. A. (2019). Estudio introductorio: la cuestión metropolitana en tiempos de complejas transformaciones sociopolíticas. En C. A. Navarrete Ulloa, Modelos y Políticas Públicas de la Gobernanza Metropolitana. Zapopan.

- Niño-Amézquita, J. L. (2022). Metropolitan centralism, governance and service delivery in Bogotá. En A. Trejo-Nieto y J. L. Niño-Amézquita (Eds). *Metropolitan Governance in Latin America* (pp. 49-70). Routledge.
- Norris, D.F. (2001). Whiter Metropolitan Governance? *Urban Affairs Review*. 36(4). 532-550.
- Norris, D. F. (2015). *Metropolitan Governance in America*. Routledge. <https://ebSCO2.uam.elogim.com/login.aspx?direct=true&AuthType=cookie,ip,uid&db=e000xww&AN=1044534&lang=es&site=ehost-live&scope=site>.
- OCDE. (2015a). The metropolitan century: Understanding urbanisation and its consequences. París: OECD Publishing.
- OCDE. (2015b). Governing the city. París: OCDE.
- Orvaños Murguía, R., Y López Moreno, E. (2019). Dirigiendo las metrópolis hacia la prosperidad compartida: la Iniciativa. En D. Gómez-Álvarez, R. Rajack , E. López-Moreno, Y G. Lanfranchi, *Gobernanza Metropolitana: El gobierno de las metrópolis para el desarrollo urbano sostenible*. Washington.
- Parra, F. (2015). *Reciclaje: ¡Sí, pero con recicladores! Gestión pública del aprovechamiento con inclusión de recicladores: Un nuevo paradigma en el manejo de los residuos en Bogotá, Colombia*. WIEGO. <https://www.wiego.org/sites/default/files/publications/files/Parra-reciclaje-recicladores-WIEGO-WP9-espanol.pdf>
- Parra, F. y Abizaid, O. (2021) *La formalización de la población recicladora en Colombia como prestadora del servicio público de reciclaje. Logros, oportunidades, restricciones y amenazas*. Nota técnica de WIEGO n.º 12. Manchester, Reino Unido: WIEGO. <https://www.wiego.org/sites/default/files/publications/file/nota-tecnica-wiego-12-parra-abizaid.pdf>
- Patiño Umbacía, A. M. (2023). *Recicladores en Bogotá: Redes, Economía y Solidaridad*. [Tesis de Maestría]. Departamento de Humanidades, Universidad del Bosque. <https://repositorio.unbosque.edu.co/bitstream/handle/20.500.12495/11001/Reciclado>

[res%20en%20Bogot%c3%a1%20%20Redes%20econom%c3%ada%20y%20solidaridad.pdf?sequence=2&isAllowed=y](#)

Pérez Torres, D. (2013). *Estructuración urbana, gobierno y gobernanza en las zonas metropolitanas de México*. [Tesis de grado. Universidad Nacional Autónoma de México]. Ciudad de México.

Plata Díaz, A., Zafra Gómez, J. L., Pérez López, G. Y López Hernández, A. M. (2014). Alternative management structures for municipal waste collection services: The influence of economic and political factors. *Waste Management*, 34(11), 1967–1976. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2014.07.003>

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente – PNUMA (2009). Developing Integrated Solid Waste Management Plan. En: <https://wedocs.unep.org/20.500.11822/7730>

Rodríguez, A. (2008). *Gestión local e intergubernamental de los residuos sólidos urbanos. Una evaluación de “buenas prácticas” en los municipios mexicanos*. [Tesis de maestría]. El Colegio de la Frontera Norte (COLEF) – Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CISESE).

Rodríguez de la Cruz, E. (2012). Instituciones y gobernanza metropolitana: una primera aproximación al caso de México. *Estudios demográficos y urbanos*. 491-520.

Segura, E. (2021). *Meta-gobernanza en la planificación espacial estratégica para abordar los Hechos Metropolitanos Ambientales: hacia un “nuevo” metropolitanismo en Colombia*. Simposio Internacional de Doctorandos en Desarrollo Urbano Sustentable en Latinoamérica y el Caribe.

Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano-SEDATU (S.A.). *Registro Agrario Nacional*. http://www.ran.gob.mx/ran/indic_bps/10-RAN_proced_act_ind_SuperficieEjidalRegistradaconTierrasDestinadasalUC.pdf

Secretaría de Hacienda y Crédito Público -SHCP y Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos-BANOBRAS. (2019). Fondo Nacional de Infraestructura. Programa de Residuos Sólidos Municipales (PRORESOL). [Presentación en línea].

https://www.fonadin.gob.mx/fni2/wp-content/uploads/sites/3/2019/10/Presentaci%C3%B3n_PRORESOL.pdf

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-SEMARNAT. (2020). Diagnostico Básico para la Gestión Integral de los Residuos. México. En: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/554385/DBGIR-15-mayo-2020.pdf>

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-SEMARNAT e Instituto Nacional de Ecología-INE (2006). Diagnóstico básico para la gestión integral de los residuos. En: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/196519/Diagnostico_basico_pgir_2006.pdf

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-SEMARNAT e Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático-INECC (2012). Diagnóstico básico para la gestión integral de los residuos. En: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/187439/diagnostico_basico_ejecutivo_2012.pdf

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-SEMARNAT e Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático-INECC (2018) Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero 1990-2015 INEGYCEI. En: <http://cambioclimatico.gob.mx:8080/xmlui/handle/publicaciones/226>

