



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO EN URBANISMO

**RELACIONES INTERGUBERNAMENTALES EN EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS
DE LA ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE MÉXICO**

TESIS
PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
DOCTORA EN URBANISMO

PRESENTA:
CRISTAL BERENICE AYALA HERNÁNDEZ

DIRECTOR DE TESIS
Dr. Enrique Pérez Campuzano
Instituto de Geografía-UNAM

MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR

Dra. Flor Mireya López Guerrero
Instituto de Geografía-UNAM

Dra. María Neftalí Rojas Valencia
Instituto de Ingeniería- UNAM

SINODALES

Dra. Louise Guibrinet
Instituto de Geografía-UNAM

Dr. José Federico Morales Barragán
CEIICH-UNAM

CIUDAD UNIVERSITARIA, CD. MX.

Septiembre, 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradecimientos

A la *Universidad Autónoma de México* (UNAM) por darme la oportunidad de ser parte de ella y ser un espacio formativo y comprometido con sus estudiantes.

Al *Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías* (CONAHCYT) por la beca otorgada para la realización de esta investigación.

A la *Coordinación del posgrado de Urbanismo*, de manera especial a Dafne Vienney Camacho por su amabilidad y asesoramiento en las gestiones administrativas.

A mi estimado director de tesis, el *Dr. Enrique Pérez Campuzano* por su guía, acompañamiento, tiempo, asesoría y paciencia para dirigir mi trabajo de investigación. Por siempre tener las palabras precisas en el momento adecuado. Faltarían palabras para poder expresar mi gratitud por todo el apoyo que recibí en la realización de esta investigación y durante mi estancia en el posgrado. Sin duda, fue un gran apoyo para lograr el objetivo.

A mi comité tutorial, la *Dra. Flor Mireya López Guerrero* y la *Dra. María Neftalí Rojas Valencia*, agradezco sus siempre acertados y puntuales comentarios y observaciones que sin lugar a duda ayudaron a mejorar esta investigación.

A los miembros del sínodo, la *Dra. Louise Guibrunet* y el *Dr. Federico Morales* que me apoyaron, aconsejaron y dedicaron su valioso tiempo para perfeccionar este trabajo, gracias por todos sus comentarios y correcciones.

Al *Dr. Carlos Galindo Pérez* por su invaluable valioso apoyo en el diseño y mejora de los mapas.

Al *personal que tiene a su cargo la gestión de los residuos sólidos*, por otorgarme su tiempo y compartir conmigo sus experiencias pasadas y actuales en su andar en el mundo de “la basura”.

A *Sagrario* y *Cesar Quintal* por sobrevivir, compartir y apoyarnos mutuamente cada día hasta el final de nuestras tesis. Por alentarnos y sostener esas platicas que sirvieron para identificarnos y descubrir que no estamos solos en este proceso.

A *Ron*, ese peludito que siempre estuvo conmigo hasta el final, por su invaluable cariño y compañía en todo momento, principalmente en los desvelos.

Pero, sobre todo, gracias a mi *esposo e hijos*, por su infinita paciencia, comprensión y solidaridad en este proyecto, por el tiempo que me han concedido, por el aliento y ánimo brindado. Sin su apoyo este trabajo nunca se habría escrito y, por eso, este trabajo es también suyo.

Gracias totales.

Índice

Introducción	3
Capítulo 1. Fundamento teórico/ conceptual de las relaciones intergubernamentales para el manejo de los residuos sólidos urbanos.....	7
Las políticas públicas como sistemas complejos	8
1.1 Sistemas complejos y políticas públicas.....	8
1.2 Redes de política pública	11
1.2.1 Características de una red de política publica.....	13
1.2.2 Tipos de redes de red de política pública	13
1.2.3 Dimensiones en una red de política pública	15
1.2.4 Elementos de una red de política publica.....	15
a. Actores.....	15
b. Atributos claves de los actores.....	17
1.3 Análisis de redes sociales	19
1.3.1 Análisis de redes sociales y política pública	20
1.3.2 Medidas para el análisis de redes sociales	20
1.4 Enfoque de las corrientes múltiples.....	22
1.4.1 La corriente de problemas (Problem stream)	23
1.4.2 La corriente de políticas públicas o también denominada corriente de soluciones (Policy stream).....	24
1.4.3 La corriente de políticas (Politics stream).....	24
1.5 Relaciones intergubernamentales.....	25
1.5.1 Características de las RIG´s	26
1.5.2 Relaciones Intergubernamentales en territorios conurbados.....	27
Capítulo 2. Situación actual de la gestión de los residuos sólidos urbanos en la ZMVM.	30
2.1 Delimitación de la ZMVM.....	31
2.2 Marco legal y programático de la ZMVM en materia de residuos sólidos urbanos.	32
2.2.1 Marco legal y programático federal.....	32
2.2.2 Marco legal y programático de la CDMX.....	37
2.2.3 Marco legal y programático del EDOMEX.....	37
2.2.4 Ordenamientos municipales.....	39
2.3 Marco institucional de la ZMVM en materia de residuos sólidos urbanos.....	40
2.3.1 Organización administrativa de la ZMVM.....	43
2.4. Marco legal de la ZMVM en materia de coordinación metropolitana.....	44
2.4.1 Marco legal federal.....	44

2.4.2 Marco legal de la CDMX.....	45
___2.4.3 Marco legal del Estado de México	45
2.5. Manejo de los RSU en la ZMVM	46
___2.5.1 Características de los RSU	46
Generación de residuos.....	46
Composición de los RSU	48
___2.5.2 Sistema de manejo de RSU	49
Separación de RSU en fuente	49
Barrido.....	50
Recolección.....	51
Transferencia	55
Aprovechamiento y valorización	56
Disposición final	62
2.6 Gestión de RSU en diversas áreas metropolitanas.	65
___2.6.1 Tokio, Japón	65
___2.6.2 Nueva York, Estados Unidos	68
___2.6.3 Nueva Delhi, India.....	70
___2.6.4 Seúl, Corea.....	72
___2.6.5 Contraste de los sistemas de gestión de RSU en las áreas metropolitanas seleccionadas.	74
Capítulo 3. Redes de política pública en la disposición final de residuos sólidos urbanos en la ZMVM, 2009-2021.	76
3.1 Antecedentes de la disposición final en la ZMVM.....	78
3.2 Estructura, atributos e interacciones de las redes de políticas públicas.....	79
___3.2.1 Tipos y atributos de las redes de política pública en la disposición final de los RSU en la ZMVM.....	80
___3.2.2 Interacción entre los tipos de red de políticas de disposición final de los RSU en la ZMVM.	84
3.3 Jerarquización de redes de política pública en la disposición final de los RSU en la ZMVM.....	90
3.4 Análisis de redes de política pública de la disposición final de los RSU en la ZMVM, 2009-2021	92
3.5 Problemáticas de los ayuntamientos que cuentan con un sitio de disposición final	102
3.6 Participación de la iniciativa privada.....	103
Capítulo 4. Análisis de política pública para el aprovechamiento y valorización de residuos sólidos urbanos en la ZMVM.	106
4.1 Aprovechamiento y valorización de RSU en el EDOMEX	107
4.2 Aprovechamiento y valorización de RSU en la CDMX.....	109

___ 4.2.1 Corriente del problema: Cierre de Bordo Poniente	110
___ 4.2.2 Corriente de políticas: Posición de CONAGUA ante el cierre de Bordo Poniente.	113
___ 4.2.3 Corriente de soluciones: Aprovechamiento y valorización de los RSU.....	114
___ 4.2.4 Acoplamiento y ventana de oportunidad	119
___ 4.2.5 ¿Continuidad en el cambio? Política pública sobre el aprovechamiento y valorización de los RSU en la CMDX.	120
4.3 Coordinación metropolitana para el aprovechamiento de los RSU en la ZMVM.....	129
Conclusiones	133
Referencias.....	144
Apéndice.....	158

Índice de figuras

No.	Nombre	Pág.
1	Diseño metodológico de la investigación.	5
2	Propuesta teórica del proyecto “Relaciones Intergubernamentales en el manejo de residuos sólidos de la ZMVM”.	7
3	Dependencias gubernamentales de la ZMVM con facultades en el tema de residuos o de coordinación metropolitana.	42
4	Generación de RSU en la ZMVM.	47
5	Municipios y alcaldías que más generan residuos en la ZMVM.	48
6	Clasificación de subproductos de RSU en la ZMVM y las entidades que la conforman.	49
7	Eficiencia de recolección separada en la CDMX, 2011-2021	50
8	La eficiencia promedio de barrido manual en la ZMVM (km/barrendero*día).	51
9	Número de vehículos utilizados para la recolección de residuos en la ZMVM, por entidad federativa.	53
10	Número de plantas de selección y destino de los RSU ingresados.	58
11	Porcentaje de sitios de disposición final de la ZMVM	63
12	Ubicación y tipo de SDF en la ZMVM.	64
13	Clasificación de actores en la red de política pública en la disposición final de los RSU en la ZMVM.	84
14	Interacción entre los cinco tipos de red de política pública en la disposición final de los RSU en la ZMVM.	90
15	Jerarquización de redes de política pública en la disposición final de los RSU en la ZMVM	92
16	Red de grado nodal en el flujo de RSU de los SDF regionales en la ZMVM, 2009.	96
17	Red de grado nodal en el flujo de RSU de los SDF regionales en la ZMVM, 2012.	98
18	Red de grado nodal en el flujo de RSU de los SDF regionales en la ZMVM, 2021.	97
19	Número de unidades político-administrativas que depositan sus RSU en SDF regionales en la ZMVM, 2009-2021.	100
20	Número de sitios de disposición final por tipo de gestión que operan de manera regional en la ZMVM.	101
21	Cantidad de RSU que ingresan a los sitios de disposición final por tipo de gestión en la ZMVM	104
22	Porcentaje de RSU valorizados y enviados a disposición final en el periodo 2002 al 2020.	120
23	Relación del porcentaje de eficiencia de separación en la recolección de RSU en la CDMX y la cantidad de residuos orgánicos ingresados a planta de composta, 2012-2021.	125
24	Cantidad de RSU que se valorizaron y enviaron a disposición final en el año 2018 y 2021, en comparación con la meta estimada en el plan de acción de Basura Cero.	129

Índice de tablas

No.	Nombre	Pág.
1	Ubicación y tipo de carga de las estaciones de transferencia de la ZMVM.	56
2	Características de las plantas de compactación.	59
3	Características de las plantas de composta de la ZMVM.	60
4	Costo anual por ingreso de RSU a sitios de disposición final.	123
5	Plantas hidrocarbonización termal en diferentes partes del mundo.	127

Lista de siglas y acrónimos

ARS	Análisis de redes sociales.
CAM	Comisión Ambiental Metropolitana.
CAMe	Comisión Ambiental de la Megalópolis.
CDMX	Ciudad de México.
CDR	Combustible derivado de residuos.
CEMEX	Cementos de México.
CENA	Comité Estatal de Normalización Ambiental.
CEDA	Central de Abastos.
CIR	Centro Integral de Residuos.
CIRE	Centro Integral de Reciclado y Energía.
CMD	Corporación Municipal de Delhi.
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua.
CONAPO	Consejo Nacional de Población.
DDF	Departamento del Distrito Federal.
DF	Distrito Federal.
DSNY	Departamento de Saneamiento de Nueva York.
EDOMEX	Estado de México.
FONADIN	Fondo Nacional de Infraestructura.
GDF	Gobierno del Distrito Federal.
GIG	Gestión intergubernamental.
GIZ	Agencia de Cooperación Alemana.
GPC	Generación per cápita.
INEGI	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
INECC	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.
IPN	Instituto Politécnico Nacional.
JICA	Cooperación Internacional Japonesa.
kg/hab/día	kilogramo por habitante al día.
LGEEPA	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
LGPGIR	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
MORENA	Movimiento de Regeneración Nacional.
MWH	Mega Watt Horas.
NOM	Norma Oficial Mexicana.
NY	Nueva York
NYDS	Departamento de Saneamiento de Nueva York.
ONG's	Organización no gubernamental.
PGCDMX	Programa de Gobierno de la CDMX.
PRD	Partido de la Revolución Democrática.
PRI	Partido Revolucionario Institucional.
PROFEPA	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.
RIG's	Relaciones intergubernamentales.
RS	Relleno sanitario.
RSU	Residuos sólidos urbanos.
SC	Sitio controlado.

Lista de siglas y acrónimos

SDF	Sitio de disposición final.
SEDATU	Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano.
SEDESOL	Secretaría de Desarrollo Social.
SEDEMA	Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México.
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
SMAGEM	Secretaría del Medio Ambiente del Estado de México.
SENER	Secretaría de Energía.
SOBSE	Secretaría de Obras y Servicios de la Ciudad de México.
TCA	Tiradero a cielo abierto.
t/día	Toneladas por día.
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México.
ZMVM	Zona Metropolitana del Valle de México.

Introducción

La gestión de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) es un reto que enfrentan las administraciones (tanto en lo individual como en colectivo) de los diferentes niveles de gobierno. Los cambios en los patrones de consumo, la expansión urbana, la vecindad entre unidades político-administrativas, diferentes marcos legales y administrativos, la movilidad de la población entre las distintas entidades, la variedad de tecnologías para su procesamiento, la disposición de los espacios físicos para su manejo, entre otros, son factores que posicionan este tema en las agendas gubernamentales.

La ZMVM genera alrededor de 22,000 toneladas al día de RSU. El manejo de los residuos en la mayoría de los municipios y alcaldías de la ZMVM tienen déficit de infraestructura, de personal profesional, técnico y operativo asignado a tareas de barrido, recolección, tratamiento o disposición final. Este último es uno de los principales desafíos de la metrópoli, ya que la CDMX no cuenta con un sitio para la disposición de sus RSU y soluciona su situación a través de acuerdos con los gobiernos del Estado de México y Morelos. Los municipios del Estado de México que pertenecen a la ZMVM que no cuentan con un sitio crean vínculos o acuerdos con otros municipios o empresas privadas para la disposición de sus residuos. Además, varios de estos sitios reciben el 98% de los residuos de la CDMX (Secretaría del Medio Ambiente de la CDMX [SEDEMA], 2020), situación que puede tener un fuerte impacto en la vida útil de algunos sitios.

Por otro lado, respecto al tratamiento de los RSU, especial mención merece la cuestión política, es común que los avances que se pueden percibir en un periodo administrativo no sean del interés del nuevo gobierno, llevan el sello del “borrón y cuenta nueva” (Cabrero Mendoza y García, 2010). Aunado a ello se tienen periodos cortos de gestión que suelen dejar proyectos inconclusos. Lo anterior, refleja la complejidad de las políticas públicas que dan atención al problema de tratamiento y disposición de los RSU, ya que comprende aspectos sociales, culturales, políticos y económicos específicos; esto permite visualizar, a las políticas públicas, como *sistemas complejos* conformados por un gran número de actores que se organizan, interrelacionan y establecen acciones en diferentes direcciones que se modifican con el tiempo.

En busca de alternativas para una adecuada gestión es fundamental reconocer que el ámbito de lo político atraviesa la esfera institucional y administrativa. Campbell (1999) afirma que las causas del manejo inadecuado de los RSU radican principalmente en factores institucionales, como son la débil estructura administrativa, la escasez de recursos financieros, la inapropiada legislación y sus medidas de cumplimiento. Es decir, expone que además de las soluciones tecnológicas, se requieren otros factores para mejorar su manejo.

Una adecuada planeación urbana en el sistema de limpia en áreas conurbadas que necesitan o trabajan en conjunto, se vincula con actividades más amplias y complejas que las características de la infraestructura disponible para brindar el servicio. Se necesita reconocer las múltiples variables que inciden en la gestión para poder proponer alternativas adecuadas, que trasciendan la temporalidad política y que las relaciones gubernamentales logren la interrelación de los diferentes actores tanto en la toma de decisiones como en la implementación de las políticas públicas.

El análisis de las relaciones intergubernamentales en las políticas públicas es de importancia central para los objetivos de un gobierno, debido a que las relaciones humanas como las actitudes de participación o los grados de compromiso son variables condicionantes en el proceso de su realización; es decir las políticas públicas tienen poca posibilidad de éxito si los actores que las deben cumplir están poco interesados en ello. En la medida en que las actividades administrativas o prestación de servicios públicos, por mencionar algunas, se diseñen bajo esquemas intergubernamentales, se harán gobiernos más eficientes y eficaces (Rosas Ferrusca, 2016). Es así como el estudio de las relaciones intergubernamentales adquiere relevancia pues debe reconocerse la importancia de los actores, la relación existente entre ellos y la voluntad política como factores esenciales para la implementación de las políticas públicas.

Frente a este escenario, es posible saber ¿En qué medida los actores y sus relaciones en los procesos de la política pública del aprovechamiento y disposición final de los RSU en la ZMVM, obstaculizan o facilitan su adecuado manejo?

En este tenor, esta tesis se centra en el análisis de los actores, sus interrelaciones y los arreglos intergubernamentales que hacen efectiva la articulación y la cooperación (o conflictos) entre administraciones de distintas entidades y de distinto nivel administrativo (nacional, estatal y local) en torno a la política pública de los RSU en las etapas de tratamiento y disposición final.

El **objetivo principal del estudio** es:

Analizar las relaciones intergubernamentales en el aprovechamiento y disposición final del manejo de residuos sólidos urbanos en la Zona Metropolitana del Valle de México, a través de modelos teóricos en políticas públicas, los actores y sus interrelaciones.

Por su parte, los **objetivos específicos** son los siguientes:

- *Aportar información y elementos para el análisis de las políticas públicas del manejo de residuos sólidos urbanos de la ZMVM, mediante de la elaboración de un diagnóstico.*
- *Comprender, a través de redes de política pública, las dinámicas de [inter]acción y patrones de organización metropolitana de los diferentes actores que tienen a su cargo el manejo de residuos sólidos urbanos en la etapa de disposición final.*
- *Entender los cambios en la política de tratamiento y aprovechamiento de residuos sólidos urbanos ante el cierre del relleno sanitario Bordo Poniente por medio de la utilización del modelo de análisis de corrientes múltiples.*

Para lograr lo anterior, la presente investigación utilizó dos enfoques para explorar la compleja gestión de los RSU en la ZMVM en el aprovechamiento y disposición final de los RSU en la ZMVM: 1) Redes de política pública y 2) Corrientes múltiples, con ello se puede hacer una contribución constructiva a la comprensión de las relaciones intergubernamentales y de las políticas públicas en materia de RSU. La estructura del diseño metodológico se planteó en cinco etapas, la primera consistió en una investigación documental y trabajo de campo para elaborar un análisis situacional de la gestión de los RSU en la ZMVM, la segunda etapa, fue la realización de

entrevistas a profundidad a actores privados y gubernamentales de diferentes niveles de gobierno involucrados en el proceso, esto permitió contar con la información necesaria para procesar y analizar, en la tercera etapa, se clasificaron y jerarquizaron los actores en las redes de política pública, en la cuarta etapa, se crearon y procesaron matrices de información de las redes de actores, a través del software UCINET 6.6 (Borgatti, Everett y Freeman, 2002) y NetDraw 2.1 (Borgatti, 2002) (programas especializados para el análisis de datos de redes sociales) que proporcionó mapas de relaciones, la estructura de las redes, e influencia entre los diferentes actores y con ello, se realizó un análisis bajo el enfoque de redes de política pública, finalmente en la quinta etapa, se abordaron los lineamientos del enfoque de corrientes múltiples de Kingdon (1995), que se aplica en el análisis de los factores que inciden en los cambios de la agenda política y en las respuestas gubernamentales al problema de no contar con un sitio de disposición final para los RSU. A manera de síntesis en la Figura 1 se detalla el diseño metodológico.

La aplicación del análisis de redes sociales ayuda a profundizar en cualquier fenómeno que implica la interacción entre dos o más individuos, sus interdependencias y limitaciones. Por último, el análisis de redes de política permite un entendimiento de la dinámica de la organización e interacción, debido a que la unidad de análisis no es un actor individual, sino sus relaciones con otros actores y la estructura que forman.

En el primer capítulo, *“Fundamento teórico/ conceptual de las relaciones intergubernamentales para el manejo de los residuos sólidos urbanos”*, se muestran las construcciones conceptuales más relevantes que permiten fundamentar las categorías de análisis sobre las que se llevará a cabo la presente investigación. Asimismo, se detalla en que consiste el enfoque de redes de política pública y la forma en que se estudian las políticas mediante el análisis de redes sociales, con la finalidad de explicar las relaciones intergubernamentales.

El segundo capítulo, *“Situación actual de la gestión de los residuos sólidos urbanos en la ZMVM”* presenta una recopilación de información, con el propósito de brindar una visión panorámica del manejo de los RSU en la ZMVM, abarcado aspectos como delimitación del área metropolitana, marco legal, institucional e infraestructura.

En el tercer capítulo *“Redes de política pública en la disposición final de residuos sólidos urbanos en la ZMVM, 2009-2021”* se clasifican y jerarquizan los actores en las redes de política pública, detallando los mecanismos de participación. Se presenta una visualización de las redes en la disposición de los RSU (mapeo de las relaciones intergubernamentales) y su análisis.

Posteriormente, en el cuarto capítulo *“Análisis de política pública para el aprovechamiento y valorización de residuos sólidos urbanos en la ZMVM”* se explora y analiza el desarrollo del aprovechamiento y valorización de los RSU en la metrópoli, los contenidos y procesos de cambio en la política pública ante el inminente cierre del relleno sanitario Bordo Poniente, y como este tema logra posicionarse en la agenda de los gobiernos, como alternativa de solución a la problemática de disposición de los residuos.

Las conclusiones se presentarán en el último capítulo, así como algunas recomendaciones que permitirán aportar elementos en torno al manejo adecuado de los RSU en la ZMVM.

Figura 1.
Diseño metodológico de la investigación.



CAPÍTULO 1

FUNDAMENTO TEÓRICO/ CONCEPTUAL DE LAS RELACIONES INTERGUBERNAMENTALES PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

La gestión de los RSU en una región como la ZMVM es de tal dimensión que adquiere delimitaciones sociales, culturales, políticas y económicas particulares. Esto permite concebirla como una estructura integrada y definida, conformada por una diversidad de actores, interrelaciones y procesos de retroalimentación que se modifican con el tiempo, es decir, es dinámica y en continua evolución. Por tanto, puede considerarse a esta estructura como un sistema complejo.

La propuesta teórica que se describe en este capítulo se centra en la Figura 2. En ella se puede observar que para estudiar dicho sistema complejo como lo es el problema público del aprovechamiento y disposición de residuos sólidos, las redes de política pública y el enfoque de las corrientes múltiples nos permiten analizar la complejidad de interacción entre los actores, que desde diferentes niveles territoriales influyen en los procesos de toma de decisiones, así como el desarrollo y la implementación de políticas. Lo anterior, por medio del análisis de redes sociales que da la pauta para comprender estas relaciones intergubernamentales.

Con base en lo señalado anteriormente, en este apartado se presentan algunos referentes conceptuales que permitirán encuadrar y fundamentar las categorías de análisis sobre las que se llevará a cabo la presente investigación: En primer lugar, se dará una definición de los sistemas complejos, y política pública. Aspectos desde los cuales se enmarca este estudio. Después se conceptualizarán las redes de política pública y los elementos que la conforman, se detallará la herramienta de análisis de redes sociales, sus medidas y su relación con la política pública. Luego se precisa el enfoque de las corrientes múltiples que contribuye a entender como algunos asuntos ascienden a la agenda política. Posteriormente se brinda una explicación de como los temas anteriores permiten explicar las relaciones intergubernamentales, que será la orientación que tendrá la investigación.

Figura 2.

Propuesta teórica del proyecto “Relaciones Intergubernamentales en el manejo de residuos sólidos de la ZMVM”.



Las políticas públicas como sistemas complejos

1.1 Sistemas complejos y políticas públicas

La sociedad es dinámica y multifacética, por lo tanto, las políticas públicas y los procesos de administración pública para gobernarla no podrían ser diferentes (Morçöl, 2008). Una de las principales inquietudes en el diseño de políticas públicas es que las consecuencias de la toma de decisiones estén orientadas al logro de los objetivos planteados, así como evitar resultados indeseables o el fracaso. Sin embargo, en el caso de los asuntos que involucran el interés general, el nivel de incertidumbre es mayor debido a la gran cantidad de variables y actores participantes (Segura Mojica, 2009).

Uno de los conceptos clave para comprender la consecuencia de acciones y decisiones, es el de un sistema complejo, para ello no hay una definición generalmente aceptada ni hay un mínimo requisito reconocido universalmente para considerar complejo a un sistema (Nunn, 2007; Ortegón Quiñones, 2018; Rodríguez y Leónidas, 2011). Sin embargo, dichos sistemas contienen una amplia variedad de atributos, que permite a los teóricos de la complejidad ofrecer herramientas conceptuales y metodológicas para identificar y describir los patrones y mecanismos complejos de sistemas naturales y sociales (Morcol, 2014a).

García (2006, p.21) define a un *sistema complejo* como: “una representación de un recorte de la realidad, conceptualizando como una totalidad organizada (de ahí la denominación de sistema), en la cual los elementos no son separables y, por tanto, no pueden ser estudiados aisladamente”. Al respecto Mitchell’s (2009, como se citó en Morcol, 2010, p.53) precisa que un *sistema complejo* es: “un sistema en el que grandes redes de componentes sin control central y reglas simples de operación dan lugar a un comportamiento colectivo complejo, procesamiento de información sofisticado y adaptación a través del aprendizaje o la evolución”. En esta y otras definiciones, los sistemas complejos se caracterizan comúnmente como autoorganizativos, emergentes y coevolutivos.

Sanial (2013) toma de Mason y Staude (2009) el planteamiento de que la interacción local de los componentes se autoorganiza en sistemas y estos sistemas desarrollan sus propios patrones de interacción que resultan en comportamientos inesperados y poco predecibles, las cuáles no pueden explicarse a partir de las propiedades de los elementos aislados.

Con base en los conceptos anteriores en la presente investigación se entenderá como *sistema complejo* al conjunto de elementos con múltiples interconexiones, heterogéneo (cada componente es distinto a los demás y se comporta de manera diferente), dinámico (está en constante movimiento adaptándose a su entorno), y autoorganizativo (cambia su estructura en función de su experiencia y el ambiente que le rodea), dichas características dan lugar a un comportamiento colectivo que evoluciona en el tiempo.

Uno de los sistemas complejos con mayor número de variables e interacciones son los sistemas sociales, dentro de éstos podemos identificar al subsistema de lo *público* que, de acuerdo con Segura (2009), es la unidad que mejor nos permite apreciar la complejidad de los sistemas sociales.

Según Parsons et al. (2007, p.37), lo *público* comprende “aquella dimensión de la actividad humana que se cree que requiere la regulación o intervención gubernamental o social, o por lo menos la adopción de medidas comunes”. Por su parte, Cabrero (2003) lo define como un espacio de confluencia entre actores gubernamentales y no gubernamentales, con cierto grado de pluralidad siempre presente en la acción pública. De la misma manera, Cabrero (2000) menciona que el carácter *público* de las políticas hace referencia al gobierno en y desde un contexto de amplia pluralidad, siendo lo público un espacio de todos, el gobierno como redes de organización y de la sociedad como ciudadano.

Kapucu (2014) refiere que a medida que los problemas públicos se han vuelto cada vez más complejos, las agencias gubernamentales que trabajan de manera independiente ya no pueden gestionarlos. Por ello los problemas públicos complejos requieren una colaboración productiva entre diferentes organizaciones y sectores.

Lo anterior, deja en evidencia que en un problema público existe una gran cantidad de variables y dinámicas a tomar en cuenta, así como coincidencias y divergencias, por ello esta investigación considera que se requiere un análisis de los problemas públicos a través de los cuales se puedan identificar sus diferentes componentes e interrelaciones, además de sus transformaciones y

aquello que se mantiene, con el propósito de entender el comportamiento que ha tenido hasta el momento.

La *política pública* es otro de los conceptos relevantes que se requiere examinar, ya que dan atención a los problemas públicos. A pesar de la existencia de un marco conceptual amplio, no existe una definición única de política pública. El concepto tiene diversas interpretaciones y alcances. Ejemplo de ello, es la definición dada por Tamayo (1997) y Cejudo y Michel (2016), dichos autores la definen como el conjunto de decisiones y acciones emprendidas por el gobierno para la solución de problemas públicos. Del mismo modo, Martínez (2016) complementa la definición diciendo que dichas acciones se llevan a cabo a través de diversos agentes que cuentan con recursos, en aras de colaboración y negociación, con permanentes tensiones y conflictos.

Desde otra perspectiva, Jenkins (1978, como se citó en Hernández, 1999) para definir el concepto centra su atención en la decisión. Para él, la política pública hace referencia a un conjunto de decisiones interrelacionadas, tomadas por un actor o grupo de ellos en relación de la selección de metas y los medios para alcanzarlas, dichas decisiones están dentro del ámbito de autoridad de esos actores. Asimismo, Aguilar (1993) expresa que estas decisiones se traducen en acciones seleccionadas estratégicamente.

Como se mencionó anteriormente, los sistemas complejos se caracterizan comúnmente como autoorganizativos, emergentes y coevolutivos. Por ello Göktuğ Morçöl, experto en complejidad, política pública y administración considera que estos conceptos deberían usarse para definir la “política pública”, puesto que son características que tienen en común. Por ello la definición que aporta Morçöl (2010, p.53) sobre *política pública* es la siguiente: Sistema autoorganizado constituido por acciones de actores políticos y que coevoluciona con otros sistemas (sistemas naturales y/o con otros sistemas políticos).

Después de un análisis de los conceptos que remiten a las políticas públicas, en esta investigación entendemos que: Las políticas públicas son un conjunto de decisiones y acciones realizadas por actores gubernamentales que colaboran o acuerdan en función de los recursos disponibles para la atención de problemas públicos.

Un componente importante que considerar es el *análisis de política pública*, ya que intenta responder a una serie de cuestiones fundamentales que se plantean durante el proceso de la política pública. Éste puede definirse como un campo de análisis multidisciplinario orientado a la comprensión de los problemas, a la identificación de posibles soluciones y a determinar la efectividad de las intervenciones (Olavarría, 2007). Tamayo, (1997) también lo define como un conjunto de técnicas, conceptos y estrategias que provienen de diversas disciplinas con el propósito de mejorar la calidad del proceso de transformación de recursos en impactos. Sin embargo, Martínez (2016) refiere que es una actividad que alimenta el proceso de toma de decisiones y de gestión de las políticas públicas. En este sentido, el análisis de política pública debe ser entendido en un contexto más amplio de acción y considerar a los actores involucrados,

pues la complejidad de los problemas públicos obliga, cada vez en mayor medida, a la participación de diversos actores públicos y privados en el proceso de la política (Tamayo, 1997).

Un factor que dificulta la medición de la complejidad de los sistemas dinámicos, como lo es una política pública, se relaciona con el factor tiempo. Morçöl (2010) argumenta que los sistemas de políticas se pueden definir según los grados de integración que los actores reproducen a través del tiempo y el espacio. Es decir, las variables y condiciones de una política pública están en constante transformación conforme cambia el interés de los agentes políticos con respecto a donde aplicarla y su permanencia. Aunado a ello Maldonado (2005, como se citó en Segura, 2009) refiere que el grado de complejidad puede cambiar con el tiempo, y puede ser creciente o decreciente.

1.2 Redes de política pública

Un elemento crucial para el análisis de políticas públicas es el concepto de red. De acuerdo con Morçöl (2010) las redes son la unidad de análisis de las relaciones de un actor individual con otros actores. Asimismo, una red también puede ser definida como un sistema. Las redes pueden ofrecer respuestas a problemas políticos complejos que tienen soluciones inciertas y que los gobiernos deben enfrentar (Provan y Lemaire, 2012). Las redes también son necesarias cuando los procesos políticos complican las estrategias administrativas (Kettl, 2006, como se citó en Kapucu, 2014), motivo por el cual hay un énfasis creciente en reemplazar las estructuras burocráticas jerárquicas con redes horizontales más integradas.

Compston (2009, p.729) define red de políticas como “un conjunto de actores políticos que participan en el intercambio de recursos sobre políticas públicas (decisiones políticas) como consecuencia de sus interdependencias de recursos”. Esta definición incluye la dependencia de actores políticos en busca de recursos que los llevan a participar en intercambio de estos. Rhodes y Marsh (1992, p.182) citando a Benson definen las redes de políticas como “un grupo o complejo de organizaciones conectadas entre sí por dependencias de recursos y distinguidas de otros grupos o complejos por rupturas en las estructuras de dependencia de recursos”.

Además de los autores antes mencionados, el estudio de las interrelaciones entre actores (redes) en las políticas públicas, ha tomado forma en los aportes de diversos autores¹, por lo que hay muchas versiones sobre lo qué son exactamente las redes de políticas. Sin embargo, una característica que comparten es la idea de que las relaciones entre los miembros de la red están vinculadas entre sí por dependencias en términos de recursos: cada actor quiere algo de uno o más actores y está dispuesto a intercambiar algo para conseguirlo (Börzel, 1997; Massardier, 1997). Börzel (1997, p.254) concluye que, aunque el concepto de red varía considerablemente entre y dentro de las diferentes disciplinas:

¹ Autores como Hugh Hecló (1978), Fritz Scharpf (1978), Klijn (1998), Jacint Jordana (1995), David Marsh (1998), Rod Rhodes (1997), entre otros.

“Todos comparten un mínimo común denominador en la definición de una red de políticas, como un conjunto de relaciones que son de naturaleza no jerárquica e interdependiente que unen una variedad de actores, que comparten intereses comunes con respecto a una política y que intercambian recursos para perseguir estos intereses compartidos reconociendo que la cooperación es la mejor manera de lograr objetivos comunes”.

Estas relaciones se forman alrededor de los problemas y/o los programas de políticas y forman el contexto en el que tiene lugar el proceso político (Klijn, 1998). Las redes de política fueron concebidas como un modelo de intermediación de intereses que permite describir de forma más precisa cómo se estructura el proceso de toma de decisiones. Es un concepto flexible, diseñado para capturar el complejo juego entre actor e institución en el proceso de elaboración y realización de las políticas públicas (Zurbriggen, 2011). La introducción del término de “redes de política pública” es una forma de reconocer que existe una interacción entre actores públicos y privados, aceptando que la administración pública ya no es el actor jerárquico y dominante en la elaboración e implementación de una política (Jordana, 1995). Los actores actúan intercambiando bienes, bajo una serie de reglas establecidas de antemano.

Las redes de política pública son complejas por diversos factores, como el nivel de interdependencia, las interacciones entre múltiples actores, públicos y privados, las diferentes percepciones, culturas, convergencia de objetivos, marcos institucionales, estructuras de poder y que las percepciones de los problemas y soluciones cambian a lo largo del tiempo (Kapucu, 2014; Klijn, 1998; Sørensen, 2006). Conjuntamente se considera que los actores desde diferentes niveles territoriales influyen en los procesos de toma de decisiones, así como el desarrollo y la implementación de políticas (Klijn et al., 2010; Kapucu, 2014). De igual forma se debe tomar en cuenta que las redes son dinámicas y evolucionan como resultado de las reglas e interacciones de negociación, así como del proceso de intercambio de recursos (Sandström y Carlsson, 2008).

El enfoque de redes además de describir la complejidad de los procesos de toma de decisión o colaboración, también resulta ser una herramienta de análisis de gran utilidad para el estudio de la hechura de las políticas (formulación, diseño, adopción, implementación y evaluación) y con sustento teórico. Con base en ello es que Zurbriggen (2011) propone utilizar una perspectiva analítica integradora que considere los diferentes factores que intervienen en el proceso de las políticas públicas. Esto implica considerar la actuación y las estrategias de los actores, el contexto estructural de la red y los diferentes ámbitos en los que están insertas.

A partir de las notas señaladas, la presente investigación ofrece una definición que entiende a *las redes de política pública* como el conjunto de interacciones relativamente estables y complejas que vinculan actores públicos y privados, las cuales toman forma en torno a problemas públicos y/o programas de políticas, en su interior se coopera e intercambian recursos en la definición o implementación de una política pública.

Este modelo analítico, permitirá dar a la investigación una estructura de interpretación, en la que diferentes actores están ubicados y unidos en su interacción en un sector de política y en la cual se podrán analizar los resultados de esta interacción.

Dado que las políticas públicas se transforman dependiendo de las interacciones, decisiones, tensiones y cooperaciones que se dan en cualquier etapa del proceso y/o que pueden cambiar de una etapa a otra, es que en esta investigación no se hará una especificación del análisis de redes para cada una de las fases del ciclo de la política pública, sino en general. Se considera que el análisis debe ir encaminado a las redes que se generan en todo el entramado de la política pública.

1.2.1 Características de una red de política pública

De acuerdo con Arenilla Sáez (2013, p.34) el modelo de redes tiene una serie de características que facilitan su estudio.

1. **Interdependencia de los actores**, ningún actor puede por sí sólo alcanzar sus objetivos ni puede influir de manera decisiva sobre las políticas públicas.
2. **Patrones de interdependencia** que se mantienen en el tiempo.
3. **Diversidad e importancia del número de actores** que representan a grupos e intereses heterogéneos de la sociedad.
4. **Existencia de un objetivo común** a pesar de la diversidad de metas particulares.
5. **Uno de los actores es una organización pública** que suele ser la responsable de la política en torno a la que se articula la red.

Por su parte, Jordana (1995, p.78) señala un conjunto de variables que se consideran claves para identificar la naturaleza de una red de política pública: i) Número de actores; ii) Ámbito de actuación; iii) Funciones básicas; iv) Estructura de las relaciones entre actores; v) Estabilidad de las relaciones entre actores; vi) Grado de institucionalización de la red; vii) Reglas de conducta; viii) Distribución del poder; y ix) Estrategia de los actores.

1.2.2 Tipos de redes de política pública

Para describir la tipología de redes de política pública se optó por la propuesta de Rhodes y Marsh (1992). Ellos establecen cinco tipos de redes que se caracterizan por su nivel de integración, número e intereses de los participantes, interdependencia entre los diferentes niveles de gobierno y la distribución de recursos.

1. La **comunidad de políticas** se caracteriza por un número limitado de participantes altamente integrados con interacción frecuente, alto grado de interdependencia vertical (basada en responsabilidades comunes de prestación de servicios) y una limitada articulación horizontal. Aislamiento de otras redes, dado que es una red con membresía restrictiva donde domina un interés económico o profesional y una constante negociación con los que tienen recursos. Existe consenso de ideología, valores y comparten preferencias políticas. Posee un equilibrio de poder, no necesariamente uno en el que todos los miembros se benefician por igual, sino uno en el que todos los miembros se ven

involucrados en un juego de suma positiva, (Rhodes, 1990, p.304 y Rhodes y Marsh, 1992, p.186). De acuerdo con Porras (2001) en este tipo de red predominan los intereses privados, el estado es el actor central al cual se vincula el sector privado.

2. **Las redes profesionales** se caracterizan por el predominio de una clase de actores en la formulación de políticas, los profesionales, quienes expresan los intereses de una profesión en particular. Son redes estables, restringidas, con interdependencia vertical, articulación horizontal limitada y aislamiento de otras redes (Rhodes, 1990, p.304 y Rhodes y Marsh, 1992, p.182).
3. **Las redes intergubernamentales** son de membresía limitada, basadas en organizaciones representativas de autoridades locales. La influencia, el poder y los beneficios de los actores está determinado por la posición que ocupan en la red. Existe una extensa variedad de intereses que abarca todos los servicios de las autoridades locales. Hay una interdependencia vertical limitada porque los actores no tienen responsabilidades en la prestación de servicios, sin embargo, hay una extensa articulación horizontal o habilidad para penetrar en un rango de otras redes (Rhodes, 1990, p.304 y Rhodes y Marsh, 1992, p.182).
4. **Las redes de productores** se distinguen por el destacado rol de los intereses económicos del sector público y privado en el diseño de la política; la fluctuación de sus miembros es cambiante; tiene una interdependencia vertical limitada (Rhodes, 1990, p.304 y Rhodes y Marsh, 1992, p.182).
5. **Las redes temáticas² o de asuntos** se caracterizan por tener un gran número de participantes con una amplia gama de intereses y una interdependencia vertical limitada. Dichos actores tienen una interacción y acceso fluctuante lo que ocasiona una escasa estabilidad y continuidad en la red. Este tipo de red considera incorpora a grupos excluidos que tienen un interés sobre la cuestión, pero tienen poco o nulo acceso al gobierno. La relación de poder es desigual, muchos participantes tienen recursos limitados y acceso restringido. Existe una medida de acuerdo, pero el conflicto se encuentra presente. Asimismo, Porras (2001, p.737) afirma que en las redes temáticas el estado se restringe a un papel garante de las reglas formales que cada uno debe respetar mientras persigue sus propios fines (Rhodes, 1990, p.304 y Rhodes y Marsh, 1992, p.187).

Es importante destacar que ningún área de política se ajusta exactamente con la tipología descrita por Rhodes y Marsh. Por ello, los autores consideran importante conservar el término “redes de políticas” como descripción genérica y centrarse en las tendencias, tales como nivel de integración o el tipo de interés más o menos dominante (Rhodes y Marsh, 1992, p.187).

Rhodes y Marsh (1992, p.191) sugieren que para el estudio de las redes se debe considerar que los cinco tipos propuestos no son mutuamente excluyentes, pueden coexistir dentro de la misma área de política. Asimismo, que las redes de políticas pueden tener dos niveles, el central y la periferia. En otras palabras, dentro de una red de políticas, existe una diferenciación entre los miembros con recursos e influencias y los que no.

² De acuerdo con Waarden (1992, p.29-30), Hecló usó el concepto de “redes de asuntos” para denotar un tipo específico de enlace público-privado, involucrando un gran número de actores, especialmente los que tienen experiencia en el tema. Lo usó para diferenciar los triángulos de hierro caracterizados por ser cerrados y segmentados, de las redes de asuntos a las que ubico como abiertas y fragmentadas, sin una autoridad o poder central.

1.2.3 Dimensiones en una red de política pública

Vázquez (2014) tomó como punto de partida las investigaciones de Chaqués (2004) que señala la importancia de las características o propiedades de las redes para estudiar a las políticas públicas como producto de la interacción de una gran cantidad de actores, para ello clasificó la estructura de la red, desde una perspectiva de dimensiones de análisis, de inicio una horizontal y otra vertical. Vázquez (2014, p.153) con la finalidad de obtener un análisis más completo incluyó una tercera dimensión, la diagonal. Lo anterior permite identificar tres dimensiones³ de las redes:

- **Dimensión horizontal:** Estas relaciones se dan entre actores gubernamentales en un mismo nivel de gobierno. Se enfatiza en la estructura de relaciones entre los actores que componen la red, identificando el tipo de actores involucrados, su nivel de heterogeneidad y la densidad de sus relaciones.
- **Dimensión vertical:** La articulación entre los niveles de gobierno. Se presta atención a la diferenciación entre los actores según su jerarquía, reconociendo la centralización de la red, la distribución del poder estructural y la ordenación jerárquica subyacente.
- **Dimensión diagonal:** Identificación de los vínculos intersectoriales y la reciprocidad entre los actores.