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-SEMARNAT e Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático -INECC (2022). *México: Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero, 1990-2019*. https://unfccc.int/sites/default/files/resource/InventarioGEI_Mexico_1990_2019.pdf

SUN (2018). *Sistema Urbano Nacional*. Secretaría de Gobernación. Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano. ISBN: 978-607-427-315-1

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios-SSPD (2018). *Primer Informe Proyecto. Mejoramiento de los Niveles de Inclusión de la Población Recicladora de Oficio a Nivel Nacional*. https://www.superservicios.gov.co/sites/default/files/inline-files/infografia_aprovechamiento.pdf

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios-SSPD (2020). *Indicadores y Reportes de Información de Servicios Públicos Domiciliarios, Aseo [Base de datos]*. Portal Sistema Único de Información. <https://sui.superservicios.gov.co/Reportes-del-Sector/Aseo>

SSPD, (2021) *Informe Nacional de Disposición Final de Residuos Sólidos 2020*. https://www.superservicios.gov.co/sites/default/files/inline-files/informe_df_2020%20%281%29.pdf

Tovar, L.F. (2018). Formalización de las organizaciones de recicladores de oficio en Bogotá: reflexiones desde la economía popular. *Íconos*, 62. 39-63. <http://dx.doi.org/10.17141/iconos.62.2018>.

Ugalde V. (2017). Gobernando los residuos en la Ciudad de México. En P. Le Galès y V. Ugalde (coord.). *Gobernando la Ciudad de México, Lo que se gobierna y lo que no se gobierna en una gran metrópoli*. Ciudad de México.

Wilson, David; Andrew Whiteman y Angela C. Tormin, (2001). *Strategic Planning Guide for Municipal Solid Waste Management*. The Collaborative Working Group on Solid Waste Management in Low and Middle Income Countries (CWG), Banco Mundial, Washington D.C.

Xu, J. Y Yeh, A.. (2019). Gobernanza de las regiones de megaciudades y planificación urbana. En D. Gómez-Álvarez, R. Rajack , E. López-Moreno, Y G. Lanfranchi, *Gobernanza Metropolitana: El gobierno de las metrópolis para el desarrollo urbano sostenible*. Washington.

Ziccardi, Alicia (1995) (Coord) *La tarea de gobernar: gobiernos locales y demandas ciudadanas*, México, Miguel Ángel Porrúa –IISUNAM.

Leyes y Programas

Alcaldía Mayor de Bogotá. Decreto 548 de 2015. Por el cual se adopta el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos -PGIRS- para el Distrito Capital 2016-2027, que permita orientar en el corto, mediano y largo plazo la política pública para la gestión integral de los residuos en el Distrito Capital.

Alcaldía Mayor de Bogotá. Decreto 345 de 2020. Por el cual se adopta la actualización del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos -PGIRS- del Distrito Capital y se dictan otras disposiciones.

Comisión de Regulación. Agua Potable y Saneamiento Básico. Resolución CRA 770 de 2016. Por la cual se modifica el Anexo II de la Resolución CRA 688 de 2014, modificado y adicionado por el artículo 47 de la Resolución CRA 735 de 2015.

Consejo Nacional de Política Económica y Social-CONPES 3530 de 2008. Lineamientos y Estrategias para Fortalecer el Servicio Público de Aseo en el Marco de la Gestión Integral de Residuos Sólidos. Departamento Nacional de Planeación. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3530.pdf>

Consejo Nacional de Política Económica y Social-CONPES 3874 de 2016. Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos. Departamento Nacional de Planeación. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3874.pdf>

Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Hidalgo (2011). Periódico Oficial Alcance. Reforma Periódico Oficial Alcance 20-01-2021: En: https://periodico.hidalgo.gob.mx/?tribe_events=periodico-oficial-alcance-4-del-20-de-enero-de-2021

Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal (2003). Gaceta Oficial del Distrito Federal. Reforma Gaceta Oficial de la Ciudad de México 25-06-2019. En: http://www.paot.org.mx/centro/leyes/df/pdf/2019/LEY%20_RESIDUOS%20_SOLIDOS_25_06_2019.pdf

Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial Y Desarrollo Urbano (2016). Diario Oficial de la Federación. Reforma DOF 0-06-2021. En: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGAHOTDU_010621.pdf

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección del Medio Ambiente (1988). Diario Oficial de la Federación. Reforma DOF 05-06-2018. En: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148_050618.pdf

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (2003). Diario Oficial de la Federación. Reforma DOF 19-01-2018. En: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263_190118.pdf

Ley 142 de 1194. Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones. Congreso de Colombia. https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=2752

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. Decreto 2981 del 20 de diciembre de 2013. Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo.

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. Decreto 596 del 11 de abril de 2016. Por el cual se modifica y adiciona el Decreto 1077 de 2015 en lo relativo con el esquema de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo y el régimen transitorio para la formalización de los recicladores de oficio, y se dictan otras disposiciones.

Ministerio de Vivienda y Crédito Público. Resolución 0276 del 29 de abril 2016. Por la cual se reglamentan los lineamientos del esquema operativo de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo y del régimen transitorio para la formalización de los recicladores de oficio acorde con lo establecido en el Capítulo 5 del Título 2 de la parte 3 del Decreto 1077 de 2015 adicionado por el Decreto 596 del 11 de abril de 2016

Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial (2011). Gobierno del Estado de Hidalgo. En: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/187459/Hidalgo.pdf>

Reglamento del Libro Cuarto del Código para la Biodiversidad del Estado de México (2007). Periódico Oficial Gaceta del Gobierno En: <http://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/rgl/vig/rglvig103.pdf>

Secretaría del Medio Ambiente-SEDEMA (2004). Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2004 – 2009. Gobierno del Distrito Federal, México. En: <http://www.paot.org.mx/centro/programas/PGIRS.pdf?b=po>)

Secretaría del Medio Ambiente-SMA (2009). Programa para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial del Estado de México. Periódico Oficial Gaceta del Gobierno. En: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/187456/Estado_de_M_xico.pdf

Secretaría del Medio Ambiente-SEDEMA (2010). Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2010 – 2015. Gobierno del Distrito Federal, México. En: <http://cgservicios.df.gob.mx/prontuario/vigente/3528.pdf>

Secretaría del Medio Ambiente-SEDEMA (2016). Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016 – 2020. Gobierno del Distrito Federal, México. En: <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/programas/residuos-solidos/pgirs.pdf>

Secretaría del Medio Ambiente-SEDEMA (2021). Programa de Gestión Integral de Residuos Para la Ciudad de México 2021 – 2025. Gobierno de la Ciudad de México.

Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano-SEDATU. (2021). Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial. En: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/632549/ENOT_versio_n_ejecutiv_a_26.2.21-Abr_.pdf

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-SEMARNAT. (2009). Programa Nacional para la Prevención y Gestión de Residuos 2009 – 2012. México En: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/187438/pnpgir_2009-2012.pdf

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-SEMARNAT. (2017). Programa Nacional para la Prevención y Gestión de Residuos 2017 – 2018. México En: http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/datos/portal/publicaciones/PNPGIR%20_2017-2018.pdf.

Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos-UAESP. (2015). Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016-2027. En: https://www.uaesp.gov.co/uaesp_jo/images/direccion/PGIRS_FINAL_18-12-2015.pdf

Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos-UAESP. (2021). *Observatorio de Residuos Sólidos de Bogotá*. <https://www.uaesp.gov.co/content/observatorio-residuos-s%C3%B3lidos>

Notas de periódicos y Blogs

Corriente alterna. (julio de 2023). *Los Ailes: Vivir entre la basura de la Ciudad de México*. [Reportaje en Línea]. <https://corrientealterna.unam.mx/ambiental/los-ailes-vivir-entre-la-basura-de-la-cdmx/>

Guevara, M. y Pulido, L. (24 de marzo de 2023). Damnificados del derrumbe de Doña Juana, ocurrido en 1977, afirman no haber sido indemnizados por el Estado. Conexión Capital. <https://conexioncapital.co/damnificados-del-derrumbe-de-dona-juana-ocurrido-en-1977-afirman-no-haber-sido-indemnizados-por-el-estado/#:~:text=Do%C3%B1a%20Juana%20cruji%C3%B3%20el%20s%C3%A1bado,basura%20hasta%20el%20r%C3%ADo%20Tunjuelo.>

El Sol de México (8 de agosto de 2023). *Naucalpan clausura de forma definitiva el relleno sanitario de Santiago Tepatlaxco*. <https://www.elsoldetoluca.com.mx/local/naucalpan-clausura-de-forma-definitiva-el-relleno-sanitario-de-santiago-tepatlaxco-10507979.html>

Gobierno de la Ciudad de México (julio de 2021). *Estación de Transferencia y Planta de Selección Azcapotzalco, la más moderna de América Latina: Sheinbaum Pardo*. <https://www.jefaturadegobierno.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/estacion-de-transferencia-y-planta-de-seleccion-azcapotzalco-la-mas-moderna-de-america-latina-sheinbaum-pardo>

Gobierno de la Ciudad de México (julio de 2022). *Planta de Selección en San Juan de Aragón*. <https://gobierno.cdmx.gob.mx/noticias/planta-de-seleccion-en-san-juan-de-aragon/>

Montes Cortés, C. (19 de febrero de 2019). Relleno Sanitario Doña Juana ¿una solución llena de problemas? *Blog Departamento de Derecho del Medio Ambiente*, Universidad Externado de Colombia. <https://medioambiente.uexternado.edu.co/relleno-sanitario-dona-juana-una-solucion-llena-de-problemas/>

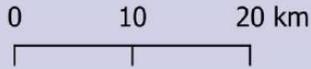
MTV (2013). *Clausura PROPAEM rellenos sanitarios que recibían basura de CDMX.*
<https://mvt.com.mx/clausura-propaem-rellenos-sanitarios-que-recibian-basura-de-cdmx/>

Parra, H. (17 de abril de 2018). Relleno sanitario de Bojacá causa choque entre autoridades. *Revista el Tiempo.* <https://www.eltiempo.com/bogota/que-pasa-con-la-licencia-para-el-relleno-sanitario-en-bojaca-206456>