1.2.4 Elementos de una red de política pública

a. Actores

Se entiende por actores a “las unidades sociales discretas individuales, corporativas o colectivas” (Wasserman y Faust, 2013, p.49), a su vez Olavarría (2007) enfatiza que los actores son quienes aparecen involucrados en alguna etapa del proceso de la política pública, estos pueden ser individuales o colectivos, formales o informales, centrales o marginales a la red de intereses que se construye alrededor de una política y dichas características no son excluyentes, sino complementarias.

Asimismo, como expresa Aguilar (2007, como se citó en Cruz Jiménez et al., 2014) los actores toman decisiones, enuncian ideas, inquietudes y procuran influir en las políticas públicas; además implantan pensamientos, puntos de vista, técnicas e inquietudes que les parecen convenientes; de tal manera que la decisión es resultado de la confluencia de los problemas, las soluciones, los medios y recursos, los actores participantes y las oportunidades de elección.

Por lo tanto, se puede afirmar que los actores son constructos sociales que pueden influir significativamente en las políticas públicas. El gobierno ya no se constituye en el centro de las decisiones públicas, sino como un sistema social amplio que constantemente interactúa con distintas unidades, por ello los actores no se consideran de forma aislada y autocontenida, sino inmersos en una red de relaciones estables, pero susceptibles de modificarse (Stone, 2004).

³ La iniciativa privada ha tenido una activa participación en la gestión urbana. En este sentido, debería incluirse un nivel más que considere al sector privado vinculado a los diferentes niveles de gobierno.

Howlet y Ramesh (2003, citado en Olavarria, 2007) detallan que los actores se pueden diferenciar por su nivel de involucramiento en el proceso de la política pública, diferenciándolos entre centrales y marginales. Los primeros, denominados “actores que pertenecen a las redes de interés” son aquellos cuyos intereses están directamente involucrados con la política pública en discusión. Los segundos llamados “actores marginales” son aquellos que están apartados de las redes de interés y que, por ello, su involucramiento en el proceso es discontinuo y de baja intensidad.

Klijn y Koppenjan (1998) hacen una comparación de la literatura de redes de políticas públicas y observan que se hace especial énfasis en la interacción estratégica entre actores, ya que en la literatura revisada se destacan principalmente tres características:

- Las redes existen debido a las interdependencias entre actores.
- Las redes constan de una diversidad de actores cada uno de los cuales tiene sus propias metas y estrategias.
- Las redes son relaciones de naturaleza más o menos duraderas entre actores.

Klijn (1998, p.36) sostiene que una política es el resultado de la interacción de una gran variedad de actores. Esto significa que la interacción estratégica es una característica importante de los procesos en las redes. No hay un actor individual que tenga suficiente poder para determinar las acciones estratégicas de los demás actores. Los autores aludiendo a Benson (1982); Rhodes (1988) y Gage y Mandell (1990), destacan que los actores necesitan a los otros en virtud de las interdependencias que existen, pero, también se dirigen hacia sus propios intereses, lo que conlleva una interacción compleja y procesos de negociación entre actores. Sandström y Carlsson (2008, p.505), consideran que el resultado de la política es altamente dependiente de cómo se realiza el proceso de negociación. La influencia de los actores, al igual que sus motivos, expectativas y recursos afectan el desempeño de la red; sin embargo, el resultado también depende de cómo éstos interactúan entre sí. Por ello los procesos políticos en las redes son impredecibles y complejos, como resultado de una situación en la que hay muchos actores con estrategias distintas y una gran variedad de objetivos, (Klijn y Koppenjan,1998). Por tanto, en palabras Carlsson (2000, p.512), los individuos son los únicos que pueden darle sentido y propósito a su comportamiento, por lo que es importante analizar sus actividades.

Otro elemento que tomar en cuenta en este tipo de redes es el que postulan Luna y Velasco (2009, p.86), “la doble autonomía” dicho término refiere a que ninguno de los participantes tiene una autoridad absoluta, pues cada uno tiene cierta autonomía, y la autoridad se encuentra dinámicamente dispuesta en el sistema. Más aún, las posiciones formales de autoridad no siempre corresponden a las de liderazgo; el prestigio y la confianza juegan un papel muy importante en la construcción (o destrucción) de la autoridad y el liderazgo.

Desde la posición de Martínez (1996) la participación de un actor en la red se da en la medida en que sus criterios y acciones son regularmente tomados en cuenta por las acciones de los otros

participantes. Es decir, determinar cuáles actores colectivos se reconocen mutuamente como parte de la red.

b. Atributos claves de los actores

Para entender por qué algunos actores tienen más influencia que otros en las estructuras institucionales, se requiere analizar una variedad de atributos claves. Tales atributos, como lo han hecho las investigaciones de Duygan et al. (2021) los agruparon en las categorías de 1. *Recursos* que un actor puede ofrecer, 2. *Redes sociales* que indican la posición y postura relacional de un actor con los demás y 3. *Discursos* que transmiten las propias creencias, intereses y visiones, además de servir como medio de persuasión y sentido colectivo. Asimismo, se considera relevante incluir a la propuesta de Duygan el atributo de *Poder*. En tales términos:

i. Recursos: En el contexto de la teoría de la red de políticas Compston (2009) define un recurso como cualquier cosa que 1. sea controlado por un actor de políticas, 2. sea deseado por otro actor, y/o 3. pueda ser transferido(s) o intercambiado(s) en algún sentido relevante. Así la dependencia de recursos significa que un actor de políticas quiere o necesita algo que está controlado por otro actor.

Algunos autores argumentan que la red de política pública es el resultado de la interacción de una multitud de actores organizacionales, que, para alcanzar sus objetivos, las organizaciones deben intercambiar recursos y negociar propósitos comunes; el resultado del intercambio está determinado no solo por los recursos de los participantes, sino también por las reglas del juego y el contexto del intercambio (Compston, 2009; Klijn et al., 2010; Natera, 2005; Ramilo, 2009; Zurbruggen, 2003). Muñoz y Verd (2019, p.147) afirman que los recursos no son de igual pertinencia ni tienen el mismo peso entre los actores, lo cual genera ventajas competitivas y comparativas dentro de la dinámica de la red, que deriva en una desigualdad entre los actores. Del mismo modo sugieren que la correlación e interdependencia entre actores públicos y privados, se rige por un interés o beneficio común que define la naturaleza de la red; y en la dinámica de red se coordinan y se controlan los recursos que definen el ámbito de una política pública.

De acuerdo con Knoepfel et al. (2007, p.10) los recursos más importantes son los financieros, de derecho, información, organización, infraestructuras públicas, tiempo y consenso. Santizo (2011) considera que los actores poseen recursos tangibles e intangibles, recursos financieros, materiales, de autoridad, de conocimiento y de información. Por su parte, Vázquez (2014) plantea que existen siete recursos relevantes para el funcionamiento de la red que permiten a los actores vincularse y lograr sus objetivos. Los recursos son: los políticos, humanos, organizacionales, materiales, culturales, financieros y legales. Asimismo, el autor afirma que los recursos que portan y aportan los actores en la red de política pública, pueden caracterizarse como escasos y críticos, ya que son muy diversos y no tienen el mismo peso, lo que genera desigualdades entre los actores, y propicia que unos actores dependan más que otros y por consecuencia que influyan menos en las decisiones.

En la opinión de Zurbriggen (2011) para analizar una red es importante identificar los actores, metas y cómo se usa la influencia política. Además, un factor importante a considerar es definir cómo se llevan a cabo los procesos de intercambio de recursos entre los actores de la red, considerando entre ellos las rutinas informales y los vínculos organizacionales.

ii. Las redes sociales: Duygan et al. (2019) refieren las redes sociales como los vínculos y patrones relacionales de los actores, donde estos buscan formar vínculos con otros actores para generar confianza, ganar legitimidad y acceder a recursos. Las relaciones sociales pueden ser importantes para crear dependencias al controlar el flujo de recursos, construir alianzas y establecer la coordinación entre actores con diferentes recursos y con ello aprovechar las sinergias. Además, los autores afirman que la estructura relacional y la forma en que los actores están integrados dentro de esta estructura pueden proporcionar ciertas ventajas, pero también algunas limitaciones.

iii. Recursos: Hajer (2015, citado en Jiménez y España, 2013. p.100) infiere que los discursos de política son un conjunto de ideas, conceptos y categorizaciones a través del cual se asigna significado a fenómenos físicos y sociales, que se produce y reproduce en un conjunto identificable de prácticas. Las redes de gobierno ofrecen escenarios en los cuales los actores hacen uso de estos sistemas lingüísticos, pues argumentan, explican y justifican a sí mismos, además de que (re) interpretan la historia. Duygan, Stauffacher y Meylan (2019) agregan que los discursos pueden contener elementos de sus creencias, intereses, expectativas y visiones reunidos para crear historias, a través de las cuales, los actores construyen significados y enmarcan cómo se deben percibir y abordar los problemas. También consideran que influyen en el desarrollo puesta en marcha de nuevas tecnologías y su difusión.

Por su parte Hajer y Versteeg, (2005. p. 343) exponen que la coalición de discurso⁴ ayuda a comprender como la red se cohesionan, sus cambios y porque algunas redes se vuelven más centrales y otras más periféricas a través del tiempo. Teniendo en cuenta a Hajer (1995 citado en Duygan, Stauffacher y Meylan, 2019) los discursos pueden verse como un medio para identificar no solo las opiniones de los actores sobre los mecanismos, sino también cómo los crean. Así, los discursos revelan no solo la posición de los actores contra el statu quo, sino también el statu quo en sí mismo como una construcción, es decir, qué elementos conforman la red, cómo se relacionan entre sí y de qué manera y en qué medida se cuestionan.

iv. Poder: Para Foucault (1982, p.791), el concepto de poder es la "manera en que unos pueden estructurar el campo de acción posible de los otros", es una forma alternativa de ver el resultado de las negociaciones e intercambio de recursos considerados en el enfoque de redes de política. En este enfoque se presta atención a los intereses que resultan dominantes en una red, pero ello significa que los actores están estructurando el campo de acción posible de otros. Esta es una visión amplia y dinámica del proceso de interacción, que surge en las relaciones de redes de

⁴ Versteeg y Hajer (2005:343) mencionan que una "Coalición de Discurso" está compuesta por actores que comparten una forma particular de concebir el problema.

política. Ese campo de acción está determinado por las mentalidades de gobierno prevalecientes en un determinado momento y territorio (Santizo, 2011, p. 758).

Duygan et al. (2021) coinciden con Foucault en su concepto de poder, pues ellos lo definen como la capacidad de los actores para movilizar recursos para lograr un determinado objetivo, además los autores distinguen tres diferentes formas de poder, 1. el constitutivo, 2. el innovador y 3. el transformador, que pueden estar en una relación sinérgica o antagónica.

Santizo (2011) destaca que el concepto de poder es un elemento central en el análisis de redes, ya que, con base en esos recursos, los actores negocian y son capaces de ejercer su capacidad o poder para influir en las decisiones de otros. Ese poder es el que definirá cuáles son los intereses dominantes en una red. La mayoría de las teorías de redes asumen que el poder de un actor está relacionado con los recursos que posee (Klijn, 1998, p.38).

Fawcett y Daugbjerg (2012) afirman que las redes consideran algo más que los recursos. Se considera que las relaciones de poder y dependencia en el intercambio de recursos determina el nivel de jerarquía y la posición de los actores dentro de la red, en el centro se ubicaran los de mayor influencia, en la periferia los de limitada (Sandström y Carlsson, 2008).

1.3 Análisis de redes sociales

Las redes pueden medir su nivel de integración utilizando el análisis de redes sociales (Morçöl, 2010b), dicho instrumento de análisis posee un sustento teórico, combina diferentes vertientes estructurales de la teoría social, la sociometría, la teoría de grafos y la formalización matemática, y se caracteriza por el uso de la tecnología computacional (Luna, 2004, p.62). Así a través de un mapa de información proporciona formas de analizar interacciones -relaciones formales e informales- (llamadas *vínculos*) entre varios actores, a los que se les llama *nodos*, además permite examinar procesos complejos, así como varios tipos de interacción dentro de los sistemas de red de gobernanza (Kapucu, 2014; Morçöl, 2010b, 2014).

Molina (2001, p.13) define el análisis de redes sociales (ARS) como:

“El análisis de redes sociales se ocupa del estudio de las relaciones entre una serie definida de elementos (personas, grupos, organizaciones, países e incluso acontecimientos). A diferencia de los análisis tradicionales que explican, por ejemplo, la conducta en función de la clase social y la profesión, el análisis de redes sociales se centra en las relaciones y no en los atributos de los elementos”.

La anterior definición muestra que este tipo de análisis considera el estudio de la interacción de actores (en el ARS también son llamados nodos), y la estructura social en la que están insertos, esto último afecta el desempeño de cada actor, a la vez que las acciones de los nodos en su conjunto influyen en la conformación de la red. La unidad básica de análisis es la red, y sus componentes básicos son los participantes que la integran, dichos participantes cuentan con atributos adquiridos en un contexto de intercambio y dependencia de recursos. A partir de estos datos es posible construir una red que vincula

directa e indirectamente a todos los nodos o actores en torno a los bienes públicos (Vázquez, 2014). Además, resulta un mecanismo adecuado para abordar cuestiones que incluyen diversidad de actores, sobre todo en discusiones acerca de colaboración o coordinación (Ramírez de la Cruz, 2016).

1.3.1 Análisis de redes sociales y política pública

Recientemente el ARS ha sido de particular interés en el estudio de la gestión y políticas públicas porque permite captar la manera en la cual se conectan las entidades para explicar fenómenos de alta complejidad. Betancur y Murcia (2019, P.113) destacan que esta metodología matemática puede ser empleada como orientación conceptual y herramienta metodológica para el análisis formal de redes de políticas públicas, permitiendo complementar los análisis cualitativos, proporcionando herramientas para el análisis de los actores y las relaciones que estos establecen en las políticas públicas.

Ramírez de la Cruz (2016) manifiesta que el aporte del ARS en los estudios de política pública es un mecanismo adecuado para abordar cuestiones que incluyen diversidad de actores, sobre todo en discusiones de colaboración o coordinación, así como para la entrega de algunos servicios públicos o la gestión de bienes públicos. El autor refiere que algunos estudios sobre ARS buscan responder problemas asociados con la cooperación o coordinación entre actores de un mismo nivel jerárquico de gobierno (municipios, por ejemplo) y la forma en que llegan a arreglos institucionales para la prestación de servicios públicos en zonas metropolitanas. Otros estudios que utilizan ARS en políticas públicas se enfocan en la coexistencia y comparación de las relaciones formales e informales de un sistema político.

El ARS también permite una mejor comprensión de cómo la posición de los individuos dentro de la red puede afectar la implementación de soluciones políticas o en su defecto su cambio (Anson, 2017). Del mismo modo, Alva (2018) afirma que la interacción de los individuos de un determinado fenómeno político o social incide directamente en el desempeño de los actores que la conforman y que la conformación de dichas interacciones impacta en los resultados de las políticas públicas o bien cómo se gestiona la toma de decisiones públicas.

1.3.2 Medidas para el análisis de redes sociales

Con la finalidad de entender y analizar el comportamiento de los sistemas complejos, dentro del ARS, se reconocen básicamente dos tipos fundamentales de niveles de análisis: nivel de red completa y nivel local (actores o nodos individuales); dichos niveles siempre se encuentran vinculados, es decir, los indicadores referidos a los nodos que componen la red (nivel local) estarán siempre asociados a la red completa (nivel completo) y viceversa (Aguilar et al., 2017, p. 75).

a. Niveles locales (actores):

Las medidas de este nivel se usan para identificar los actores clave de la red, muestran como las relaciones se concentran en unos pocos individuos, dando una idea de su poder social (Cordón, n.d.). Las principales medidas que tenemos en el nivel local son:

- I. **Grado de centralidad o grado nodal:** Es el número de vínculos directos que tiene un nodo (actor). Hace una distinción entre los nodos centrales y periféricos, con ello indica el nivel de importancia de los actores e identifica a los actores centrales (Paniagua, 2013).

Phelps et al., (2012) consideran que la centralidad es una medida significativa de actores dentro de la red. Si bien pueden tener influencia sobre más personas dentro de la red, los actores con alta centralidad también tienen mayor acceso a la información y mayor control sobre la difusión y el flujo de información a través de la red, Porras (2001, p.729) agrega que esta medida hace referencia al punto de la red en el cual se concentra el mayor número de recursos, funciones y competencias. Además, el autor propone los siguientes tipos de actores en la red:

1. *Centrales*, se encuentran en el centro de decisión de la red y participan en las discusiones políticas y, mediante su relación simbiótica, en la definición de los resultados.
2. *Intermedios*, se encuentran en la periferia de la red, sin embargo, tienen influencia a través de alianzas. Estos actores pueden llegar a convertirse en centrales.
3. *Periféricos*, se ubican en el área más distante de la red, difícilmente pueden ser centrales. Esta condición los mantiene lejos de los acuerdos, lo que ocasiona que puedan llegar a amenazarlos.

- II. **Cercanía:** Según Freeman (1979, como se citó en Aguilar et al., 2017) la cercanía puede ser vista como la independencia que tiene un nodo con respecto a todos los demás nodos en la red. Se refiere de acuerdo con Kadushin (2013, p.96): “Qué tan cerca o lejos está un nodo o posición de todos los demás nodos de la figura”. Estas características de un individuo son relevantes a la hora de determinar el nivel de participación de las partes interesadas en la toma de decisiones.

- III. **Intermediación:** Es una medida basada en la frecuencia con la cual un nodo está ubicado entre los caminos más cortos (distancia geodésica) que conectan a pares de otros nodos en la red (Aguilar, 2017), así mismo Paniagua (2012) refiere que la intermediación mide las veces que un nodo se interpone entre otros en su distancia geodésica.

Un nodo intermediario es un conector entre diferentes nodos de la red, al estar en medio de diversos actores, cuenta con una posición relevante, ya que puede controlar sus interacciones, lo que en ciertos casos le da poder (Porras, 2001). Esta medida se puede aplicar a nodos individuales y luego se puede utilizar para identificar los actores que

contribuyen más a vincular la red. Bodin et al. (2006) sostienen que esta medida se puede utilizar para describir la tendencia a formar subgrupos dentro de la red, además de identificar actores que ocupan posiciones “puentes”, es decir que favorecen a la vinculación de grupos aislados.

b) Nivel de red completa (a nivel de red)

Este nivel de red proporciona información más compacta que permite evaluar la estructura global de la red. Las principales medidas son:

- I. **Densidad:** Es el número de conexiones reales directas divididas entre el número de posibles conexiones directas dentro de una red (Kadushin, 2013). La densidad es una medida de cohesión que muestra la alta o baja conectividad de la red, es decir, entre más vínculos haya en la red, más cohesionada se encuentra. Esta medida a juicio de Bodin et al. (2006) puede contribuir al fortalecimiento de la confianza entre los actores y, por lo tanto, también aumenta la posibilidad de tener control social, si se tiene una densidad alta hay mayor acceso a la información.

- II. **Reciprocidad:** En esta medida la tendencia de pares de actores tendrá conexiones mutuas. De acuerdo con Kadushin (2013), este concepto implica que las partes involucradas proporcionen y reciban el bien, información o unidad de intercambio en cuestión, es decir, que exista una correspondencia entre ellos. Dentro de una red la reciprocidad de los lazos indica que los nodos eligen a los demás. Es una medida de cohesión.

Lo anterior, permite analizar las redes de políticas públicas y sus características estructurales e institucionales, este enfoque permiten analizar y ampliar la investigación sobre las relaciones intergubernamentales.

1.4 Enfoque de las corrientes múltiples

El enfoque de las corrientes múltiples desarrollado por John Kingdon (1984) busca explicar cómo determinados problemas logran posicionarse en la agenda de los gobiernos y convertirse en políticas públicas. El objetivo de este marco es entender acerca de las formas en que los temas llegan a estar en la agenda en determinado momento. Kingdon (1984, 1995) define a la agenda como *“el listado de asuntos o problemas a los cuales oficiales de gobierno, y personas íntimamente asociadas a estos oficiales, le prestan especial atención en un momento dado”*.

Es importante destacar que “agenda” tiene una diversidad de definiciones y tipos, pero de manera general, se considera como una etapa del proceso de elaboración de políticas (Alzate y Romo, 2017); por su parte Casar y Maldonado (2008, p.10) la definen como un conjunto de cosas que han de ser llevadas a cabo, que se procurarán, se intentarán, cosas en las que se pondrá empeño. Aunado a ello dichos autores hacen una clasificación de agenda centrada en los procesos políticos: 1. *agenda pública*: es el conjunto de temas que la ciudadanía y distintos grupos

de la sociedad buscan posicionarse para ser considerados como susceptibles de atención por parte de sus representantes. 2. *agenda política*: conjunto de temas que alcanzan prioridad en el debate y la acción de aquellos actores políticos que por su posición —ya sea por sus recursos, facultades y poder— tienen capacidad de impulsar y 3. *agenda gubernamental*: conjunto de prioridades que un gobierno constituido plantea a manera de proyecto y que busca materializar a lo largo de su mandato.

Para explicar cómo se forma la agenda Alzate y Romo (2017) retoman a Elder y Cobb, (1993, p.77) y describen que la formación de agenda “es el proceso a través del cual ciertos problemas o cuestiones llegan a llamar la atención seria y activa del gobierno como posibles asuntos de política pública”. Por ello el gobierno, como tomador de decisiones, examina cualquier problema o tema que haya sido aceptado como un problema por la sociedad para el *establecimiento de la agenda*.

El establecimiento de la agenda es una de las fases más significativas en el proceso de formulación de políticas porque determina los problemas o asuntos prioritarios por resolver. El factor más importante para la formación de la agenda desde el gobierno “es la fuerza de los actores políticos que intervienen en el proceso y, las relaciones políticas y administrativas que han tejido entre ellos y con el gobierno” (Aguilar, 1993, p.44).

El marco teórico de las corrientes múltiples explica una política pública a través de dos procesos el diseño de la agenda y la construcción de alternativas de solución (Ramírez et al., 2020, p.141). Para entender dicho proceso Kingdon (1984 y 1995) relaciona tres corrientes:

1.4.1 La corriente de problemas (*Problem stream*)

Consiste en aquellos asuntos que la ciudadanía y el gobierno interpretan como problemas y desean abordar para solucionarlos (Viñas et al., 2018). Un asunto es considerado como un problema cuando su condición actual no coincide con los valores y percepciones del ideal de estado (Campos y Cartes, 2022). De acuerdo con Kingdon (1995) un problema llega a captar la atención de los decisores públicos, por diferentes razones:

- *Indicador*: Muestran los problemas de una forma sistemática, puntual y contable.
- *Estudios específicos*: Investigaciones realizadas por la administración pública, la academia y/o el sector privado que permitan visibilizar y establecer la magnitud del problema.
- *Eventos de enfoque (Focusing events)*: Acontecimientos que centran la atención al problema de manera inmediata, como crisis o desastres.
- *Retroalimentación de las políticas públicas*: Información que recibe la administración respecto a programas que están en marcha.

1.4.2 La corriente de políticas públicas o también denominada corriente de soluciones (*Policy stream*)

Consiste en las soluciones, estrategias o propuestas de cambio desarrolladas para dar solución parcial o totalmente al problema, esto depende de los recursos e interés del gobierno.

Kingdon (1995) plantea que esta corriente se trata de un proceso que se asemeja a la selección natural de Darwin, del total de ideas que se desarrollan frente al problema solo algunas logran permanecer por tener características que les permiten enfrentar de la mejor forma al problema.

La atención de un problema requiere de tiempo para desarrollar soluciones viables propuestas por comunidades de expertos⁵. (Kingdon, 1995, p.168) describe las soluciones de políticas como una *sopa primigenia de políticas (primeval soup)* de la que se pueden extraer ideas cuando sea necesario, de acuerdo con los cambios dentro de los flujos de políticas y problemas. Estas ideas evolucionan a medida que las propone un actor, se reconsideran e inclusive otros las modifican. Los criterios de permanencia de las ideas dentro de la sopa de políticas incluyen: viabilidad técnica, factibilidad financiera, receptividad política y aceptabilidad en la población (Kingdon 1995, p.116). Posteriormente hay un proceso de *suavizado o ablandamiento* (softening up), ya que algunos problemas tardan en ser aceptados dentro de las redes de políticas. Es decir, se prepara el camino para una nueva política, pero solo da resultados si se realizan actividades manipuladoras en la fase de selección del proceso de política. Para hacer frente a una débil atención al problema y al lento desarrollo de políticas, los actores conocidos como *emprendedores de políticas* (policy entrepreneurs) desarrollan soluciones anticipándose a problemas futuros, buscando el momento adecuado para explotar o alentar la atención a su solución a través de un problema relevante (lo que Kingdon llama "soluciones que persiguen problemas").

1.4.3 La corriente de políticas (*Politics stream*)

Corriente que identifica los cambios en la arena política. Kingdon enfatizó que esta corriente es fundamental ya que pueden influir fuertemente en la agenda del gobierno. Considera diversos factores, incluidos la ideología partidaria del momento (creencias), el estado de ánimo nacional, cambio de administración pública o en legisladores, voz y apoyo de grupos de interés y partidos políticos, o bien cambios en la opinión pública. Se distinguen los siguientes elementos:

- *Clima político*: Afecta la receptividad que pueda alcanzar una política. Los representantes políticos valoran el clima político en todo momento y apuestan por políticas que tengan acogida social.
- *Intereses organizados frente a una política*: partidos, grupos de presión, asociaciones o personal de la administración, pueden operar como un incentivo u obstáculo para el cambio de una política.

⁵ Especialistas de la administración pública, académico o del sector privado que, a través del conocimiento y experiencia ofrecen soluciones.

- *Cambios en la administración:* Dependiendo quién esté en una comisión gubernamental, por ejemplo, permitirá la generación o cierre de una ventana de oportunidad.

Según Kingdon (1984), estas corrientes fluyen a lo largo de diferentes canales con sus propias dinámicas y reglas, permanecen más o menos independientes entre sí hasta que, eventualmente las tres convergen debido a la presión de un problema o de una coyuntura política, lo que permite abrir una *ventana de oportunidad* (window of opportunity o policy window). Esta última entendida como una oportunidad para que ciertos problemas se resuelvan de manera inmediata y, además, es el momento en que los *promotores o emprendedores de política* (policy entrepreneurs) hacen posible el surgimiento de una política concreta como respuesta a un problema (Kingdon, 1984).

Los *emprendedores de políticas* desempeñan un papel importante en este modelo, dado que desarrollan alternativas de políticas y las acoplan con los problemas existentes, para así presentar soluciones a los diseñadores de políticas en el momento oportuno (Campos y Cartes, 2022).

En síntesis, cuando confluyen las 3 corrientes (de manera simultánea se reconoce un problema, existe una solución para intervenir el problema y el clima político es positivo) aumentan las posibilidades de que los formuladores de políticas adopten determinada política, y se favorezca el cambio de políticas (Viñas et al., 2018; Zahariadis, 2007).

Este marco y la metáfora de las corrientes en general ha resultado una herramienta valiosa para ayudar a explicar la dinámica de las políticas y visualizar la convergencia de múltiples fenómenos sociales para impulsar una “idea cuyo momento ha llegado” (Kingdon 1984, p.1).

1.5 Relaciones intergubernamentales

El concepto de *relaciones intergubernamentales* (RIG's), ha sido de interés para distintos autores, quienes las han conceptualizado a partir de ciertas características, algunas compartidas y otras aunque diferentes no resultan ser excluyentes, así las relaciones intergubernamentales se refieren básicamente a un sistema complejo conformado por el conjunto de vínculos e intercambios de interrelación entre los distintos niveles de gobierno y de instancias (redes de actores) en las que se determinan políticas y estrategias de desarrollo en determinadas zonas territoriales en torno a un problema público (Arandía Ledezma, 2002). A su vez Morata (1990) las define como el estudio de los procesos de decisión y ejecución de políticas públicas, con el objeto de analizar el papel de los distintos actores públicos y privados, sus interacciones y los mecanismos formales o informales de articulación existentes. Por su parte, Jordana (2002, p.8) opina que las RIG's son “El establecimiento de un sistema de comunicación, coordinación y toma de decisiones conjunta entre distintos niveles de gobierno, tengan o no un carácter institucionalizado”.

Con los aportes dados anteriormente descritos en este proyecto se considera como RIG's a los vínculos de coordinación, cooperación, negociación y participación formal e informal entre los distintos actores públicos y privados para la atención de un problema público.

La elaboración y desarrollo de políticas implica una cooperación entre actores públicos y privados, es decir, se crea una red de políticas donde el gobierno se encuentra interrelacionado a otros actores presentes en la arena pública cuyo propósito es dar solución a los problemas comunes de la sociedad, como la seguridad pública, los asuntos ambientales y los servicios públicos. Desde el punto de vista de Alva (2018), Mayntz (2001) y Rhodes (1997) el gobierno deja de ser el único actor con la capacidad de participar en los asuntos de interés público, entendiendo que no cuenta con los recursos suficientes para resolver problemas públicos complejos. Por ello el análisis de redes de política pública es una de las formas de estudiar las relaciones intergubernamentales.

A partir del análisis de las RIG's es posible comprender que tanto las relaciones humanas como las actitudes de participación o los grados de compromiso de los actores, son también variables condicionantes en el proceso de realización de la política pública; en la medida en que las actividades administrativas o prestación de servicios públicos, por mencionar algunas, se diseñen bajo esquemas intergubernamentales, esto hará gobiernos más eficientes y eficaces (Rosas, 2016). Es así como el estudio de las RIG adquiere relevancia pues debe reconocerse la importancia de los actores, la relación existente entre ellos y la voluntad política como factores esenciales para la adecuada implementación de las políticas públicas.

1.5.1 Características de las RIG's

Como se mencionó anteriormente el gobierno establece vínculos de cooperación con otros actores para la formulación y atención de las políticas públicas, lo que origina una situación de interdependencia debido a la participación de privados y otras instituciones de distintos niveles de gobierno, dicha situación de interdependencia da lugar a las RIG's. Estas consideran la nueva realidad política y administrativa. La interdependencia gubernamental, no es una alternativa, sino derivado del progreso de los sistemas políticos (Molina, 2015).

Para elaborar los principales rasgos de las RIG's y sugerir la mayor complejidad e interdependencia que hay en el sistema político, Wright (1997, p.71) establece cinco rasgos representativos que ofrecen una idea de la dimensión de su estudio:

1) **Número y la variedad de las unidades gubernamentales;** en este aspecto se resalta que las RIG's incluyen todo tipo de relaciones entre los diferentes niveles político-administrativo, es decir, pueden vincularse actores de diferentes niveles: nacional, estatal y/o regional y municipal.

2) **Número y variedad de funcionarios públicos que intervienen;** destaca la importancia del elemento humano, tales como las actividades y actitudes del personal del gobierno. Wright (1997, p.75) sostiene que, en sentido estricto, "*no existen relaciones entre gobiernos, únicamente se dan relaciones entre las personas que dirigen las distintas entidades del gobierno*".

3) **Intensidad y regularidad de los contactos entre los funcionarios;** Este rasgo supone un continuo contacto e intercambio de información incluye observar las relaciones de coordinación, negociación, intensidad y regularidad de los contactos y de las comunicaciones entre empleados públicos que intentan que sus asuntos salgan adelante. A veces, estas relaciones se realizan con

diversos mecanismos informales, prácticos y orientados a fines concretos, desarrollados dentro del marco legal en que se devuelven los distintos actores.

4) **La importancia de las acciones y las actitudes de los funcionarios;** consiste en que cualquier tipo de empleado público es, al menos potencialmente, un participante en los procesos intergubernamentales de adopción de decisiones. Los actores implicados proceden no sólo de los diferentes niveles territoriales, sino también de los distintos poderes: legislativo, ejecutivo y judicial.

5) **La preocupación por cuestiones de política financiera;** hace referencia al conjunto de intenciones y acciones (o no acciones) de los actores públicos, así como a sus consecuencias. Las RIG analizan las políticas públicas, observando los actores que intervienen, las acciones de los empleados públicos que tienen consecuencias en las políticas, sus intereses, las finalidades de sus relaciones, entre otros asuntos. Para ello, se requiere examinar las interacciones de los distintos actores en las diferentes fases de formulación, implementación y evaluación de las políticas públicas

1.5.2 Relaciones Intergubernamentales en territorios conurbados

Al referir a las RIG's no se puede pasar por alto la dimensión territorial, pues las jurisdicciones institucionales y los intereses de facto sobre espacios concretos no pueden ser obviados, máxime si se trata de un desarrollo urbano donde colindan diversos municipios o entidades, lo que conlleva a ámbitos territoriales compartidos por varias autoridades gubernamentales de distintas jerarquías de gobierno. En este contexto, surgen alternativas para la prestación de los servicios públicos que resulta conveniente considerar, como la gestión metropolitana, cooperación intermunicipal o la colaboración público- privado.

i) Gestión metropolitana

El acelerado desarrollo urbano obliga a enfrentar retos de alta complejidad, sobre todo en temas asociados a problemas metropolitanos, ya que no cuentan con delimitaciones político-administrativas, esto plantea la necesidad de establecer mecanismos de coordinación entre los diferentes niveles de gobierno (local, estatal y federal) para la atención de problemas comunes que comparten los territorios conurbanos en torno a la prestación de servicios básicos como vivienda, movilidad urbana, residuos sólidos, entre otros que impactan la calidad de vida de la población (Graizbord et al., 2007; Lezama, 2006; Rosas, 2016).

Por ello, en primer lugar, se considera relevante incluir el concepto de zona metropolitana, que la SEDATU et al. (2018, p.35) describen como el "conjunto de dos o más municipios donde se localiza una ciudad de 100 mil o más habitantes, cuya área urbana, funciones y actividades rebasan los límites del municipio, incorporando dentro de su área de influencia directa a municipios vecinos, predominantemente urbanos, con los que mantiene un alto grado de integración socioeconómica. También se incluyen aquellos municipios que por sus características particulares son relevantes para la planeación y política urbana".

La característica de las áreas metropolitanas requiere que se constituya un flujo de comunicación (formal o informal) entre los diferentes niveles de gobierno, esto hace que la coordinación metropolitana sea un entramado de RIG's complejas. Cuando se analizan las RIG's a nivel metropolitano es necesario centrar su estudio en la interacción entre los diferentes niveles de gobierno que influyen en la región. Para entender el funcionamiento de este tipo de relaciones debemos tener en claro que existen diferentes mecanismos de relaciones y se manifiestan de manera distinta de acuerdo con los factores que influyen en su composición (Lezama, 2006).

Teniendo en cuenta a Ostrom et al. (1961, p.831) el patrón tradicional de gobierno en un área metropolitana con su multiplicidad de jurisdicciones políticas puede ser concebido como un "sistema político policéntrico". Dicho término connota muchos centros de toma de decisiones que son formalmente independientes uno al otro. En la medida en que se tengan en cuenta en las relaciones competitivas, celebren diversos compromisos contractuales y cooperativos o recurran a mecanismos centrales para la resolución de conflictos, las diversas jurisdicciones políticas de un área metropolitana pueden funcionar de una manera coherente con patrones consistentes y predecibles de comportamiento en interacción. En la medida en que esto sea así, se puede decir que funcionan como un "sistema".

Cada metrópolis es única y compleja se enfrentan a ofrecer, suministrar, gestionar y garantizar acceso y calidad en los servicios básicos a sus habitantes. A esto se le suma la necesidad de proponer políticas acordes a los intereses públicos por lo que deben asumir un rol de vanguardia convirtiéndose en punta de lanza o en escaparates nacionales en cuanto a su gestión y a administración (UCLG, 2013).

A nivel internacional los principales modelos de gobierno metropolitano son generalmente reconocidos en función del tipo de arreglos institucionales establecidos, que van de modelos de gobernanza rígida a flexible, la organización de Ciudades y Gobiernos Locales Unidos identifica principalmente 4 modelos (Kunz y González, 2019; UCLG, 2019):

1. Gobiernos o estructuras metropolitanas creados expresamente para tratar con desafíos metropolitanos (uno o dos niveles).
2. Agencias metropolitanas sectoriales para gestionar o planificar solo servicios (transporte público, medio ambiente, etc.).
3. Coordinación vertical, en la cual las políticas metropolitanas no son llevadas a cabo por un cuerpo metropolitano, pero si por otros niveles de gobierno existentes como una región, una provincia, un condado, etc.
4. Modelos menos institucionalizados (flexibles o con una coordinación informal) basados en la cooperación voluntaria de los municipios, ya sea a través de una asociación o por medio de planificación estratégica.

Cada modelo tiene sus ventajas y desventajas. La mayoría de las áreas metropolitanas son un híbrido de más de un modelo por sus geografías complejas, por su distribución, y el hecho de que tienen diferentes estructuras de gobierno.

ii) Cooperación Intermunicipal

Las RIG's son una práctica común y constante en la política pública y la *cooperación intermunicipal* es una de las manifestaciones que adquieren como un mecanismo de coordinación. Estas relaciones de colaboración están orientadas a diversos propósitos. Dependiendo de los objetivos, la cooperación puede abarcar diferentes tipos de intercambio ya sea información, tecnologías, servicios, recursos financieros o humanos (Agranoff, 2007).

Esta cooperación cuenta con una diversidad de denominaciones tales como cooperación intermunicipal, asociaciones intermunicipales, acuerdos interlocales, asociativismo municipal, entre otros. A pesar de la diversidad de denominaciones, la cooperación intermunicipal implica la participación voluntaria de gobiernos locales para resolver problemas comunes u otorgar la atención conjunta de un servicio (Teles, 2016).

Una definición para la cooperación entre municipios es la que ofrece (Galván y Santín del Río, 2012) al señalar que una asociación o cooperación intermunicipal es la unión voluntaria de municipios para unir esfuerzos y recursos para resolver ciertos problemas comunes, con base en un acuerdo formal entre ayuntamientos, con propósitos, objeto y fines específicos para la ejecución de obras y la prestación de servicios determinados. Por su parte Agranoff (2003) la define como un proceso que involucra [pero no se limita a] acuerdos conjuntos y coproducción entre municipios como un medio para ganar economías de escala, mejorar la calidad del servicio y promover la coordinación regional del servicio.

La colaboración intermunicipal puede darse entre municipios vecinos de la misma entidad, o entre municipios de diferentes entidades. Siendo un recurso al que se ven impulsados los gobiernos municipales, normalmente para suplir insuficiencias en sus capacidades institucionales, o por que comparten objetivos y, por tanto, tendrán menores costes para prestar servicios que son costosos y complejos (Bel et al., 2014; Bel y Fageda, 2006, 2008).

Pero, además, una vez que dos o más municipios han decidido combinar su prestación de servicios, pueden decidir que dicho servicio puede ser privatizado, como consecuencia de haberse visto rebasados en la provisión del servicio (Bel et al., 2014).

iii) Colaboración público-privada

La colaboración público-privada institucionalizada consiste en la cooperación entre sujetos público y privados instrumentada a través de un contrato, convenio o concesión.

De acuerdo con Bernal (2010, p.102) la colaboración público-privada hace referencia a los distintos tipos de cooperación entre las autoridades y el sector empresarial, que tiene como objetivo garantizar el financiamiento, la construcción, la renovación, gestión o el mantenimiento de una infraestructura o la prestación de un servicio. Esta cooperación por lo general es a largo plazo y la participación del privado puede ser en una o varias fases del proyecto de que se trate (diseño, construcción, operación y explotación).

Existe una gran variedad de definiciones dependiendo del enfoque utilizado y su amplitud, no obstante, coinciden básicamente en una consideración jurídico-relacional de índole colaborativa entre ambos sectores para el logro de sus respectivos objetivos mediante la puesta en común de prestaciones y compromisos (Fernández, 2007).

Lo anterior deja en evidencia que el gobierno contrata empresas privadas para que lleven a cabo la provisión a largo plazo de un servicio público. Dicha provisión se ejecuta basándose en la especificación del producto o servicio. Así que, en este tipo de colaboración el sector público pasa de ser propietario y operador de activos a convertirse en comprador de servicios al sector privado. El socio privado se transforma en proveedor de servicios.

CAPÍTULO 2

SITUACIÓN ACTUAL DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN LA ZMVM

El presente capítulo tiene como objetivo dar una mirada general a la situación actual que guarda el ciclo de los RSU en la ZMVM y las condiciones de las entidades político-administrativas para su atención. De igual forma aporta elementos que permiten analizar las políticas públicas vigentes y la atención que se brinda a la problemática de los RSU en la metrópoli.

Existe poca o nula información compilada en materia de RSU para la ZMVM debido a la fragmentación de tareas y competencias, por tal motivo no existen datos actuales del área metropolitana. El presente capítulo se desarrolló en tres etapas:

La primera, destinada a la recolección y revisión de documentos provenientes de diversas fuentes como estudios, planes, programas, y publicaciones que han sido diseñados por distintas instituciones de educación superior, centros de investigación y agencias gubernamentales, el listado de estos documentos se detalla en el apéndice A.

La segunda, se diseñó un cuestionario para solicitar información a cada uno de los municipios que integran la ZMVM (59 del EDOMEX, 1 de Hidalgo y CDMX), apéndice B, con el objetivo de conocer como llevan a cabo el manejo de los RSU, la infraestructura con la que cuentan, como y con quien se relacionan para realizar sus actividades. El cuestionario se solicitó a través de la Plataforma Nacional de Transparencia. La información entregada se procesó y sintetizó en una matriz.

La tercera, consistió en el análisis de la información y con base en ello se desarrolló el diagnóstico del manejo de los RSU en la ZMVM, además de mostrar las condiciones con las que cuentan los gobiernos locales para el diseño e implementación de las políticas públicas con el objeto de atender la problemática ambiental y urbana de los RSU.

El capítulo está estructurado en 4 secciones: La primera sección delimita la zona metropolitana de estudio; la sección dos detalla el marco legal, programático e institucional de las autoridades federales, estatales y locales en el contexto metropolitano; la sección tres presenta una sección con información representativa de cada una de las etapas del manejo de los RSU en la ZMVM y finalmente la sección cuatro muestra cómo se lleva a cabo la gestión de los residuos en otras metrópolis internacionales.

El análisis documental del marco legal, programático, institucional y de funcionamiento del sistema político y administrativo de la ZMVM en materia de RSU, así como de las competencias y responsabilidades de los actores involucrados, nos permitió conocer el marco de actuación, así como el contexto que regula el manejo de los residuos para situar, en una perspectiva adecuada, las acciones o estrategias en materia, en el apéndice D y E se puntualizan los instrumentos analizados.

El diagnóstico de cada una de las etapas de manejo presenta la situación actual del modelo de gestión integral de RSU que prevalece dentro de la ZMVM, brinda información sobre el manejo de RSU en cada uno de los municipios metropolitanos, así como su interrelación metropolitana.

Finalmente, se realizó la revisión de otros sistemas de gestión en grandes urbes para comprender de mejor manera la gestión de los RSU en la ZMVM y su problemática, además de identificar estrategias y acciones efectivas que pueden sentar las bases para avanzar hacia una propuesta de mejora.

2.1 Delimitación de la ZMVM

La delimitación de la ZMVM es un ejercicio institucional que se ha realizado de manera continua, que intenta identificar los límites que abarca la compleja y constante expansión urbana que modifica los territorios limítrofes (Fernández y De la Vega, 2017). Por ello, ante la necesidad de establecer la delimitación sistemática de las zonas metropolitanas en México, en 2003 se crea un grupo interinstitucional conformado por la Secretaría de Desarrollo Social (Ahora la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano [SEDATU]), el Consejo Nacional de Población (CONAPO), y el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), para identificar las zonas metropolitanas en el país. Para el año 2015 estas instituciones identificaron un total de 74 áreas metropolitanas a nivel nacional, donde la ZMVM es considerada la primera metrópoli, por volumen de población y número de municipios que la integran (SEDATU et al., 2018). Además, es el centro económico, financiero, político y cultural de México. A nivel mundial ocupa el décimo lugar de las metrópolis más pobladas del mundo, y es la tercera zona metropolitana más grande entre los integrantes de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, después de Tokio y Seúl (OECD, 2015).

La ZMVM ocupa el territorio de tres entidades estatales: Ciudad de México (16 alcaldías -antes delegaciones-), EDOMEX (59 municipios), e Hidalgo (un municipio), mismas que se desglosan en el apéndice C. En dicha zona, durante el año 2020 habitaban 21,804,515 (INEGI, 2021), en una superficie territorial de 7,866.1 km², tiene una tasa de crecimiento medio anual del 0.8% y una densidad media urbana de 160.1 habitantes por hectárea (SEDATU et al., 2018).

El creciente aumento de los RSU está relacionado directamente con el crecimiento demográfico, la concentración en áreas urbanas o metropolitanas, los procesos productivos y un modelo económico que trae consigo un cambio cultural en los patrones de consumo, que se refleja inmediatamente en la composición de los residuos generados. El cambio de lo rural a lo urbano transforma los hábitos de una sociedad que genera mayormente residuos orgánicos, a una que

produce principalmente residuos inorgánicos típicos de sociedades industriales urbanas (Calva y Rojas, 2013; Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT], 2019).

2.2 Marco legal y programático de la ZMVM en materia de residuos sólidos urbanos.

El marco legal es un elemento fundamental en la gestión de los RSU. Este es utilizado por las entidades y municipios para ejercer sus responsabilidades y sustentar sus acciones. La estructura jurídica de la ZMVM en materia de atención de los RSU se encuentra inmersa en los diversos niveles políticos y normativos que integran el marco jurídico del país, incluyendo instrumentos generales como la constitución, leyes, reglamentos, normas, entre otros instrumentos.

Para la elaboración de esta sección se realizó un análisis del marco legal y de política con el objetivo de presentar los instrumentos jurídicos y de política que inciden en la gestión de los RSU y coordinación metropolitana. Además, nos permite tener una visión amplia no solo de los retos, sino también de los avances que se han delineado en los últimos años.

Si bien la perspectiva de la investigación es de corte metropolitano, el manejo de los RSU, al menos para las unidades político-administrativas más cercanas a la población, se lleva a cabo a nivel municipal⁶.

2.2.1 Marco legal y programático federal

El marco jurídico en materia de residuos comprende diferentes herramientas en los tres niveles de gobierno -leyes, reglamentos, programas, bandos y códigos– que, mediante el establecimiento de responsabilidades y de diversas atribuciones, permiten subdividir las tareas que le competen a la federación, entidades y a sus municipios/alcaldías. Por ello, se presenta un análisis del marco legal y programático bajo el cual los actores actúan en su ejercicio gubernamental para la atención de los RSU.

El marco normativo y programático federal es la base para la elaboración de instrumentos rectores a nivel estatal y municipal. En materia de RSU y de coordinación metropolitana, se cuenta con diversas disposiciones que parten de lo establecido en dichos estatutos.

Respecto a la prestación de servicio público de limpia, la **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos** otorga en su artículo 115° fracción III a los municipios la responsabilidad de la recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos. Sin embargo, no fue hasta febrero de 1983 donde se reforma dicho precepto constitucional de manera sustancial y se otorgan atribuciones relativas a la prestación de servicios públicos por parte de los municipios, dentro de los que se dispone el servicio de: “limpia”. Posteriormente en una segunda reforma,

⁶ En lo que respecta al municipio de Tizayuca en la presente investigación, no se realizará un análisis específico de su marco legal, programático e institucional, debido a que el mismo es semejante al de los municipios del Edomex (tal y como lo dispone el artículo 115 Constitucional, el cual establece que cada municipio se hará cargo de los servicios de limpia – barrido, recolección, tratamiento y disposición final-)

diciembre de 1999, se precisa y amplían las funciones y servicios públicos que tendrán a su cargo los municipios, es entonces que se incorpora la actual fracción que remite a la recolección, traslado, tratamiento y disposición final de los residuos. No obstante, aun cuando se ha ampliado y precisado dicha fracción, no se detalla el alcance del municipio y el tipo de residuo que será de la atención de la prestación del servicio público de limpia, y tampoco nada se menciona respecto a la minimización y el manejo ambientalmente adecuado de dicho residuo.

En agosto de 1987 se reforman los artículos 27° y 73° fracción XXIX G de la Constitución donde se eleva a rango constitucional el derecho de la nación para preservar y restaurar el equilibrio ecológico. Se facultó al Congreso (y no a la federación) a expedir leyes con este propósito, lo que incluye la regulación y control de los residuos sólidos. Asimismo, en el artículo 124° refiere que las facultades que no están expresamente concedidas a los funcionarios federales están reservadas a los Estados o a la CDMX.

Con lo descrito anteriormente, se infiere que la Constitución Política le otorga la responsabilidad a el municipio la prestación del servicio público de limpia, sin especificar tipo de residuos y alcances, además de eximir a la federación y a los estados. Empero la Constitución Política al ser un ordenamiento de primer nivel define el marco de referencia más general para el manejo de los residuos, solo se enfoca en la prestación del servicio, dando pauta a las leyes secundarias la regulación de las acciones en esta materia.

Con los cambios constitucionales al artículo 27° se asentaron las bases para publicar en enero de 1988 la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente** (LGEEPA), con ello la gestión ambiental en el país toma un camino prometedor. Respecto al tema de residuos, dicho ordenamiento establece los fundamentos legales para ordenar, regular y controlar el manejo de los RSU con la intervención de los tres órdenes de gobierno.

En dicho instrumento jurídico a pesar de precisar las atribuciones y ámbitos de responsabilidad para las autoridades involucradas, éstas no son del todo claras ya que existe un traslape de funciones. Se establece en el artículo 5° que es facultad de la federación emitir Normas Oficiales Mexicanas (NOM) dentro de las materias previstas en la LGEEPA (incluyendo el manejo de los RSU), de manera explícita en el artículo 137° sobre el diseño, construcción y operación de las instalaciones para la disposición final. A su vez, en el artículo 7° se plantea que corresponde a los Estados: *La regulación de los sistemas de recolección, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y **disposición final** de los residuos sólidos e industriales que no estén considerados como peligrosos....*

Asimismo, la ley sólo define el concepto de “residuo” y “residuo peligroso”, sin embargo, este ordenamiento proporciona disposiciones normativas para residuos peligrosos, industriales y municipales. Por otro lado, no se describe lo que entiende por RSU y residuo de manejo especial. Lo anterior, se considera relevante con la finalidad de delimitar claramente el ámbito de aplicación de la legislación y precisar la implicación de los actores involucrados de acuerdo con el tipo de residuos (Comisión Ambiental Metropolitana [CAM] y Cooperación Técnica Alemana [GTZ], 2002).

En materia de residuos la LGEEPA no considera temas como educación ambiental (se describe solo para áreas naturales protegidas) o la participación social (es de competencia federal descartando dicha atribución a los estados y municipios), estímulos fiscales (para el otorgamiento de los estímulos se da áreas naturales protegidas, actividades forestales y control y prevención de la contaminación atmosférica). Lo que deja en evidencia que hay temas que atender, dado que su enfoque no está basado en el ciclo de vida de los residuos.

El desarrollo de la legislación en materia de residuos ha tenido importantes avances en sus instrumentos legales, uno de ellos es la **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)**, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003, ley que regula los residuos (urbanos, especiales y peligrosos) bajo un enfoque de prevención, valorización y gestión integral.

Si bien, como se mencionó anteriormente, la Constitución Política le confiere la responsabilidad al municipio la prestación del servicio público de limpia, la LGPGIR en su artículo 10° abre la posibilidad a los ayuntamientos de brindar el servicio (una o varias actividades) a través de gestores, concesiones o autorizaciones. Además, se le otorga la facultad de efectuar el cobro por los servicios del manejo de RSU y destinar estos recursos a la operación y fortalecimiento de dichos servicios.

La LGPGIR refleja avances en los principios de sustentabilidad, esto de acuerdo con las tendencias sobre los criterios ambientales promovidas por organismos internacionales en la década de los 90 e inicios del siglo XXI⁷. La base de estos principios se pone de manifiesto en la nueva concepción que se brinda al concepto de “residuo”, para la LGEEPA es un material que no puede usarse nuevamente en el proceso que lo generó, en cambio la LGPGIR lo define como un recurso susceptible de ser valorizado y aprovechado, fomentando así una “nueva vida” a estos materiales.

De igual forma se establecen y diferencian los conceptos de manejo y gestión integral de residuos⁸. Además, se destaca el principio de la responsabilidad compartida, en la que se requiere la participación conjunta, coordinada y diferenciada de los actores involucrados en el ciclo de vida de los residuos (productores, distribuidores, consumidores, y los tres órdenes de gobierno), es decir una corresponsabilidad social.

Otro asunto relevante de esta ley es el fortalecimiento de la valorización de los residuos, para ello establece dos disposiciones: 1. La *separación de RSU y de manejo especial* en dos modalidades, la primaria (consiste en la separación de dos fracciones -orgánicos e inorgánicos-) y la secundaria (dividir los residuos susceptibles de ser valorizados en varias fracciones), y 2. Incentivar el

⁷ 1992- La Agenda 21 en el marco de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Desarrollo Sustentable, 1994-Incorporación de México a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), 2000- Publicación de las estrategias de prevención de residuos sólidos por parte de la OCDE.

⁸ La LGPGIR en su artículo 5° los define como:

Gestión Integral de Residuos: Conjunto articulado e interrelacionado de acciones normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación, para el manejo de residuos, desde su generación hasta la disposición final, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región;

Manejo Integral: 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.

desarrollo científico y la innovación de tecnologías limpias para el aprovechamiento de los residuos.

La LGPGIR en su artículo quinto transitorio señala que los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios deben expedir, o bien, adecuar sus leyes, reglamentos, y demás disposiciones jurídicas esto conforme a sus competencias. Con base en la facultad que les otorga el artículo anteriormente mencionado, las entidades promulgaron su ley estatal o bien su código en materia de RSU. Por ejemplo, el EDOMEX cuenta con los libros segundo y cuarto del Código para la Biodiversidad (publicado en la Gaceta del Gobierno del estado el 3 de mayo de 2006). Sin embargo, la CDMX publicó su Ley de Residuos Sólidos en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 22 de abril de 2003, es decir, se crea primero la ley estatal en materia de residuos y aproximadamente 6 meses después se publica la ley federal, la LGPGIR. Esto como resultado de que el Gobierno del Distrito Federal (ahora Gobierno de la CDMX) en coordinación con la Agencia de Cooperación Internacional Japonesa (JICA), en el año 1999, formularon el Plan Maestro de Manejo de Residuos Sólidos para la Ciudad de México, cuyas acciones se concretaron en la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal (Muñoz y Sánchez, 2008).

Por su parte, la *Ley de Cambio Climático*, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012, establece en su artículo 9° que corresponde a los municipios el formular e instrumentar políticas y acciones en el manejo de los RSU para enfrentar al cambio climático en congruencia con las leyes y políticas públicas aplicables. Del mismo modo, en su artículo tercero transitorio establece que para el año 2018 los municipios, en coordinación con las entidades federativas y demás dependencias facultadas, desarrollarán y construirán infraestructura para el manejo de residuos sólidos que no emitan metano o bien aprovecharlo para generar energía eléctrica. Esto en centros urbanos de más de 50,000 habitantes.

Asimismo, dicha ley en su artículo segundo transitorio señala el compromiso a reducir de manera no condicionada el 22% de las emisiones de gases de efecto invernadero al 2030: El sector de residuos es uno de los cuales se espera mayor reducción para cumplir la meta, solo superado por el sector de producción de energía eléctrica y calor.

Lo anterior puede deberse a que de acuerdo con el Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero 1990-2015, el sector residuos⁹ tuvo un aumento de 266% con respecto a las emisiones de 1990. Esta tendencia es atribuible principalmente al incremento de RS y al aumento en las cantidades de residuos que se disponen en los sitios de disposición final (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático [INECC], 2018).

Respecto al marco programático, a nivel federal se tiene el *Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 2017-2018*. Dicho Programa si bien plantea objetivos, estrategias y líneas de acción en materia de RSU, no plantea acciones o estrategias para las zonas metropolitanas; solo se hace mención de que se requieren promover soluciones regionales, metropolitanas e intermunicipales, así como fomentar la creación de organismos públicos descentralizados, replanteando el modelo tarifario.

⁹ El Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero, contempla en el sector de residuos las emisiones del tratamiento biológico y disposición final de RSU, la incineración de residuos peligrosos industriales y biológico-infecciosos, la quema a cielo abierto de residuos, así como el tratamiento y descargas de aguas residuales.

Otro instrumento programático es la *Visión nacional hacia una gestión sustentable: cero residuos*, publicada en febrero de 2019. Este documento pretende transformar el esquema tradicional del manejo de los RSU en un modelo de economía circular, para el aprovechamiento racional de los recursos naturales y favorecer el desarrollo sustentable en el país. Se reconoce que el problema del manejo de RSU en el país presenta serias dificultades que requieren soluciones apremiantes, como la obtención de recursos económicos, continuidad de proyectos, infraestructura para el adecuado manejo de los RSU y principalmente una planeación que trascienda las administraciones.

Asimismo, enfatiza que la gestión de los RSU es un reto que enfrentan particularmente las administraciones municipales, quienes en su mayoría tienen una visión higienista, pues se enfocan en la recolección. Para lograr la economía circular que propone la Visión nacional establecida por el gobierno federal se requiere una estrecha vinculación entre los tres órdenes de gobierno, sociedad civil y sector privado. Para lograr dicha vinculación, es necesario cambiar la coordinación existente, adoptando un nuevo esquema que permita fortalecer institucionalmente a los municipios y con ello transitar hacia la economía circular y por lo tanto a una gestión integral de los RSU.

Kirchherr et al. (2017, p.224) definen la economía circular como:

“Un sistema económico que se basa en modelos de negocio que sustituyen el concepto de ‘fin de vida’ por la reducción, reutilización, reciclaje y recuperación de materiales en procesos de producción/ distribución y consumo, operando así a nivel micro (productos, empresas, consumidores), nivel meso (parques eco-industriales) y nivel macro (ciudad, región, nación y más), con el objetivo de lograr un desarrollo sostenible, que implica crear calidad ambiental, prosperidad económica y la equidad social, en beneficio de las generaciones actuales y futuras”

De acuerdo con el concepto anterior, la ruta que plantea el gobierno federal a través de su documento de la *Visión nacional hacia una gestión sustentable: cero residuos*, va encaminada a una gestión integral de los RSU donde se favorece el reciclaje y la valorización de residuos. Sin embargo, la economía circular implica considerar a los “residuos” como “recursos”, alargando su vida útil el mayor tiempo posible. Para lograr lo anterior, se deben diseñar y manufacturar los productos con el mínimo uso de recursos, impulsar el mercado y la recirculación de recursos secundarios y materiales reciclados de alta calidad además de plantearse la circularidad como una operación global-sistémica.

En el apéndice B se organiza la información anterior a manera de presentar los diferentes artículos del marco jurídico a nivel federal con su respectiva reseña a fin de contar con una idea más acabada de la principal jurisprudencia en materia de residuos y la coordinación metropolitana.

2.2.2 Marco legal y programático de la CDMX

En este apartado se presenta el marco normativo y programático de la CDMX en materia de residuos sólidos.

La *Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal* tiene por objeto regular la gestión integral de los RSU, del mismo modo atribuye a cada una de las dependencias encargadas de los residuos responsabilidades específicas para su atención. Es importante destacar que a diferencia de lo que establece la Constitución política en su artículo 115°, la cual faculta a los municipios para la prestación del servicio de limpia en todas sus fases, siendo el ayuntamiento el único responsable de su manejo, esta Ley de Residuos para la CDMX distribuye facultades a diversas instancias del gobierno, otorgando responsabilidades específicas. Por ejemplo, a la SEDEMA le corresponde integrar la política ambiental; las alcaldías tienen como responsabilidad el barrido de las vialidades secundarias y la recolección de residuos; la SOBSE es la encargada de la transferencia, tratamiento y disposición final de los RSU. La distribución de responsabilidades hace que la CDMX tenga un menor número de actores en el manejo de sus residuos que otras entidades.

En materia programática, el instrumento rector de la política de la CDMX es el *Programa de Gobierno (PGCDMX) 2019-2024*, documento que contiene las directrices generales del gobierno, mismas que son retomadas por los programas sectoriales, institucionales, especiales y parciales. Este programa establece que temas como seguridad pública y agua deben ser considerados en coordinación entre los actores gubernamentales en los distintos niveles de gobierno.

A manera de resumen, en el apéndice D se muestran los ordenamientos de la ZMVM que incluyen consideraciones en materia de RSU.

2.2.3 Marco legal y programático del EDOMEX

Esta sección presenta un análisis de la situación actual de las políticas ambientales del Estado de México (EDOMEX), cuya escala espacial de incidencia se centra en los municipios que forman parte de la ZMVM.

Como se mencionó anteriormente, el EDOMEX no cuenta con una Ley Estatal en materia de RSU. No obstante, con base en su *Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México*, cuenta con dos elementos principales para cumplir con las responsabilidades dispuestas en los ordenamientos a nivel federal: a) la Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de México y b) el Código para la Biodiversidad del Estado de México.

La *Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de México* en materia de RSU, en su artículo 32° bis, faculta a la Secretaría del Medio Ambiente del Estado (SMAGEM) a establecer medidas y criterios para la prevención y control, así como promover y ejecutar, de manera directa o por terceros, la construcción y operación de instalaciones para el tratamiento de los RSU. Esto autoriza a la SMAGEM a ser una institución tanto operativa como normativa, y puede constituirse o intervenir en la prestación del servicio de limpia, en el tratamiento o disposición final de residuos.

A diferencia de otros órdenes de gobierno, como la SEMARNAT a nivel federal o su homóloga la SEDEMA en la CDMX, que son instituciones exclusivamente normativas.

El *Código para la Biodiversidad del Estado de México* se encuentra integrado por diferentes libros. El libro cuarto constituye lo relativo a la prevención y gestión integral de residuos, además cuenta con su propio reglamento. El código establece la competencia de los municipios y diferentes secretarías que participan en la gestión de los RSU, así como la política pública a seguir. Además, considera necesario impulsar la responsabilidad compartida entre los diferentes actores involucrados en el manejo de los residuos (productores, distribuidores, comercializadores, consumidores), asumiendo el costo derivado de ello. Asimismo, este documento precisa que, para los sistemas de recolección, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de los RSU, los municipios y el Estado pueden concesionar dichas actividades y/o celebrar convenios con otros municipios de la entidad y el sector privado.

En el marco programático se tiene el Plan de Desarrollo del Estado de México 2017-2023, que considera en el Pilar Territorial la estrategia de fomentar la reducción, reciclaje y reutilización de los RSU, así como mejorar su gestión. Esto a través de promover su reducción, separación y reciclaje, sanear tiraderos clandestinos y establecer una visión metropolitana.

Por otro lado, cuenta con su Programa para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial del Estado de México, 2009; cuyo objetivo es establecer los lineamientos básicos que los municipios, instituciones públicas y privadas deben cumplir para una adecuada gestión de los residuos.

De manera complementaria, y con la finalidad de dar cumplimiento a los ordenamientos anteriores, la entidad cuenta con una serie de normas técnicas estatales que a continuación se detallan:

- **NTEA-013-SMA-RS-2011-** establece las especificaciones para la separación en la fuente de origen, almacenamiento y entrega separada al servicio de recolección de RSU y de manejo especial para el Estado (publicada el 28 de septiembre del 2011).
- **NTEA-010-SMA-RS-2008-** establece los requisitos y especificaciones para la instalación, operación y mantenimiento de infraestructura para el acopio, transferencia, separación y tratamiento de RSU y de manejo especial (publicada el 21 de mayo de 2009).
- **NTEA-006-SMA-RS-2006-** establece los requisitos para la producción de los mejoradores de suelos elaborados a partir de residuos orgánicos (publicada el 9 de octubre del 2006).
- **NTEA-20-SeMAGEM-RS-2019-** regula la instalación y operación de los centros Integrales de Residuos en el EDOMEX y la conversión de sitios de disposición final en Centros Integrales de Residuos (publicada el 20 de noviembre de 2019).
- **NTEA-023-SeMAGEM-RS-2021-** establece las especificaciones para la prestación del servicio de recolección y traslado de los RSU y de manejo especial (publicada el 4 de agosto del 2021).

Estas dos últimas normas ponen de manifiesto el interés del actual gobierno estatal, pues plantean una serie de estrategias para el cumplimiento de los objetivos establecidos para un

adecuado manejo de los residuos, esto en coordinación con la ciudadanía, iniciativa privada y los diferentes niveles de gobierno. La primera estrategia es la recolección separada de los RSU, la segunda es su valorización en los centros integrales de energía o en instalaciones para su aprovechamiento, y finalmente la mínima parte de los residuos que no son aprovechados se confinen en rellenos sanitarios.

Las autoridades estatales pretenden convertir los sitios de disposición final en centros integrales de residuos con la publicación de la norma NTEA-20-SeMAGEM-RS-2019, que además de cumplir con lo establecido en la NOM-083-SEMARNAT-2003; deberán cumplir con lo dispuesto en la presente norma técnica estatal, así como lo dispuesto en la NTEA-010-SMA-RS-2008. Con ello aspirar a un adecuado manejo de los RSU e impulsar al establecimiento de actores privados que tienen la capacidad técnica y económica para el cumplimiento de la norma.

De acuerdo con el Sistema Integral de Residuos del Estado de México (SIREM), en el año 2022 la ZMVM tiene 2 centros integrales de residuos: Tecnosilicatos de México S.A. de C.V. (sitio llamado el Milagro, ubicado en Ixtapaluca) y RS WAST, S.A de C.V (localizado en Tecámac).

En el apéndice E se muestra un cuadro comparativo de los ordenamientos de la ZMVM en materia de RSU.

2.2.4 Ordenamientos municipales

Los municipios del EDOMEX, para dar cumplimiento a lo establecido, cuentan con herramientas legislativas como leyes, bandos y reglamentos municipales de limpia y protección al ambiente para la gestión de sus RSU.

Cada uno de los 60 municipios que conforman la ZMVM cuentan con su propia *Ley Orgánica del municipio* (jurisprudencia que establece las atribuciones de los ayuntamientos para nombrar las comisiones que atiendan los servicios públicos) y *Bando municipal* (el bando, de acuerdo con cada municipio, declara que los servicios públicos municipales, según sean sus capacidades administrativas y financieras, serán prestados a través de sus direcciones o áreas respectivas).

Analizar lo que acontece en los 60 ayuntamientos que integran la ZMVM en términos de políticas sobre manejo de RSU resulta complejo, debido a que cada municipio cuenta con realidades distintas. Aunado a ello tenemos que la visión de largo plazo y continuidad de las políticas públicas se encuentran acotadas por la renovación trianual de las autoridades municipales. De tal forma que realizar planes para asegurar el manejo adecuado de los residuos requiere un compromiso de los municipios con tareas que no verán fruto en la temporalidad de su gestión.

Los municipios tienen la competencia y obligación de publicar bandos municipales, reglamentos de servicios públicos, limpia, medio ambiente, u otros instrumentos en el marco de sus competencias para atender las cuestiones ambientales y de servicios. De los 60 municipios que integran la ZMVM se examinaron los ordenamientos municipales de medio ambiente, limpia y residuos. Los resultados de esta búsqueda revelan una carencia de ordenamientos legales que garanticen el adecuado manejo de los RSU. El 35% de los municipios ha publicado algún

instrumento regulatorio para el sector de los residuos, mismos que datan de 1987 a 2021. De este 35% de municipios, el 30% (18 ayuntamientos) tienen reglamento del servicio público de limpia (2 de estos ayuntamientos también cuentan con reglamentos sobre sostenibilidad). No obstante, se observa de manera general que dichos reglamentos están bajo un enfoque higienista (salubridad y saneamiento), orientados básicamente a la operación de la recolección, transporte, infracciones y sanciones; sin atender cuestiones “ambientales” más amplias (como la minimización, separación, aprovechamiento, etc.); no se hace referencia a la normatividad ambiental federal /estatal. Lo anterior da una idea del retraso que en esta materia tienen los municipios.

Ahora bien, es necesario hacer notar que durante las revisiones se lograron identificar 3 ayuntamientos¹⁰ (5%), que han publicado (durante el año 2020 y 2021) su Programa Municipal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos, tal y como se establece en el artículo 26° de la LGPGIR¹¹ y 4.60 del Código para la Biodiversidad del Estado de México¹². Este documento rector permite realizar una adecuada prevención y gestión de los RSU, priorizar problemas actuales y futuros, así como las necesidades y recursos disponibles para resolver la problemática, todo ello a través de un diagnóstico. También definen las estrategias y líneas de acción que deben seguir en corto, mediano y largo plazo para regular y reparar el impacto de la contaminación. Asimismo, incorporan y alinean la legislación ambiental en materia de RSU y la política pública aplicable a nivel federal/estatal/municipal, es decir, se trata de un instrumento de planeación más estructurado. Se considera de relevancia que este documento y su implementación pueda tener continuidad a través de los cambios de administración.

En resumen, los municipios tienen dentro de sus competencias un papel fundamental en el uso del territorio. Sin embargo, lo que se observa de manera generalizada es un desconocimiento acerca de la importancia del tema ambiental, específicamente de una adecuada gestión de los RSU, así como una carencia de capacidades técnicas y financieras, a lo que se suma la falta de interés que el tema genera en cuestión de agenda política. De esta manera, un reto fundamental es fortalecer las capacidades municipales en esta materia. Además, es necesario un mecanismo de coordinación entre los tres órdenes de gobierno que dé seguimiento a las acciones y programas y salvaguarde su continuidad incluso en los cambios de administración gubernamental.

2.3 Marco institucional de la ZMVM en materia de residuos sólidos urbanos.

El campo de acción de los actores públicos y privados se encuentra determinado por el marco político-institucional que les otorga una serie de facultades y delimitaciones en espacios y tiempos relativamente permanentes (Zurbruggen, 2011). Por ello resulta importante entender el contexto institucional porque, desde una perspectiva de red de políticas públicas, los acuerdos organizacionales son necesarios para coordinar interacciones complejas entre varios actores involucrados en procesos políticos (Klijn, 1998).

¹⁰ Los municipios que han publicado su PGIRS son: Atlautla (publicado en 2020), Hueyoxxtla (publicado en 2020) y Tultitlán (publicado en 2021).

¹¹ El Artículo 26° de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) establece que las entidades federativas y los municipios deberán elaborar e instrumentar programas locales para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

¹² Artículo 4.60. En la formulación de los programas para la prestación del servicio de limpia los Municipios deberán, además de observar los lineamientos establecidos en el Programa para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y Residuos de Manejo Especial del Edomex y las normas ambientales....

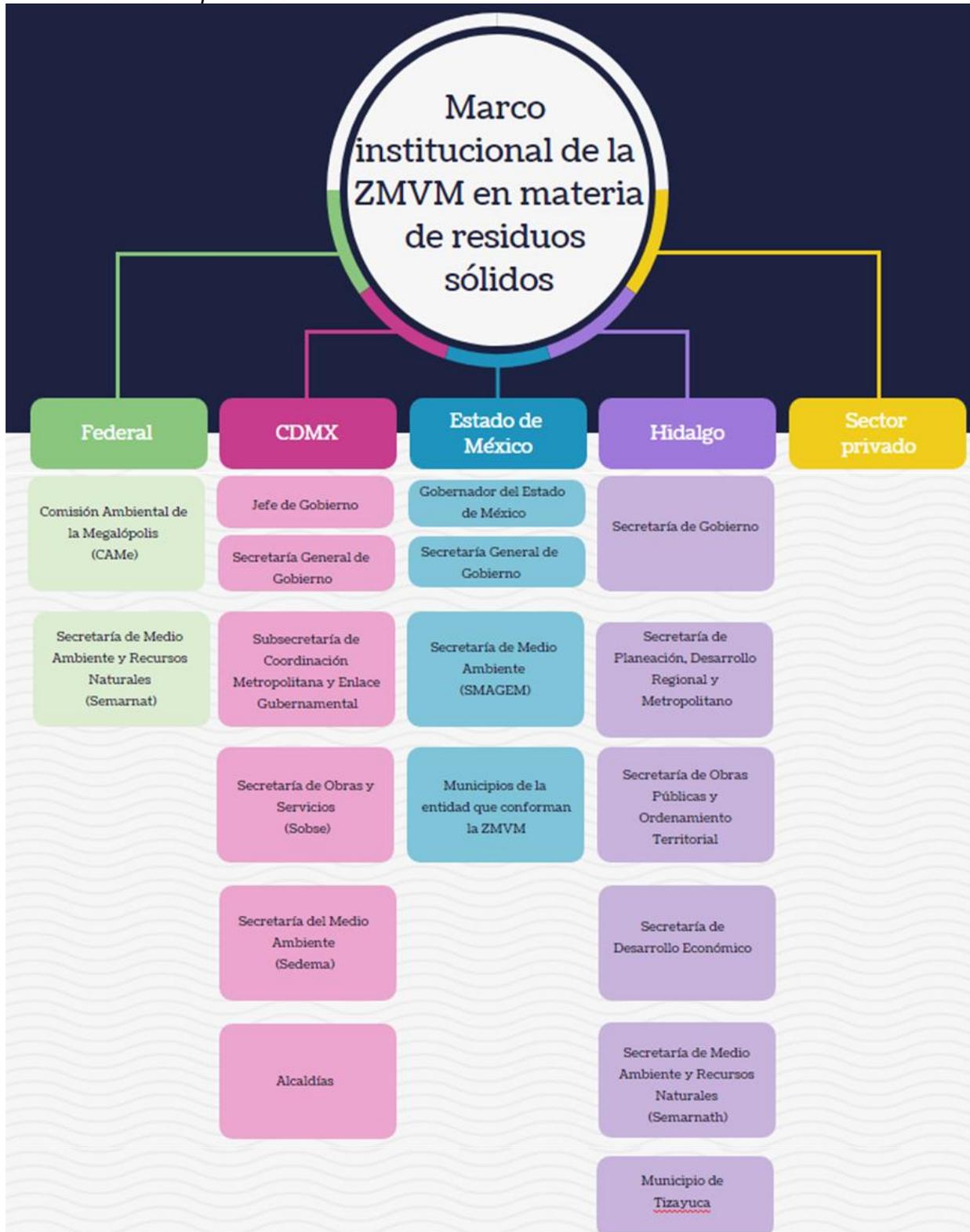
Así para entender la toma de decisiones que surgen de las redes de política es necesario analizar a los actores que las constituyen tomando en cuenta para ello los recursos, intereses, ideologías y lógicas de acción de cada uno, así como los marcos institucionales que constriñen su actuar (Alva Rivera, 2018).

El punto de partida para la construcción y análisis de las redes de políticas públicas es el identificar y limitar a los actores involucrados, por ello en este apartado se describen las estructuras gubernamentales que tienen un marco de actuación en el tema de residuos o de coordinación metropolitana. Respecto a esto último, e independientemente de que se trate de dependencias gubernamentales con facultades circunscritas a los límites territoriales de la entidad federativa que gobiernan, también tienen responsabilidades otorgadas por el marco regulatorio, para representar los intereses de sus gobiernos e incidir en la definición de las políticas ambientales o urbanas en el ámbito de la ZMVM.

La administración de la ZMVM en materia de residuos se realiza de manera fragmentada, y en ella intervienen, además de las autoridades locales, las estatales y las federales. Por ello se realiza un mapeo con los principales actores que tienen atribuciones específicas para la gestión de los RSU en la metrópoli, Figura 5.

Figura 3.

Dependencias gubernamentales de la ZMVM con facultades en el tema de residuos o de coordinación metropolitana.



Nota. Para su elaboración se consideraron datos de Ley Orgánica de la Administración Pública de la CDMX, del EDOMEX e Hidalgo.

2.3.1 Organización administrativa de la ZMVM

Las estructuras gubernamentales cuentan con atribuciones y competencias específicas que son relevantes conocer, con base en éstas se organizan, establecen conexiones funcionales y definen los niveles de decisión, responsabilidad y participación entre las diferentes instituciones que comparten atribuciones y recursos.

Asimismo, se considera que los actores desde diferentes niveles territoriales influyen en los procesos de toma de decisiones, así como el desarrollo y la implementación de políticas (Kapucu, 2014; Klijn et al., 2010). El conjunto de acciones para llevar a cabo una política pública no tendría lugar sin actores que lo materialicen, por ello es importante destacar que su participación en las políticas públicas es el factor clave para la conformación de la red.

Una vez que los RSU son descartados por el generador pasan a ser responsabilidad de los gobiernos locales. La CDMX y los municipios, haciendo caso a lo establecido en la legislación correspondiente, cuentan con diferentes modalidades institucionales para la gestión de sus residuos.

Corresponde a los municipios la prestación del servicio del sistema de limpia en todas sus etapas, así como prever y controlar los efectos ambientales que se pudiesen generar dicha prestación. Sin embargo, en la CDMX para llevar a cabo el manejo de los RSU se encuentran involucradas diversas instituciones con diferentes atribuciones.

De manera general, en los municipios del EDOMEX e Hidalgo se presentan dos tipos de modelos institucionales, diferenciándose cada uno por el grado de complejidad de su administración municipal (Centro Mario Molina [CMM], 2015). Los ayuntamientos con una estructura administrativa más completa cuentan con unidades político-administrativas específicas para el manejo de los RSU. Sin embargo, la mayoría de los municipios cuentan con una menor estructura administrativa, la operación del servicio público recae en la Dirección de Servicios Públicos o en Ecología, los cuales limitan el manejo de los residuos a los elementos básicos: recolección y disposición final; en algunos casos se realiza el barrido en calles de la cabecera municipal. Esto debido a que dichas Direcciones de área se caracterizan por ser completamente operativas, además de estar encargadas de otros servicios del municipio, como: alumbrado público; parques y jardines, panteones, entre otros.

Esta particularidad no permite que se le confiera al tema de residuos relevancia, ya que el personal a cargo debe desempeñar diferentes tareas. En el caso de los municipios que cuentan con responsables específicos para la gestión de sus residuos, como el caso de Ecatepec de Morelos, dichos actores no son reconocidos dentro su organigrama institucional.

Lo anterior muestra que existe una heterogeneidad entre los municipios para la atención de los RSU, y máxime si el municipio concesiona el servicio de limpia.

Un segundo problema que enfrenta la estructura institucional es el periodo de gobierno, este suele ser de corto plazo, 3 años para las autoridades municipales y alcaldías, mientras que las

instancias estatales tienen un periodo por 6 años. Esta disparidad de tiempos, aunada a la diferencia de intereses de los actores públicos, no permite contar con una efectiva implementación y ejecución de políticas de atención a problemas metropolitanos a largo plazo, o bien, su continuidad.

En el Apéndice F se destacan las instancias encargadas de la prestación del servicio de limpia y de establecer los mecanismos necesarios para su optimización, así como de llevar a cabo acciones en materia metropolitana.

2.4. Marco legal de la ZMVM en materia de coordinación metropolitana.

El objetivo del presente apartado es analizar los instrumentos jurídicos que regulan y permiten establecer una coordinación o interacción entre los diferentes actores involucrados en el manejo de RSU de la ZMVM, tomando en consideración lo planteado en cada instrumento sobre la escala metropolitana. Se destacan sus características, alcances y limitaciones.

2.4.1 Marco legal federal

Existe un limitado sustento legal respecto a las responsabilidades para abordar el tema metropolitano, de tal manera que la *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos* contiene solo dos artículos (el 115° y el 122°) con relación al fenómeno de conurbación, atendido a partir de una coordinación mediante mecanismos de asociación y cooperación para la apropiada prestación de los servicios públicos.

La fracción I del artículo 115° Constitucional otorga la competencia al gobierno municipal de manera exclusiva, y no habrá autoridad intermedia alguna entre éste y el gobierno del Estado. Dicha situación ha sido interpretada por algunos funcionarios como una falsa “autonomía municipal”, y con ello evitar una cooperación tanto intermunicipal como con los otros niveles de gobierno, situación que dificulta una coordinación (Kunz y González, 2019).

Otro punto importante que considerar sobre el fenómeno metropolitano es que conforme a la fracción VI del artículo 115° constitucional, este debe ser regulado y planeado de manera conjunta y coordinada por los tres órdenes de gobierno, facultando al gobierno federal a participar en el proceso. En el caso de que se tratase de la asociación de municipios de dos o más estados, deberán contar con la aprobación de las legislaturas de sus respectivos estados.

Por otra parte, la *LGEEPA* no menciona la coordinación metropolitana o el establecimiento de comisiones metropolitanas. Sin embargo, se establece en su artículo 138° la coordinación entre los tres órdenes de gobierno en el tema de residuos, lo que permite considerar que las acciones en la materia pueden tener un alcance metropolitano. Además de ello, los temas ambientales que son materia de coordinación son amplios, y quedan sujetos a las restricciones de las atribuciones de los gobiernos federales, estatales y municipales, así como a las otorgadas por las demás leyes aplicables.

2.4.2 Marco legal de la CDMX

La CDMX cuenta con diversos ordenamientos en los que se considera relevante la perspectiva metropolitana, muestra de ello es la *Ley del Sistema de Planeación del Desarrollo de la CDMX* y la *Ley de Coordinación Metropolitana de la Ciudad de México*, en estos se establecen los lineamientos para la planeación estratégica y una adecuada coordinación entre los diferentes órdenes de gobierno que interactúan en las áreas metropolitanas de la ciudad y su vinculación con la ZMVM y la región centro del país. Para ello se establece la creación del Instituto de Planeación Democrática y Prospectiva de la CDMX.

Con relación a una coordinación metropolitana en materia ambiental la *Ley Ambiental de Protección a la Tierra en el Distrito Federal* faculta a la administración pública, entre ellas a la SEDEMA, a celebrar todo tipo instrumentos de coordinación y concertación de acciones con autoridades federales, estatales y municipales.

2.4.3 Marco legal del Estado de México

En materia metropolitana, en la *Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México* se concreta lo estipulado en la Constitución Federal en el artículo 139°, la cual prevé la coordinación entre ámbitos de gobierno. Además, faculta al gobierno del estado para la ejecución de programas, la ejecución de obras y la prestación de los servicios públicos, en términos de eventuales convenios con los gobiernos municipales.

Además, se realizó la adecuación al artículo 126° de la Constitución de la entidad que permite al estado, en coordinación con los ayuntamientos, crear regiones ambientales y centros integrales de residuos. También permite a los municipios asociarse para la prestación de servicios públicos o bien para concesionar de manera conjunta.

El *Código para la Biodiversidad del Estado de México* se encuentra integrado por diferentes libros. El libro segundo provee las bases para: definir los principios de política ambiental; promover la coordinación de los niveles de gobierno estatal y municipal; establecer instrumentos para la implementación de políticas; entre otros. Dentro de este libro, en el Art. 2.8 se establece que le corresponde a la SMAGEM celebrar convenios de coordinación, concertación y ejecución con la federación, entidades federativas, municipios y particulares para la realización de acciones ambientales.

La *Ley Orgánica Municipal del Estado de México* ratifica la facultad de los municipios para otorgar la prestación y atención del servicio de limpia, a celebrar convenios y coordinarse con el Estado, otros municipios o privados para la eficacia de su prestación. Un aspecto importante es que esta ley expresa de manera repetida la figura de concesión, estableciendo los casos en que procede y las condiciones a que deberán sujetarse. Los municipios pueden recurrir a concesiones cuando se encuentren o declaren incapaces de otorgar el servicio o bien cuando esta concesión le resulte conveniente.

En síntesis y cómo se puede observar en el marco legal de la ZMVM en materia de coordinación metropolitana, existen leyes en el orden federal que establecen las bases para la coordinación entre la federación, los estados y los municipios, y algunas que explícitamente refieren a la coordinación metropolitana. Pero de manera general se deja a la buena voluntad de las autoridades la posibilidad de crear sinergias en el ámbito metropolitano y todavía más alejado en lo que respecta al tema de residuos.

2.5. Manejo de los RSU en la ZMVM

El proceso de política no tiene lugar en una arena neutra. Subirats et al. (2008 citado en Cruz et al., 2014) enfatizan que una política pública no se crea ni se lleva a cabo sin nada que ofrecer; desde un principio los recursos que dispone cada actor influyen de manera significativa en los resultados de una política, esto según la manera en que produzcan, gestionen, combinen e intercambien dichos recursos. Cuando los actores conforman relaciones, se genera una interdependencia, debido al intercambio de recursos que necesitan para alcanzar cualquier propósito que hayan establecido al inicio de la asociación y porque raramente tendrían todos los recursos para ello (Berardo, 2020; Luna y Velasco, 2009; Sandström y Carlsson, 2008).

Por lo anterior, es importante efectuar un diagnóstico del manejo de los RSU en la ZMVM para entender las condicionantes políticas y los intereses en torno a esta problemática, además, nos permite contar con un panorama completo de las implicaciones de las políticas públicas implementadas para su atención.

No existe información actual en el tema de RSU para la ZMVM, por ello el diagnóstico que se describe a continuación, sobre la situación de cada una de las etapas del manejo de los residuos en la metrópoli del Valle de México ha sido elaborado a partir de datos primarios, obteniéndose de las fuentes más recientes de cada entidad y/o municipio a través de un cuestionario. Además, en el caso de la CDMX, se consideraron las ediciones del Inventario de Residuos Sólidos de la Ciudad de México, 2020-2021 y los estudios de composición de RSU elaborados por el Instituto de Ciencia y Tecnología (2009); del EDOMEX el Plan de Gestión Integral de RSU, 2015, Planes Municipales de Desarrollo, así como sus bandos municipales y reglamentos de limpia; por último del municipio de Tizayuca del estado de Hidalgo se consultó al ayuntamiento y el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales de Hidalgo, 2014. Además, se revisaron documentos federales como el Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Delegacionales 2021, y el Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos, 2020.