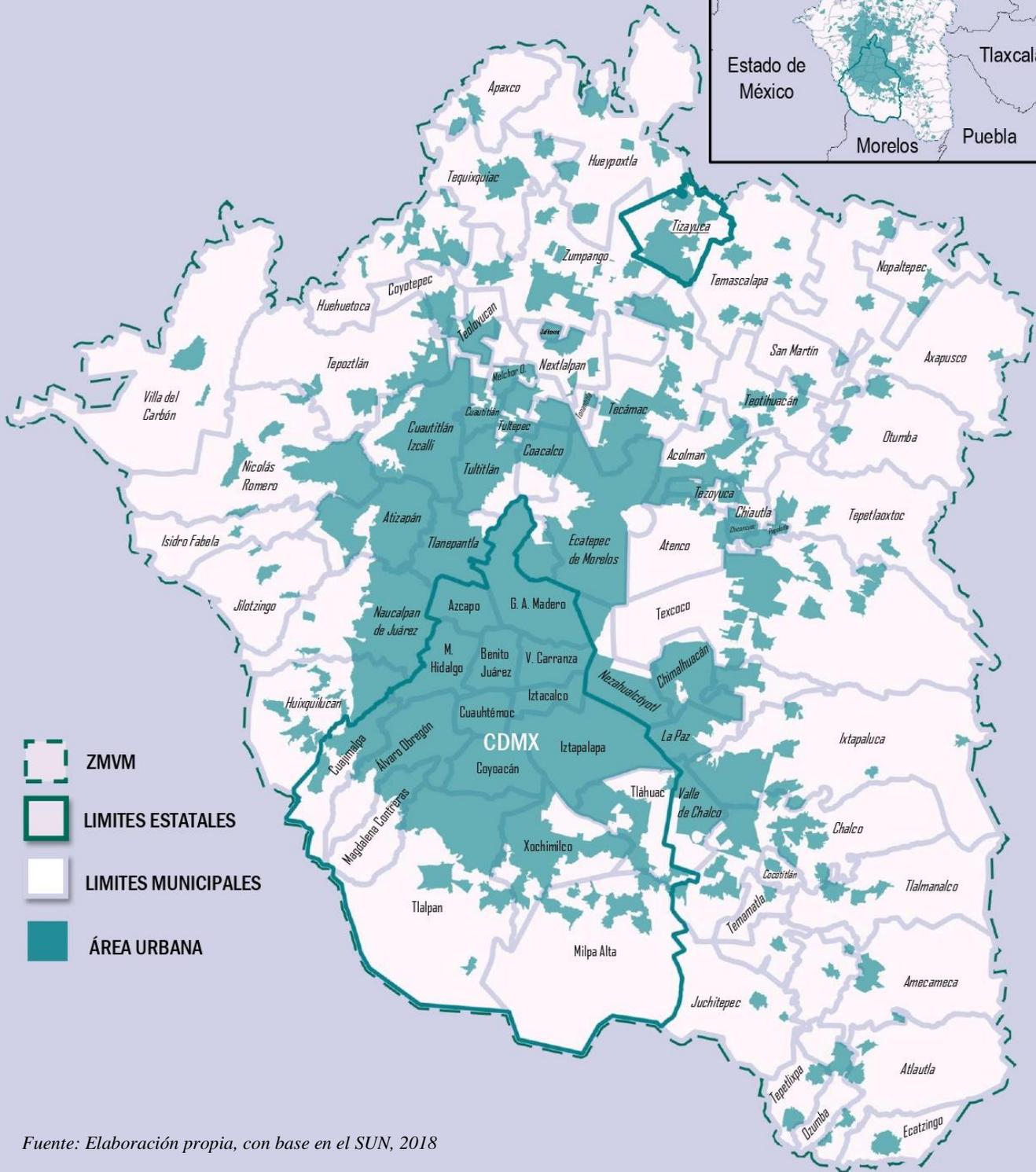
Portal de Chicoloapan (febrero de 219). *Tras incendio, PROPAEM Clausura Relleno sanitario de Peña de Gato... ¿Por cuánto tiempo?*
https://sanvicentechicoloapan.com.mx/municipio/tras-incendio-propaem-clausura-relleno-sanitario-de-pena-de-gato-por-cuanto-tiempo#google_vignette

Salamanca Gómez, S. (10 de abril de 2023). Botadero de doña Juana: la historia del basurero más grande de Bogotá. *Revista el Tiempo.*
<https://www.eltiempo.com/bogota/botadero-de-dona-juana-historia-del-basurero-mas-grande-de-bogota-757750>