2.5.1 Características de los RSU.

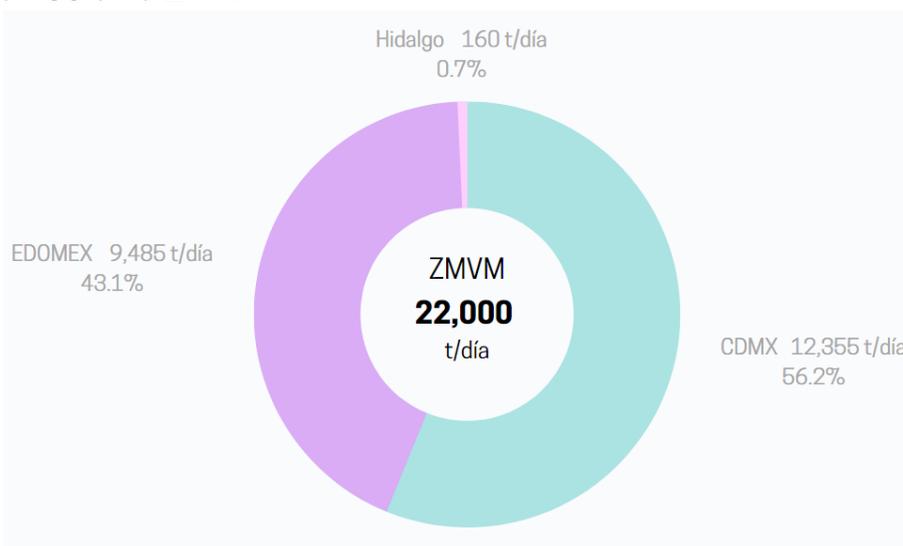
Generación de residuos

La información sobre la generación y la composición de los RSU es parte fundamental del análisis de cualquier sistema de manejo integral de residuos, esta información permite tomar decisiones estratégicas para definir las políticas públicas para su adecuado control y manejo.

La generación de RSU está estrechamente relacionada con la cantidad de población, sus patrones culturales, hábitos de consumo y las actividades socioeconómicas que se realizan. En la ZMVM se generan 22,000 toneladas diarias de RSU. En lo que respecta a la generación per cápita (GPC), se tiene una generación de 0.99 kilogramo por habitante al día (kg/hab/día); dicho valor está en la media de la producción diaria de residuos per cápita de las zonas metropolitanas del mundo que varía de 0.5 a 2.0 kg/hab/día¹³ (Cohen et al., 2015; European Commission, 2014; Laohalidanond et al., 2015). El promedio de GPC nacional estimado en 0.94 kg/hab/día (SEMARNAT, 2020) es ligeramente mayor. En la Figura 6 se muestra a detalle el aporte de cada una de las entidades que conforman la zona metropolitana.

Figura 4.

Generación de RSU en la ZMVM.



Nota. Elaboración con datos del Estudio de valorización y aprovechamiento de residuos sólidos urbanos en el Estado de México, CMM, 2015; Inventario de Residuos Sólidos de la Ciudad de México, SEDEMA, 2022; y gob. de Tizayuca, Hgo., 2022.

Los municipios y alcaldías que presentan una mayor participación en la generación de RSU son Iztapalapa, Gustavo A. Madero, Cuauhtémoc, Ecatepec, Nezahualcóyotl y Tlalnepantla de Baz. En suma, estos 6 municipios y alcaldías generan el 36% del total de residuos de la ZMVM, tal y como se desglosa en la Figura 7.

¹³ GPC en algunas de las principales zonas metropolitanas en kg/hab/día: 2.05 Nueva York, 1.36 Hong Kong, 1.34 Paris, 1.20 Beijing, 1.03 Tokyo y 0.5 Nueva Delhi.

Figura 5.

Municipios y alcaldías que más generan residuos en la ZMVM.



Nota. Elaboración con datos del Estudio de valorización y aprovechamiento de residuos sólidos urbanos en el Estado de México, CMM, 2015; Inventario de Residuos Sólidos de la Ciudad de México, SEDEMA, 2022; SEMARNATH, 2014.

Los residuos domiciliarios representan la principal fuente de generación del total de residuos generados, con un 52% del volumen total, en tanto que los comercios, servicios, oficinas y áreas públicas participan con el 48% restante.

Composición de los RSU

Al igual que en la generación, el conocer la composición de los RSU permite planificar, optimizar y/o mejorar su aprovechamiento y con base en ello establecer políticas públicas adecuadas para su óptimo manejo.

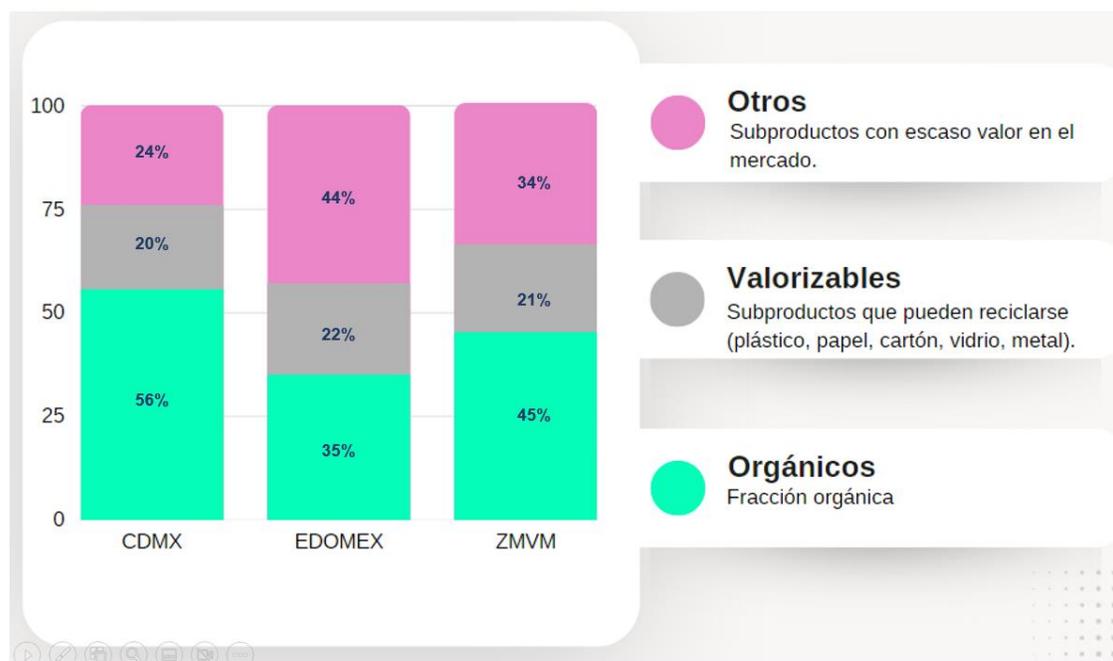
La generación y composición de los RSU tiende a una mayor variedad de componentes y materiales, así como a un aumento en la producción per cápita diaria (Eljaiek et al., 2016). Dicha situación ha propiciado que exista cierta complejidad en reducir y aprovechar los residuos, tal es el caso de los envases tetra brik, bolsas de frituras, cápsulas de café, entre otros.

La clasificación de composición porcentual de los residuos se obtuvo agrupando tres principales rubros: orgánicos, valorizables y potencialmente valorizables¹⁴. Tal y como se muestra en la Figura 8.

¹⁴ Los residuos potencialmente valorizables son subproductos que pueden ser reciclados o valorizados; sin embargo, por sus características o el uso que se les ha dado, es difícil su aprovechamiento o no tienen un mercado para su comercialización.

Figura 6.

Clasificación de subproductos de RSU en la ZMVM y las entidades que la conforman.



Nota. Elaboración con datos del Estudio de valorización y aprovechamiento de residuos sólidos urbanos en el Estado de México, CMM, 2015 y PGIRS, 2010.

En la figura anterior se puede observar que el 66% de los residuos que se generan en la ZMVM cuentan con potencial de aprovechamiento (residuos orgánicos e inorgánicos valorizables).

2.5.2 Sistema de manejo de RSU

Separación de RSU en fuente

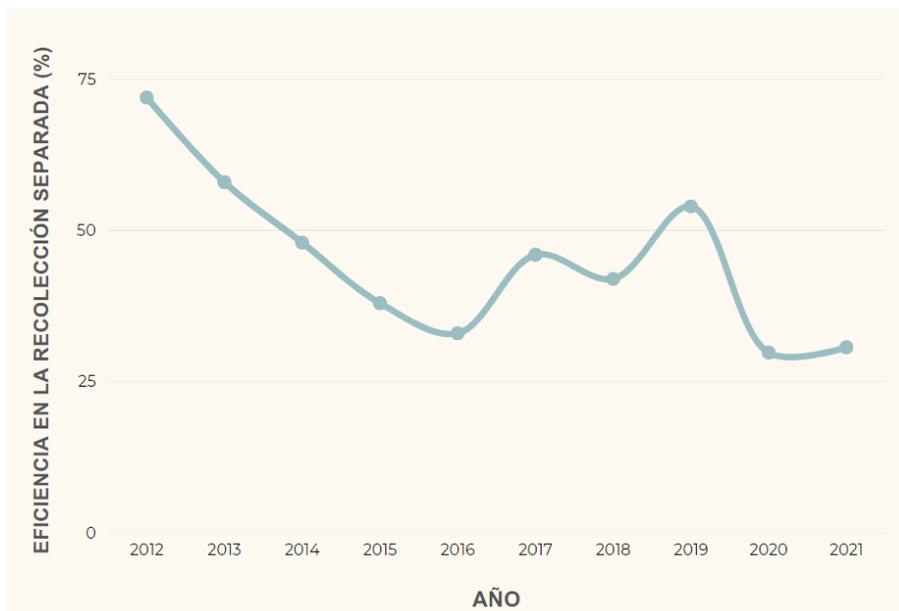
La separación de RSU en la fuente de origen es una de las etapas más importantes en el sistema, ya que si se realiza de manera adecuada permite la recuperación y un mejor aprovechamiento de materiales.

La CDMX planteó la separación obligatoria de RSU a los generadores en dos fracciones (orgánicos e inorgánicos) por primera vez en el año 2003 con la publicación de la LRSDF. Aunado a ello, y como parte de los objetivos establecidos en el *Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos para el Distrito Federal 2004*, la ciudad implementó la separación y recolección selectiva de manera gradual, siendo así la primera entidad de la ZMVM en implementar programas de separación a la población. En la Figura 9 se observa que en el año 2012 la separación de RSU tuvo mayor impacto, derivado de las estrategias de la ciudad para el aprovechamiento de materiales y disminución de RSU enviados a RS fuera de la entidad, para ello, en 2011 el gobierno estableció acuerdos con la Sección 1 "Limpia y Transportes" del Sindicato Único de Trabajadores del Gobierno de la Ciudad de México (PGIRS, 2016; SEDEMA, 2013). Posteriormente, en 2017, se ve un incremento en la eficiencia de recolección debido al impulso en la separación en cuatro fracciones con la norma NADF-024-AMBT-2013. En contraparte, la disminución en la recolección separada de los residuos orgánicos en el año 2020 se vio afectada

por la pandemia, a causa de la suspensión temporal de algunos programas de separación que tienen las alcaldías (SEDEMA, 2021).

Figura 7.

Eficiencia de recolección separada en la CDMX, 2011-2021.



Nota. Elaboración con datos del Inventario de Residuos Sólidos de la Ciudad de México, SEDEMA, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021 y 2022.

Respecto al EDOMEX, en el año 2011 se publicó la norma técnica estatal ambiental NTEA-013-SMA-RS-2011 de observancia obligatoria para todos los generadores de RSU y de manejo especial en la entidad. Ahí se establecen las especificaciones para la separación en el origen, almacenamiento y recolección separada. Asimismo, en 44 bandos municipales 2022 (es decir, el 75% de los municipios) se establece de manera obligatoria la separación de los RSU en al menos dos fracciones: orgánicos e inorgánicos; sin embargo, a pesar de contar con este marco legal solo Atizapán de Zaragoza y Nezahualcóyotl reportaron que cerca del 10% de su población realiza la separación de RSU para su entrega al camión recolector. Esto evidencia la falta de recursos, incentivos e interés de los ayuntamientos en desarrollar una conciencia ambiental y fomentar la participación ciudadana en programas de minimización y separación de RSU (Bernache, 2015) con el propósito de facilitar su re-inserción a las cadenas productivas y la minimización de su disposición final.

Barrido

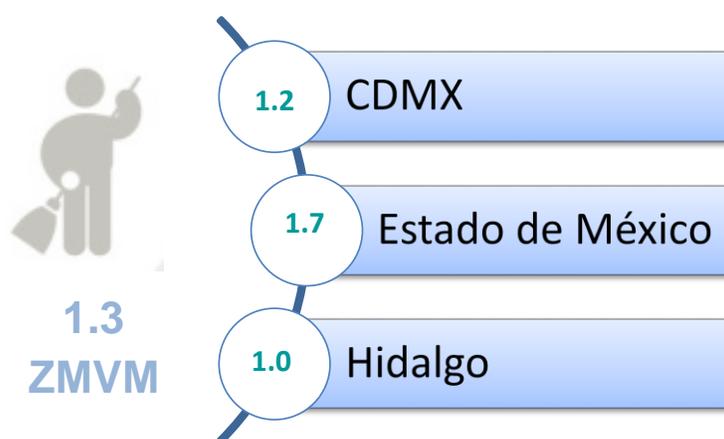
El barrido se realiza principalmente de manera manual. Para realizar esta actividad se utilizan escobas de perilla, palma o mijo, recogedores, así como carritos con tambos de 200 litros. En la CDMX el servicio de barrido en vialidades primarias es responsabilidad de la Secretaría de Obras y Servicios (SOBSE) y las vías secundarias están a cargo de las alcaldías. En el EDOMEX e Hidalgo el servicio es proporcionado por cada municipio.

El barrido por lo general se concentra en la cabecera municipal y espacios públicos prioritarios, considerando el flujo vehicular y peatonal, como vialidades: primarias y secundarias, plazas, jardines, parques, tianguis, mercados, así como en eventos cívicos, populares y religiosos.

La eficiencia promedio de barrido manual en la ZMVM es de 1.3 km/barredor/día, Figura 10. La SEDESOL (2004) estima que el rendimiento del personal en ciudades latinoamericanas es de 1 a 2.5 km/día, y en promedio por kilómetro barrido se recolectan de 30 a 90 kg. Por su parte Gutiérrez (2006) estima que el rendimiento va de 0.6 a 2.5 km/día y se encuentra en función de la orografía, clima y el estado del tráfico y de las calles. Esto indica que el promedio de barrido manual de la ZMVM está dentro de estos parámetros.

Figura 8.

La eficiencia promedio de barrido manual en la ZMVM (km/barrendero*día).



Nota. Elaboración con datos del Estudio de valorización y aprovechamiento de residuos sólidos urbanos en el Estado de México, CMM, 2015; Inventario de Residuos Sólidos de la Ciudad de México, SEDEMA,2022 y gob. de Tizayuca, Hgo.,2022.

Respecto al barrido mecánico, se estima que la ZMVM cuenta con 82 barredoras mecánicas. La CDMX reporta la existencia de 70 unidades, el EDOMEX cuenta con 10 y Tizayuca dispone de 2 equipos. Cabe destacar que las barredoras mecánicas se deterioran rápidamente por su frecuente uso y antigüedad, por lo tanto, la mayoría de este equipo se encuentra en malas condiciones y en constante reparación.

Recolección

La cobertura del sistema de recolección es otro elemento fundamental en el manejo de los RSU, ya que es a través de éste, que se concentran los residuos generados y se minimizan los impactos ambientales ocasionados por su dispersión o mal manejo (SEMARNAT, 2018). La recolección es el inicio de los sistemas para la gestión integral de los residuos (SEMARNAT, 2020); llega a representar hasta el 80% de los gastos totales que un municipio destina al servicio de limpia (COMIA y GTZ, 2003, p.27). La prestación del servicio requiere contar con equipo apropiado, así como con el personal y vehículos necesarios para cubrir todas las localidades y colonias de los municipios. Sin embargo, más del 50% de los municipios del EDOMEX e Hidalgo que conforman la ZMVM poseen menos de 5 vehículos para la prestación del servicio, e inclusive

existen ayuntamientos que no cuentan con ningún camión recolector (Atenco, Chiautla, Tepetlaoxtoc y Tezoyuca). Debido a la falta de esta infraestructura, así como a la capacidad operativa y en algunos casos a la alta densidad poblacional, los municipios pertenecientes al EDOMEX e Hidalgo recurren al apoyo de privados (registrados y no registrados -informales-), que de manera conjunta brindan el servicio de recolección y transporte de RSU a los sitios de disposición final.

Todas las unidades político-administrativas que conforman la ZMVM cuentan con servicio de recolección. En la CDMX lo brindan por lo general los gobiernos de las alcaldías; en lo que refiere a los municipios, el servicio se presta en diversas modalidades: 1. Público (el municipio brinda en su totalidad el servicio), 2. Privado (contrato o concesión a particulares) y 3. Mixto (el municipio en conjunto con privados y/o a través de personal no registrado) (CMM, 2015) ¹⁵.

Se realizó una estimación de la cobertura de recolección de la ZMVM con base en los datos proporcionados por cada uno de los municipios, misma que se complementó con información del Estudio de aprovechamiento y valorización de RSU en el EDOMEX del Centro Mario Molina y el Inventario de Residuos CDMX 2017. Derivado de ello se infirió que la cobertura de recolección a cargo de los municipios (operada exclusivamente por personal e infraestructura del ayuntamiento) es de aproximadamente el 62%; y alrededor del 34% de la recolección la brindan privados a través de concesiones-contratos-acuerdos¹⁶. Además, hay otra cantidad de RSU que no es recolectada por ningún servicio de recolección por tratarse de sitios aislados, población dispersa en todo su territorio, asentamientos irregulares y/o de difícil acceso para los vehículos. Hay habitantes de diversas comunidades que tienden a utilizar de manera habitual viejas prácticas, tales como: quemar los RSU a campo abierto o bien tirarlos en ríos, barrancas y lotes baldíos formando tiraderos clandestinos.

De acuerdo con Couto y Hernández (2012) en México se observa un cambio en la prestación de los servicios públicos, donde el sector privado tiene un papel cada vez más importante, y los 60 municipios de la ZMVM (EDOMEX e Hidalgo) no son la excepción: 51 municipios (el 85%) están bajo la modalidad privada y mixta, es decir tienen participación con privados y los 9 restantes corresponden a la modalidad pública (15%); de los 51 municipios 26 tienen una relación formal a través de una concesión, contrato o acuerdo¹⁷ y el resto es a través de privados no registrados.

Aunado a lo anterior, los recolectores no registrados son usados, en ocasiones, por las autoridades municipales como sustituto parcial del sector formal (SEMARNAT, 2008, p.24), puesto que contribuyen a fortalecer la cobertura de recolección, acopio y reciclaje. Los trabajadores de limpieza y voluntarios en los camiones recolectores seleccionan materiales

¹⁵ Existen personas o grupos no registrados que realizan el servicio de recolección a viviendas adicional al prestado por las modalidades descritas. Los privados no registrados (informales) por lo general actúan sin autorización del gobierno y resulta difícil obtener información sobre el origen, cantidad y destino de los RSU que dicho sector maneja.

¹⁶ Se estima que este valor es mayor a lo reportado, por lo general los ayuntamientos no cuentan con información confiable respecto al servicio que prestan los privados, no se tiene un registro del número exacto de los vehículos ni en qué medida participan en el manejo de los RSU (SMAGEM,2015), o bien niegan su existencia, sin embargo, en trabajo de campo en diversos municipios se observó la presencia de dichos prestadores de servicio.

¹⁷ Algunos municipios realizan acuerdos verbales con privados (registrados y no registrados) cuyas ganancias son únicamente las propinas y la venta del material reciclable recolectado (SEMARNAT, 2008:24), por ejemplo Ecatepec, La Paz, Ixtapaluca, Tlalmanalco, Teotihuacan, entre otros.

aprovechables que venderán posteriormente en centros de acopio dedicados a esta actividad (Berthier, 1991).

No obstante, a que el sector informal en el manejo de RSU es un factor clave, las condiciones en las que se realiza son de un alto grado de marginación e insalubridad. Además, no cuentan con rutas específicas y los RSU que recolectan se depositan, en diversas ocasiones, en tiraderos no autorizados e irregulares, por lo que la eficiencia operativa del sistema se ve afectada (SEMARNAT, 2018).

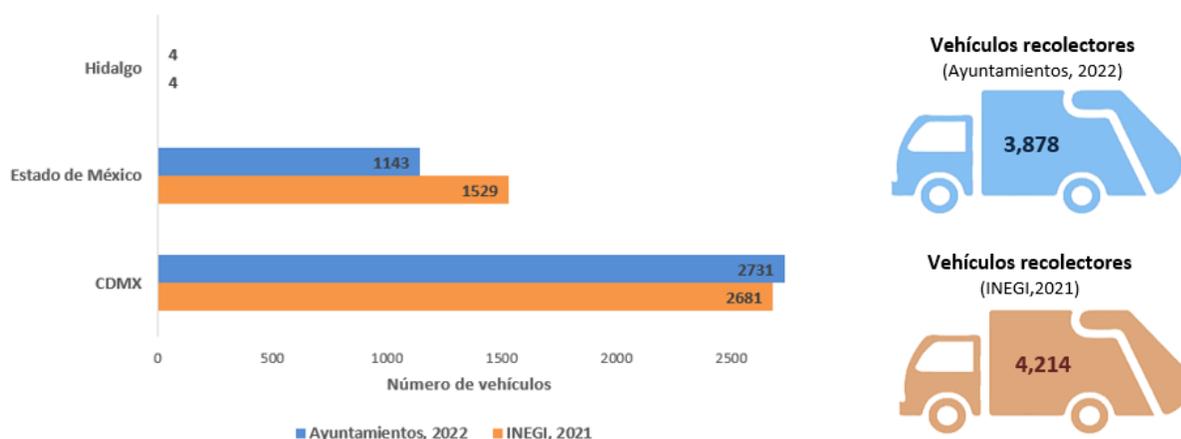
La mayoría de los ayuntamientos encomiendan la recolección de los RSU a privados. Sin embargo, en pocos casos trabajan de manera coordinada, es decir, los municipios no supervisan ni mucho menos coordinan, por lo que desconocen la forma, eficiencia y calidad con que operan los privados, delegando completamente la responsabilidad del servicio (CMM, 2015). Al no existir un control sobre los privados, es difícil contar con datos sobre la cantidad de RSU recolectados y transportados a los sitios de disposición final.

De acuerdo con lo reportado por los ayuntamientos en el año 2021, y el Inventario de Residuos Sólidos de la Ciudad de México 2021, el parque vehicular destinado a la recolección de los RSU en la ZMVM se compone de un total de 3,878 camiones. Estos valores no incluyen datos del sector no registrado o concesionarios, únicamente unidades propiedad de los municipios y alcaldías.

Por otro lado, de acuerdo con los datos reportados por INEGI (2021), la ZMVM cuenta con 4,214 vehículos, Figura 11. Dicha cantidad considera a los camiones privados concesionados o por contrato, así como los que son propiedad de los ayuntamientos. Este valor fluctúa con base en la adquisición y/o terminación de la vida útil de los vehículos, o bien, por la renovación y establecimiento de nuevos contratos/convenios con privados.

Figura 9.

Número de vehículos utilizados para la recolección de residuos en la ZMVM, por entidad federativa.



Nota. Elaboración con datos proporcionados por los ayuntamientos y de INEGI, 2021.

Del total de vehículos de recolección de la ZMVM reportado por INEGI (2021), la CDMX tiene más del 63.6% y brinda atención al 42.2 % de la población de la ZMVM, por su parte el EDOMEX para atender al 57% de la población cuenta con aproximadamente el 36.3% del parque vehicular, finalmente Tizayuca posee el 0.1% de vehículos para el 0.8% habitantes de la metrópoli.

Es importante considerar las problemáticas de los municipios/alcaldías para brindar el servicio de limpia, tales como: escaso personal capacitado y sin material necesario (uniformes y herramientas); parque vehicular dañado, sin mantenimiento y en su mayoría obsoleto (72% de los vehículos tienen más de 10 años de antigüedad) (INEGI, 2021). Este déficit de equipamiento impide la adecuada operación del servicio.

El servicio de recolección de RSU en la ZMVM se brinda a la ciudadanía de manera gratuita, pese a que la LGPGIR¹⁸ en su artículo 10° faculta a los municipios a efectuar el cobro por servicios de manejo de RSU (incluida la recolección), designando dichos ingresos a la operación y el fortalecimiento de estos. Lo anterior se fundamenta con el principio “*el que contamina paga*”¹⁹ que orienta las políticas en materia de RSU.

No obstante, lo señalado anteriormente en la CDMX no cobran el servicio de manejo de RSU debido a que la Constitución Política de la Ciudad de México, en su artículo 16°, inciso A, apartado 5, establece que “las autoridades prestarán de manera exclusiva y gratuita los servicios de barrido, recolección, transportación y destino final”. A diferencia de la CDMX, los municipios del EDOMEX tienen un marco jurídico que les permite el cobro por el servicio y disponer de dichos recursos. El Código para la Biodiversidad del EDOMEX, en su artículo 4.68, fracción IV, señala que el costo del servicio de recolección será de acuerdo con el tipo de generador, volumen y características de los RSU. El artículo 4.72 permite a las autoridades municipales emplear los recursos financieros provenientes de asignaciones presupuestales y del cobro de los servicios de limpia (cuando éstos no hayan sido concesionados) para garantizar la adecuada prestación del servicio. La norma NTEA-023-SeMAGEM-RS-2021 refiere que las tarifas de cobro que realicen los prestadores de servicio público de recolección y traslado de RSU deberán estar en conformidad con el Código Financiero del EDOMEX y Municipios y demás ordenamientos jurídicos aplicables; y los ayuntamientos deberán tener en sus presupuestos partidas específicas para el pago del manejo de RSU.

A pesar de contar con un amplio marco legal para el cobro de la recolección de los RSU, en el cuestionario solicitado los municipios expresan que el servicio es gratuito por los siguientes motivos:

- El ayuntamiento absorbe el costo con el pago a impuestos.
- El servicio es gratuito por usos y costumbres.
- En apoyo a la economía de los habitantes.
- Esta considerado dentro de la recaudación fiscal del municipio.

¹⁸ LGPGIR, artículo 10° inciso XI: los municipios, tienen la facultad de efectuar el cobro por el pago de los servicios de manejo integral de los RSU y destinar los ingresos a la operación y el fortalecimiento de estos.

¹⁹ La LGEEPA considera a los RSU como un contaminante potencial, por lo cual aplica al generador el principio “el que contamina paga” (SEMARNAT, 2008, pag.132).

- No se contempla en el Código Financiero del EDOMEX y Municipios. Este documento resulta ambiguo para las autoridades municipales ya que establece los montos por el servicio de limpia en solares o predios baldíos en zona urbana, no considera zonas semirurales o rurales. Además, no señala de manera explícita “viviendas” lo que genera distorsión en su interpretación.
- El cobro lo realizan los privados a través de una cuota voluntaria.
- El art. 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos indica que los municipios tendrán a su cargo los servicios de limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos. Los ayuntamientos deducen que al ser su obligación el manejo de los RSU, este debe ser gratuito a la población.
- El servicio de limpia no está considerado dentro del manejo integral. Respecto a este punto existe una confusión de varias autoridades municipales, al considerar el servicio de limpia²⁰ exclusivamente como el barrido de las calles y espacios públicos.

Dadas las diversas respuestas otorgadas por los ayuntamientos, se infiere que las autoridades municipales tienen un desconocimiento sobre el tema en cuestión y dan por hecho la gratuidad del servicio de manera inercial. Aunado a ello, la población asume que el pago del servicio de recolección y manejo de sus residuos está implícito en el impuesto predial o bien es responsabilidad de las autoridades municipales, con lo cual no tienen ningún incentivo para minimizar su generación (SEMARNAT, 2008, 2019).

Por otro lado, los ayuntamientos se ven presionados a dar resultados inmediatos a bajo costo, lo que permite continuar con patrones de irresponsabilidad entre la ciudadanía, quienes deberían participar en la gestión de los RSU (Mendezcarlo, 2013).

Transferencia

El sistema de transferencia tiene como objetivo hacer eficiente el transporte de los RSU y optimizar los costos de su traslado. La operación consiste en pasar los residuos de los vehículos recolectores a un tráiler (transfer) de mayor capacidad, con ello se eliminan grandes recorridos de los recolectores a los sitios de tratamiento y/o disposición final (Instituto Nacional de Ecología [INE], 1996; SEMARNAT, 2018).

La ZMVM cuenta con 27 estaciones de transferencia, 13 de la CDMX y 14 del EDOMEX, ubicadas como se muestra en la Tabla 1. Veinte de las estaciones de transferencia son de gestión pública y 7 pertenecientes al sector privado. El municipio de Tizayuca Hidalgo no cuenta con este tipo de infraestructura.

²⁰ El Instituto Nacional para el Federalismo y Desarrollo Municipal (2021) afirma que el servicio de limpia que brinda el municipio comprende el manejo de los RSU que implica: recolección, traslado, tratamiento y disposición final de RSU.

Tabla 1.

Ubicación y tipo de carga de las estaciones de transferencia de la ZMVM.



CDMX		Estado de México	
Alcaldía	Tipo de gestión	Municipio	Tipo de gestión
1 Álvaro Obregón	Pública	1. Acolman	Pública
2 Azcapotzalco	Pública	2. Atenco	Privada
3 Benito Juárez	Pública	3. Chiconcuac	Privada
4 Coyoacán	Pública	4. Huixquilucan	Privada
5 Cuauhtémoc	Pública	5. La Paz	Pública
6 Gustavo A. Madero	Pública	6. Naucalpan de Juárez	Privada
7 Iztapalapa	Pública	7. San Martín de las Pirámides	Pública
8 Milpa Alta	Pública	8. Temamatla	Privada
9 Tlalpan	Pública	9. Tezoyuca	Privada
10 Venustiano Carranza	Pública	10. Tlalmanalco	Privada
11 Xochimilco	Pública	11. Tlalnepantla de Baz (2)	Pública
12 Central de abasto	Pública	12. Tultepec	Pública
13 Vallejo, Azcapotzalco	Pública	13. Tultitlán	Privada
		14. Valle de Chalco Solidaridad	Pública

Nota. Elaboración con datos proporcionados por los ayuntamientos, e Inventario de Residuos Sólidos de la Ciudad de México, SEDEMA, 2022.

Por lo general, los ayuntamientos instalan estaciones o patios de transferencia cuando su Sitio de Disposición Final (SDF) se clausura. Como señala el Instituto Nacional de Ecología (1996), en las grandes urbes estos sistemas son necesarios debido al continuo alejamiento de los sitios de tratamiento y disposición final.

Algunas de las estaciones de transferencia de la CDMX, además de transferir RSU, realizan otros procesos como separación de residuos reciclables y compactación. La mayoría de los municipios para la instalación de esta infraestructura rentan tierras (ejidales o privadas) o utilizan terrenos baldíos, generalmente sin autorización o dictamen de impacto ambiental. Además, son de infraestructura básica y operación poco eficiente; constituidas por patios y pequeñas rampas de elevación para vaciar de manera directa los RSU en las cajas de los camiones de transporte (CMM, 2015), por ello, es difícil su permanencia.

Se observa que existen pocas estaciones de transferencia, primordialmente en el EDOMEX. La lejana ubicación de los sitios de disposición final deriva en el recorrido de grandes distancias de los vehículos (por lo general obsoletos). Esta situación implica una elevación en los costos de operación, mayores impactos ambientales, así como una ineficiencia operativa.

Aprovechamiento y valorización

La LGPGIR (2003) en su artículo 5° formula los conceptos de aprovechamiento y valorización: el primero consiste en un conjunto de acciones con el propósito de obtener el valor económico de los RSU a través de su reutilización, remanufactura, rediseño, reciclado y recuperación de energía o materiales secundarios (composta o biogás); el segundo es el aprovechamiento de los RSU mediante su reincorporación en procesos productivos, bajo criterios de responsabilidad compartida, manejo integral y eficiencia ambiental, tecnológica y económica.

El artículo 25° de esta misma Ley dispone que el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos debe estar basado en los principios de reducción, reutilización y reciclado de los residuos, en un marco de sistemas de gestión integral, con la participación coordinada de los tres órdenes de gobierno y de diversos sectores involucrados en la generación y manejo de RSU.

El sector informal tiene una alta contribución en la recuperación, acopio y comercialización de materiales. La SMAGEM (2015) estima que la principal fuente de origen de los materiales valorizados en el EDOMEX procede de la recuperación realizada durante la recolección de RSU y de grupos informales que laboran en los sitios de disposición final. De hecho, diversos ayuntamientos declaran que dan “tratamiento” a los RSU a través del proceso de colecta selectiva en las unidades recolectoras y/o en los tiraderos. De este modo, los municipios eximen su responsabilidad de realizar aprovechamiento y valorización a los residuos, aunado a su escasa o nula infraestructura para la valorización de los residuos.

A continuación, se detalla la infraestructura existente para la valorización y aprovechamiento de los RSU en la ZMVM.

A) Plantas de selección

Las plantas de selección son una infraestructura donde se lleva a cabo la recuperación y separación de materiales que conservan sus características físicas y químicas, lo que permite su valorización e incorporación en cadenas productivas. Estas instalaciones combinan un mecanismo de automatización (bandas transportadoras) con procesos manuales de selección. La ZMVM cuenta actualmente con tres plantas de selección ubicadas en la CDMX (SEDEMA, 2022):

1. **Santa Catarina**, ubicada en la alcaldía Iztapalapa, cuenta con una capacidad instalada de 1,753 toneladas por día.
2. **San Juan de Aragón**, situada en la alcaldía de Gustavo A. Madero, consta de dos fases y tiene una capacidad conjunta de 3,080 toneladas por día.
3. **Vallejo**, instalada en la alcaldía Azcapotzalco con una capacidad de recepción de 1,000 toneladas diarias.

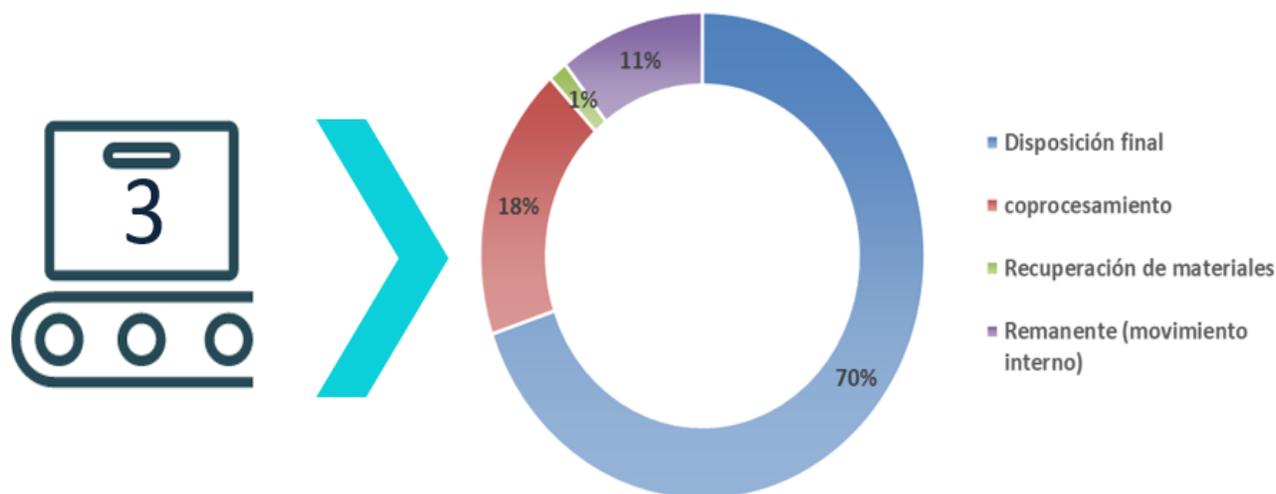
Dichas instalaciones se encuentran a cargo del gobierno de la CDMX, su organización y operación se realiza de manera coordinada entre la SOBSE y los gremios de seleccionadores. Las plantas de selección reciben principalmente los RSU provenientes de las estaciones de transferencia (46%), directamente de alcaldías (36%) y de los recolectores de residuos de EDOMEX, principalmente los municipios de Chalco, Chalco Solidaridad y Ecatepec (16%) (SEDEMA, 2020, 2022).

En dichas plantas durante 2021 ingresaron 3,150 t/día, de las cuales se recuperaron 44 toneladas de materiales y residuos valorizables, es decir, se recuperó solo el 1.4% de lo que ingresa, es importante destacar que esta cantidad disminuyó a diferencia del año 2020 en el que se recuperó el 3.7% de los RSU ingresados (SEDEMA, 2022). Se selecciona principalmente cartón, papel

PET, metales ferrosos y no ferrosos, vidrio, trapo, entre otros. Del material de rechazo²¹ (2,198 t/día), se envían 573 t/día a las plantas compactadoras y el resto se transporta a sitios de disposición final (2,198 t/día)²² (SEDEMA, 2022), ver Figura 12. En las plantas compactadoras los residuos rechazo pasan por un proceso para poder nuevamente ser valorizados. Este tipo de tratamiento se detallará en el siguiente apartado.

Figura 10.

Número de plantas de selección y destino de los RSU ingresados.



Nota. Elaboración con datos del Inventario de Residuos Sólidos de la Ciudad de México, SEDEMA, 2022.

Un aspecto importante de mencionar sobre dos de las plantas de selección es que tienen aproximadamente 25 años de operación, se establecieron en 1994 (San Juan de Aragón) y 1996 (Santa Catarina), superando su vida útil estimada en 15 años (PAOT, 2013). La planta de Vallejo se inauguró en julio del 2020 y durante ese año estuvo en fase de pruebas.

El transporte de los RSU de las estaciones de transferencia a las plantas de selección y su posterior envío a los sitios de disposición final tiene un impacto al ambiente con la emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera, debido a que los vehículos recorren distancias que oscilan de los 10 hasta 52 kilómetros, ya que las plantas se localizan al norte y oriente de la ciudad (SEDEMA, 2020, 2021, 2022).

En lo concerniente a los ayuntamientos del EDOMEX e Hidalgo no se ubicaron plantas de selección en funcionamiento a cargo del gobierno. Los municipios de Ecatepec y Netzahualcóyotl instalaron plantas recicladoras de RSU en 1999 y 2010 respectivamente²³, sin embargo, debido a los cambios administrativos las instalaciones han sido desmanteladas, desvalijadas y abandonadas.

²¹ Se denomina rechazo aquellos residuos que no cumplen con las características para ser recuperados, o que no pudieron ser recuperados.

²² Los valores presentados no incluyen datos de la planta de separación de Vallejo por estar en fase de pruebas.

²³ Ecatepec: Planta situada en el SDF municipal de Chiconautla, con capacidad de procesar 1,500 toneladas al día de RSU.

Netzahualcóyotl: "Planta Recicladora Bicentenario" ubicada en el Tiradero Neza II tenía una capacidad de procesar 25 toneladas por hora en cada banda.

B) Plantas de compactación

Los RSU que son enviados a plantas de compactación se comprimen a través de sistemas automatizados, con ello se reduce su volumen y se forman pacas. Dichas pacas se destinan como fuente de energía en la industria cementera.

En la ZMVM solo la CDMX cuenta con este tipo de tratamiento, hay seis compactadoras, tres en las instalaciones de la planta de separación de San Juan de Aragón, dos en Iztapalapa, a un costado de la estación de transferencia de la Central de Abasto y una en la planta de transferencia y selección de Vallejo. Las plantas tienen una capacidad conjunta de 1,976 t/día, ver Tabla 2.

Tabla 2.

Características de las plantas de compactación.

Ubicación	Capacidad instalada (t/día)	Volumen aproximado de residuos por paca (m ³)	Peso de las pacas (toneladas)
San Juan de Aragón, fase I	248	2.13	N/D
San Juan de Aragón, fase II (2 compactadoras)	429	3.53	2
Iztapalapa		2.002	1.58
Etapa 1	299		
Iztapalapa		1.224	0.84
Etapa 2			
Planta de transferencia y selección de Vallejo	1000	N/D	N/D

Nota. El valor de la capacidad instalada de las plantas de compactación de Iztapalapa considera las etapas 1 y 2. Las siglas N/D son datos no disponibles. Valores tomados del Inventario de Residuos Sólidos de la Ciudad de México, SEDEMA, 2020, 2021, 2022.

Durante el año 2021, las plantas de compactación recibieron 1,180 t/día de RSU para ser tratados, de los cuales poco más del 94% son enviados como combustible a los hornos de Cementos Mexicanos (CEMEX) (SEDEMA, 2022).

C) Plantas de tratamiento biológico

El adecuado manejo de los residuos orgánicos se obtiene a través de diferentes tipos de tratamiento que implican el reciclaje de dichos residuos, convirtiéndolos en productos con valor agregado. Existen diferentes tipos de tratamiento como el compostaje o la biodigestión.

i. Plantas de compostaje

El compostaje es un proceso biológico de degradación aeróbica de la materia orgánica a través de la acción de seres vivos. El producto llamado composta puede ser utilizado como fertilizante (Rodríguez et al., 2006).

En la ZMVM se identificaron 11 plantas de composta, 10 de la CDMX y 1 del EDOMEX; 7 de ellas pertenecen a las alcaldías y al municipio de Cuautitlán Izcalli y 2 más en las instituciones académicas Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) e Instituto Politécnico Nacional (IPN). Las de mayor capacidad son Bordo Poniente, operada por la SOBSE, y la planta de

composta San Juan de Aragón, a cargo de SEDEMA. La capacidad conjunta de las plantas para procesar residuos orgánicos es de 888,393 toneladas al año.

Las plantas recibieron 479,029 toneladas anuales de residuos orgánicos para su tratamiento, y produjeron un total de 95,516 de composta al año, Tabla 3. La planta de Bordo Poniente recibió el 94% de la materia orgánica, del mismo modo produce el 94% de la composta que se genera en la ZMVM. Sin embargo, la mayoría de esta composta se queda en Bordo Poniente, esto de acuerdo con SEDEMA (2022) a que los destinos se ubican alejados de la planta. Por lo general los ayuntamientos utilizan la composta en jardines, áreas verdes, viveros o bien restauración de suelos.

Tabla 3.
Características de las plantas de composta de la ZMVM

CDMX				
Planta de composta	superficie (m ²)	Capacidad instalada (t/año)	Residuos orgánicos ingresados (t/año)	Composta producida* (t/año)
Bordo Poniente	370,000	876,000	449,876	89,717
Álvaro Obregón	2,200	900	3,497	900
Cuajimalpa de Morelos	2,200	N/D	18.3	11
Iztapalapa	1,948	380	311	167.4
Milpa Alta	3,000	1,500	1,600	191
Xochimilco	7,000	2,646	769	356
Bosque de San Juan de Aragón	3,643	59.89	240	59.9
DGCORENADR	N/D	N/D	5,302	510
UNAM	3,500	10200	10,200	1,200
IPN	20,000	10,000	7,200	2,400
EDOMEX				
Planta de composta	superficie (m ²)	Capacidad instalada (t/año)	Residuos orgánicos ingresados (t/año)	Composta producida (t/año)
Cuautitlán Izcalli	12,500	10	16	4

Nota. La superficie de la planta de composta de Cuajimalpa de Morelos es del año 2020. Elaboración con información de Cuautitlán Izcalli, 2022; IPN, 2020; Inventario de Residuos Sólidos de la Ciudad de México, SEDEMA, 2020, 2022; UNAM, 2020.

El municipio de Nezahualcóyotl indica que con los residuos orgánicos que la población separa se elabora abono natural bajo un procedimiento de descomposición natural (es decir, no se agrega ningún tipo de cultivo bacteriológico, ni tratamientos físico-bioquímicos o mecánicos), esto dentro de las instalaciones del tiradero Neza III. Del mismo modo sucedía en el ayuntamiento de Atizapán de Zaragoza dentro de las instalaciones de su relleno sanitario “Puerto de Chivos”, clausurado durante el año 2018. Bajo este sistema de descomposición natural el municipio llegó a producir aproximadamente 70m³ de abono al mes, y se utilizaba en áreas verdes municipales.

Como se pudo observar, existe escasa infraestructura pública para el compostaje en la ZMVM. Desde el punto de vista de Rodríguez et al. (2006), los factores de fracaso de las plantas de composta municipales son diversos, tales como: falta de prioridad y continuidad a los proyectos, percepción errónea de que es un proceso más costoso que su disposición en un relleno sanitario, falta de subsidios a la infraestructura, la producción de una composta de mala calidad, la falta de un mercado para el producto, entre otros.

ii. Plantas de biodiésel

El biodiésel es un biocombustible obtenido a partir de aceite usado vegetal o animal, de calidad diésel (Ramos et al., 2019).

En 2020 en la ZMVM la central de Abasto de la CDMX instaló una planta para la producción de biodiésel. La planta tiene una capacidad de almacenamiento de 20,000 litros de aceite y una producción de 1,500-3,000 litros por día. Para el año 2021, la planta proceso 11,123 litros de aceite, y generó 336 MJ/día de energía (SEDEMA, 2022). El aceite acopiado proviene principalmente de restaurantes, mercados públicos y comerciantes de la central de abasto.

iii. Plantas de biogás.

Los biodigestores son sistemas diseñados para optimizar la producción de biogás por medio de residuos orgánicos, lo que permite obtener energía limpia, renovable y de bajo costo (Rivas et al., 2010).

Desde el año 2017, una empresa privada con participación de los productores del Centro de Acopio Nopal-Verdura de la alcaldía Milpa Alta en la CDMX, llevó a cabo el proyecto de instalación de una planta de biogás para el tratamiento de los residuos orgánicos generados en dicho centro de acopio. La planta tiene una superficie de 240 m² y una capacidad de procesamiento de 1,200 t/año de residuos orgánicos, con los cuales obtener hasta 145 m³ de biogás al día, energía suficiente para abastecer la operación de la planta y del centro de acopio (SEDEMA, 2022).

SEDEMA (2022) reporta que para el año 2021 a la planta ingresaron 554 toneladas de residuos orgánicos, con lo que se logró producir 27,146 m³ de biogás.

A pesar de ser una alternativa viable, en México el uso de este tipo de infraestructura es prácticamente inexistente, debido a diversos factores como: el desconocimiento de la tecnología, altos costes de inversión inicial, así como los requerimientos técnicos para su construcción y operación (PNPGIR, 2017).

D) Tratamiento térmico

Estas tecnologías son capaces de procesar grandes volúmenes de RSU, produciendo energía y extendiendo significativamente la vida útil de los rellenos sanitarios.

Actualmente en la ZMVM no cuenta con una instalación de este tipo, no obstante, en el año 2017 el gobierno de la CDMX suscribió un contrato de prestación de servicios por aproximadamente 30 años para el diseño, construcción, operación y mantenimiento de una planta de termovalorización, misma que se nombró “El Sarape”, y con dicha instalación producir energía eléctrica para el sistema de transporte colectivo metro (SEDEMA, 2018).

Dicha planta estaría ubicada en el Bordo Poniente IV Etapa, se planteaba el tratamiento de 4,500 toneladas diarias de RSU (un tercio de lo que se genera en la ciudad) y una generación anual promedio de energía eléctrica de 965,000 Mega Watt Horas (MWH), energía que consume el Sistema de Transporte Colectivo Metro de la CDMX en un año, (SEDEMA, 2018).

Sin embargo, dicho proyecto fue cancelado por la administración entrante en el año 2018, por considerar violaciones en el proceso de contratación, autorización de recursos y omisiones en los estudios de impacto ambiental (Guzmán, 2018).

Disposición final

La disposición final es la última etapa operacional del manejo de los RSU y es la acción de depositar o confinar permanentemente residuos en sitios o instalaciones cuya característica permita prevenir su liberación al ambiente (LGPGIR, 2003). De acuerdo con la NOM-083-SEMARNAT-2003 existen 3 tipos de sitios para la disposición final:

- **Relleno sanitario (RS):** Obra de infraestructura que involucra métodos y obras de ingeniería para la disposición de los RSU, con el fin de controlar los impactos ambientales, a través de la compactación y cobertura diaria de los residuos y de la infraestructura para el control del biogás²⁴ y los lixiviados²⁵.
- **Sitio controlado (SC):** No es un relleno sanitario, pero cumple con al menos una de las siguientes características: camino de acceso de uso permanente, cubierta diaria de residuos o sistemas de control de lixiviados, biogás y aguas pluviales.
- **Tiradero a cielo abierto o sitios no controlados (TCA):** Sitio que no cumple con los requisitos establecidos en la normatividad y por lo tanto no tiene control de los impactos que causa.

De acuerdo con los datos estimados sobre disposición final de los RSU, en la ZMVM para el año 2021 existían 35 SDF²⁶ para su confinamiento, todos ubicados en territorio mexiquense, de los cuales 9 son RS, 5 SC y 21 TCA, Figura 13. Estos sitios se desglosan de manera detallada incluyendo su tipo de gestión en el Apéndice G. Del total de RSU recolectados el 86% se deposita en RS, y el 14% restante se envía a los SC y TCA.

²⁴ De acuerdo con la NOM-083-SEMARNAT-2003, define **Biogás** como una mezcla gaseosa resultado del proceso de descomposición anaerobia de la fracción orgánica de los residuos sólidos, constituida principalmente por metano y bióxido de carbono.

²⁵ De acuerdo con la NOM-083- SEMARNAT-2003, define **lixiviado** como un líquido que se forma por la reacción, arrastre o filtrado de los materiales que constituyen los residuos y que contiene en forma suelta o en suspensión, sustancias que pueden infiltrarse en los suelos o escurrirse fuera de los sitios en los que se depositan los residuos y que pueden dar lugar a la contaminación del suelo y de cuerpos de agua, provocando su deterioro y representar un riesgo potencial a la salud humana y de los demás organismos vivos.

²⁶ Es importante mencionar que este dato no incluye a los SDF de Xonacatlán y La Perseverancia ya que no pertenecen a la ZMVM.

Figura 11.

Porcentaje de sitios de disposición final de la ZMVM.



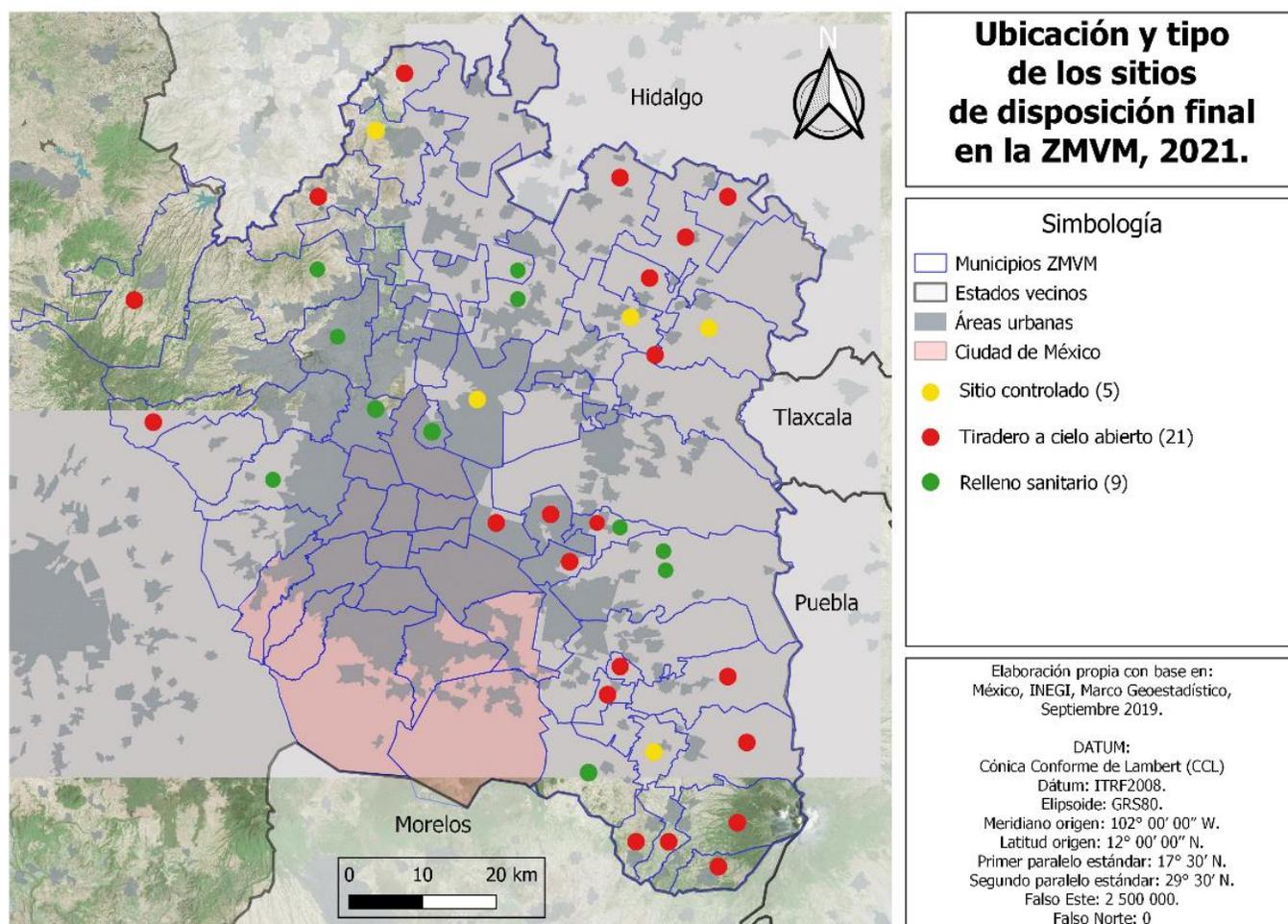
Nota. Elaboración con datos proporcionados por los Ayuntamientos, 2021; Inventario de Residuos Sólidos de la Ciudad de México, SEDEMA, 2022.

Con el 60% de los SDF operando como TCA, se advierte una urgente atención dadas las implicaciones e impactos a la salud pública y al ambiente que estos representan.

La falta de infraestructura y espacios para la instalación de SDF ha derivado en que algunos de estos sitios operen de manera regional, estableciendo relaciones entre diferentes actores públicos y privados. Estas relaciones no implican la existencia de una asociación intermunicipal formal, sino de cooperación en la disposición de los residuos (CMM, 2015). Estas asociaciones pueden ser relevantes en la planeación e instrumentación de políticas de gestión integral de residuos de alcance metropolitano.

Los SDF de la ZMVM se encuentran localizados en el territorio mexiquense, Figura 14. La CDMX desde el cierre definitivo de la IV Etapa del RS Bordo Poniente, en el año 2011, no cuenta con un espacio donde disponer sus RSU, principalmente los deposita en diversos RS del EDOMEX a través de acuerdos. Se calcula que el 35% del total de los RSU dispuestos en la entidad mexiquense proceden de la CDMX.

Figura 12.
Ubicación y tipo de SDF en la ZMVM.



Nota. Elaboración con datos proporcionados por los Ayuntamientos, 2021 y SMAGEM, 2021.

La ZMVM cuenta con 12 SDF que funcionan de manera regional. El 70% de las unidades político-administrativas que conforman la ZMVM disponen sus RSU en estos sitios. La CDMX y Tizayuca, Hidalgo, al no contar con un sitio disponen casi la totalidad de sus RSU en estos sitios. La CDMX deposita el 98% y Tizayuca el 100% de sus residuos. En el apéndice H se muestran los sitios que prestan servicio de manera regional.

Un aspecto importante que destacar es que el sector informal lleva a cabo la separación de subproductos en prácticamente casi todos los SDF (SEMARNAT, 2020). Algunos ayuntamientos afirman que implementan procedimientos para la separación y tratamiento de los RSU, refiriéndose al sector informal. A pesar de que estos realizan una labor importante dentro de la cadena del manejo de los residuos, no tienen ninguna relación contractual con el ayuntamiento.

Por otro lado, en la ZMVM se pudieron identificar dos sistemas intermunicipales:

1. Ayapango-Juchitepec. - A través del decreto 293 publicado el 10 agosto de 2009. Para su operación se instaló un SDF en Juchitepec. Actualmente ya no está en vigor el sistema

intermunicipal. Ayapango, durante la administración 2019-2021, ha depositado en el SDF del Milagro en Ixtapaluca

2. Sistema intermunicipal de gestión integral de residuos del Valle de México (Coyotepec, Huehuetoca y Teoloyucan). - Se firmó el convenio el 14 de octubre de 2016. Sin embargo, no se ha continuado con acción alguna.

Finalmente, es importante destacar que con base en la norma estatal NTEA-20-SeMAGEM-RS-2019, los RS a partir de noviembre de 2021, deben ser Centros Integrales de Residuos (CIR), es decir deben contemplar al menos dos procesos de aprovechamiento y tratamiento de RSU en sus instalaciones, con la finalidad de reducir la cantidad de residuos que se confinan en los RS. A fecha de junio 2022, en la ZMVM existen 2 CIR, los cuales reportan tener como tecnologías, en cumplimiento a la norma, la empresa Tecnosilicatos de México S. A. de C.V. una estación de transferencia y aprovechamiento de biogás para la generación de energía eléctrica; por su parte RS WAST, S.A. de C.V. cuenta con una planta de separación y una planta de tratamiento para la elaboración de biomasa residual. De ambas empresas no hay información disponible de la cantidad de RSU que son aprovechados con dichas tecnologías.

2.6 Gestión de RSU en diversas áreas metropolitanas.

Para comprender mejor el escenario actual del manejo de los RSU en la ZMVM y su problemática, así como, establecer puntos clave que pueden sentar las bases para avanzar hacia una propuesta de mejora, se realizó la revisión de otros sistemas de gestión en grandes urbes, tales como: Tokio, Japón; Nueva Delhi, India; Seúl, Corea y Nueva York, Estados Unidos. Además, que por su extensión, complejidad e influencia podrían marcar no solo el camino de su país si no de otras ciudades. A continuación, se presentan los puntos más importantes de cada sistema.

2.6.1 Tokio, Japón

El área del Gran Tokio es el área metropolitana más poblada del mundo, consta de la ciudad de Tokio y las prefecturas vecinas de Saitama, Chiba y Kanagawa. Se estima que esta zona alberga alrededor del 30% de la población total de Japón. La Región de la Capital Nacional está formada por Tokio y las siete prefecturas circundantes de Saitama, Chiba, Kanagawa, Ibaraki, Tochigi, Gunma y Yamanashi (Gobierno Metropolitano de Tokio [TMG], 2021). ONU-HABITAT (2020) en su reporte de ciudades del mundo 2020 reporta en la metrópoli de Tokio, para el año 2015, una población total de 39.1 millones de habitantes, en un área de aproximadamente 13,562 km² (Troncoso, 2019).

La metrópoli consta de un núcleo urbano densamente poblado (área central especial) y territorios circundantes menos poblados, que comparten industria, infraestructura y vivienda (Zhou y Gao, 2020). El área central especial se encuentra constituida por 23 ciudades en una extensión de 628 km² y una población de 9.562 millones de habitantes. Esta área es el centro político, económico y cultural de Japón (Autoridad de limpieza de Tokio [CAT], 2021).

El gobierno japonés utiliza planes plurianuales (periodo de aproximadamente 15 años) para organizar temas como: infraestructura, urbano, económico y desarrollo medioambiental de la

región, lo que permite la continuidad en las políticas públicas (Metropolis, 2009). La metrópoli es administrada por el Gobierno Metropolitano de Tokio en su conjunto (CAT, 2021). Sin embargo, para abordar el problema de los RSU, el gobierno metropolitano de Tokio y las 23 ciudades circundantes han desarrollado un sistema colaborativo de gestión de residuos. Bajo este sistema, cada una de las 23 ciudades gestiona de forma independiente su propia recolección y transferencia de RSU, mientras que el procesamiento intermedio de residuos (incineración, pulverización, etc.) es manejado conjuntamente por la Autoridad de Limpia de Tokio y el Gobierno Metropolitano de Tokio. Este arreglo permite que las ciudades sin plantas de incineración accedan a estas instalaciones, además de optimizar la eficiencia del tratamiento (CAT, 2021, 2023).

La Autoridad Limpia de Tokio gestiona el procesamiento de RSU y otros procesos intermedios de residuos, mientras que la eliminación final de residuos en rellenos sanitarios la gestiona el Gobierno Metropolitano de Tokio (CAT, 2021).

Las oficinas de gestión de residuos en cada una de las 23 ciudades recogen y transfieren los RSU de acuerdo con los planes de cada ciudad, tomando en cuenta las variaciones estacionales y regionales en la generación de residuos. Los residuos domésticos se procesan de forma gratuita (excluyendo los residuos que superan los 10 kg por día), mientras que los residuos grandes y los residuos comerciales están sujetos a una tarifa (CAT, 2021). El costo por el manejo de RSU en la metrópoli de Tokio, en 2018 fue de US\$584.61 por tonelada de RSU (CAT, 2021).

La cantidad de RSU generados en las 23 ciudades del área metropolitana de Tokio alcanzó su punto máximo en el año 1989 con un volumen de 4.9 millones de toneladas, enviado a disposición final 2.4 millones de toneladas (CAT, 2021; WDCD, 2021). Gracias a creciente concientización a la población y las iniciativas gubernamentales que llevan implementándose por más de 30 años y una constante preocupación por la falta de espacio, el área metropolitana ha alcanzado un avance notable en la gestión de los residuos, pues ha logrado reducir la generación de residuos por habitante (Tron, 2011). En 2021 la generación de RSU fue de 2.53 millones de toneladas, con una generación per cápita de 0.727 kg/hab/día. Tokio logra reducir más del 90 % de residuos dispuestos en rellenos sanitarios enviando solo 0.2 millones de toneladas a disposición final y se procesando 2.52 millones de toneladas, a través del reciclaje e incineración (CAT, 2023).

Alrededor del 70 % de los residuos generados en la metrópoli de Tokio provienen de los hogares, mientras que el 30 % proviene de comercios y oficinas (WDCD, 2021). Para asegurar patrones de consumo y producción sostenibles, Tokio estableció el Plan de gestión de las 3R, en el cual consiste en educar a los ciudadanos hacia un estilo de vida más sostenible, a través de: 1- Reducir desperdicio de alimentos de la industria de servicio de alimentos y hogares; 2- Reciclaje para disminuir el uso de productos de un solo uso y 3- Responsabilidad – los ciudadanos como generadores de residuos tienen responsabilidad de actuar en su día a día (Donohoe, 2018).

La aplicación efectiva de las políticas de 3R de residuos en Tokio se puede observar en la caracterización física de los RSU recolectados, donde el papel con un 44.5% es el que más se recolecta, seguido de los residuos orgánicos con un 31.5%, los textiles y cuero un 14 %, plásticos un 7.8%, el vidrio y cerámica 1.2% y finalmente 1.2 % de metal (Laohalidanond et al., 2015).

Los plásticos recolectados en Tokio tuvieron la cantidad más baja, debido a que la ciudad en el año 1991 promovió la campaña “my bag” para reducir los envases, asimismo se promueve el reciclaje de residuos plásticos para reducir los residuos plásticos a cero (Laohalidanond et al., 2015).

Japón separa los residuos 4 categorías desde su fuente de generación, a saber: residuos combustibles, residuos no combustibles, residuos voluminosos y reciclables (CAT, 2021; Tron, 2011). Los RSU combustibles se incineran en 21 plantas de incineración en Tokio (2 en remodelación hasta marzo de 2023), de las cuales se produce electricidad y agua caliente, mismos que se utilizan para la operación de la planta, reduciendo costos de electricidad y combustible. El excedente de energía y agua se vende a compañías para su suministro de energía y calor²⁷, asimismo el agua caliente se utiliza para albercas, jardines botánicos, entre otros (CAT, 2021).

Las empresas privadas utilizan las cenizas derivadas del proceso de incineración como materia prima sustituta de la arcilla para la elaboración de cemento y como “slowly cool slag”²⁸. El 70% del cemento consumido en Japón es derivado de las cenizas de las plantas de incineración (CAT, 2021). Con ello se promueve la reducción del volumen de disposición en rellenos sanitarios y un aprovechamiento de los recursos (CAT, 2021).

Los residuos no combustibles se procesan en 2 centros de procesamiento divididos en pulverización y separación. Este tipo de residuos se pulverizan para reducir su volumen y hacer eficiente el uso de los rellenos sanitarios. Los residuos de gran volumen (como muebles) se separan manualmente y se dividen en combustibles y no combustibles para su posterior pulverización, después de la pulverización los residuos combustibles son enviados las plantas de incineración y los no combustibles a rellenos sanitarios (CAT, 2021).

En el área metropolitana de Tokio existen 2 rellenos sanitarios el Outer Central Breakwater (199 ha) y el New Sea Surface (319 ha), manejados por el gobierno metropolitano de Tokio. Estos sitios reciben los RSU después de haber recibido algún tipo de tratamiento, como los remanentes de cenizas o tratadas químicamente en las plantas de incineración, lodos de depuradora y residuos no combustibles pulverizados. Además de los residuos anteriormente mencionados se depositan los materiales del dragado del mar y ríos, así como tierra y arena generados por la construcción, pero se colocan separados de los demás residuos porque su método de tratamiento es diferente (CAT, 2021).

Tokio ya no cuenta con espacio para rellenos sanitarios, y la ley del 70 obliga a las prefecturas a resolver el problema de los residuos dentro de su territorio, esto genera una fuerte presión jurídica sobre el gobierno para invertir en el sector y cumplir con lo que establece la ley (Tron, 2011).

²⁷ Se estima que un hogar típico en Tokio consume 3,120 kWh de energía por año. La cantidad de electricidad vendida durante el año 2019 por las plantas de incineración es equivalente al consumo de aproximadamente 251,000 hogares (Autoridad de Limpia de Tokio, 2021).

²⁸ Material similar a la piedra, que se utiliza como material para obras de ingeniería civil como la construcción de carreteras.

Es importante mencionar que Tokio sigue reduciendo la cantidad de residuos que ingresan a disposición final debido a sus objetivos de política al 2030 para una ciudad global verde y resiliente²⁹ (TMG, 2022).

2.6.2 Nueva York, Estados Unidos

La ciudad de Nueva York (NY) es uno de los principales centros mundiales de economía, comercio, política y cultural. Durante el año 2020 su población era de alrededor de 8,8 millones de personas (NYC planning, 2023). Cada día se recolectan casi 50,000 toneladas de RSU (18 millones de toneladas anuales)³⁰ y para su manejo ha adoptado el enfoque de asociación público-privado (NYDS, 2006).

El sistema público, de manera específica el Departamento de Saneamiento de Nueva York (NYDS) se hace cargo del 25% de los RSU que se generan en residencias, edificios gubernamentales y diversas organizaciones sin fines de lucro³¹. El resto de RSU (75%) es tratado por la empresa privada Business Integrity Commission (BIC) (Cohen et al., 2015; Lee y Kütting, 2021). Si bien, la mayoría de los RSU en NY es manejado por los privados, existe poca información o estadísticas anuales disponibles.

El NYDS realizó un estudio de composición y caracterización de los RSU domiciliarios en la ciudad, realizado en el año 2017, se estima que aproximadamente el 34% de los materiales son reciclables, otro 34% son residuos orgánicos, y 32% otros -diversos materiales, como electrónicos, bolsas de plástico, textiles, etc.- (NYDS, 2018). En los estudios llama la atención algunas categorías de productos clasificados como "Otros" ya que podrían ser adecuados para su reutilización, tal es el caso de muebles desechados, electrodomésticos o los textiles (que es el 6% de los residuos que se genera), este rubro se compone de ropa, ropa de cama, zapatos y accesorios (NYDS, 2018).

Lee y Kütting (2021) estiman que la ciudad de NY recicla el 26 % de lo que se genera y envía el 74% a rellenos sanitarios fuera de la ciudad, debido a que el último RS de NY, el *Fresh Kills* en Staten Island, se cerró de manera definitiva en el año 2001. Los tratamientos térmicos (como la incineración) fueron eliminados desde principios de la década de los '90s, debido a los impactos ambientales y a la salud (Cohen et al., 2015; Lee y Kütting, 2021).

A medida que se llevaba el cierre gradual del RS Fresh Kills, de 1997 a 2001, y sin alternativa para la instalación de otro sitio, o bien la construcción de incineradores de conversión de RSU en energía en la ciudad, la exportación de residuos se convirtió en la única opción para NY (Cohen et al., 2015; NYDS, 2006). El DSNY fue canalizando el manejo de RSU de la ciudad al sistema privado. El resultado fue un esquema basado principalmente en camiones que dependían de una

²⁹ 37% de incremento en la tasa de reciclaje de residuos sólidos; 40% de reducción en la incineración de plásticos de hogares y grandes oficinas en comparación con el año 2017 (Uso de plástico con cero emisiones de CO²); 50% de reducción en desperdicio de alimentos en comparación con el año 2000 (TMG,2022).

³⁰ Cohen, et al. (2015) refieren una generación de 14 millones de toneladas por año.

³¹ Del 25% que corresponde al sistema público, el Departamento de Saneamiento de Nueva York (más de 10 mil toneladas de RSU por día), el 80% se deposita en rellenos sanitarios y el 20% restante se incinera en una planta de conversión de residuos en energía (Lee-Geiller y Kütting, 2021).

combinación de estaciones de transferencia, plantas de reciclaje y conversión de energía, así como sitios de disposición final en estados vecinos (NYDS, 2006).

Lo anterior, trajo consecuencias operativas y físicas de largo alcance debido a que históricamente existía una red de estaciones de transferencia marítima, donde los RSU recolectados en la ciudad se transferían en barcas al relleno Fresh Kills. Sin embargo, el esquema privado dependía en gran medida de camiones como medio principal para el transporte de los RSU de la ciudad a las estaciones de transferencia locales, para posteriormente enviarlos a rellenos sanitarios, instalaciones de reciclaje o plantas de conversión de residuos en energía fuera del estado, como New Jersey, Ohio, Pensilvania y Carolina del Sur (Cohen et al., 2015; NYDS, 2006).

En 2006, el Concejo Municipal de NY emitió el Plan Integral de Gestión de Residuos Sólidos (SWMP, por sus siglas en inglés), cuyo objetivo era establecer un sistema rentable, confiable y ambientalmente racional para gestionar los RSU de la ciudad, se enfoca principalmente en el reciclaje con la iniciativa del “programa en la acera”, que incluye la recolecta de papel, metal, vidrio y plástico que pretende lograr un reciclaje del 25% (NYDS, 2006). El plan también considera reducir la dependencia de la ciudad de un sistema de exportación basado en camiones, para exportar de una manera rentable, ambientalmente responsable y sensible a las comunidades locales (Cohen et al., 2015; NYDS, 2006).

Es importante destacar que en NY la población paga un impuesto por la eliminación de RSU, aunque el reciclaje es voluntario. El gobierno de NY lleva a cabo acciones para fomentar el reciclaje entre la población, por ejemplo, en el año 2013 se lanzó un programa voluntario de reciclaje de orgánicos en Staten Island, Brooklyn y el Bronx, y amplió el programa piloto de compostaje de residuos de alimentos escolares a 400 escuelas públicas. Se instalaron más contenedores de reciclaje públicos hasta un total de 2,190. Además, se realizan regularmente eventos para que los residentes eliminen de manera segura textiles y prendas de vestir, productos electrónicos y otros residuos domésticos peligrosos (Cohen et al., 2015). También se publicó una ley para prohibir la fabricación, venta y distribución de productos de espuma de poliestireno para el servicio de alimentos a partir del 1 de enero de 2019³², ya que este material no se puede reciclar (NYDS, 2017).

Los RSU reciclables recolectados se venden a procesadores locales de materias primas y luego se exportan a China o India, en ocasiones se venden a usuarios finales, por ejemplo, a la planta embotelladora de Coca-Cola (Lee y Kütting, 2021).

A pesar de estos esfuerzos la principal problemática de la ciudad son los elevados costos de la exportación, procesamiento y eliminación de los RSU fuera del estado³³, así como la incertidumbre sobre la disponibilidad de dichas instalaciones (Cohen et al., 2015).

³² Los establecimientos de servicio de alimentos ya no podrán ofrecer, vender ni poseer recipientes de espuma para alimentos de un solo uso, como recipientes de espuma para llevar, tazas, platos, tazones, bandejas y hieleras. Además, los fabricantes, distribuidores y tiendas ya no pueden vender ni ofrecer a la venta envases de espuma de relleno suelto ("cacahuets de embalaje") en la ciudad.

³³ La ciudad gasta un total de 2,300 millones de dólares en el manejo de sus RSU (Lee-Geiller y Kütting, 2021).

2.6.3 Nueva Delhi, India.

Nueva Delhi es una de las ciudades más pobladas y urbanizada de la India, con una población de 30 millones y una densidad de 29,259 personas por km² en 2020 (Kala et al., 2022). La cantidad de RSU generados en esta metrópoli es de aproximadamente 8,810 toneladas diarias.

De acuerdo con Khan et al. (2022) y Talyan et al. (2008) la composición de los RSU en Delhi tiene un 38.6% de biodegradables, 12.8% de reciclables (5.6 % papel, 6% de plástico, 0.2 % metal, 1 % vidrio y loza) y un 48,6% de residuos no valorizables como cuero, caucho, huesos, piedras, ladrillos, cenizas, etc. Estos valores pueden ser variables de un estudio a otro, debido a la influencia de los sectores informales, a la estación del año, entre otros (Joshi y Ahmed, 2016).

La gestión de RSU ha seguido siendo una de las áreas más descuidadas del sistema municipal en Delhi. Alrededor del 74% de los RSU generados se recolecta y el resto es recolectado por recicladores informales o bien no fueron recolectados (Khan et al., 2022).

La Corporación Municipal de Delhi³⁴ (CMD), Consejo Municipal de Nueva Delhi y la Junta de Acantonamiento de Delhi son las tres entidades municipales responsables de la gestión de los RSU en Delhi. La Corporación Municipal de Delhi es el organismo local más grande y cubre casi el 95% de la ciudad; el resto se divide casi por igual entre Consejo Municipal de Nueva Delhi y la Junta de Acantonamiento de Delhi (Kala et al., 2022; Khan et al., 2022).

La CMD se encarga del manejo de RSU (barrido, almacenamiento, recolección, transporte y disposición final de RSU) (Khan et al., 2022). Algunas otras entidades comparten las responsabilidades del manejo de RSU con esta institución. Algunos de ellos son la Autoridad de Desarrollo de Delhi, para la ubicación y asignación de terrenos para sitios de disposición final; la Agencia de Desarrollo Energético de Delhi, para proyectos de utilización de RSU destinados a la generación de biogás o energía; y Departamento de Control de Inundaciones de Delhi, por el suministro de suelo para ser utilizado como cobertura para los tiraderos por la CMD (Talyan et al., 2008).

En la actualidad, existen dos tipos de sistemas de recolección de RSU en Delhi. En el primero, antiguo sistema, de acuerdo con la Ley de la Corporación Municipal de Delhi, es responsabilidad de la ciudadanía depositar los RSU en los recipientes provistos por la municipalidad (Khan et al., 2022). En el año 2000 se modifica la normatividad, reasignando la responsabilidad a los municipios de brindar recolección de los RSU puerta a puerta. Sin embargo, debido a problemas operativos, como la falta de personal y camiones recolectores, la CMD no ha reemplazado completamente el antiguo sistema de recolección. Por tanto, en la actualidad coexisten ambos sistemas de recogida (Talyan et al., 2008).

La CMD mantiene una flota de vehículos para el transporte y recolección de RSU desde los distintos recipientes de RSU hasta los sitios de disposición final o tratamiento. La flota de vehículos incluye camiones de recogida, cargadores, mini volquetes y tractores. En las zonas

³⁴ La Corporación Municipal de Delhi se subdivide por zonas, a saber: la Corporación Municipal del Sur, la Corporación Municipal del Este y la Corporación Municipal del Norte de Delhi.

rurales también se utilizan carretas de búfalos. Los RSU se transportan de diversas formas, que están determinadas por el tipo de puntos de recogida (Khan et al., 2022). El servicio de transporte de los RSU a los tiraderos o plantas de tratamiento es deficiente, debido al volumen de residuos, mantenimiento del parque vehicular y la planificación de rutas inadecuadas (Talyan et al., 2008).

El Consejo Municipal de Nueva Delhi y la Junta de Acantonamiento de Delhi proporcionan el servicio de recolección y trasladan los RSU a instalaciones del CMD para su tratamiento (plantas de compostaje) y disposición final (Khan et al., 2022).

En India, el modo de asociación público-privado todavía está en una etapa incipiente y no hay una historia de éxito en el manejo de RSU (Joshi y Ahmed, 2016).

La fracción orgánica recolectada es manejada por el sector formal, lo que se separa se envía a plantas de compostaje, y el resto se deposita en los sitios de disposición final. Hay tres instalaciones de compostaje para el tratamiento y procesamiento de residuos orgánicos: dos dirigidas por CMD y una por el Consejo Municipal de Nueva Delhi, con una capacidad de operación conjunta de 850 t/día (Khan et al., 2022; Talyan et al., 2008). Sin embargo, estas plantas de compostaje no funcionan a la capacidad prevista y operan de manera intermitente, por ello una fracción importante de los residuos orgánicos se envía a los tiraderos. Las principales problemáticas de estas instalaciones son los altos costos de operación y mantenimiento en comparación con los tiraderos; el mal funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones; elevados costos de la composta en comparación con los fertilizantes comerciales; así como la baja calidad de la composta para fines agrícolas, debido a la inadecuada separación de la fracción orgánica de otros residuos como plásticos y vidrio (Talyan et al., 2008).

La ciudad de Delhi también tiene tecnología para la conversión de residuos en calor y energía. Existen tres plantas, a saber: 1. Timarpur Okhla, 2. Ghazipur y 3. Narela en Delhi. Las plantas tienen una capacidad instalada de 1,800, 1,300 y 2,000 toneladas diarias de RSU y generan 16, 12 y 24 mega watts de electricidad, respectivamente (Khan et al., 2022).

1. *La planta Timarpur Okhla*: Es el primer proyecto de conversión de RSU en energía de la India. Se creó en el año 2012 en el marco de cooperación entre los sectores público (la CMD) y privado (Timarpur Okhla Waste Management Company) (CDM, 2020). El proyecto ha tenido resistencia por parte de los residentes del área (Harigovind, 2022).
2. *Planta de Ghazipur*: Segunda planta de este tipo de Delhi, instalada en el año 2016, mediante una asociación público-privado entre el CMD y la empresa ILYFS Environment (The times of India, 2022).
3. *Planta Narela- Bawana*: Esta planta se inauguró en el año 2017, siendo la más grande del país. El proyecto se desarrolló en el modelo de asociación público-privada con la empresa Ramky Group en colaboración con CMD (Vibha Sharma, 2017).

En Delhi, al igual que en otras áreas urbanas de la India, el reciclaje de RSU es una actividad muy frecuente que involucra tanto al sector formal como al informal. Comúnmente, los recicladores y recolectores recolectan materiales con valor de reventa en el mercado como papel/cartón, plásticos, metales, vidrio, caucho, cuero y textiles (Khan et al., 2022; Talyan et al., 2008).

La mayor parte de los residuos reciclables, en particular los electrónicos y plásticos, son recolectados y reciclados por el sector informal. La mayor parte de los residuos reciclables que recoge el sector formal se destina a plantas de conversión de residuos en energía o bien termina en los sitios de disposición final (Kala et al., 2022).

Se estima que los pepenadores contribuyen a reducir hasta un 20% la carga y costos de procesamiento y eliminación de RSU en el transporte y en los sitios de disposición final (Joshi y Ahmed, 2016; Khan et al., 2022). Así, la presencia de reciclaje informal permite que la CMD tenga un ahorro en su presupuesto municipal de aproximadamente USD \$2.3 millones por año (Khan et al., 2022).

Delhi cuenta con cuatro sitios de disposición final para sus residuos, de los cuales tres, Bhalswa (Norte de Delhi -26ha-), Ghazipur (Este de Delhi -30ha-) y Okhla (Sur de Delhi -17ha-) están desbordados y son tiraderos sin ningún control. El sitio de Narela Bawana (40ha) inicio operaciones en el año 2012 y es el único que aún tiene capacidad. Narela es el primer sitio que cuenta con un revestimiento adecuado y un sistema de recolección de lixiviados (Khan et al., 2022; Vibha Sharma, 2017).

En la India, los RSU de las zonas urbanas suelen confinarse en las zonas bajas disponibles más cercanas y en terrenos baldíos de las afueras de la ciudad. La selección de los sitios de disposición depende únicamente de la disponibilidad y no de criterios científicos y socioambientales para un relleno sanitario. Los residuos se depositan mezclados y sin control (domiciliarios, industriales, médicos, peligrosos y cárnicos), adicionalmente el material de cobertura diario no se aplica con regularidad (Talyan et al., 2008). En estos tiraderos, los pepenadores realizan actividades de reciclaje. Los buitres, vacas, perros y fauna nociva son frecuentes en estos sitios (Khan et al., 2022).

2.6.4 Seúl, Corea

Seúl, la capital de Corea, tiene un área total de 605.2 km² con una población de 10.1 millones de personas en 2017 (Kim et al., 2018). Esta metrópoli durante el año 2020 generó alrededor de 9,673 t/día de RSU de los cuales 2,540 t/día corresponden al desperdicio de alimentos (Seoul Solution, 2023).

Hasta la década de 1990, la práctica de gestión de residuos de Seúl consistía esencialmente en rellenos sanitarios, sin embargo, con la expansión de la ciudad y su economía, los sitios disponibles para disposición final se volvieron cada vez más difíciles. El RS de Nanjido cuyo cierre estaba previsto para 1983, se utilizó hasta 1993 y recibió el 78% del total de RSU, residuos de la construcción y de alcantarillado producidos en Seúl entre 1978 y 1992 (Song, 2014). Ante el cierre del sitio de Nanjido y la creciente dificultad del proceso de una nueva ubicación para otro sitio, se requirió nuevas políticas para reducir la generación de RSU y promover el reciclaje y la incineración. Así la incineración surgió como una medida alternativa de aprovechamiento de RSU. Además, como método de tratamiento intermedio antes de su disposición, se esperaba prolongar la vida útil de los sitios al reducir la cantidad de residuos que ingresaban (Song, 2014).

A los incineradores en Seúl les denominan “Instalaciones de recuperación de recursos”, incineran residuos a 850-950 °C y recuperan el calor en el proceso de quema. El vapor de alta presión se utiliza como fuente alternativa de energía para calefacción a las comunidades cercanas (Seoul Solution, 2014b). A partir de 1990 el Gobierno Metropolitano de Seúl llevó a cabo la construcción de cuatro plantas de recuperación de recursos durante dos décadas. Dichas instalaciones se ubican en el área de Seúl en Yangchon (inaugurada en 1996), Nowon (1997), Gangnam (2001) y Mapo (2005). En total, las cuatro plantas en Seúl se comparten con 21 distritos administrativos y procesan alrededor de 2,850 toneladas de RSU diarios (Song, 2014).

En 1991, el Gobierno Metropolitano de Seúl anunció un plan integral para la gestión de residuos, señalando una transición en la política de gestión de residuos en rellenos sanitarios a la recuperación de recursos. La decisión encontró una fuerte resistencia y oposición de los residentes contra la ubicación de tales instalaciones en su área y el aumento en la cantidad de RSU tratados en su vecindario (Seoul Solution, 2014b). Entonces se modificó el plan original para que cada distrito tuviera su propia planta incineradora, lo que posteriormente resultó ser ineficiente e inviable; debido a que la mitad de los distritos no tenían espacio disponible para su instalación. Además, existía la preocupación que la construcción de 11 plantas de incineración empeorará el problema de la contaminación del aire. Como solución, el gobierno de la ciudad decidió compartir estas cuatro plantas con distritos que no cuentan con tales servicios. Como consecuencia, las tasas de operación de las plantas pasaron de 33% en 2006 a 82% en 2010. Compartir las plantas de recuperación de recursos trajo beneficios tecnológicos, económicos y sociales, como la extensión de vida útil del relleno sanitario, la reducción de los contaminantes del aire y la reducción de los costos de calefacción (Seoul Solution, 2014b).

El gobierno permite a los residentes de la zona formar un consejo ciudadano compuesto por representantes de la comunidad, miembros del consejo distrital y especialistas en ciencias ambientales recomendados por los residentes. Este consejo tiene derecho a designar un instituto de investigación para realizar las evaluaciones de impacto ambiental y controlar si las instalaciones funcionan de manera ambientalmente saludable (Seoul Solution, 2014b).

En febrero de 1992, el gobierno metropolitano de Seúl puso en operaciones el RS de Sudokwon, uno de los más grandes del mundo con un área de 2,000 hectáreas. En el año 2013 recibía un promedio diario de 13,400 toneladas de RSU, residuos de la construcción y de empresas (Song, 2014). Además, el relleno de Nanjido se rehabilitó en el parque ecológico más grande de Corea para conmemorar la copa mundial de 2002 y el nuevo milenio. El parque alberga cinco parques temáticos, el gas metano y otras sustancias liberadas por el RS se utilizan como energía térmica para las instalaciones del propio parque y el Estadio de la Copa Mundial Seúl (Instituto Nacional de Información Geográfica, 2007).

A pesar de los esfuerzos del gobierno para promover el reciclaje y reducir los RSU, incluida la promulgación de leyes de apoyo, las tasas de reciclaje se mantuvieron en un 5 % hasta finales de la década de 1990 (Seoul Solution, 2014a). Esto debido al bajo incentivo, ya que la recolección de residuos se cobraba a una tasa fija a través de impuestos a la propiedad o el tamaño de la unidad de vivienda, lo cual fue criticado por no ser coherente. La necesidad de promover el reciclaje y minimizar la generación de RSU en la fuente surgió como una agenda política principal

(Seoul Solution, 2014a). Así en 1995, se establece el sistema de tarifas de residuos basado en el volumen, que emplea incentivos económicos, basado en el principio de “pago por tirar”. Los usuarios pagan de acuerdo con la cantidad de residuos que generan con excepción de los materiales reciclables, que deben recolectarse por separado (Lee-Geiller y Kütting, 2021). La implementación del sistema implicó un cambio significativo en la conciencia pública hacia la eliminación de residuos, dirigiendo la atención sobre temas como la urgencia de reducir los residuos y los costos relacionados con su eliminación. A medida que cambiaron las percepciones del sistema, el comportamiento de las personas cambió y el apoyo creció (Seoul Solution, 2014a).

Derivado de la implementación de la política de sistema de tarifa por volumen y la adopción de fuertes medidas políticas de los gobiernos nacionales de Seúl, en el año 2012 la generación de RSU disminuyó en un 60%, mientras que el volumen generado por persona (kg/persona/día) se redujo en un 62 %. Asimismo, la tasa de disposición final que en el año 1994 disponía el 78% de los residuos generados, descendió al 7.9% en 2012. La tasa de reciclado aumentó del 5 % al 68 %, al igual que la tasa de incineración, que pasó del 0.43 % al 22.8 % (Lee-Geiller y Kütting, 2021; Young Yoo, 2015). Por otra parte, respecto a materiales peligrosos y residuos no reciclables el sistema cobra al fabricante e importador del producto parte del costo que implica su tratamiento, como envases de insecticidas y químicos tóxicos, productos plásticos y materiales de empaque (Lee y Kütting, 2021).