ANEXOS



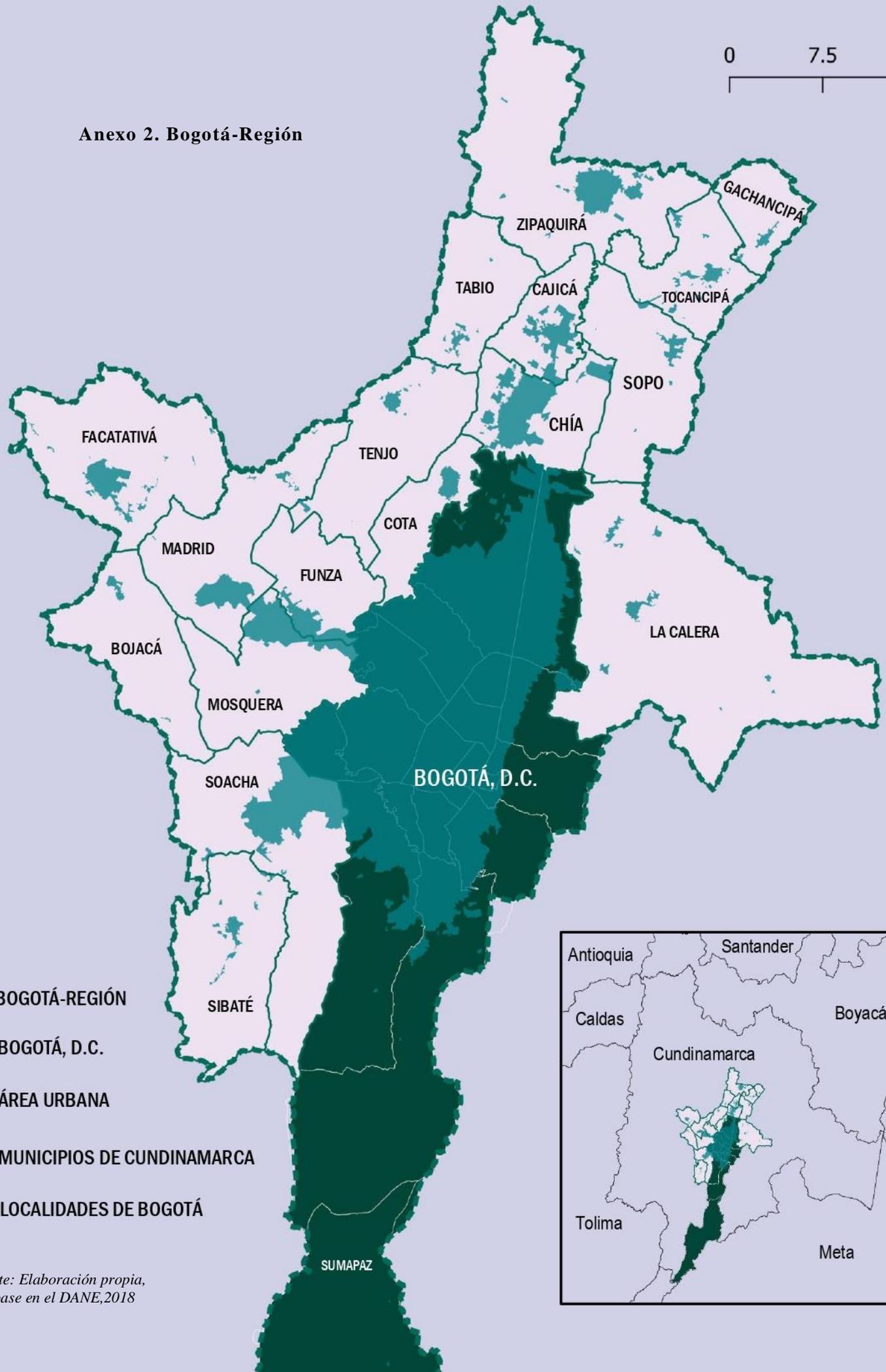
Anexo 1. Zona Metropolitana del Valle de México



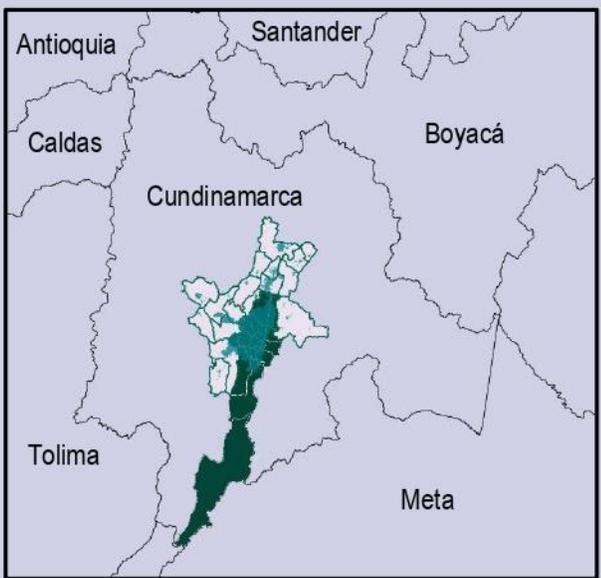
Fuente: Elaboración propia, con base en el SUN, 2018