A partir de 2005, todos los residuos orgánicos y de alimentos se debían separar para su reciclaje, además de que se prohibió su envío a relleno sanitario, en 2012, se adoptó la tarifa por volumen (paga como tiras) para reducir el desperdicio de alimentos. El cobro por residuos de alimentos, junto con las ventas de desperdicios de alimentos tratados para alimentación animal, cubrió el 39% de los costos de tratamiento de desperdicios de alimentos (Lee y Kütting, 2021).

En Seúl, el papel del sector privado es relativamente pequeño, ya que la gestión de residuos se considera una responsabilidad pública. Sin embargo, las empresas privadas fabrican productos que ayudan a los ciudadanos a cumplir con la política de eliminación de residuos, por ejemplo, producción de bolsas biodegradables (Lee y Kütting, 2021).

2.6.5 Contraste de los sistemas de gestión de RSU en las áreas metropolitanas seleccionadas.

Respecto a las cuatro metrópolis anteriormente expuestas se presentan distintas realidades, y como otras ciudades son sistemas dinámicos y complejos que cambian a través del tiempo. Cada una de ellas tiene características muy particulares que se refleja en diferencias operativas sustanciales que no las hace equiparables. Sin embargo, nos permite visualizar como han manejado y solventado las problemáticas que les ha generado el manejo de los RSU.

Las soluciones que han adoptado se basan en parámetros que han evolucionado en la historia de cada ciudad (Tron, 2011). Por ejemplo, se puede observar que, en la ciudad de NY las empresas privadas asumen el papel más relevante en la recolección, aprovechamiento y disposición final de los RSU. Por el contrario, en las ciudades de Tokio, Japón; Nueva Delhi, India y en Seúl, Corea los residuos son manejados principalmente por las organizaciones públicas con el apoyo del sector privado.

Uno de los factores esenciales en el éxito de las iniciativas de Tokio es que la ley obliga a las unidades político-administrativas a resolver el problema de los RSU dentro de su territorio, aunado a ello, la constante preocupación por la falta de espacio para SDF. Lo anterior, genera una fuerte presión al gobierno y lo motiva a invertir intensamente en el sector.

Por otro lado, el buen funcionamiento en Seúl radica en que la ciudadanía está legalmente obligada a pagar por sus residuos. No obstante, la tarifa no se aplica por el reciclaje, por ello las personas reciclan activamente para reducir los costos. Con esta iniciativa se logra una tasa de reciclaje del 68%. Otro factor de ayuda que contribuye al aprovechamiento de residuos es que el país prohibió que todos los residuos orgánicos y de alimentos se enviaran a disposición final, con ello se reduce el desperdicio de alimentos y se tratan para alimentación animal.

Por el contrario, en Nueva Delhi, el manejo de los RSU por mucho tiempo ha sido considerado como un tema de baja prioridad por las dependencias involucradas, por lo tanto, es una de las áreas más descuidadas del sistema urbano.

La metrópoli de NY, tras la falta de espacios para su disposición final y la prohibición de instalaciones de incineración, adoptó el enfoque de asociación público-privada. La tasa de reciclaje es baja (26%) debido a que es voluntario. Los residuos de la ciudad se llevan a otras entidades, lo que deriva en elevados costos y en una constante incertidumbre sobre la disponibilidad de las instalaciones.

CAPÍTULO 3

REDES DE POLÍTICA PÚBLICA EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS DE LA ZMVM, 2009-2021

Existe una variedad de investigaciones sobre la política de los RSU. Sin embargo, la mayoría de los estudios existentes se centran en soluciones desde un enfoque técnico y normativo, dejando de lado la dimensión sociopolítica: conductas, intereses y capacidades de los actores involucrados, así como la forma y el proceso de interacciones que establecen (Jiménez, 2017). Por ello esta investigación se centra en comprender y explicar la dinámica de la relación política-acción en el proceso de la disposición final de los RSU en la ZMVM.

Los procesos de diseño, toma de decisiones e implementación de políticas públicas son una serie de múltiples y complejas interacciones³⁵ entre diversos actores, con objetivos propios, intereses, estrategias y recursos, formando una estructura de red compleja y una relación dinámica e interactiva que afecta de manera significativa la eficacia de la política. En el tema de RSU diferentes redes de políticas influyen e interactúan entre sí, e incluso determinan la agenda política y su realización. Por lo tanto, para comprender el proceso de formación del sistema de políticas en la disposición final de los RSU, las consecuencias y problemas relacionados, es necesario analizar la estructura de las redes de políticas, los actores y su forma de interacción.

Por ello en el presente capítulo se realiza un análisis de las redes de políticas públicas en la etapa de disposición final de los RSU. Se describen los patrones de organización metropolitana, sus actores, interrelaciones y los arreglos intergubernamentales que hacen efectiva la articulación y la cooperación (o conflictos). En este sentido, se desarrollan los antecedentes de la disposición final en el área metropolitana, para establecer porqué puede ser estudiada a través del enfoque de redes, luego se aborda la clasificación de las redes de política, detallando los tipos de redes que se forman, sus atributos y la manera en que interactúan. Posteriormente, se analiza la trayectoria que ha seguido la implementación de las políticas públicas durante el periodo de 2009-2021 en virtud del cierre de Bordo Poniente. Posteriormente se señalan los conflictos que enfrentan los ayuntamientos y finalmente la participación de la iniciativa privada.

La investigación se centró en el periodo 2009 al 2021. Se consideró conveniente tomar como punto de partida esa fecha, antes de que se implementaran las estrategias para el cierre del último RS de la CDMX, lo que nos permitió tener un parámetro de comparación y una perspectiva de cómo se reconfiguran las redes, dado que a partir de ese momento que se intensifican las

³⁵ En esta tesis se considera como sinónimos los conceptos de interacción, relación, interrelación y vínculo.

relaciones intergubernamentales en la ZMVM para el establecimiento de acuerdos sobre la disposición de residuos sólidos en otras localidades.

Este periodo de análisis abarcó 3 administraciones de gobierno federal y estatal, así como 6 administraciones a nivel local. Con ello, se observó la dinámica de acción, vinculación y estrategias de los actores para el manejo de los RSU y hacer un análisis de las políticas públicas en la ZMVM en esta materia.

A partir del análisis situacional de la gestión de RSU en la ZMVM (capítulo 2), se identificaron diversos actores clave³⁶, que tienen relación o se vinculan con la disposición final de los residuos en el área de estudio, que son capaces de influir en la disposición final, a través de sus competencias, habilidades, conocimientos y/o recursos. Respecto a este último en el análisis documental y en trabajo de campo se observa que los actores con recursos son los que tienen una posición de poder, ya que las relaciones se configuran en torno a estos recursos (infraestructura como sitios de disposición final, estaciones de transferencia y/o vehículos de recolección).

Con la finalidad de obtener indicadores sobre la vinculación de actores y del tipo de relación que establecen, se realizaron 20 entrevistas semiestructuradas a actores clave privados y gubernamentales de diferentes niveles de gobierno, que han tenido (o tienen) colaboración y/o participación en estrategias, acuerdos y/o convenios en el tratamiento, aprovechamiento y/o disposición final de RSU de la ZMVM (gobiernos municipales, privados, SMAGEM, SEDEMA, CAME, Comisión de Residuos Sólidos del Distro Federal 2006-2012), donde se destacan aspectos como las relaciones formales e informales, recursos con los que cuentan, los flujos de comunicación, las posiciones concretas de actuación de los diferentes actores en las relaciones intergubernamentales (centralidad), así como sus relaciones de cooperación y/o conflicto, tanto en lo horizontal como en lo vertical.

Esta información nos permitió una comprensión más detallada de la dinámica de los actores, en el proceso de la política pública en materia de RSU.

Mediante el análisis de los documentos revisados (descritos en el capítulo 2), las entrevistas realizadas y la información proporcionada por los municipios se extrae y codifica la información clave, como los actores y sus modos de acción. Posteriormente, se procedió a la integración, combinación y complementación de los resultados dando lugar a un proceso de síntesis y evaluación. En primer lugar, los resultados se articularon bajo la estructura de la teoría de redes de políticas de Marsh y Rhodes que permitió, ver de una manera integral, el papel y la vinculación interactiva de los distintos actores involucrados en el manejo de los RSU en la ZMVM. Con base en esta teoría se agrupa a los múltiples actores en el proceso de formulación e implementación de la política de disposición final de los RSU, en cinco tipos de redes de políticas, a saber, la comunidad de políticas, la red profesional, la red intergubernamental, la red de productores y la red temática; se analiza sus características, funciones, interacción entre redes y su jerarquización.

³⁶ Los **actores clave** son aquellos -individuos, persona física o moral, grupos, organizaciones, redes, entidades gubernamentales o no gubernamentales y organismos internacionales- cuya participación es indispensable y obligada para el logro del propósito, objetivos y metas de un proyecto. Tienen el poder, la capacidad y los medios para decidir e influir en campos vitales que permitan o no el desarrollo del proyecto (SEMARNAT y CONAGUA, n.d.).

La segunda sección del capítulo se concentra en la implementación de las políticas públicas en la disposición final de los RSU. Para ello se utilizó el ARS como herramienta metodológica para el análisis de redes de políticas públicas, esto permitió complementar y representar el análisis cualitativo derivado de las entrevistas, la información proporcionada por los municipios en portal de transparencia, así como los datos de fuentes oficiales, además proporcionó los instrumentos para el análisis de los actores y las relaciones que estos establecen en las políticas públicas.

En este contexto, la información recolectada se sistematizó en fichas y matrices que permitieron organizar los datos obtenidos y generar insumos para la creación de rutas de interpretación de información para su análisis. Para fines prácticos y manejo de la información se muestran los años 2009, 2012 y 2021 por mostrar los cambios en las redes más representativos.

Para llevar a cabo lo anterior, las matrices elaboradas se procesaron en los programas informáticos UCINET 6.6 (Borgatti, Everett y Freeman, 2002) y NetDraw 2.1 (Borgatti, 2002) estas herramientas tecnológicas proporcionaron datos de centralidad (grado nodal), densidad, cohesión, número de vínculos, y las representaciones de las redes en forma de grafos. Esto con el fin de hacer visibles a los actores, los vínculos existentes entre ellos y si estos vínculos son unidireccionales o bidireccionales (relación del flujo de recursos y reconocimiento que se da entre los actores). De igual manera, los grafos obtenidos mostraron a los actores estratégicos, así como la identificación y reconstrucción de los patrones de interacción de un conjunto de actores, además de observar los espacios en los que la cooperación, colaboración o articulación intergubernamental tienen lugar. Posteriormente, para tener una mejor visualización de las redes y las distancias entre actores, los grafos obtenidos se representaron en ArcMap (software de Sistema de Información Geográfica).

Finalmente, se analizó el proceso de formulación e implementación de la política de disposición final de los RSU en la ZMVM y su problemática.

3.1 Antecedentes de la disposición final en la ZMVM

En la ZMVM, a pesar de la conurbación física entre los municipios del EDOMEX y de la CDMX, el servicio de limpia, así como la atención a la problemática generada por el manejo de los RSU, no es de carácter metropolitano, además de que cada entidad y/o municipio cuenta con marcos normativos diferentes para la prestación de este servicio. La ZMVM genera alrededor de 21,951 toneladas diariamente de RSU, de los cuales la CDMX aporta el 56%.

En la ZMVM prevalece un modelo tradicional del manejo de RSU que se basa en el confinamiento de los residuos en TCA o en RS, los cuales, de acuerdo con la SEMARNAT (2019) no siempre operan de forma eficiente, y ocasionan un constante deterioro ambiental y a la salud. Además, este esquema tradicional no permite la posibilidad de un reincorporar los RSU al sistema productivo como insumos (Arroyo Morocho, 2018).

El RS Bordo Poniente era el único SDF para el Distrito Federal (ahora CDMX) y diversos municipios del EDOMEX aledaños al relleno. Este sitio por su tamaño y la cantidad de RSU que

recibió fue uno de los más grandes del mundo (Azpíroz, 2019). Bordo Poniente estaba a cargo del Gobierno del Distrito Federal (GDF), operó por 26 años y se clausuró a finales del año 2011.

La situación específica sobre la disposición final de los RSU en la ZMVM es que, derivado del cierre de Bordo Poniente se generó una dinámica única en el flujo de los RSU en la región, como apertura de nuevos sitios, nuevas configuraciones de organización de los municipios para su disposición, así como mayor concentración de RSU en los demás sitios.

Diversos gobiernos de la metrópoli se vieron en la necesidad de desarrollar sistemas de relaciones intergubernamentales encaminadas a generar acuerdos para construir redes de política pública, así como nuevos modelos de gestión para la adecuada prestación de servicios públicos metropolitanos y su transformación a políticas de desarrollo urbano (Cabrero y García, 2010; Lezama, 2006). Así, las relaciones intergubernamentales son un elemento fundamental para explicar la coordinación de políticas en un contexto adverso, como el metropolitano.

Asimismo, el ARS en palabras de Cruz (2010) nos permite explorar los vínculos gubernamentales e informales que participan e influyen en el proceso de las políticas, basándose en los atributos de los actores políticos, en el tipo y nivel de cooperación, y de cómo la estructura de las redes determina ciertos procesos tales como la toma de decisiones y el cambio político. Del mismo modo, el análisis de redes nos permite simplificar una realidad compleja mediante la descripción de interacciones entre actores públicos y privados (Zornoza, 2010).

La principal utilidad del enfoque de red de políticas públicas es conceptual al permitir una aproximación a las diversas y complejas formas en las que se vinculan los actores implicados en la formulación, decisión y ejecución de las políticas públicas (Porrás, 2001). Respecto a la ZMVM existen múltiples relaciones de actores públicos y privados (formales e informales) que inciden en las políticas públicas de la disposición final de los RSU. Por esta razón, el estudio y análisis de las redes de política que se conforman en el área metropolitana respecto a esta etapa son relevantes, ya que permite conocer: las estrategias de acción que despliegan los gobiernos para solventar la ausencia de un SDF en su territorio; analizar cómo se (re)configuran las redes y los factores que contribuyen y/o inhiben dicha reconfiguración y su impacto en los resultados de las políticas. Permite comprender el manejo de la administración pública metropolitana y la participación cada vez más frecuente del sector privado en el servicio de limpia.

3.2 Estructura, atributos e interacciones de las redes de políticas públicas.

Como se señaló en el apartado teórico, la teoría de la red de políticas de Rhodes (1990) y Rhodes y Marsh (1992) nos permite organizar una realidad compleja y analizar como diferentes actores se relacionan en el proceso de formulación e implementación de la política. Por ese motivo esta sección se centra en la clasificación de las redes de políticas, los actores y su interacción en el proceso de la política de disposición final de los RSU en la ZMVM.

En primer lugar, para analizar una red de política se deben reconocer los actores, sus funciones e intereses. Posteriormente determinar cómo se vinculan y se producen los procesos de intercambio

de recursos y de información entre los actores de la red (Zurbruggen, 2011), toda vez que pueden incidir en el diseño e implementación de la política pública de la disposición final de RSU.

Esta investigación logró identificar cinco tipos de redes de políticas, de las cuales se analiza la composición e interacción de los actores de cada red, así como los resultados de esta interacción en la formulación e implementación de políticas.

3.2.1 Tipos y atributos de las redes de política pública en la disposición final de los RSU en la ZMVM.

A partir de los datos obtenidos en la revisión de documentos oficiales y el trabajo en campo, se encontró que existe una diversidad de actores que interactúan y tienen influencia entre sí en el proceso de la política de la disposición final de los RSU en la ZMVM, a saber: el gobierno estatal y municipal, sector privado (propietarios y arrendatarios de sitios de disposición final), organizaciones sociales, académicos, expertos, así como recolectores registrados y no registrados. Dichos actores conforman una estructura de red compleja con relaciones dinámicas e interactivas, no sólo en el proceso de disposición final, sino también en la prestación del servicio de recolección.

Con base en el modelo de Rhodes (1990) se identificaron cinco tipos de redes políticas en la disposición final de los RSU en la ZMVM, mismas que permitieron estructurar la realidad de la metrópoli. A continuación, se señalan las características, funciones y actores involucrados de cada una de las redes:

1. La **comunidad de políticas**. La red se encuentra conformada por órganos normativos y administrativos de nivel estatal, cuyos actores coordinan, diseñan y orientan el rumbo de las políticas públicas en el manejo de RSU.

Es importante señalar que dicho campo de acción está determinado por las ideas e intereses del gobierno que prevalecen en ese momento.

Las instancias que conforman la red de comunidad política en disposición final de los RSU son la SMAGEM y al Comité Estatal de Normalización Ambiental, quienes desempeñan diferentes roles de acuerdo con sus funciones administrativas: La SMAGEM coordina, diseña, promueve, monitorea y evalúa las políticas públicas; y el Comité Estatal de Normalización Ambiental conforma y coordina los grupos de trabajo para la formulación y publicación de normas técnicas y criterios ambientales.

De manera específica, la SMAGEM elabora y actualiza el *Programa para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial del EDOMEX*. Dicho documento define los principios y establece los lineamientos mediante los cuales se debe formular y conducir la política ambiental en la entidad, así como los instrumentos y procedimientos para su aplicación a los diversos sectores de la población.

Asimismo, promueve con los municipios la elaboración de los Programas Municipales de Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos (política pública local), además de otorgarles registro y darles seguimiento.

Por otro lado, registra y autoriza a los prestadores de servicios que realizan recolección, traslado y disposición de los RSU. Del mismo modo impulsa el establecimiento, regula y supervisa los centros integrales de residuos.

Respecto a la infraestructura de disposición final emite las autorizaciones necesarias para la ejecución de obras, con base en la evaluación del impacto y/o riesgo ambiental. Finalmente coadyuva en la elaboración y actualización de normas oficiales mexicanas y de normas técnicas estatales ambientales en materia de RSU.

De acuerdo con las atribuciones de los actores que conforman la red comunitaria, esta posee una interdependencia vertical hacia los demás actores, donde el estado es el actor central al cual se vinculan el sector privado, expertos y organizaciones sociales.

De acuerdo con Rhodes y Marsh (1992) este tipo de red restringe la agenda de políticas, se le asocia con su continuidad y da forma a los resultados de las políticas, y en el tema de RSU no es la excepción.

2. La **red profesional** representa el área de la ciencia e innovación y se encuentra constituida por especialistas en materia de RSU tales como: universidades, institutos de investigación científica y tecnológica, expertos, académicos, asociaciones civiles, consultoras ambientales, unidades de verificación, entre otros. Los participantes de esta red tienen como recursos el conocimiento, la información y la experiencia, por lo que se recurre a ellos para que puedan contribuir en proyectos y políticas sobre residuos.

Los actores de la red profesional en la disposición final de RSU tienen diversos roles que se pueden clasificar en los siguientes tipos: 1. actores enfocados a la investigación científica, 2. actores que brindan asistencia y servicio técnico-industrial, y 3. actores que realizan evaluaciones y comprobación del cumplimiento de la normatividad aplicable.

Con base en los datos obtenidos y analizados se pudo observar que la existencia de esta red obedece a la experiencia y saberes de los actores en los asuntos de política tratados en determinado momento. Es decir, la vinculación se da conforme a la especialidad de cada participante y el que se esté construyendo/implementando una política sobre dicho campo. Esto hace que la red sea altamente restringida, en vista de que son actores muy específicos.

Debido a la complejidad del manejo de los RSU, la red profesional existe en el proceso de políticas como una red autónoma, con capacidad de vincularse a otras redes por las aportaciones que ofrece.

3. La **red intergubernamental** se encuentra constituida por los gobiernos locales³⁷, básicamente por las áreas encargadas del manejo y disposición final de los RSU, por ello es estable y limitada. A diferencia de las características de la red intergubernamental propuestas por Rhodes y Marsh (1992)³⁸, los municipios tienen la obligación de prestar un servicio (en este caso el de limpia), de manera que los actores tienen autoridad y cuentan con recursos (financieros, materiales y humanos) para llevar a cabo dichas tareas. Sus principales funciones son la formulación e implementación de políticas.

Esta red posee una interdependencia vertical y habilidad para penetrar en otras redes, sin embargo, existe una limitada frecuencia de interacción entre los miembros, en virtud de lo cual existen escasas o nulas relaciones intermunicipales. Tal y como se detalla en el capítulo 3, donde se describe la inexistencia de sistemas intermunicipales³⁹ y el escaso interés de cooperar entre sí, y preferir vincularse con otras redes.

Los actores de la red intergubernamental desempeñan su labor en función de la infraestructura disponible para la disposición final, se pueden dividir en dos tipos: 1. Con SDF y 2. Sin SDF. Las políticas públicas que formulan e implementan son diferentes en cada caso. Los primeros en el proceso de diseño y ejecución de políticas no requieren interrelacionarse con los demás actores de la red intergubernamental. El segundo tipo debe vincularse con otros miembros de la red o bien con otras redes (productores o temática) para solventar dicha carencia.

4. La **red de productores**⁴⁰ se integra por actores del sector privado registrados y autorizados por el gobierno. Los miembros como prestadores de servicio tienen interdependencia vertical limitada y se clasifican en dos grupos, a saber, 1. De disposición o destino de RSU como rellenos sanitarios y centros integrales de residuos y 2. De recolección y transferencia de RSU a sitios de disposición final. Su función es aplicar y cumplir la legislación y políticas públicas establecidas.

Los participantes de esta red invierten, construyen, operan y dan mantenimiento a la infraestructura para el manejo de los RSU. Debido a lo cual la red de productores es uno de los objetivos de la política de disposición final de los RSU en el EDOMEX.

Rhodes y Marsh (1992) plantean que la membresía de la red de productores es fluctuante. Sin embargo, en el caso de la disposición final de RSU la red tiene un número reducido de participantes (10 para el año 2021) y de composición estable. Debido a que los rellenos sanitarios y centros integrales de residuos son instalaciones que requieren altos costos de inversión, operación y mantenimiento. Además, estos sitios cuentan con un amplio periodo de vida útil.

³⁷ La CDMX se considera dentro de esta red, debido a que es una unidad político territorial y al igual que los municipios es la encargada de la disposición final de los RSU. Además, la CDMX al disponer sus RSU en el EDOMEX se debe apegar a la legislación y normatividad de dicha entidad.

³⁸ La característica referida por Rhodes y Marsh (1992) es que existe una interdependencia vertical limitada porque los actores no tienen responsabilidades en la prestación de servicios.

³⁹ En el periodo investigado 2009-2021 se identificó la existencia de dos sistemas que ya no están vigentes (Ayapango-Juchitepec y Coyotepec-Huehuetoca-Teoloyucan).

⁴⁰ La red de productores en este caso hace referencia a los prestadores de servicio facultados por el gobierno para una actividad específica como la recolección, transporte o disposición final de los RSU.

Los miembros tienen facilidad de entrar a otras redes y su interacción primordialmente se circunscribe al campo de los negocios. No obstante, la red debe acatar las políticas emitidas por la comunidad de políticas y la red intergubernamental.

5. La **red temática o de asuntos**. Rhodes y Marsh (1992) refieren que esta red incluye a los grupos excluidos con poco o nulo acceso al gobierno, y existe sólo si no representa una amenaza para los intereses de un grupo económico/productor o profesional. Por consiguiente, este tipo de red se encuentra en la periferia más que en el centro de la agenda política.

Dada la aseveración anterior, esta red se conforma por una considerable cantidad de actores del sector social, constituido por ejidos o comunidades agrarias que ostentan la propiedad de la tierra, así como del sector privado no registrado ante una dependencia gubernamental (informales), como recolectores.

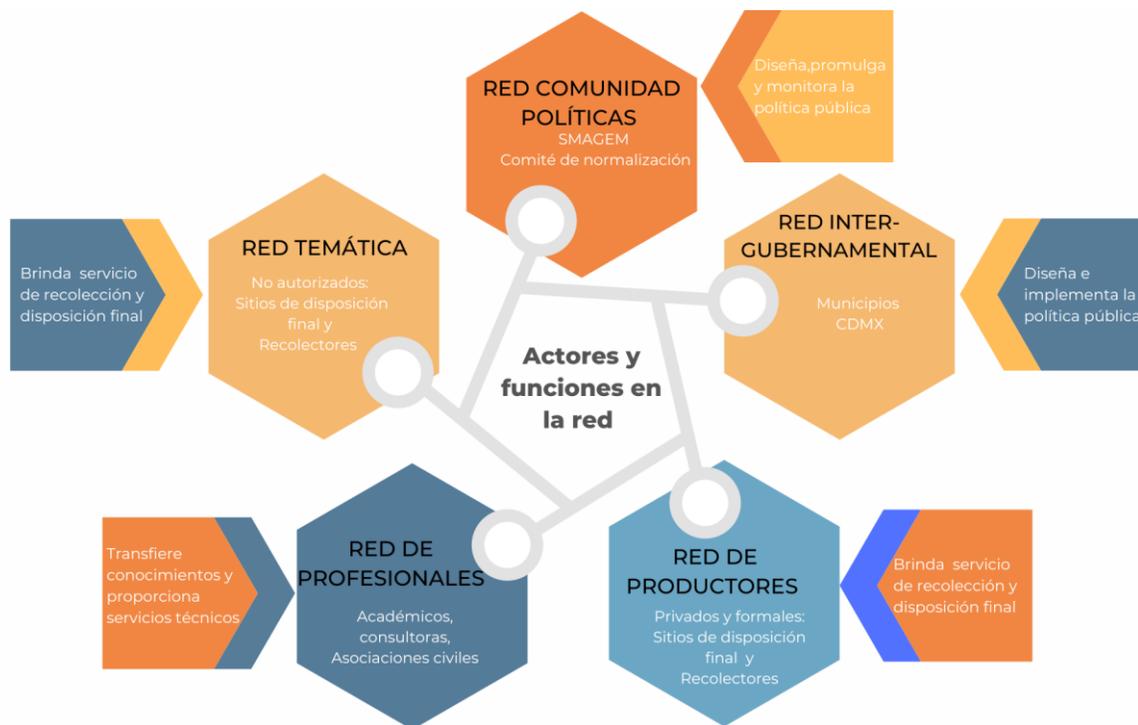
Los actores de esta red se dividen en tres categorías: 1. Recolectores no registrados ante el gobierno; 2. propietarios de sitios clandestinos y 3. Ejidatarios y comuneros que rentan sus tierras a municipios para utilizarlos como SDF.

Los miembros acceden sin restricciones y de manera variable a la red, tienen diversos intereses y poca interacción entre ellos, debido a lo cual la estructura de esta red es abierta, inestable, desorganizada y de límites difusos. La función principal de estos actores es la implementación de políticas (recolección y disposición final de los RSU).

A manera de síntesis en la Figura 15 se detallan los actores involucrados y sus funciones en cada uno de los cinco tipos de redes identificados en la red de política pública en la disposición final de los RSU en la ZMVM.

Figura 13.

Clasificación de actores en la red de política pública en la disposición final de los RSU en la ZMVM.



Nota. Elaboración con base en la tipología de redes de Rhodes, 1990.

3.2.2 Interacción entre los tipos de red de políticas de disposición final de los RSU en la ZMVM.

El proceso de política sobre la disposición final de los RSU en la ZMVM implica una interacción de múltiples actores de diversos niveles. No solo las dependencias de gobierno federal, estatal y municipios son fundamentales al formular e implementar políticas relevantes en este tema, sino también el sector privado, organizaciones sociales e instituciones de investigación científica y tecnológica participan en el proceso de políticas para expresar y realizar sus propios intereses.

Lo anterior, en consonancia con lo que refieren Rhodes y Marsh (1992) donde los diferentes tipos de redes planteados pueden coexistir dentro de la misma área de política y se interrelacionan en función de sus recursos e influencias. De tal manera que la vinculación entre los cinco tipos de redes políticas descritos evidencia el proceso de políticas en la disposición final de los RSU en la ZMVM.

a) Interacción de redes de política en el diseño de políticas públicas

En el proceso de diseño de disposición final de RSU, la red comunitaria de política tiene autoridad y controla la red profesional, la red intergubernamental y la red de productores, siendo así el centro de interacción de la red de políticas. Los participantes interactúan entre sí y desempeñan un papel relevante en la formulación de las normas en virtud de sus propios intereses y recursos.

La elaboración de políticas públicas en materia de disposición final en la ZMVM es selectiva, tal y como afirman Rhodes y Marsh (1992) al señalar que existe una clara desigualdad estructural en el acceso de los intereses y su influencia en la formulación de políticas gubernamentales. Para demostrar lo señalado se describe como el EDOMEX diseña la política pública en materia de RSU (criterios ecológicos y normas técnicas ambientales estatales).

En primer lugar, se estableció un Comité Estatal de Normalización Ambiental⁴¹, en el que la SMAGEM es el órgano con mayor poder y representatividad debido a que a dicha institución le corresponde emitir medidas y criterios para la prevención y control de residuos, así como de las emisiones generadas de dicha fuente.

El Comité Estatal de Normalización Ambiental (CENA) está integrado por diferentes actores, a saber, el presidente (titular de la SMAGEM); secretario técnico (titular de la Coordinación Jurídica de la SMAGEM); vocales (un representante de las secretarías de: Salud, Educación, Cultura, Desarrollo Urbano y Metropolitano, Infraestructura, Desarrollo Agropecuario y Desarrollo Económico. Una vez conformadas las vocales de las secretarías anteriormente mencionadas, éstas realizan un análisis para identificar y convocar a un representante de un Centro de Investigación Científica y Tecnológica, de la sociedad civil, de organizaciones de industriales y de organizaciones no gubernamentales); invitados permanentes (son los coordinadores de los subcomités, papel que desempeñan los directores o coordinadores generales de área de la SMAGEM) y finalmente los invitados especiales, quienes se convocan cuando el comité considere puedan realizar aportaciones al desarrollo de los trabajos, como expertos, académicos, sector privado, entre otros; y solo tendrán derecho a voto cuando así lo estime el CENA.

Es importante mencionar que, para el mejor funcionamiento del CENA, se conforman cuatro subcomités. En materia de RSU el encargado es el *Subcomité de Residuos Sólidos y Actividades Económicas*, a quien en lo sucesivo se denominará Subcomité de residuos, y es responsable de integrar, supervisar y coordinar las actividades del grupo de trabajo, así como la disolución de éste cuando hayan concluido sus objetivos.

La conformación de los grupos de trabajo se encuentra a cargo del coordinador del subcomité de residuos (como ya se mencionó este puesto se otorga a coordinadores o directores generales de la SMAGEM), quien analiza y selecciona a los integrantes a través de una convocatoria cerrada. Esto evidencia que la red comunitaria tiene una membresía fuertemente restringida, con un número limitado de actores y una relación de gran cercanía; sus miembros tienen autoridad y amplia influencia en el proceso de diseño de las políticas.

Un ejemplo de lo arriba referido es el caso de la elaboración de las normas técnicas estatales ambientales NTEA-20-SeMAGEM-RS-2019⁴² y NTEA-21-SeMAGEM-RS-2019⁴³, cuyo objetivo es regular la instalación y operación de los Centros Integrales de Residuos (CIR) en el EDOMEX y la conversión de sitios de disposición final en CIR. Esto debido a que el interés del sector público es

⁴¹ Artículo 24 de la Ley de Protección al Ambiente para el Desarrollo Sustentable del Estado de México.

⁴² NTEA-20-SeMAGEM-RS-2019, para la instalación y operación de los centros integrales de residuos en el EDOMEX.

⁴³ NTEA-21-SeMAGEM-RS-2019, para centros integrales de residuos o instalaciones que usen como combustible materiales provenientes de residuos sólidos urbanos o de manejo especial ubicadas en territorio mexiquense.

aprovechar y valorizar los RSU y transitar hacia una economía circular, para lo cual fomenta e impulsa la inversión privada para instalar tecnología de punta en los SDF de la entidad.

Para diseñar las normas técnicas antes señaladas, en febrero de 2019, el Subcomité de residuos conformó un grupo de trabajo con nueve actores:

SMAGEM

1. Dirección General de Manejo Integral de Residuos
2. Dirección General de Ordenamiento e Impacto Ambiental
3. Consejo Consultivo de Protección a la Biodiversidad y Desarrollo Sostenible del EDOMEX

Secretaría de Salud

4. Centro Estatal de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades

Sector privado

5. Grupo Contadero S.A de C.V.
6. Tecnosilicatos de México S.A. de C.V.
7. Constructora y Operadora de Rellenos Sanitarios S.A. de C.V.
8. Tersa del Golfo S. de R.L. de C.V.

Asociación civil

9. Fundación Tláloc A.C.

Este grupo de trabajo elabora el anteproyecto de norma, así como las modificaciones derivadas de la consulta pública, ambos documentos (anteproyecto y versión final) deben ser aprobados por el Subcomité de residuos y por el CENA para su publicación en gaceta oficial.

Como se puede apreciar en el ejemplo anteriormente descrito, la red comunitaria es la que posee mayor autoridad en la formulación de políticas al: 1. determinar el tema que se abordará, de acuerdo con las ideas, intereses y/o necesidades que imperan en el momento, y 2. selecciona e invita a actores específicos de otras redes a contribuir en el diseño de la política. Es decir, la comunidad de políticas convoca a la red de productores, profesionales e intergubernamental a ser partícipes en el proceso de políticas, a través de los grupos de trabajo para la elaboración o actualización de las Normas Técnicas Estatales Ambientales sobre tratamiento, aprovechamiento y disposición final de los RSU.

Por otro lado, a partir del nivel jerárquico del gobierno, podemos observar que la red de comunidad políticas y la intergubernamental tienen una coordinación vertical, donde la primera posee mayor autoridad hacia la segunda. Derivado a que las políticas diseñadas y promulgadas por la comunidad de políticas proporcionan las bases y pautas para que los actores de la red intergubernamental lleven a cabo la gestión de los RSU. Sin embargo, la red intergubernamental cuenta con cierta "autonomía", debido a que formula políticas públicas locales (basadas en las políticas emitidas por la comunidad política), y tiene la facultad de promulgar disposiciones jurídico-administrativas (de observancia al interior de sus jurisdicciones). Como son los Programas

Municipales para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y los Reglamentos Municipales de Limpia.

No obstante, la red comunitaria impulsa, asesora y capacita a los actores de la red intergubernamental para que elaboren y den seguimiento a su política local en materia de RSU⁴⁴.

Por otro lado, se observa que la comunidad de políticas y la red intergubernamental solicitan a la red profesional orientación profesional. Por ejemplo, la comunidad de políticas (de manera específica la SMAGEM) en coordinación con la red profesional colaboran en proyectos y realizan diversas acciones como: El estudio de valorización y aprovechamiento de residuos sólidos en el Estado de México⁴⁵, elaboración de proyectos ejecutivos y ejecución de obras para construcción, saneamiento y rehabilitación de sitios de disposición final. Por su parte, la red intergubernamental busca el apoyo de la red profesional para recomendaciones en la elaboración de su política local como los *Programas municipales para la prevención y gestión integral de residuos sólidos*.

Adicionalmente los profesionales asesoran a la red comunitaria e intergubernamental para integrar al diseño de políticas a la red temática. Es importante enfatizar que para la red profesional es de interés estudiar la red temática, con el propósito de conocer a profundidad la realidad social, ambiental y económica de estos actores, lo que les permitirá identificar y proponer alternativas para mejorar sus condiciones laborales y/o su formalización, así como optimizar la valorización y aprovechamiento de los residuos (Wamsler, 2000).

b) Interacción de redes de política en la implementación de políticas

En la implementación de políticas, la red de comunidad se encuentra en una posición autoritaria y la red intergubernamental es el organismo ejecutor de las políticas de disposición final de RSU, que tiene la obligación de poner en práctica el rumbo planteado por la red comunitaria.

La articulación de la red intergubernamental y la red de productores es la parte total en la implementación de las políticas públicas, esto debido a los acuerdos que establecen para la disposición final de los residuos. Los sitios de disposición final que pertenecen a la red de productores reciben el 86% de los RSU que se generan en la ZMVM.

Entre la red intergubernamental y la red de productores, las relaciones se dan por los servicios que prestan los segundos a los primeros (de recolección, aprovechamiento y disposición final) de acuerdo con las necesidades que demanden los actores intergubernamentales. Fundamentalmente este vínculo se da con los actores de la red intergubernamental del tipo 2, es decir que no cuentan con un SDF por lo que concesiona la prestación del servicio. Algunos municipios establecen convenios o acuerdos con la red de productores desde la etapa de recolección, con la finalidad de que la empresa recolectora se haga cargo de la disposición final

⁴⁴ Respecto a este punto, no se incluye a la CDMX por no ser parte del EDOMEX. La CDMX realiza su política local de manera independiente.

⁴⁵ Documento elaborado por el Centro Mario Molina para Estudios Estratégicos sobre Energía y Medio Ambiente, para los tomadores de decisión cuyo objetivo es establecer objetivos, metas y estrategias en todo el sistema de gestión (generación, almacenamiento, recolección, transporte, transferencia, tratamiento, disposición final y participación social). Es importante mencionar que los municipios del EDOMEX se deben alinear a lo planteado en este documento.

de los RSU⁴⁶, en algunos casos como Tultitlan, y Chiconcuac concesionan el servicio a partir de la transferencia y en otros actores solo contratan el servicio de disposición final⁴⁷.

Así la red intergubernamental se encarga de contratar, supervisar y evaluar a la red de productores y las dos redes generalmente se comunican y coordinan para la prestación del servicio.

La interacción entre la red intergubernamental y la red temática (o de asuntos) es que algunos miembros de la red intergubernamental depositan sus RSU con actores de la categoría 2 de la red temática, es decir en tiraderos clandestinos⁴⁸ o bien con actores de la categoría 1 (ejidatarios y comuneros) que les rentan parajes para usarlos como tiraderos, tal es el caso del municipio de Temamatla, Tenango del Aire y Papalotla, adicionalmente actores de la red temática (categoría 1: recolectores no registrados) contribuyen de manera alterna y no regulada a la recolección y traslado de RSU a sitios de disposición final, se estima que al menos el 65% de los municipios que pertenecen a la ZMVM cuentan con este tipo de actividad, de manera consensuada (o no) por el actor gubernamental, utilizado muchas veces por estos últimos como sustituto parcial del sector registrado. Por consiguiente, los actores de la red temática están presente en diversas etapas del manejo de los RSU (recolección, reciclaje y disposición final).

La red temática o de asuntos se relaciona con la red de productores, cuando estos últimos brindan el servicio de disposición final a los actores no registrados que recolectan RSU.

Para la prestación y mejoramiento del servicio público de limpia existen esquemas de coordinación y asociación intermunicipal de dos o más municipios, con el objeto de establecer una estrategia común y resolver la problemática de manera conjunta. Sin embargo, tal y como se describió en el capítulo 3, en la ZMVM existe un escaso o inexistente grado de articulación entre los actores de la red intergubernamental (asociaciones intermunicipales) lo que los lleva a consolidar vínculos e interdependencias horizontales con la red de productores y la red temática.

Por otro lado, la comunidad de políticas se encarga de asesorar, autorizar, y verificar que los miembros de la red de productores acaten las políticas, a través de diversas actividades tales como:

- Registrar y supervisar a los prestadores de servicios en materia de recolección, disposición o destino de los RSU
- Promover y regular la instalación de CIR, en los que se realiza el tratamiento, aprovechamiento o destino final RSU, además de monitorear y supervisar los centros ya establecidos
- Otorgar asesorías técnicas.
- Emitir autorizaciones para la ejecución de obras y actividades públicas o privadas, con base en la evaluación del impacto y/o riesgo ambiental.

⁴⁶ Tal es el caso de los municipios de Acolman, Atenco, Chiautla, Coacalco de Berriozábal, Cuautitlán Izcalli, Ecatepec de Morelos, Melchor Ocampo, Tepetlaoxtoc, Tezoyuca, entre otros.

⁴⁷ CDMX, Atizapán de Zaragoza, Ayapango, Chalco, Chicoloapan, Coyotepec, Cuautitlán, Huixquilucan, Nextlalpan, Nicolás Romero, Texcoco, Tultepec, Valle de Chalco Solidaridad y más.

⁴⁸ Tiradero "Los Reyes" en el municipio de la Paz y Paraje "Peña del Gato" del Ejido San Vicente, Municipio de San Vicente Chicoloapan.

Por su parte la red de productores implementa las políticas públicas al ofrecer un servicio de disposición y recolección de RSU a la entidad e informa a la red de comunidad sobre el funcionamiento y la operación acorde a la normativa.

Por otro lado, se observa que la comunidad de políticas y la red intergubernamental solicitan a la red profesional asesoramiento profesional en la elaboración de proyectos ejecutivos y ejecución de obras para construcción, saneamiento, así como para la rehabilitación de SDF.

La red de profesionales se vincula a la red comunitaria como un laboratorio de ideas⁴⁹ con la capacidad de influir en las políticas. Su rol principalmente es asesorar, proponer y orientar a los responsables de la formulación de políticas públicas a una toma de decisiones más efectiva y acertada.

La red intergubernamental busca el apoyo de la red profesional para asesorías e implementación de proyectos; instalación, capacitación y mantenimiento de tecnologías. Algunos actores de la red intergubernamental del tipo 1, es decir que cuentan con SDF, acuden a la red de profesionales para la prestación de servicios técnicos como puede ser la operación y mantenimiento de los rellenos sanitarios⁵⁰, tal es el caso de Tlanepantla de Baz y Naucalpan de Juárez; para evaluar y comprobar que los rellenos sanitarios y centros integrales de residuos cumplan con la normatividad aplicable; además de sanear y rehabilitar sitios.

Del mismo modo cuando la red de productores requiere asistencia o algún servicio técnico, recurre a la experticia de la red profesional. Por ejemplo, los profesionales ofrecen a la red de productores capacitación y asesoría en tecnología para el aprovechamiento de los RSU, así como en operaciones, mantenimiento y saneamiento de sitios de disposición final. De igual forma también proveen de asistencia técnica a través de las unidades de verificación que evalúan y comprueban el cumplimiento de las especificaciones de la normatividad aplicable a los CIR y SDF. Los productores presentan esta evaluación ante la red comunitaria (SMAGEM), quienes monitorean la operación de dichos sitios como mecanismo de supervisión.

De manera que la red profesional juega un papel importante en la transmisión de conocimientos entre la comunidad de políticas, la red intergubernamental y la red de productores en el proceso de la política de la disposición final de los RSU.