Anexo 2. Bogotá-Región

0 7.5 15 km

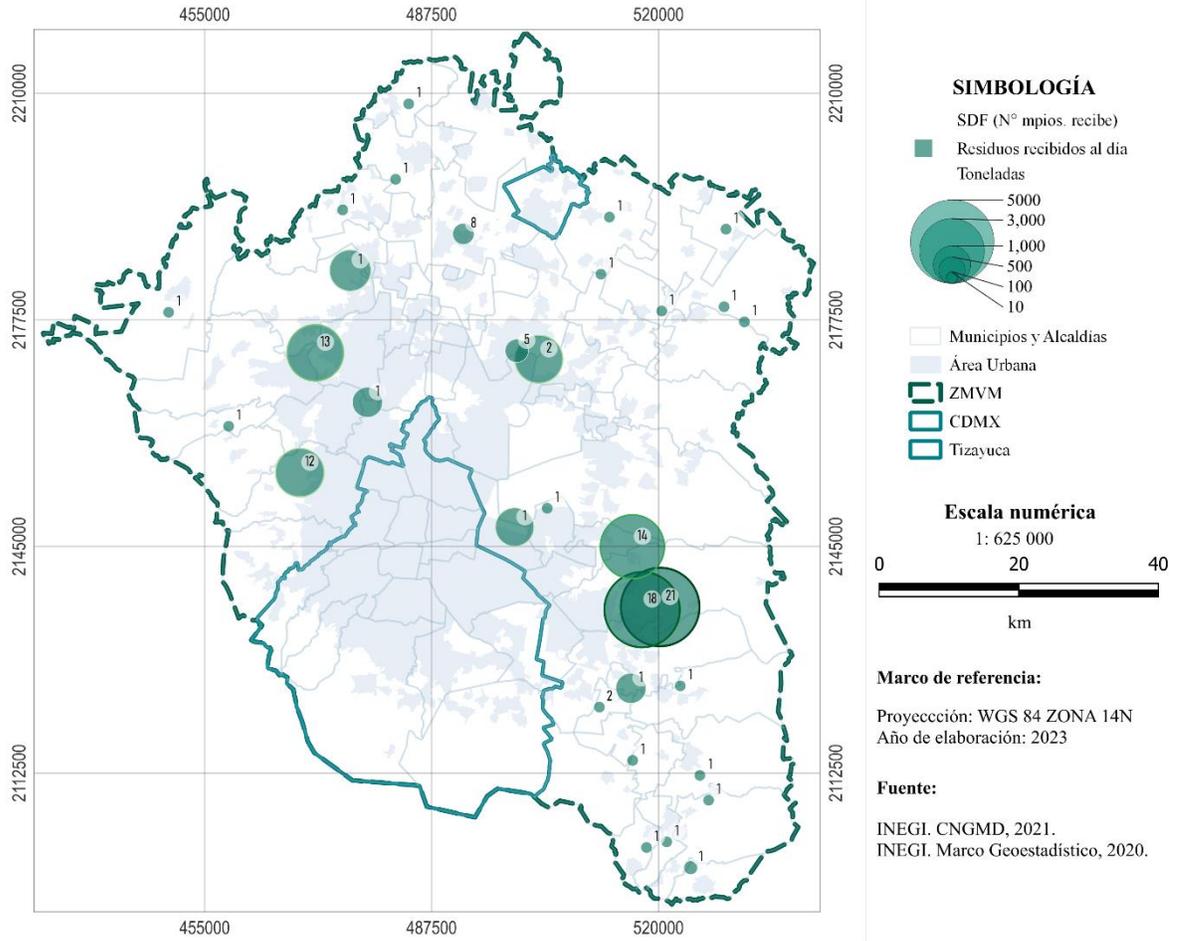


-  BOGOTÁ-REGIÓN
-  BOGOTÁ, D.C.
-  ÁREA URBANA
-  MUNICIPIOS DE CUNDINAMARCA
-  LOCALIDADES DE BOGOTÁ



Fuente: Elaboración propia, con base en el DANE, 2018

Anexo 3. Cantidad de residuos recibida por los SDF en la ZMVM



Fuente: Elaboración propia

Anexo 4. Antes y después del Relleno Sanitario El Milagro (2013-2023)



Fuente: Tomado de Google Earth Pro

Anexo 5. Antes y después Relleno Sanitario La Cañada (2013-2023)



Fuente: Tomado de Google Earth Pro

Anexo 6. Antes y después Relleno Sanitario Peña de Gato (2013-2023)



Fuente: Tomado de Google Earth Pro

Anexo 7. Antes y después Relleno Sanitario Bicentenario (2013-2023)



Fuente: Tomado de Google Earth Pro

Anexo 8. Sitios de disposición final en la ZMVM

		Cantidad residuos recibidos (Ton/día)	Tipo de suelo sobre el que se ubica el SDF	Reporte de clausura	Año	Tipo SDF	Número de municipios de los que recibe los residuos	NOM-083	Régimen de administración
8	Nezahualcóyotl	1,060	Rural	No		Otro	1	Sí	Municipal
9	Cocotitlán	650	Rural	No		Otro	1	Sí	Municipal
13	Ecatzingo	130	Ejido/Comunidad	No		Otro	1	Sí	Municipal
14	Atlautla	52	Sin información geográ	No		Otro	1	Sí	Municipal
17	Teotihuacán	45	Urbano	No		Otro	1	Sí	Municipal
19	Villa del Carbón	35	Sin información geográ	No		Otro	1	Sí	Municipal
22	Tequixquiac	22	Ejido/Comunidad	No		Otro	1	Sí	Municipal
23	Isidro Fabela	17	Urbano	No		Otro	1	Sí	Municipal
24	San Martín de las Pirám	16	Urbano	No		Otro	1	Sí	Municipal
25	Temascalapa	16	Ejido/Comunidad	No		Otro	1	Sí	Municipal
27	Axapusco	14	Urbano	No		Otro	1	Sí	Municipal
29	Huehuetoca	10	Urbano	No		Otro	1	Sí	Municipal
32	Nopaltepec	3	Ejido/Comunidad	No		Otro	1	Sí	Municipal
2	Ixtapaluca	4,060	Ejido/Comunidad (Uso	No		RS	18	No	Privado (Convenio)
3	Chicoloapan	2,920	Ejido/Comunidad (Uso	No		RS	14	No	Privado (Consesión
4	Cuautitlán Izcalli	2,261	Ejido/Comunidad	No		RS	13	No	Privado (Consesión
10	Tlalnepantla de Baz	649	Urbano	No		RS	1	No	Privado (Consesión
11	Tecámac	384	Urbano	No		RS	5	No	Privado (Consesión
12	Zumpango	319	Urbano	No		RS	8	No	Privado (Consesión
16	Amecameca	47	Urbano	No		RS	1	Sí	Municipal
20	Apaxco	32	Urbano	No		RS	1	Sí	Municipal
15	Ozumba	50	Sin información geográ	Sí		Otro	1	Sí	Municipal
18	Tlalmanalco	35	Ejido/Comunidad	Sí		Otro	1	Sí	Municipal
21	Temamatla	24	Ejido/Comunidad (Uso	Sí		Otro	2	Sí	Municipal
26	Otumba	15	Urbano	Sí		Otro	1	Sí	Municipal
28	Tepetlixpa	11	Urbano	Sí		Otro	1	Sí	Municipal
1	Ixtapaluca	4,407	Rural	Sí		RS	21	No	Privado (Permiso)
5	Naucalpan de Juárez	1,679	Ejido/Comunidad (Uso	Sí		RS	12	No	Privado (Convenio)
6	Acolman	1,639	Ejido/Comunidad	Sí		RS	2	Sí	Municipal
7	Tepotzotlán	1,215	Rural	Sí		RS	1	No	Privado (Permiso)
30	Ayapango	8	Ejido/Comunidad	Sí		RS	1	Sí	Municipal
31	Chimalhuacán	8	Área Urbana	Sí		RS	1	Sí	Municipal