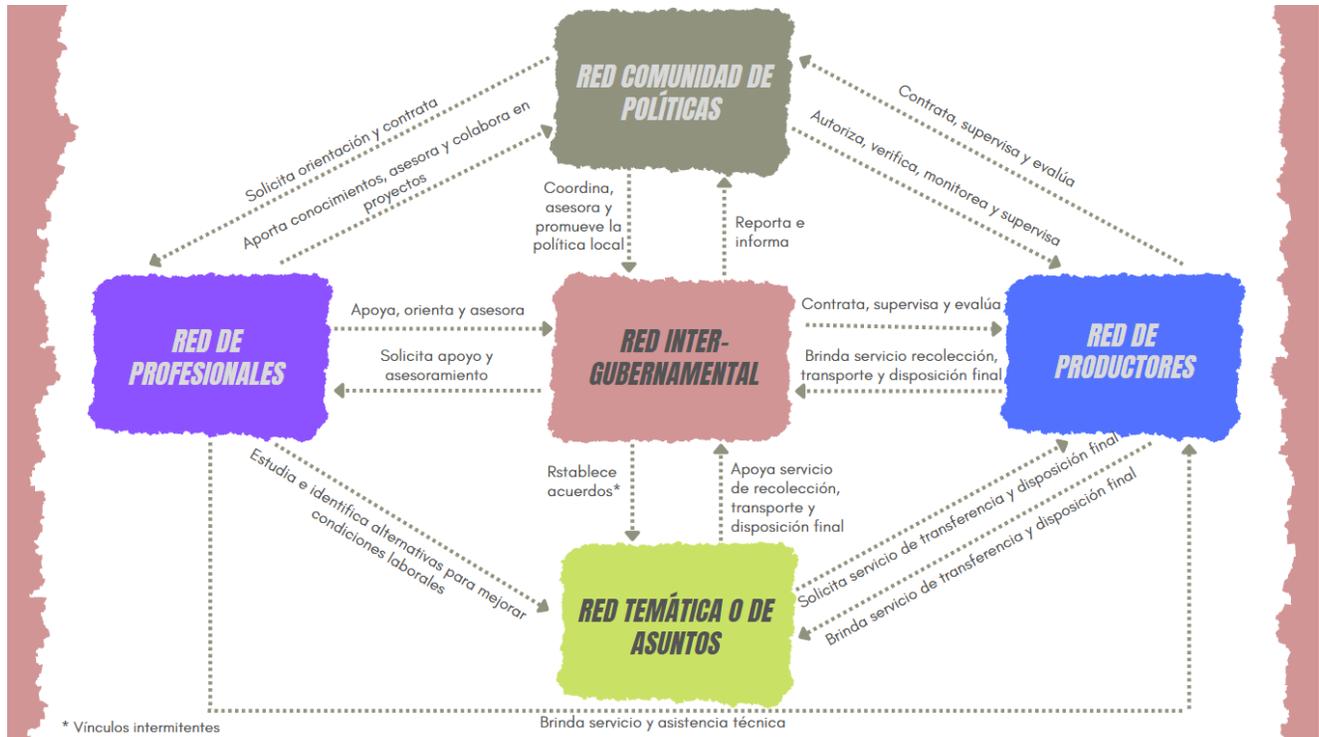
De manera general, en la Figura 16 se muestra cómo se relacionan los cinco tipos de red de política pública para la disposición de RSU en la ZMVM.

⁴⁹ De acuerdo con el Oxford Dictionary un laboratorio de ideas o también llamado *think tank* es un cuerpo de expertos que proporcionan asesoría e ideas sobre problemas políticos, sociales o económicos específicos.

⁵⁰ Son llamados sitios mixtos, debido a que pertenecen al municipio, pero la operación y mantenimiento está a cargo de una empresa especializada (actor de la red de profesionales).

Figura 14.

Interacción entre los cinco tipos de red de política pública en la disposición final de los RSU en la ZMVM.



Nota. Elaboración con base en la tipología de redes de Rhodes, 1990.

3.3 Jerarquización de redes de política pública en la disposición final de los RSU en la ZMVM

Para establecer el grado de jerarquización en la estructura de la red de política pública en la disposición final de los RSU en la ZMVM, se consideraron los atributos de los actores de cada una de las redes: recursos y poder. Dichos conceptos son elementos centrales en el análisis de redes. El poder, como se mencionó en el marco teórico, radica en la dependencia de los recursos, así como en la manera en que ciertos actores son capaces de ejercer su facultad o influencia en las decisiones de otros para determinar el campo de acción (Foucault, 1982; Sandström y Carlsson, 2008).

Considerando que la jerarquía es la estructura que establece el orden de las redes en función del poder que ejercen unas sobre otras, se pudo determinar que existe una notoria jerarquía entre las redes en la disposición final de los RSU en la metrópoli. Lo anterior, toda vez que se lograron identificar los recursos necesarios para poder establecerlas como redes dominantes sobre las demás, del mismo modo se encontró que el grado de interdependencia entre las redes era significativo.

En la estructura de poder de la red de políticas, la red comunitaria de políticas es la de mayor jerarquía al establecer el campo de acción de las demás redes. Es la red encargada de formular las políticas públicas en la materia y por lo tanto guía la dirección de la política, esto en función de sus propios intereses. Además, brinda autorizaciones y controla a la red intergubernamental, la red profesional y la red de productores.

En la disposición final de los RSU, uno de los principales objetivos de la red comunitaria es el fortalecer a la red de productores (la iniciativa privada), tal y como lo puntualizó en entrevista la Subdirectora de Prevención y Control de la Contaminación del Agua y Suelo por Residuos de la SMAGEM:

La intención es apostar por los privados, el relleno privado tiene la obligación de cumplir toda la normatividad y es un negocio, y porque es negocio, lo cuida....Esa es la idea, apostar [con la iniciativa privada] a que sea un buen manejo de los residuos, a que haya realmente una economía circular con los residuos y esto es apostándole a zapatero tus zapatos... (Entrevista, 9 de diciembre de 2021).

De igual forma, lo anterior se evidencia en el incremento de los RS, pues de los 18 RS que se ubican en el EDOMEX, 14 son de iniciativa privada. Aunado a ello, en el año 2019, la SMAGEM publicó las normas para transitar de un RS a un CIR⁵¹. Para lograrlo tal y como lo especifica la normatividad se requiere de tecnología de punta de altos costos, tanto para su instalación, operación y mantenimiento que los actores de la red intergubernamental difícilmente poseen.

Lo anterior, como expresa Schneider (1992) que, ante la complejidad de los problemas de política y la dispersión de los recursos, se vuelve un requisito funcional la incorporación de los actores privados en la toma de decisiones públicas.

En el segundo nivel de jerarquización, está la red de productores por los recursos financieros, humanos y materiales (infraestructura) con los que cuenta, generando una interdependencia con la red intergubernamental y temática, debido al intercambio de recursos en las actividades del manejo de RSU.

El problema de los RSU ha superado las capacidades técnicas y financieras de los gobiernos locales de la ZMVM. Dicha condición ha derivado en la dependencia de la red intergubernamental a la red de productores. Evidencia de ello es que, durante el año 2021 el 60% de los municipios que integran la metrópoli depositan en RS privados: Esta tendencia va en incremento.

El tercer nivel en la jerarquía es la red intergubernamental. Esta red es la encargada de realizar el manejo de RSU en cada una de sus demarcaciones, para ello posee recursos financieros, materiales y humanos. Al mismo tiempo tiene la obligación de poner en práctica la política planteada por la red comunitaria.

⁵¹ NTEA-20-SeMAGEM-RS-2019 y NTEA-21-SeMAGEM-RS-2019

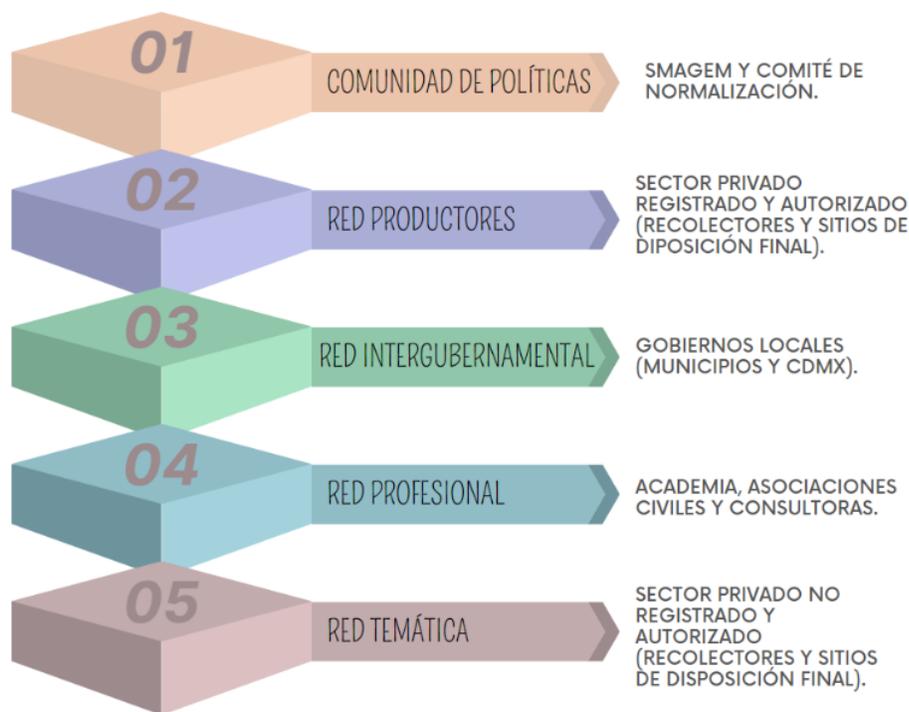
La red profesional se ubica en el cuarto nivel de jerarquización, dispone como recursos el conocimiento, información y experiencia. La red comunitaria, intergubernamental e inclusive la de productores, acuden a los profesionales en caso de requerir servicios técnicos, asistencia o bien de investigación. La interrelación con esta red no es constante, se encuentra sujeta a la demanda de las demás redes.

La red temática es la de menor jerarquía al integrar a los actores excluidos (recolectores y propietarios de SDF no autorizados). El hecho de que sea la red de menor jerarquía no implica que sus actores no sean importantes. Implica que sus actores no tienen la facultad para determinar el campo de acción en el manejo de los RSU. Del mismo modo, las demás redes no dependen exclusivamente de sus recursos. Los vínculos con la red temática en su mayoría son informales.

En la Figura 17 se muestra la jerarquía de los 5 tipos de redes de política pública en la disposición final de los RSU.

Figura 15.

Jerarquización de redes de política pública en la disposición final de los RSU en la ZMVM.



Nota. Elaboración con base en la tipología propuesta por Rhodes, 1990.

3.4 Análisis de redes de política pública de la disposición final de los RSU en la ZMVM, 2009-2021

La implementación de una política pública es un tema fundamental en el análisis de las políticas públicas ya que constituye el factor entre los objetivos originales de las políticas y los resultados

finales. Es en esta etapa donde la política puede ser influenciada por diversas variables –actores y factores– que pueden favorecer, cambiar u obstaculizar el cumplimiento de las directrices diseñadas para la atención de una problemática dada (Martínez, 2015; Revuelta, 2007).

Con base en este contexto, esta sección se concentra en la implementación de las políticas públicas, analiza cómo se gestionan las redes de política para alcanzar los objetivos formulados para la disposición final de RSU y obtener resultados.

Entendiendo que para esta tesis una red de política es la interacción entre diversos actores públicos y privados que cooperan e intercambian recursos. Resulta clave analizar la interacción estratégica que se genera, ya que como señala Quadrana (2020) ninguno de los actores puede por sí mismo definir el rumbo y los resultados de una determinada política.

Para ello se considera a la red de productores (propietarios de SDF y recolectores) y a la red intergubernamental (municipios y CDMX), ya que como se puntualizó anteriormente, son los principales ejecutores de las políticas de disposición final de RSU y tienen la obligación de poner en práctica los objetivos planteados por la red comunitaria. Es importante mencionar que si bien la red temática (actores no registrados) son relevantes en la implementación de la política de disposición final por las actividades que realizan, no se contemplan en el análisis debido a la poca o nula existencia de información⁵² sobre este sector.

De acuerdo con Porras (2001) para entender la lógica sistémica de las redes de políticas es necesario incorporar la variable temporal. Por esa razón, para analizar la dinámica del sistema de disposición final de los RSU en la ZMVM, se consideró el periodo de tiempo 2009-2021⁵³. Este lapso permite analizar el comportamiento de las redes ante los cambios (como el cierre o apertura de SDF), así como la identificación de actores, acciones y momentos relevantes en la conformación de las retículas a lo largo del tiempo. A tal efecto se contemplaron datos como la cantidad de RSU ingresados, tipo de operación pública/privada, localidades atendidas, así como las características del sitio indicando si se trata de un RS, SC o un TCA.

En primer lugar, se presenta una descripción de las principales redes de grado nodal (que muestra los actores y sitios de disposición final más importantes) para identificar los sitios que son utilizados por otros ayuntamientos.

También se señala cómo ha sido el progreso (o no) de los sitios de disposición en la ZMVM, según la característica del sitio (RS, SC o TCA), el incremento o disminución de los actores en la red y sus causas, y finalmente se muestran los conflictos que enfrentan los ayuntamientos respecto a la disposición final y su vinculación con la iniciativa privada.

Para fines prácticos en este documento se presentan las redes más representativas del periodo analizado, dichas redes son las correspondientes a los años 2009, 2012 y 2021. La red del año

⁵² Número de actores, rutas, cantidad de RSU recolectados y/o reciclados y cantidad de RSU depositados.

⁵³ Se considera a partir del año 2009, cuando el RS Bordo Poniente aún estaba en funcionamiento, lo que nos permite observar el comportamiento de las redes antes y después del cierre de este sitio.

2009 nos permite conocer la retícula organizacional antes del cierre de Bordo Poniente, además de tener una configuración de referencia; para el año 2012 se aprecia la nueva estructura organizativa derivado de la clausura del sitio de Bordo Poniente; por último, la red del año 2021 evidencia la transformación y dinámica actual de la red para la disposición final de los RSU en la ZMVM.

La conformación de estas redes permitió llevar a cabo una reconstrucción de las relaciones intergubernamentales en momentos específicos del proceso de la disposición final de RSU, lo que permitió describir e interpretar de manera detallada información sobre los atributos de los actores, su posición y los tipos de relaciones que se establecieron.

Para el año 2009, la política pública ambiental de disposición final de los RSU en la ZMVM era regularizar y evitar SDF irregulares e inadecuados (como los TCA) y tener infraestructura que cumpla con la NOM-083-SEMARNAT-2003⁵⁴. Para dicho año en la ZMVM existían 61 actores gubernamentales⁵⁵ que depositaban sus RSU en 42 SDF (la CDMX contaba con el RS Bordo Poniente y el EDOMEX disponía en 10 RS, 4 SC y 27 TCA). Del total de sitios 33 son de gestión pública, 7 privada y 2 de operación mixta.

Del total de actores que participan en la disposición final de RSU, algunos intervienen de forma parcial o están totalmente ausentes en la red, ya que no requieren establecer algún tipo de relación con otros actores para el confinamiento de sus RSU puesto que cuentan con su propio SDF.

Sin embargo, para explicar la continuidad y el cambio dentro de las redes de política pública, así como sus implicaciones es necesario analizar las relaciones que hay en la red de disposición final de RSU a partir de los nodos y los vínculos que se establecen en la implementación de la política. Por ello, se realizó un análisis de las relaciones de los actores gubernamentales (municipios y CDMX) con los SDF (privados o bien pertenecientes a otro municipio).

El relacionamiento intergubernamental que existe tiene un vínculo unidireccional (relación en un solo sentido), toda vez que los actores gubernamentales solo se relacionan para el depósito de los RSU en los SDF de la red de productores.

En la Figura 18 se puede apreciar la estructura organizacional en torno a los SDF en el año 2009, el análisis estructural permitió mostrar que la densidad de la red es realmente baja con un índice de 0.14 de densidad total (14 %), lo que implica que existen 72 vínculos, esto quiere decir que no se generan relaciones entre la totalidad de los actores, lo que evidencia una falta de cohesión y de articulación entre actores de esta red. Lo anterior, debido a que el 51% de los actores cuentan con su propio SDF y no tienen la necesidad de establecer vínculos con otros actores para el confinamiento de sus RSU.

⁵⁴ Norma que proporciona las especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un SDF de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

⁵⁵ La CDMX se considera como un solo actor y 60 municipios (59 del EDOMEX y 1 de Hidalgo).

En lo referente a los actores que deben relacionarse por no contar con un sitio se observa que 30 unidades político-administrativas disponen sus RSU en 10 sitios regionales⁵⁶ (seis de los cuales son de operación privada).

En relación con la centralidad de la red, podemos encontrar que el RS Bordo Poniente es el actor central de la red de política pública de disposición final de RSU en la ZMVM y el principal sitio regional, dado que se trata del actor que tiene el mayor número de vínculos con otros actores (nueve de los 72 existentes) y el que más RSU recibe, incluida la CDMX -mayor generador de RSU de la metrópoli-. Por lo que se encuentra relacionado con el 12% del total de los actores que pertenecen a la red. Si bien el 12% no pareciese representativo es importante mencionar que dicho sitio recibía aproximadamente el 65% del total de los RSU que se llevaban a disposición final en la ZMVM. Del mismo modo, el segundo actor central es el relleno llamado Waste CO México, Tecámac con siete interrelaciones, que representa el 9% del total de conexiones y en el que se confinaba el 3% de los RSU. Esto significa que Bordo Poniente y Waste CO México, Tecámac son los sitios con mayor prestigio y/o poder dentro de esta red. Los resultados de UCINET sobre centralidad y densidad de la red de disposición final de la ZMVM, 2009, se muestran en el apéndice I.

De manera opuesta el sitio regional con menor centralidad en la red es Juchitepec-Ayapango, toda vez que recibió la menor cantidad de RSU y cuenta con solo dos vínculos. Es importante mencionar que si bien es el menor actor central también es el único sitio que cuenta con un sistema intermunicipal de gestión integral de residuos sólidos, a través de un convenio de asociación municipal para la operación de un RS entre dos municipios: Ayapango y Juchitepec⁵⁷.

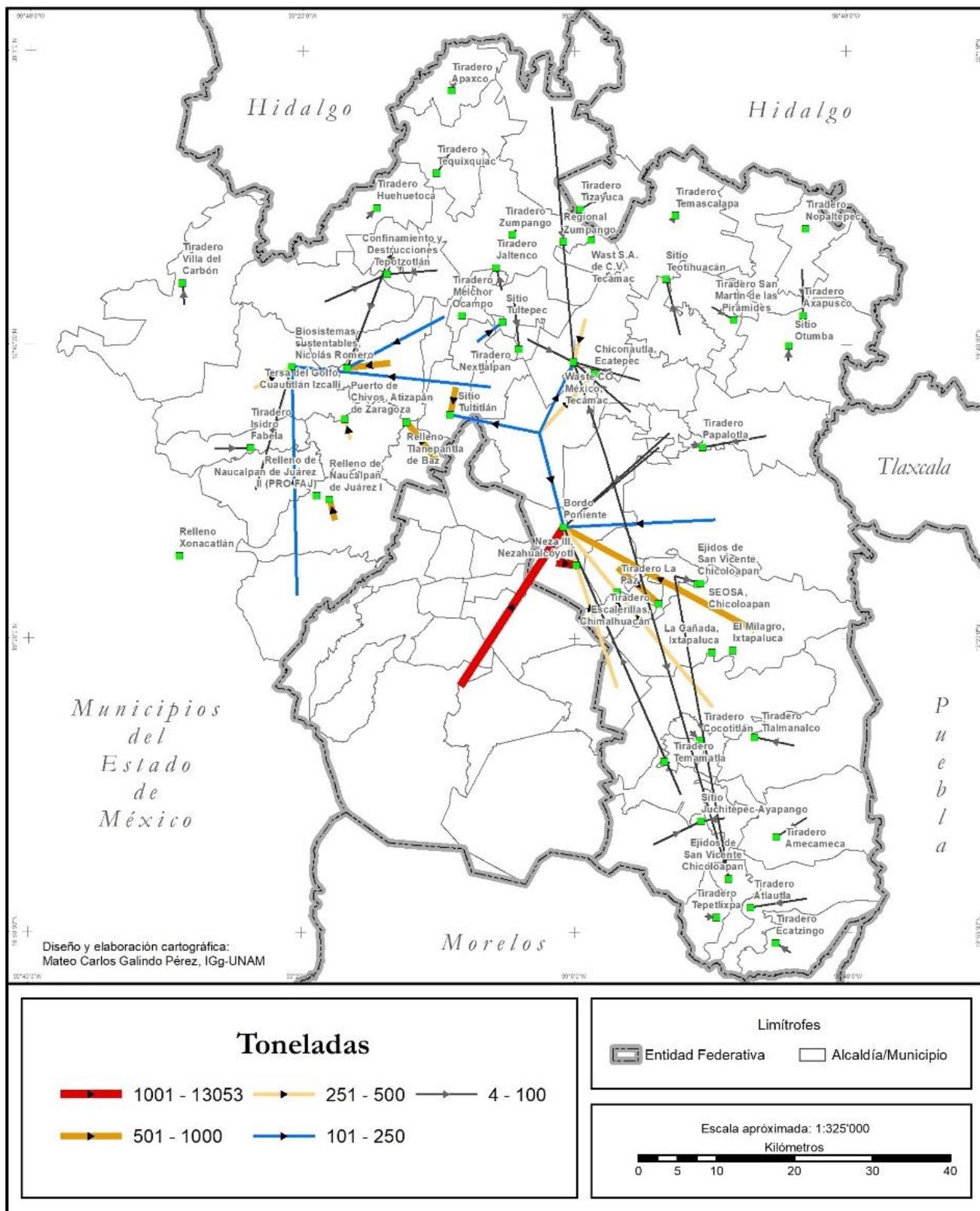
Por otra parte, se observa que los sitios de disposición final públicos tienen mayor relevancia al recibir el 89 % de los RSU de la metrópoli, a diferencia de los sitios de la iniciativa privada donde se confinaba el 11% de los residuos.

Para llevar a cabo las relaciones intergubernamentales en la disposición final de los RSU entre los actores, además de la asociación intermunicipal, los gobiernos tienen contratos de prestación de servicios ya sea con los actores de los SDF o bien con los prestadores de servicios encargados de la recolección y trasladar los RSU a disposición final.

⁵⁶ Sitio de disposición final que recibe RSU de diversas localidades.

⁵⁷ Convenio autorizado y publicado el 10 de agosto de 2009 en Gaceta Oficial del EDOMEX.

Figura 16.
Red de grado nodal en el flujo de RSU de los SDF regionales en la ZMVM, 2009.



Nota. Elaboración de Cristal Ayala y Carlos Galindo, 2022; con información de los ayuntamientos y Núñez Espinoza, 2016.

En el año 2010 la estructura organizativa de disposición final comenzó a reorganizarse, derivado de una de las estrategias de clausura del RS Bordo Poniente, al cual se prohibió el ingreso de RSU procedentes de los municipios del EDOMEX. Tal situación generó una crisis y la búsqueda de nuevos lugares de confinamiento.

Después de la clausura del RS Bordo Poniente⁵⁸, diciembre de 2011 surgen nuevos sitios de disposición. Los RSU de la CDMX se trasladaron principalmente a SDF del EDOMEX, así como a sitios que no pertenecen a la ZMVM (Xonacatlán y Cuautla, Morelos), originando así una nueva red de agrupación para el año 2012 donde existe una mayor interacción de actores en el sistema de disposición de la región, como se muestra en la Figura 19. La densidad total de la red aumentó a un 19% con 126 vínculos entre los actores. Se identificaron 15 SDF regionales (nueve de ellos de la iniciativa privada y dos de operación mixta⁵⁹), éstos brindan atención a 39 localidades.

El grado nodal (outdegree) permite destacar a la CDMX como el principal expulsor de RSU y a los sitios de Ixtapaluca (El Milagro y La Cañada) como los principales receptores de RSU del área metropolitana.

Por otra parte, la centralidad de los sitios muestra que los actores centrales son: El Milagro, Ixtapaluca (al recibir la mayor cantidad de RSU – 4,101 t/día y tener 8 vínculos); La Cañada, Ixtapaluca (3,496 t/día y 4 vínculos); Waste CO México, Tecámac (1,099 t/día y 12 vínculos); sitio Tultitlán (1,340 t/día y 5 vínculos); Tera del Golfo, Cuautitlán Izcalli (1,355 t/día y 4 vínculos) y SEOSA, Chicoloapan (324 t/día y 5 vínculos). Uno de los aspectos a destacar de estos sitios es que son de índole privado (a excepción del sitio Tultitlán). Los resultados de UCINET sobre centralidad y densidad de la red de disposición final de la ZMVM para el año 2012, se pueden observar con mayor detalle en el apéndice J.

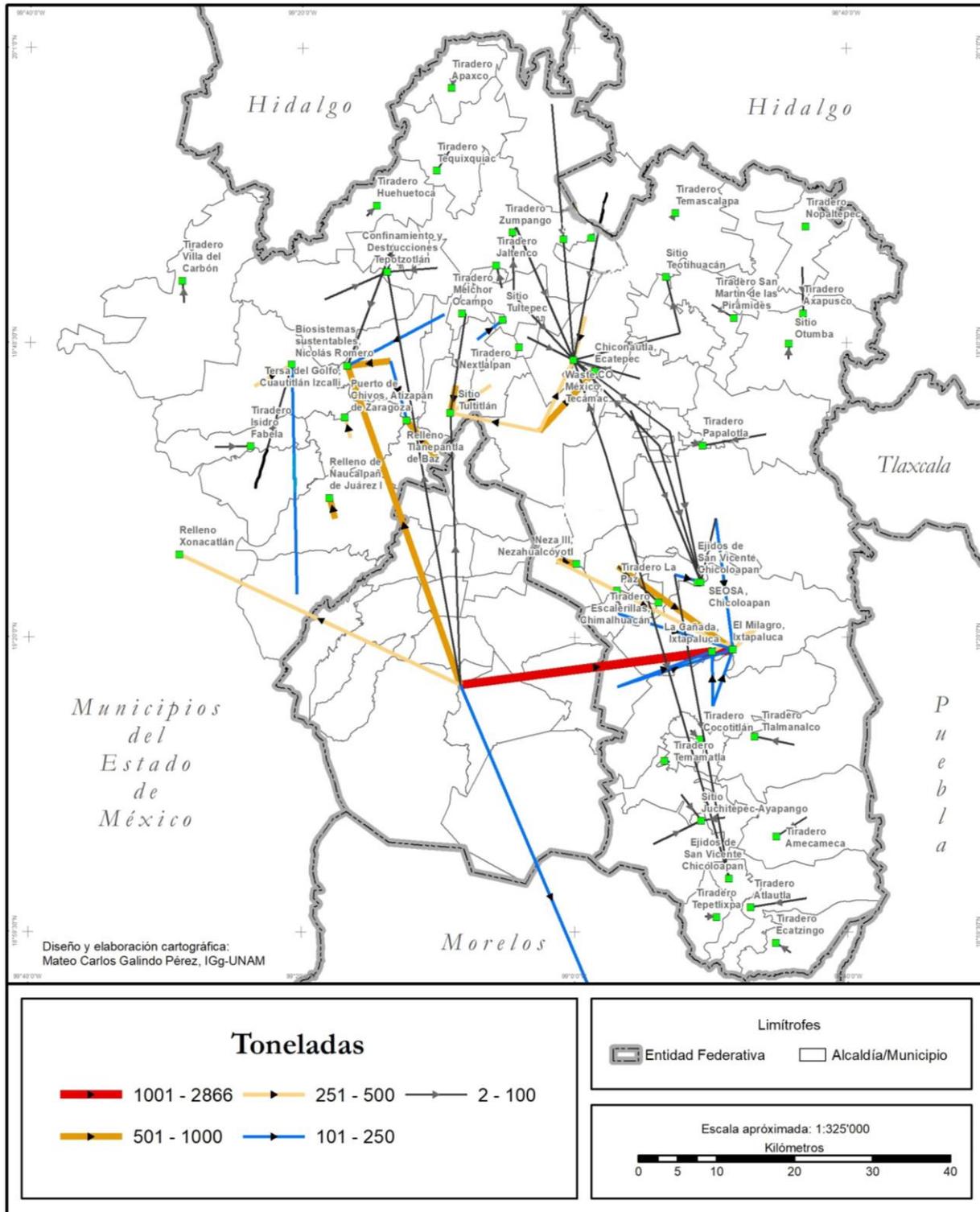
Los datos arrojan que para el año 2012 los sitios de la iniciativa privada recibían el 65% de los RSU de la metrópoli.

⁵⁸ El cierre del RS Bordo Poniente suscitó tres situaciones: 1) la CDMX implementó y fortaleció las políticas públicas sobre la separación y valorización para minimizar la cantidad de RSU enviados a disposición final, 2) generación de nuevas vías de transporte de los RSU a sitios más lejanos, lo que implicó un aumento en los insumos y costes -económicos y ambientales- para su transportación, y 3) incremento de RSU ingresados en los nuevos SDF, condición que provoca la disminución de su vida útil.

⁵⁹ Sitios de disposición final propiedad del municipio, pero con operación concesionada a una empresa privada.

Figura 17.

Red de grado nodal en el flujo de RSU de los SDF regionales en la ZMVM, 2012.



Nota. Elaboración de Cristal Ayala y Carlos Galindo, 2022; con información proporcionada por los ayuntamientos que conforman la ZMVM, 2021; Protección Civil Estado de México, 2012 y solicitud de información a la SMAGEM a través de la Plataforma Nacional de Transparencia.

Por otro lado, es importante hacer énfasis que en el año 2019 la política ambiental de disposición final en el EDOMEX cambia, debido al interés de la SMAGEM de minimizar la emisión de gases de efecto invernadero, a través de aprovechar los RSU y generar energía eléctrica, por lo que se pretende convertir los SDF instalados en CIR con la publicación de la norma NTEA-20-SeMAGEM-RS-2019 y regular dichos centros con la norma NTEA-21-SeMAGEM-RS-2019.

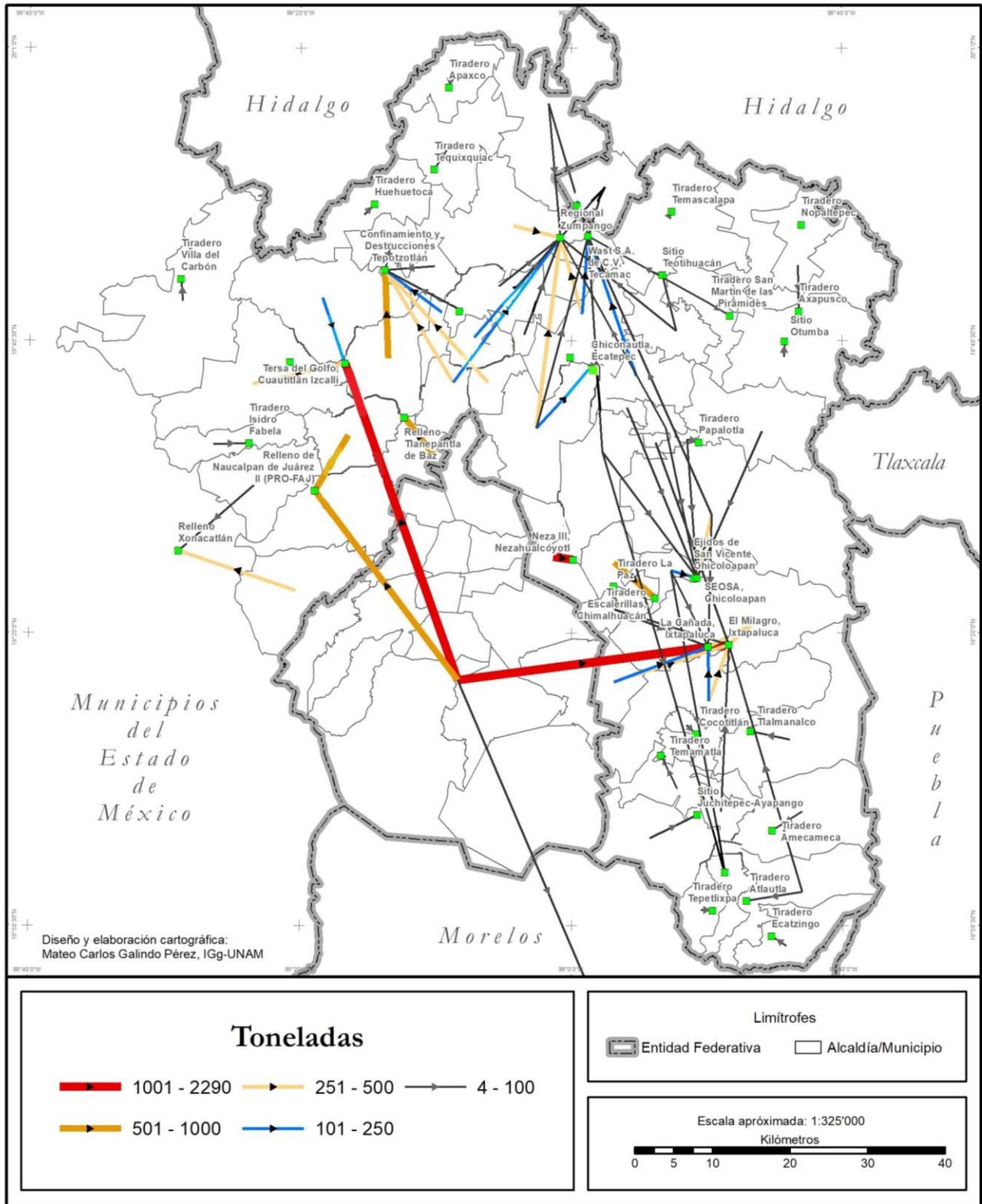
Otro evento que destacar del año 2019 es que desaparece el único sistema intermunicipal para el manejo de RSU de la metrópoli, el de Ayapango-Juchitepec, uno de los factores que pudieron incidir en dicha desaparición es probablemente un cambio de partido político, en vista de que cuando se firmó el convenio (2009) los dos municipios eran gobernados por el partido político del Partido Revolucionario Institucional (PRI), el cual permaneció por tres periodos. Esto permitió una alianza entre gobiernos y confluir en intereses. Sin embargo, para el año 2019 ambos gobiernos municipales cambian de bando, Ayapango (de afiliación política del partido de la Revolución Democrática [PRD]) y Juchitepec (de afiliación política al partido de Movimiento de Regeneración Nacional [MORENA]).

Este caso de la ZMVM, confirma lo señalado por Aguilar Gallegos et al. (2017) que la coordinación intermunicipal se confronta a procesos de competitividad política que protagonizan los partidos políticos. A esto se aúna que el mecanismo de asociación intermunicipal es de carácter voluntario y por tal motivo es escasamente utilizado (Salinas, 2017).

Para el año 2021 el análisis estructural mostró que la red presenta una densidad del 22%, con 132 vínculos, Figura 20. Los vínculos promedio por municipio (nodo) en la red de disposición final es de 1.6 esto refiere a que la mayoría de los municipios envían sus RSU a 1 o 2 SDF. Entre menos relaciones tenga un municipio con los SDF más dependiente es de estos.

Figura 19.

Red de grado nodal en el flujo de RSU de los SDF regionales en la ZMVM, 2021.



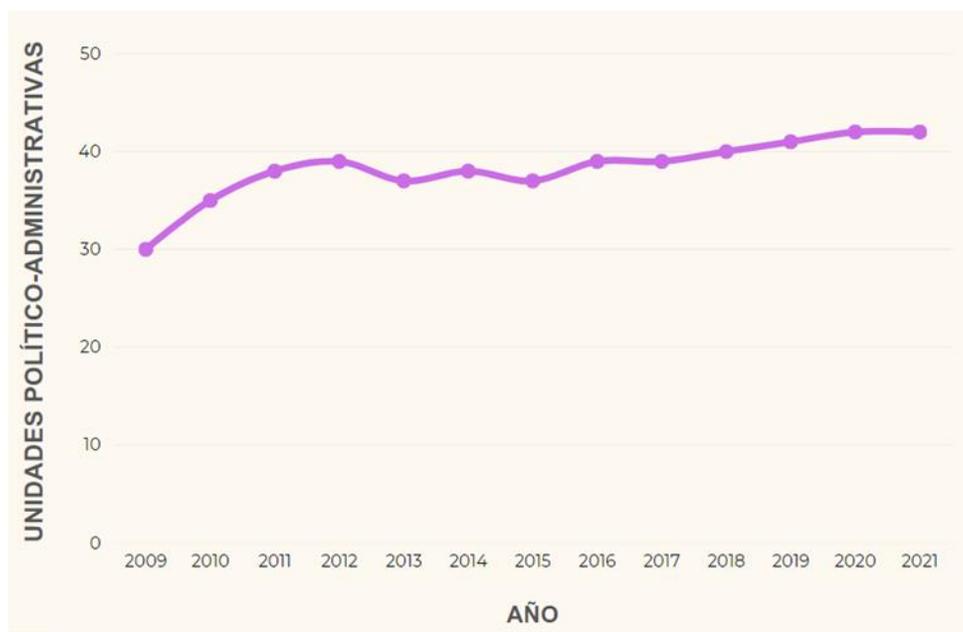
Nota. Elaboración de Cristal Ayala y Carlos Galindo, 2022; con información proporcionada por los ayuntamientos que conforman la ZMVM y la SMAGEM, 2021.

Durante el periodo 2009-2021 la red incrementa de manera gradual su número de vínculos pasando de una densidad estructural del 14% en 2009 al 22% en 2021, lo cual indica una mayor interrelación entre los actores. Sin embargo, el porcentaje de densidad sigue siendo relativamente bajo, aun teniendo en cuenta que el 70% de las unidades político-administrativas que conforman la ZMVM disponen sus RSU en sitios regionales. En la Figura 21 se muestra el incremento progresivo de los actores que confinan sus RSU de manera regional.

El incremento es significativo ya que los SDF suelen tener una vida útil de más de 30 años. Como se aprecia en la estructura de la red del año 2021, la tendencia apunta a que más ayuntamientos del EDOMEX confinaran sus RSU en sitios regionales, ya que diversos tiraderos municipales están por superar su vida útil. Algunos vínculos cambian continuamente, debido a la clausura y/o apertura de SDF, así como de las condiciones políticas, sociales y económicas que prevalecen en cada uno de los ayuntamientos de la zona metropolitana (cambios de administración, concesiones en el sistema de limpia, capacidades técnicas, aumento demográfico, entre otros). Esto refleja que las estructuras relacionales en el sistema de disposición final son dinámicas y complejas.

Figura 20.

Número de unidades político-administrativas que depositan sus RSU en SDF regionales en la ZMVM, 2009-2021.



Nota. Elaboración con información proporcionada por los ayuntamientos que conforman la ZMVM, 2021; CMM, 2015 y SEDEMA, Inventario de Residuos Sólidos de la CDMX 2009-2021.

Por su parte, el análisis de centralidad para el año 2021 establece que el actor central es el sitio denominado “El Milagro” (al recibir la mayor cantidad de RSU -3,582 t/día - y tener 8 vínculos), así como el relleno de “La Cañada” (3,241 t/día y 7 vínculos). De estos sitios se destaca que el actor que deposita la mayor cantidad de RSU y por tanto el de mayor influencia es la CDMX. No obstante, el sitio regional de Zumpango (1,537 t/día y 12 interrelaciones municipales) es el que más vínculos genera, y Confinamiento y Destrucciones Tepotzotlán (1,525 t/día y 7 relaciones),

así como Terna del Golfo en Cuautitlán Izcalli (1,397 t/día y 3 relaciones) son actores centrales, pero en menor medida. Es importante hacer hincapié en que la centralidad para el año 2021 identifica que los actores centrales en la red son de la iniciativa privada. Los resultados de UCINET sobre centralidad y densidad de la red de disposición final de la ZMVM para el año 2021, se muestran en el apéndice K.

Es importante tener en cuenta, que las relaciones intergubernamentales (RIG) incluyen la interacción de funcionarios para cumplir con sus metas políticas. Entonces, resulta necesario considerar que el comportamiento de los actores gubernamentales es fundamental e influye positiva o negativamente, directa e indirectamente en la toma de decisiones como en la ejecución, implementación, evaluación y control de las acciones gubernamentales (Zapata, 2013).

3.5 Problemáticas de los ayuntamientos que cuentan con un sitio de disposición final

Los municipios que cuentan con su propio SDF tienen una serie de situaciones que deben solventar o solventan, como los recursos y capacidades técnicas y operativas que cambian en cada periodo administrativo. Por ejemplo, cuando la operación y administración del SDF está a cargo del municipio fácilmente pueden cambiar de RS a TCA o SC, esto de acuerdo con los intereses del gobierno en turno. Tal es el caso del SDF de Chiconautla, Ecatepec que era un RS pero al cambiar de administraciones paso a ser un SC y posteriormente un TCA. La actual administración intenta subsanar el sitio y hoy en día es un SC.

Por otro lado, se tiene que algunos municipios cuentan con un SDF, pero concesionan su operación al sector privado (sitios mixtos). Estos casos registran constantemente problemas por falta de pagos, corrupción, mal manejo del sitio y, por tanto, su clausura, entre otras situaciones. Como lo acontecido en Naucalpan que contaba con un RS mixto, pero es clausurado por parte de la Procuraduría de Protección al Ambiente del EDOMEX por su mala operación (mayo de 2014). Además, de que el municipio acumuló adeudos a la empresa concesionada por los gobiernos municipales 2010-2014, lo que lleva al municipio a depositar de manera regional hasta el año 2018 cuando reinicia operaciones el sitio.

Además del cierre del sitio de Bordo Poniente, los municipios que no cuentan con un SDF tienden a optar por sitios regionales, por diferentes factores que a continuación se detallan:

Por los altos costos, trámites y tiempos que implica la instalación de un SDF, además de evitar conflictos sociales y lo poco redituable que resulta políticamente.

En otros casos, a pesar de contar con un RS en su territorio (de índole privado), no deposita ahí debido al rechazo social de este sitio en su municipio. Tal es el caso del actor gubernamental de Cuautitlán Izcalli que dispone en el RS de Tepetzotlán, y el ayuntamiento de Tepetzotlán confina sus RSU en el sitio de Cuautitlán Izcalli de operación privada.

También sucede que en algunos casos las autoridades municipales prolongan la vida útil de un SDF saturado. Por ejemplo, el sitio del municipio de Nezahualcóyotl llegó a su límite, además derivado de una explosión por el mal manejo municipal el sitio se clausura. Los RSU se enviaron de forma paulatina a RS aledaños, sin embargo, sólo por el periodo del 2011 al 2016. Subsecuentemente se decide ya no depositar en otros sitios por los costos que implicaba, lo que derivó en alargar la vida del sitio convirtiéndolo en un pasivo ambiental.

Finalmente, los ayuntamientos no cuentan con los recursos financieros y técnicos para la implementación de la norma estatal NTEA-20-SeMAGEM-RS-2019, donde los RS deberán contar con infraestructura para la recuperación y valorización de los RSU. Situación que ha dado pauta a la iniciativa privada.

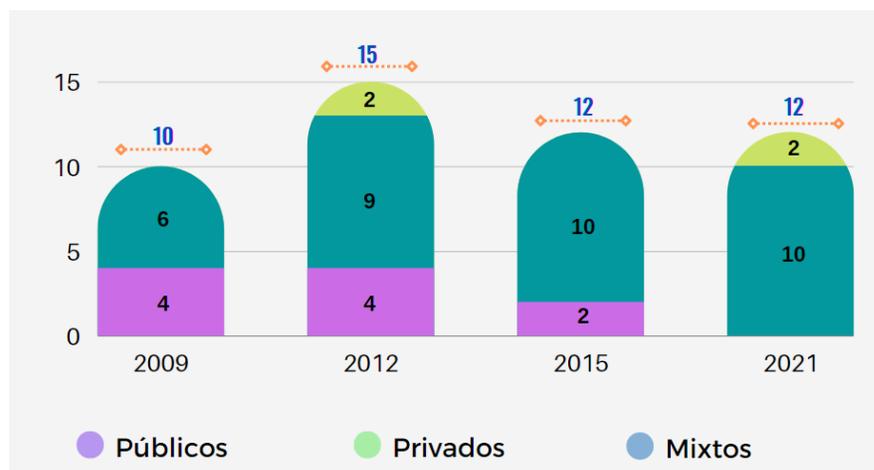
3.6 Participación de la iniciativa privada.