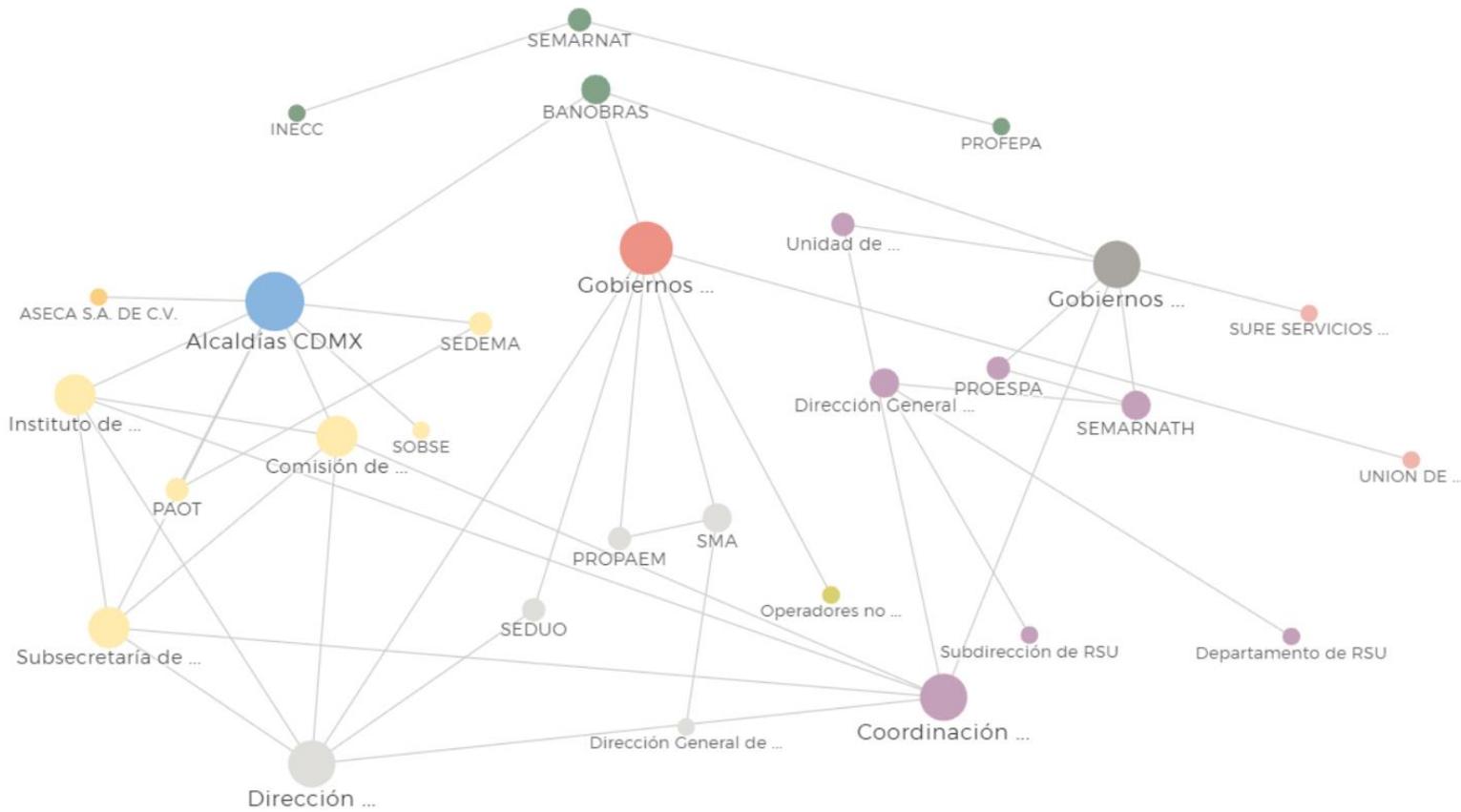
Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2021)

Anexo 9. Resumen manejo de residuos en Bogotá-Región

Municipio	Población	Recolección		Tratamiento/Aprovechamiento			Disposición final		
		ton/día	# Operadores	ton/día	%	Organizaciones Recicladoras	ton/día	%	Relleño Sanitario
Bogotá, D.C.	7,181,469	9976.75	5	3775.04	37.84	231	6201.71	62.16	Doña Juana
Bojacá	9,674	4.95	1	0	0	0	4.95	100	Nuevo Mondoñedo
Cajicá	81,111	54.42	2	5.72	10.51	2	48.70	89.49	Nuevo Mondoñedo
Chía	129,613	122.93	2	21.69	17.64	8	101.24	82.36	Nuevo Mondoñedo
Cota	31,868	43.88	2	1.24	2.83	3	42.64	97.17	Nuevo Mondoñedo
Facatativá	136,041	101.47	3	2.88	2.84	2	98.59	97.16	Nuevo Mondoñedo
Funza	90,854	110.33	3	18.31	16.60	6	92.02	83.40	Nuevo Mondoñedo
Gachancipá	16,633	8.77	1	0	0	0	8.77	100	Nuevo Mondoñedo
La Calera	28,501	17.57	1	0.15	0.87	1	17.42	99.13	Nuevo Mondoñedo
Madrid	109,696	94.28	2	5.52	5.86	5	88.76	94.14	Nuevo Mondoñedo
Mosquera	128,893	137.12	1	20.38	14.86	6	116.74	85.14	Nuevo Mondoñedo
Sibaté	32,803	20.37	1	1.71	8.39	2	18.66	91.61	Nuevo Mondoñedo
Soacha	645,205	546.31	1	88.37	16.18	20	457.94	83.82	Nuevo Mondoñedo
Sopo	24,838	17.12	2	0	0	0	17.12	100	Nuevo Mondoñedo
Tabio	20,602	10.03	1	0.73	7.31	2	9.30	92.69	Nuevo Mondoñedo
Tenjo	20,386	14.31	2	1.10	7.70	2	13.21	92.30	Nuevo Mondoñedo
Tocancipá	39,416	37.12	2	3.67	9.89	1	33.45	90.11	Nuevo Mondoñedo
Zipaquirá	129,652	85.48	1	3.09	3.62	4	82.39	96.38	Nuevo Mondoñedo
TOTAL	8,857,255	11403.22		3949.61	34.64		7453.6	65.36	

Fuente: Elaboración propia con base en SSPD (2020)

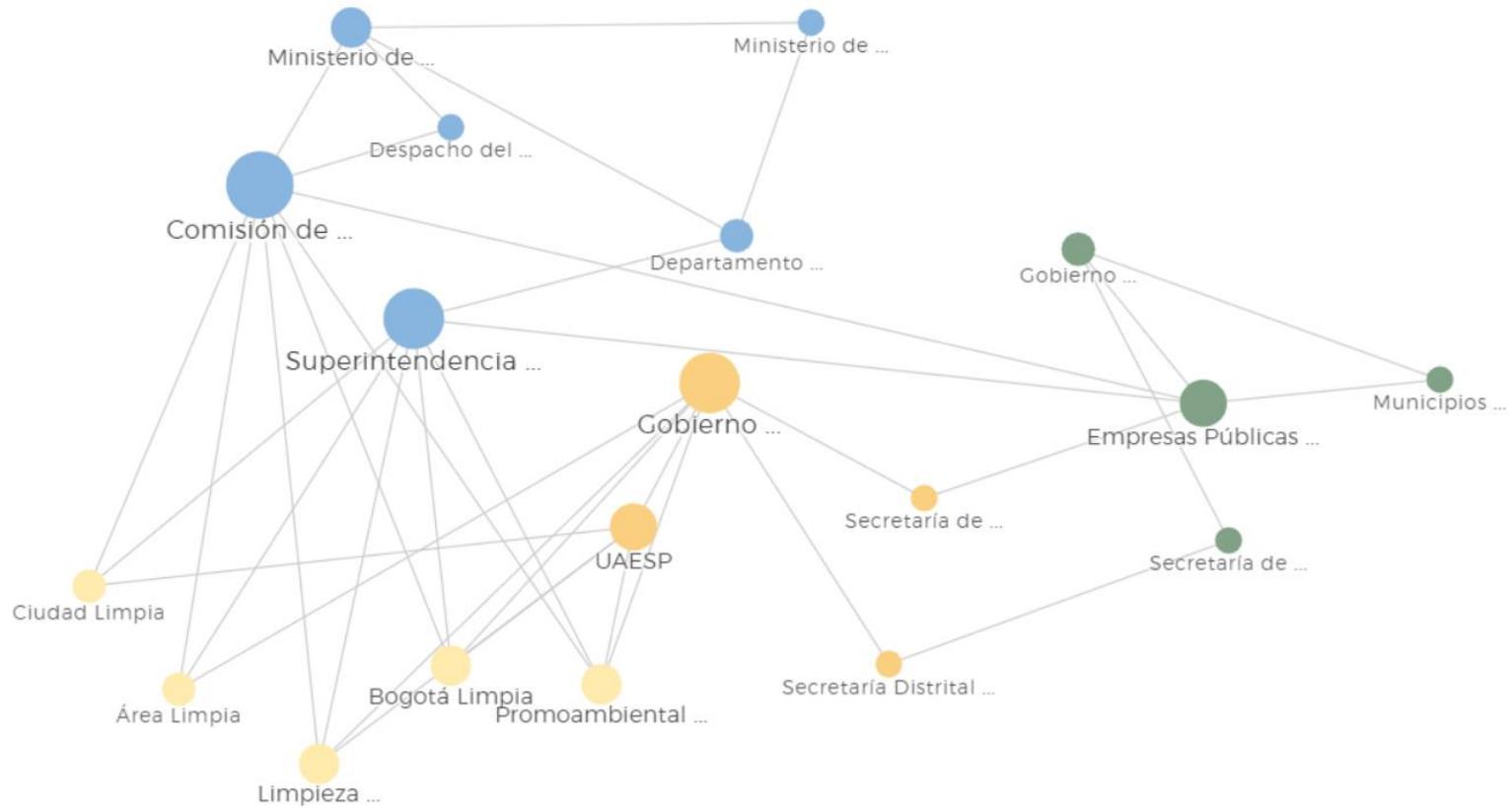
Anexo 10. Mapa de actores que intervienen en el MIRSU en la ZMVM



<https://onodo.org/visualizations/170830>

Fuente: Elaboración propia

Anexo 11. Mapa de actores que intervienen en el MIRSU en Bogotá-Región



<https://onodo.org/visualizations/170832>

Fuente: Elaboración propia