La mayoría de las investigaciones coinciden en que uno de los principales obstáculos para la adecuada gestión de los RSU, se encuentra en la insuficiencia de recursos económicos, humanos y tecnológicos. Citando a Schneider (1992) la complejidad de los problemas de política y la dispersión de los recursos de política hacen que los actores gubernamentales dependan cada vez más de la cooperación horizontal de los actores privados en la formulación e implementación de políticas.

La centralidad de las redes indica que el servicio de disposición final ha cambiado gradualmente su esquema de público a privado. En el año 2009 los SDF públicos recibían el 89% de los RSU recolectados en la ZMVM y los privados el 11%, para 2021 los primeros confinan el 30% y los segundos el 70%. Adicionalmente los sitios de operación regional del 2009 al 2021 también incrementan, de 10 sitios (6 privados) a 12 (10 privados y 2 mixtos) respectivamente, tal y como se aprecia en la Figura 22.

Figura 20.

Número de sitios de disposición final por tipo de gestión que operan de manera regional en la ZMVM.

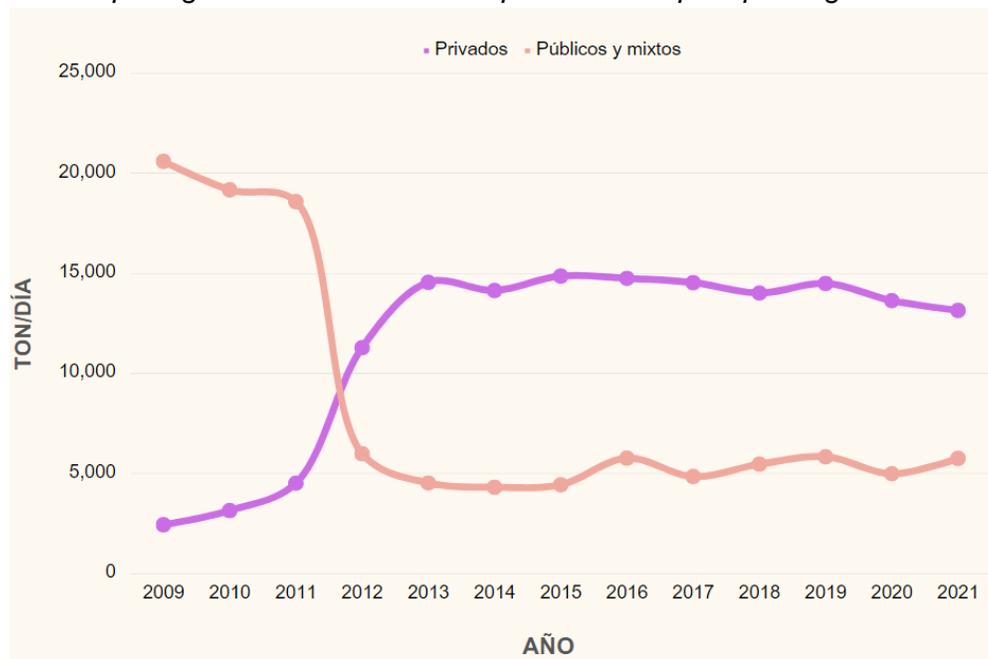


Nota. Elaboración con información proporcionada por los ayuntamientos que conforman la ZMVM, 2021; Programa de protección civil para basureros, 2012 y CMM, 2015.

Para el año 2021, del total de SDF que operan en la ZMVM el 26% son RS (como vimos anteriormente en su mayoría privados), estos reciben el 86 % de los RSU del área metropolitana. En contraste el 60% de los sitios son TCA (de operación municipal) confinan el 12% de los residuos de la metrópoli. El cambio de esquema de público a privado se fortalece a partir del cierre del RS Bordo Poniente, tal y como se aprecia en la Figura 23, esto debido a que la CDMX es un gran expulsor de RSU.

Figura 21.

Cantidad de RSU que ingresan a los sitios de disposición final por tipo de gestión en la ZMVM.



Nota. Elaboración con información proporcionada por los ayuntamientos que conforman la ZMVM, 2021; CMM, 2015; Protección Civil Estado de México, 2012, 2014, 2015, 2017, 2018, 2019; SEDEMA, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2009, 2010, 2011.

Un punto importante a considerar en la asociación público-privado y la disposición de RSU en sitios regionales, de acuerdo a lo manifestado tanto en las entrevistas realizadas como en las solicitudes de información a los encargados del servicio de limpia de los ayuntamientos de la ZMVM, estos prefieren concesionar o delegar a privados el servicio de limpia desde la etapa de recolección para: 1. solventar su limitado o nulo parque vehicular y 2. Los mismos recolectores se encarguen de la disposición final. El 43% de los municipios manifestaron tener algún tipo de acuerdo, convenio o concesión para el servicio de recolección y disposición final (con recolectores registrados y no registrados); otro 42% reconoce que cuenta con recolección de privados no registrados (informales) que les permite solventar su carencia de infraestructura, y el 15% restante afirma que el servicio público de limpia lo brinda exclusivamente el municipio. Lo que significa que al menos el 85% de los ayuntamientos integrantes de la ZMVM cuentan con apoyo del sector privado para la atención al servicio de limpia.

Otro factor para encomendar el servicio a privados es porque existe poco interés de los ayuntamientos para colaborar o asociarse entre ellos, ejemplo de ello es lo expresado por el Gobierno de Chiconcuac (2019) en su Plan de Desarrollo Municipal de Chiconcuac, 2019-2021:

“Actualmente se paga a una persona física quien se encarga de buscar el lugar de disposición final. Sin la intervención del gobierno”.

O en su defecto, las autoridades municipales rentan tierras ejidales o comunales, que no estén dedicadas a una actividad productiva determinada, para instalar un TCA o un SC. Dicho sitio puede ser administrado por el propio ayuntamiento o bien por los ejidatarios o comuneros.

Las concesiones a privados han producido algunos resultados favorables en las etapas de recolección y disposición final (aumento en la calidad y cobertura, la eventual eficiencia en la prestación por parte de los privados, la rapidez de respuesta a demandas y quejas, el uso de mejor tecnología); sin embargo, la escasez financiera de los ayuntamientos continúa siendo un factor limitante (Couto y Hernández, 2012), considerando que los costos de la participación del sector privado son elevados (Nel Páez y Ruiz, 2010).

Un aspecto por considerar es que el sector privado no está comprometido con la ciudadanía, ni con la democratización en la toma de decisiones (Jeannetti, 1990, p.400). Además, no garantiza la eficiencia, ni calidad, pero puede ser exitoso si la regulación con lo rige es clara, aplicable y exigible en términos de bienestar social (Páez y Silva, 2010). La inspección, vigilancia y estrecha coordinación entre el sector público y privado podrán prevenir y controlar en mayor medida las fallas que se pudiesen presentar (Couto y Hernández, 2012).

Por otro lado, como lo hace notar Jeannetti (1990, p.403) el fenómeno privatizador se liga más a la voluntad política del gobierno, que, a una necesidad administrativa, de suerte que la privatización es entendida como “una ruta de escape que el propio gobierno ocasiona”. La privatización limita el papel del estado, reduciendo el tamaño de la burocracia. El estado, al liberarse de ciertas cargas, concentra sus esfuerzos en aquellos programas que considera esenciales para el gobierno (Jeannetti, 1990, p.399).

Como se puede observar en las estadísticas reportadas de disposición final en la ZMVM, la intervención del sector privado en la ZMVM tiene un papel cada vez más importante y ha tomado fuerza durante los últimos años. Esto ante la complejidad de que los municipios cuenten con un SDF que cumpla con la normatividad aplicable, aunado a que el gobierno estatal impulsa a la iniciativa privada para la instalación de sitios en la entidad, tal y como lo afirma personal de la SMAGEM.

CAPÍTULO 4

ANÁLISIS DE POLÍTICA PÚBLICA PARA EL APROVECHAMIENTO Y VALORIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN LA ZMVM

El objetivo de este capítulo es analizar el desarrollo de las políticas en el aprovechamiento y valorización de los RSU en la ZMVM. Se pretende comprender cómo se reconfigura la agenda política y se construyen alternativas de solución en la política de RSU en la metrópoli. Para ello, metodológicamente, la investigación es de tipo cualitativo, y se basa en el enfoque de corrientes múltiples de Kingdon (1995). El cual permite comprender como es el proceso de diseño de la agenda política. La elaboración de este trabajo implicó un análisis documental de archivos y publicaciones oficiales y legislativos sobre el tema, revisión de información periodística correspondiente al período de estudio, con la finalidad de ampliar la perspectiva y antecedentes del tratamiento, aprovechamiento y valorización de los RSU en la ZMVM se consideró del año 2000 al 2021, esto nos permitió estudiar de manera cronológica los procesos de cambio en esta etapa del manejo de RSU.

Asimismo, se identificaron y entrevistaron actores clave, funcionarios y/o ex-funcionarios, que trabajaron en el diseño e implementación de estrategias y acciones para aprovechar los RSU y disminuir su envío a disposición final. El análisis de las entrevistas y la observación participativa (esta última a través de la experiencia personal de haber colaborado con el gobierno de la CDMX, del año 2009 al 2019, en la elaboración de política pública en materia de residuos, y presenciar la elaboración e implementación de estrategias para la clausura del RS Bordo Poniente) permitieron realizar una sistematización de experiencias. Esto a partir de ordenar y reconstruir los factores que han intervenido, cómo se han relacionado entre sí y por qué lo han hecho de ese modo.

En el diseño de políticas se hace la diferencia entre condición y problema. Un problema tiene reconocimiento social y amerita la intervención del gobierno. La investigación muestra como en el EDOMEX el aprovechamiento de los RSU aún está a nivel de condición, dado que no existen actores con poder, o la población misma, que consideren su situación actual como un problema público. A diferencia de la CDMX donde el aprovechamiento de los RSU se da como respuesta a una problemática.

Para abordar el progreso de las políticas en el aprovechamiento y valorización de los RSU en la ZMVM, en primer lugar, se expone el caso del EDOMEX donde se refleja que, si bien existen esfuerzos por parte de los ayuntamientos para instalar u operar plantas de composta o selección, estos quedan inconclusos o bien se abandonan, por ello el gobierno estatal solventa esta situación a través del sector privado.

En segundo lugar, se desarrolló el análisis de la CDMX para comprender por qué hoy en día la política de tratamiento y aprovechamiento de los RSU tiene prioridad en la agenda pública de la capital. Para lograr lo anterior, es necesario identificar y entender los factores que permitieron su establecimiento y consolidación al punto de convertirse en una cuestión prioritaria en la agenda política de la ciudad. Para realizar este estudio se empleó el enfoque de las corrientes múltiples de Kingdon (1995) que nos permite entender cómo el problema se incorporó a la agenda, la construcción de alternativas de solución y los cambios en la política resultante. Además, se expone como las administraciones posteriores dan continuidad a la política de aprovechamiento y valorización de los RSU. Adicionalmente se pone de manifiesto que para el año 2022 aún se diseña y se impulsa esta política.

En tercer lugar, se examina como se han gestionado las acciones en materia de RSU por actores encargados de una coordinación metropolitana, como la Comisión Ambiental de la Megalópolis o el Consejo para el Desarrollo Metropolitano del Valle de México.

4.1 Aprovechamiento y valorización de RSU en el EDOMEX

En los municipios del EDOMEX que pertenecen a la ZMVM el tratamiento y aprovechamiento de los RSU es escaso y de manera general lo reducen a la recuperación de material susceptible de reciclarse. De acuerdo con las autoridades municipales y a diversos autores (CMM, 2015; Vera et al., 2019), el acopio de materiales reciclables la realiza básicamente el sector informal en la fuente de generación (pepena), barrido, vehículos de recolección (prepepena) y en tiraderos a cielo abierto.

No obstante, existen esfuerzos por parte de algunos municipios para el tratamiento de los RSU. Entre ellos está el municipio de Ecatepec de Morelos que, en el año 1999, adquirió una planta de selección y valorización con un valor de aproximadamente 70 millones de pesos. Dicho proyecto fue presentado como un “proyecto innovador y de vanguardia” que procesaría aproximadamente 1,500 t/día (Fernández, 2007). Esta infraestructura se instaló a un costado del tiradero municipal de Santa María Chiconautla, sin embargo, nunca funcionó. En la actualidad la planta se encuentra abandonada y desvalijada. Lo mismo ocurrió en el municipio de Nezahualcóyotl, la Planta Recicladora Bicentenario, ubicada en el tiradero Neza III, fue inaugurada en el año 2010, solo funcionó 5 meses y desde entonces se encuentra abandonada y desmantelada (Hernández, 2016). Dicha planta tenía la capacidad de aprovechar el 30% del total de los RSU generados en el municipio. Otras iniciativas formuladas por los municipios para establecer infraestructura para valorizar los RSU mediante diferentes procesos de tratamiento han fracasado, tales como: la torre azul de Cuautitlán o plasma frío en Nicolás Romero (CAME y SIGEA, 2018).

Además de los sistemas de tratamiento de residuos inorgánicos, se identificó en trabajo de campo algunas iniciativas de aprovechamiento para la fracción orgánica de los RSU. Tal es el caso del ayuntamiento de Cuautitlán Izcalli, que refiere que desde el año 1998, cuenta con una pequeña planta de compostaje en la que se da tratamiento a los residuos recolectados de parques y jardines. Esta planta tiene una capacidad instalada de 10 t/año, en la que se producen 4 toneladas anuales de composta que se utiliza en las jornadas de reforestación, para fertilizar suelos de zonas verdes de la demarcación, así como donación a los habitantes. Esta planta es la única que a la fecha ha logrado mantenerse en operación. El municipio de Nezahualcóyotl destina un área

especial dentro de su SDF para realizar un proceso de descomposición natural de la fracción orgánica, es decir, sin ningún tipo de infraestructura, tratamientos físico-bioquímicos o mecánicos. El ayuntamiento de Atizapán de Zaragoza realizaba este mismo sistema de descomposición natural dentro de las instalaciones de su RS “Puerto de Chivos”, hasta que fue clausurado en el año 2018.

Por otro lado, se identificó que otros países u organismos internacionales han asesorado a diversos municipios del EDOMEX para la instalación de infraestructura con tecnología avanzada para el tratamiento y aprovechamiento de los RSU. Ejemplo de ello, es el municipio de Nezahualcóyotl que, en el año 2006, fue asesorado por el país vasco para la instalación de una planta procesadora de residuos, que mediante el proceso de mineralización los transformaría en arena de silicato (materia prima para la fabricación de mosaicos, ladrillos, tejas, entre otros productos). El proyecto en su primera etapa requeriría una inversión de 30 millones de dólares, que se obtendrían de Austria, Alemania, España y Estados Unidos (Fernández, 2006). Sin embargo, el proyecto quedó inconcluso debido al cambio de administración en ese mismo año.

Otro ejemplo es el municipio de Naucalpan con la Agencia de Cooperación Alemana (GIZ) para la realización del proyecto “*Manejo y aprovechamiento de residuos orgánicos mediante valorización energética*”. El objetivo del proyecto es el diseño, construcción, instalación, operación y mantenimiento de un sitio complementario al ya existente. Además, se pretende incluir un sistema de valorización para el tratamiento de residuos orgánicos, mediante un sistema de biodigestión anaerobia para la generación y captura de metano para generar energía eléctrica; además de obtener materiales reciclables y combustibles derivados de residuos para su comercialización. En el año 2020, el proyecto fue aprobado en cabildo e impulsado por el gobierno federal, contará con una inversión superior a los 1,139 millones de pesos, recursos provenientes del Fondo Nacional de Infraestructura (FONADIN) y del sector privado. La planta de valorización se desarrollará bajo un esquema de una asociación público-privada, a través de una concesión de 20 años de operación (Ríos, 2020). El proyecto aún se encuentra en etapa de pre-inversión.

Como se puede observar a lo largo del periodo estudiado, el déficit de infraestructura para el tratamiento y aprovechamiento de los RSU en los municipios del EDOMEX es una constante que se identificó a lo largo del periodo de análisis. De acuerdo con la literatura revisada, lo observado en campo y por las diversas entrevistas realizadas al personal encargado de los RSU. El déficit, de infraestructura se debe a la falta de prioridad y continuidad a los proyectos por cambios institucionales cada 3 años, ausencia de voluntad política, escasos recursos, nulos subsidios a la infraestructura, insuficiente capacitación técnica sobre la problemática de los RSU, falta de mecanismos de seguimiento y rendición de cuentas, así como la continua ruptura en la curva de aprendizaje de las autoridades municipales sobre el manejo de los residuos.

Con estos precedentes en los municipios y con el propósito de impulsar el tratamiento y aprovechamiento de los RSU, el gobierno estatal del EDOMEX orienta su marco regulatorio hacia el sector privado. La SMAGEM publica la norma NTEA-20-SeMAGEM-RS-2019, en donde los rellenos sanitarios (en su gran mayoría privados) deben de manera obligatoria instalar como mínimo dos procesos de tratamiento y/o aprovechamiento de RSU. De tal modo que los rellenos sanitarios se conviertan en centros integrales de residuos, al minimizar la cantidad de residuos que se entierran en el sitio.

A pesar de que los centros integrales de residuos deben reportar sus actividades a la SMAGEM a través del Sistema Integral de Residuos del EDOMEX, o bien en los términos que esta dependencia establezca, no existe información disponible sobre el tipo y capacidad de la infraestructura instalada para el aprovechamiento de los RSU con la que cuentan los sitios, así como tampoco de la cantidad y clase de residuos que aprovechan. Mediante una entrevista a personal de la SMAGEM y una solicitud de acceso a la información, la Secretaría manifestó que a junio de 2022 existían dos centros de esta índole a cargo de las empresas:

- 1) Tecnosilicatos de México S. A. de C.V. con una estación de transferencia⁶⁰ asentada en el municipio de Tultitlán, así como una planta de aprovechamiento de biogás para la generación de energía eléctrica en el RS de Ixtapaluca.
- 2) RS WAST, S.A. de C.V. con una planta de separación y otra para la elaboración de biomasa residual, ubicadas en el RS de Tecámac.

Además de lo anterior, la SMAGEM no aportó más información. La transparencia respecto al tratamiento y aprovechamiento de los RSU resulta un elemento fundamental que permite comprobar la adecuada implementación y evaluación de las políticas públicas. Este limitado acceso a la información lleva a cuestionar si se cumplirá el objetivo y propósito de la de norma NTEA-20-SeMAGEM-RS-2019. Adicionalmente, dicha norma no especifica un porcentaje mínimo de RSU que deben ser tratados y/o aprovechados por cantidad de residuos que ingresan al sitio, lo que permite dejarlo a voluntad del sector privado.

La etapa de aprovechamiento es indispensable para conseguir una adecuada gestión de RSU. Si bien se han mencionado algunas iniciativas encaminadas al aprovechamiento de los residuos valorizables, existe un déficit de estas instalaciones y el principal destino de los RSU generados en los municipios del EDOMEX continúan siendo los sitios de disposición final.

Con base en la información revisada, trabajo de campo, así como la observación participativa, en el EDOMEX el aprovechamiento de los RSU e inclusive la disposición final no son de interés público, por esta razón se considera que está al nivel de una “condición”. Aguilar (1993, p. 34) afirma que una condición pasa a ser un problema y convertirse en asunto público cuando cumple tres requisitos: 1) que sea objeto de amplia atención o bien, de amplio conocimiento del público; 2) que buena parte de la sociedad piense que se requiere algún tipo de acción; y 3) que la comunidad considere que la acción sea competencia de alguna entidad gubernamental. Y los municipios de la entidad mexiquense que conforman la ZMVM no cumplen con los tres requisitos anteriormente descritos. Aunado a ello, las entidades municipales cuentan con intereses completamente diferentes y presupuestos insuficientes.

4.2 Aprovechamiento y valorización de RSU en la CDMX

⁶⁰ Si bien, una estación de transferencia no es una tecnología o proceso para el aprovechamiento y tratamiento de residuos, la norma estatal NTEA-20-SeMAGEM-RS-2019 la considera.

A diferencia de lo que ocurre en el EDOMEX, en la CDMX, a partir de la controversia del cierre del RS Bordo Poniente, el tema de aprovechamiento y disposición final de los RSU ha logrado ser un asunto de interés público y objeto de la intervención gubernamental. Debido a que tuvo la atención de la población y consideraban que requería la atención y solución por parte del gobierno. Por ello, esta investigación analiza como este tema llegó a ser un problema que atrajo la atención del gobierno y llega a incorporarlo a su agenda política.

Para el desarrollo de este análisis se empleó el enfoque de Corrientes Múltiples propuesto por (Kingdon, 1995). Este marco resulta particularmente útil para estudiar y explicar el proceso de formulación de la agenda pública y los factores que llevan a la toma de decisiones políticas por parte de los actores gubernamentales.

4.2.1 Corriente del problema: Cierre de Bordo Poniente

Esta corriente hace referencia a las condiciones y asuntos públicos que la ciudadanía y actores políticos quieren que sean abordados en las agendas de gobierno. Sin embargo, solo una pequeña fracción de los problemas recibe la atención de los formuladores de políticas y logra quedar incluido en la agenda pública (Cairney y Jones, 2016). Estos problemas generalmente llegan a ser considerados derivados de alguna crisis o a través de la retroalimentación de los programas existentes que atraen la atención del público (Béland y Howlett, 2016). De acuerdo con el enfoque de las corrientes múltiples, las variables que inciden y permiten identificar los temas que entran en la agenda pública son indicadores, estudios sobre la problemática, eventos de enfoque (momentos de crisis) y retroalimentación de las políticas.

Para el caso de la CDMX, se presentan las variables derivadas de la problemática de la clausura del único SDF de los RSU con el que contaba la ciudad, el RS Bordo Poniente. Dicho cierre puso al Distrito Federal (ahora CDMX) en una situación crítica, debido que al corto plazo no había podido encontrar una alternativa de solución viable. A continuación, se muestran los eventos trascendentales, datos y elementos que permiten analizar el comportamiento del problema.

a) Indicadores

Una de las principales problemáticas del Distrito Federal (DF) para la instalación de sitios de disposición final fue que la ciudad no contaba (y cuenta) con predios que cumplan con las especificaciones consignadas en la norma oficial mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003⁶¹.

El DF depositaba sus RSU desde 1985 en el RS Bordo Poniente ubicado en el antiguo lago de Texcoco del Edomex. Dicho predio es federal y está a cargo de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Para ello, el entonces Departamento del Distrito Federal (DDF) firmó un convenio para el uso de terrenos en esta zona para el manejo y disposición de RSU y, como contraprestación, las autoridades del DF realizaban trabajos de recuperación y reforestación.

El predio para el RS contaba con una extensión de 1,000 hectáreas de las cuales se utilizaron 680 para el depósito de residuos en cuatro etapas. Al firmarse el convenio de la etapa II (en el

⁶¹ Norma que proporciona las especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un SDF de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

año 1986), se autoriza la recepción de RSU de 4 municipios del Edomex. La IV etapa entra en operaciones en 1994, con una superficie de más de 400 hectáreas, y un área exclusiva para la disposición de residuos sólidos⁶² de cerca de 375 hectáreas. Las primeras tres etapas poseían una altura de RSU compactados de 4 a 6 metros, mientras que la IV etapa tiene cerca de 12 metros (PGIRS, 2010).

El GDF es consciente que, para atender la problemática de los RSU es necesario minimizar la cantidad de residuos que se envían a disposición final. Esto a través de la recolección selectiva, que es la columna vertebral para una gestión de residuos base cero. La recuperación de materiales valorizables y orgánicos es la actividad esencial para su aprovechamiento y valorización, por tanto, resulta innecesario su confinamiento en rellenos sanitarios. A manera de contexto, en el año 2009, el DF enviaba diariamente a disposición final 13,053 toneladas de residuos sólidos, de los cuales, aproximadamente el 56% corresponde a residuos orgánicos y 44% del tipo inorgánico (PGIRS, 2010). Existía un programa de recolección separada de RSU, del cual solo el 35% del total de las rutas lo implementaba (SEDEMA, 2009). La valorización de los residuos es un factor fundamental en un sistema de gestión de RSU. No obstante, en el DF el aprovechamiento y valorización de los RSU era casi nulo, para ese mismo año, se valorizaba el 4.5% de los RSU recolectados (3.8% en plantas de selección y 0.7% en composta) (SEDEMA, 2010), lo que implicaba que más del 95% se enviaba a disposición final.

El GDF contaba con tres plantas de selección: Bordo Poniente, San Juan de Aragón y Santa Catarina, en donde se recuperaban materiales para su aprovechamiento (491 t/día). Respecto a la fracción orgánica solo 91 t/día eran convertidas en composta, a pesar de que existían 6 plantas de composta localizadas dentro del territorio de la ciudad (la planta de Bordo Poniente administrada por el GDF era la más grande con una recepción de 200 t/día de residuos orgánicos y 5 plantas delegacionales con una capacidad conjunta de 19 t/día) (SEDEMA, 2010).

Estos indicadores demuestran el rezago que tenía la ciudad respecto al tratamiento y aprovechamiento de los RSU para minimizar la cantidad que enviaba a relleno sanitario, siendo este último el principal destino.

b) Estudios específicos

Con el propósito de profundizar y dimensionar la problemática del sitio de Bordo Poniente, organismos internacionales y académicos realizaron diversas investigaciones sobre las afectaciones del lugar. Esto juega un papel importante ya que orientó a las autoridades gubernamentales sobre los diferentes escenarios existentes y futuros.

La Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA, 1999) realizó un estudio en donde se plantea como alternativa de solución para la disposición final de los RSU, la construcción de una V etapa en el RS Bordo Poniente. Asimismo, este estudio recomienda construir el primer Centro Integral de Reciclado y Energía, que propicia una mejor tasa de recuperación de materiales y su aprovechamiento mediante diversas tecnologías, y así evitar exclusivamente el confinamiento de los RSU en rellenos sanitarios.

⁶² En este sitio también se disponían residuos de la construcción.

En julio de 2004, la empresa NOVA Consultores Ambientales S.A. de C.V., a petición de la Secretaría de Obras y Servicios del GDF, presentó un informe preventivo para el cierre de la etapa IV del RS Bordo Poniente, cuya conclusión fue que se puede elevar la altura de las celdas de la etapa cuatro y ocupar una nueva superficie al oeste del sitio, sin que esto origine nuevos impactos ambientales (NOVA Consultores Ambientales, 2004).

El Instituto de Investigaciones Eléctricas de la Comisión Federal de Electricidad, durante el 2008 y 2009, realizó un análisis cuantitativo de generación de biogás del RS Bordo Poniente, que tenía la intención de servir como base para la elaboración de una licitación, por parte del GDF para el cierre y clausura, extracción del gas y en su caso generación de energía eléctrica del sitio (Comisión de Preservación del Medio Ambiente Protección Ecológica y Cambio Climático, 2012).

Por otro lado, el estudio “*Opinión sobre la clausura del RS de Bordo Poniente de la Ciudad de México*” realizado en el año 2008 por especialistas del Colegio de Ingenieros Ambientales, Colegio de Ingenieros Civiles, Colegio de Biólogos de México, Instituto de Ingeniería de la UNAM y de la Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, se constata que el sitio de Bordo Poniente cumple cabalmente con las disposiciones establecidas en la Norma Oficial Mexicana 083 y que opera en condiciones que permiten garantizar la protección del ambiente y la seguridad de los habitantes de la zona. Además, afirma que, de llevarse a cabo el cierre del sitio, posicionaría a la ciudad en un estado de emergencia ante la necesidad de contar con un nuevo sitio que reúna las condiciones establecidas en la normatividad (SOBSE, 2008).

Los estudios anteriormente descritos ponen de manifiesto que no existe una problemática que lleve a la clausura del relleno, debido a que este da cumplimiento a la legislación. De hecho, dictámenes científicos y técnicos proponen una ampliación del sitio y/o una sobreelevación de las celdas para continuar captando RSU.

c) *Eventos de enfoque*

Con la finalidad de ampliar la perspectiva y antecedentes de la problemática, se presentan los eventos de enfoque⁶³ sobre el RS Bordo Poniente, para lo cual se describe de manera cronológica como el GDF fue aplazando su cierre, a través de una serie de licencias para prolongar su operación y continuar recibiendo residuos.

Se estimaba que la vida útil del sitio concluirá el 15 de agosto de 2004. Sin embargo, el 7 de septiembre del 2004, el GDF somete a la SEMARNAT el Proyecto Ejecutivo de “Clausura del RS Bordo Poniente IV Etapa”, para continuar confinado sus RSU; derivado de ello, se autorizó la operación del sitio hasta el 31 de julio de 2008 (plazo de 3.85 años), fecha en la que se tenía que concretar la clausura.

El 25 de julio del 2008 (6 días antes de vencer el plazo), el GDF solicitó a la SEMARNAT una ampliación del tiempo establecido en la autorización anteriormente mencionada. El 19 de agosto del mismo año dicha dependencia otorgó la ampliación hasta el 15 de enero del 2009, en donde se estipula que de manera gradual y sin afectar a la población o la prestación del servicio público,

⁶³ Un evento de enfoque se refiere a los acontecimientos que centran la atención hacia un problema.

se implementarían las medidas necesarias para la suspensión definitiva de recepción de residuos en Bordo Poniente, para lo cual se desarrollarían los planes, programas y proyectos necesarios para la disposición de RSU en otro sitio.

En diciembre de 2008, el GDF obtuvo una suspensión provisional ante el Tribunal Federal de Justicia Fiscal y Administrativa, lo que le permitió seguir depositando RSU en Bordo Poniente. Dado que la fecha límite de la prórroga y como consecuencia de la problemática que representaba la operación y funcionamiento de la IV etapa del RS “Bordo Poniente”, en el mes de agosto del 2010 el gobierno federal y el GDF acordaron las bases para llevar a cabo el cierre y clausura definitiva del mismo. El 22 de noviembre del 2010, se celebró un convenio de coordinación entre el GDF y el gobierno federal para el cierre y clausura de la IV etapa de Bordo Poniente, así como la explotación y aprovechamiento del biogás que se genera en el sitio, asimismo se acordó la reducción gradual del depósito de RSU al 31 de diciembre de 2011. Finalmente, el 19 de diciembre de 2011, el jefe de gobierno, dio por concluida la etapa útil del SDF Bordo Poniente IV etapa, se calcula recibió 72 millones de toneladas de RSU en una superficie de 375 hectáreas.

Esta serie de acontecimientos fueron uno de los factores que llevaron a las autoridades gubernamentales a priorizar el cierre del sitio e introducir el aprovechamiento de los RSU como solución en la agenda pública.

4.2.2 Corriente de políticas: Posición de CONAGUA ante el cierre de Bordo Poniente.

Esta corriente propone la necesidad de identificar los cambios en la arena política, intereses políticos, el ánimo nacional, entre otros factores determinantes para que se dé un cambio de política. Respecto al RS Bordo Poniente, el clima político entre el GDF y el entonces director de la CONAGUA, José Luis Luege Tamargo fue tenso y abordado por los medios de comunicación.

Dado de que este último afirmaba que el sitio rebasó su capacidad y contaminaba mantos acuíferos. Ante esta situación, el GDF presentó diferentes estudios realizados por organismos internacionales y académicos que demostraban la correcta operación del sitio y recomendaban su ampliación. Sin embargo, la CONAGUA hizo caso omiso, dado que esta institución federal sostenía que Bordo Poniente era un riesgo latente debido a las afectaciones a estructuras hidrológicas del ex vaso regulador del lago de Texcoco, por lo que desde el punto de vista ambiental procedía su cierre y clausura definitiva.

Las tensiones políticas se suscitaron un sin número de veces, donde el director de la CONAGUA arremete en contra del GDF, al grado que diputados de la Asamblea Legislativa del DF solicitan a José Luis Luege Tamargo suspender la campaña de golpeteo que mantiene para menoscabar el clima político en el DF, así como evitar protagonizar campañas de desprestigio en aras de intereses personales y de partido. Respecto a las contantes controversias, la diputada Alavez Ruiz Aleida comentó:

...”es lamentable que ante la grave crisis que afronta la capital, existan posturas como la de CONAGUA que, en lugar de otorgar las facilidades para solucionar el problema, se conduzcan con tintes políticos para politizar un problema que por su gravedad no debería ser de esta forma abordado” (Comparecencia del

Titular de la Secretaría de Obras y Servicios del Distrito Federal, Lic. Fernando Aboitiz Saro, 2012, p.11).

El titular de la CONAGUA abrió un nuevo frente en contra del GDF, donde desestima los esfuerzos de las autoridades capitalinas ante los procesos implantados para la adecuada clausura de Bordo Poniente. Ante esto, los diputados locales resaltaron que existe un aval de instancias federales, específicamente SEMARNAT y Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), al procedimiento realizado en Bordo Poniente por parte de la administración capitalina, que “tal desconocimiento enfatiza la idea de la complicidad con fines político-electorales, o bien pone al descubierto la profunda desinformación que priva al interior de Conagua” (ALDF, 2012). Por ello, las autoridades del DF consideran que más que un asunto técnico, es un asunto político.

Por otra parte, en noviembre de 2007 y en agosto de 2008, diputados integrantes de la LX Legislatura del Congreso de la Unión, emitieron un exhorto a la SEMARNAT para proceder a la clausura definitiva y al saneamiento total del RS Bordo Poniente, y al GDF para que realice campañas informativas, reduzca la generación de residuos e informe donde va a disponer de los RSU al concluir la operación del sitio (Senado de la República, 2008). Además, en el año 2008, la decisión de otorgar una ampliación al cierre de Bordo Poniente fue cuestionada por el secretario general de la Corte Internacional de Arbitraje Ambiental, debido a que considera que se trata de una violación a los derechos humanos de los habitantes de la ZMVM al no tener un medio ambiente sano (Senado de la República, 2008).

En ese sentido, podemos observar que los problemas no ingresan en la agenda pública tan sólo porque son importantes, sino porque ciertos actores ejercen poder para enfocar la atención en alguno de ellos. Tal es el caso del sitio de Bordo Poniente en donde la tensión política entre el gobierno federal y estatal llevó a un cambio de política pública respecto al manejo de los RSU en la capital.

4.2.3 Corriente de soluciones: Aprovechamiento y valorización de los RSU.

Distintos grupos de actores públicos y privados participaron en el desarrollo de propuestas de solución a la problemática generada por el cierre del sitio Bordo Poniente. Se crearon redes informales de funcionarios, comunidades de expertos y empresarios, cuya participación se manifiesta de diversas maneras. El GDF reconoce que requiere la participación concertada de distintos actores en un espacio común para solventar la problemática que implica el cierre del único SDF, donde se determine la adopción de acciones integrales en las que intervengan los diferentes sectores involucrados. A tal efecto, la *Comisión para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos de la Ciudad de México* se crea en mayo de 2008, como un órgano interinstitucional que coordina, analiza, propone e incentiva la participación de los sectores público, privado y social en los programas y acciones de la administración pública del DF en materia de residuos sólidos. Dicha comisión desarrolló el *Plan Maestro para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos* para la ciudad, en el que se plantearon diversas soluciones y se destacó el aporte de diversos participantes, como el gobierno estatal (a través de representantes de diferentes secretarías que tienen competencia en la materia), la iniciativa privada, sindicatos, Organizaciones no

gubernamentales (ONG´s), etc. Algunos de los actores principales que son parte de este Plan Maestro son:

- Las 16 delegaciones (ahora alcaldías): Actores esenciales en el adecuado manejo de los RSU en la ciudad, se encargan de la educación sobre la separación y la recolección de los residuos.

- El Sindicato Único de Trabajadores del Gobierno del Distrito Federal (ahora de la Ciudad de México): Se trata de la Sección 1 “Limpia y Transportes”, quienes operativamente se ocupan directamente de la recolección y separación de RSU en la CDMX.

-Empresarios (iniciativa privada): su papel es fundamental en el transporte, valorización y disposición final de los RSU. Estos ofrecen sus servicios de transporte y valorización de los RSU, tal es el caso de los transportistas y la empresa CEMEX que invierte en tecnología para valorizar los RSU con alto poder calorífico. Del mismo modo están los empresarios que instalaron rellenos sanitarios para recibir los RSU de la CDMX, la empresa Tecnosilicatos de México y Concentradora de Residuos Mexicana S.A. de C.V.

-Asociaciones y ONG´s: En atención a las necesidades de la ciudad ante el cierre de Bordo, diferentes organizaciones mostraron interés en colaborar con el GDF en la búsqueda de mecanismos y soluciones sustentables, ambientalmente benéficas y económicamente viables, que permitan a la ciudad mejorar, en el corto plazo, las condiciones actuales del manejo de sus RSU. Por ejemplo, la Iniciativa Climática de la Fundación Clinton y la Federación Mexicana de Ingeniería Sanitaria y Ciencias Ambientales, A.C (FEMISCA).

a) Sopa primigenia de políticas

Al momento de analizar la corriente de soluciones, es importante tener en cuenta lo que Kingdon (1984) denomina “sopa primigenia de políticas”⁶⁴. Los indicadores más importantes frente al caso se encuentran aspectos como: la próxima terminación de la vida útil del único SDF, la escasa separación y aprovechamiento de los RSU y la falta de espacio para la instalación de un nuevo RS en su territorio. Ante este panorama se presenta la posibilidad de mejorar el manejo de los RSU en el DF. Desde el año 2007 el GDF trabajó en diversas propuestas e ideas que derivaron en el *Plan Maestro para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos en la Ciudad de México*. El plan se encuentra integrado por 78 actividades repartidas en tres principales rubros:

1. *Manejo de los RSU*: Este rubro pretendía, en primer lugar, mejorar los programas de separación domiciliaria y en origen, dado que es una parte esencial para la implementación de cualquier tecnología, a la par se planeaba la ampliación y mejoramiento de la infraestructura de recolección diferenciada; incrementar el tratamiento y aprovechamiento de materiales para su reciclaje, así como valorizar los residuos a través de su contenido energético. De esta manera reducir la cantidad de RSU que son confinados en relleno sanitario.

⁶⁴ Soluciones que van evolucionando ya que los actores las discuten, modifican y/o combinan hasta ser consideradas por las redes de políticas, incluyendo sus costos y viabilidad técnica y política.

Entre los principales objetivos de este esquema era incrementar la infraestructura para el aprovechamiento de la fracción orgánica de los RSU (que representaba el 56% del total). El Plan Maestro propuso aumentar la capacidad de tratamiento de la planta de composta de Bordo Poniente de 200 a 600 t/día; instalar plantas adicionales en la periferia del suelo de conservación del DF con capacidad de 500 a 1000 t/día en conjunto; incorporar plantas de compostaje delegacionales y comunitarias. El uso de la composta producida sería utilizado como cubierta para el saneamiento del RS Bordo Poniente.

2. *Clausura de Bordo Poniente*: Se planteó la clausura y obras de saneamiento del sitio, así como un estudio de factibilidad de generación de biogás y mecanismos de desarrollo limpio; la construcción de una planta de biogás (energía eléctrica); un estudio de factibilidad para la refinación del biogás como combustible del transporte y la revalidación de la solicitud para bonos de carbono.
3. *Construcción del Centro Integral de Reciclaje y Energía (CIRE)*: El GDF expresó la intención de construir un CIRE como parte de la solución del manejo integral de los RSU. La visión para este sitio era la de un parque industrial altamente moderno y sofisticado, donde se reciban los RSU, se clasificarían de acuerdo con su origen y potencial de uso a través de sistemas de selección altamente eficientes. Posteriormente los materiales serían revalorizados a través de su recuperación, reciclaje y/o aprovechamiento energético. Los residuos orgánicos se tratarían mediante compostaje o digestión anaerobia. De esta manera se pretendía reducir considerablemente la cantidad de RSU.

Desde el año 2005, el GDF con el objetivo de desarrollar rellenos sanitarios metropolitanos, analizaba diversos sitios potenciales para la instalación de un nuevo SDF.

Como plan alternativo, en caso de no realizarse el proyecto del CIRE, o la instalación de un nuevo sitio de disposición, el GDF analizó implementar el "*Programa emergente de transferencia y disposición final de los residuos sólidos del DF en el Edomex*", el cual, como su nombre lo indica, consistía en trasladar los RSU generados en el DF a diversos rellenos sanitarios ubicados en el EDOMEX.

b) Criterios de selección de ideas de la sopa primigenia de políticas

El GDF evaluó la factibilidad tecnológica, financiera y ambiental de las soluciones propuestas, teniendo en cuenta el marco normativo existente a la hora de plantear una alternativa de solución, así como a una serie de condiciones y restricciones al momento de su elaboración. Respecto a la instalación de un nuevo SDF en el territorio del DF, las autoridades encontraron dos grandes obstáculos; primero, se reconoció que ninguno de los sitios analizados cumplía con las disposiciones de la normatividad aplicable. Segundo, el rechazo de la sociedad ante la perspectiva de la instalación de un nuevo sitio para disposición o tratamiento de los RSU era muy elevado, tal es el caso de la sierra de Santa Catarina en Tláhuac que se opuso a la instalación de un CIRE (Díaz, 2018; Robles, 2007).

Como parte de las actividades del Plan Maestro, el GDF evaluó tecnologías y seleccionó aquellas con un historial positivo de operación, ambientalmente sustentables, y con compañías internacionales que las respalden. Bajo estas premisas, las tecnologías evaluadas fueron:

- Selección y clasificación de RSU mecanizada y manual
- Compostaje
- Digestión anaerobia
- Reciclaje
- Combustible derivado de residuos (CDR)
- Incineración
- Gasificación
- Relleno sanitario

En lo referente al "*Programa emergente de transferencia y disposición final de los residuos sólidos del DF en el Edomex*", el gobierno de la ciudad se dio a la tarea de investigar rellenos sanitarios en las entidades aledañas, destacando las características de los sitios (empresa encargada de su operación, contacto, capacidad de recepción, tiempo de vida útil, cantidad de RSU ingresados al día), además de analizar costos y posibles rutas. Aunado a ello, estableció pláticas y acuerdos con los gobiernos estatales y municipales.

c) Proceso de ablandamiento "Softening up"

Kingdon (1995) refiere que el "Softening up" es el proceso a través del cual se logra que las comunidades de políticas y el público acepten las propuestas y se acostumbren a las nuevas ideas. En esta sintonía el GDF llevó a cabo diferentes actividades para poner en marcha su Plan Maestro, a la par de dar cumplimiento al programa de reducción gradual de RSU al RS "Bordo Poniente" IV etapa⁶⁵.

Fortalecimiento en la separación de RSU.

El GDF reconoce que la separación de los RSU es la etapa fundamental para su aprovechamiento y valorización. Para lograrlo las autoridades capitalinas efectuaron las siguientes iniciativas:

- El 28 de enero de 2011, se estableció un convenio de apoyo al programa de separación de RSU con las 16 delegaciones (ahora alcaldías). Un mes después, el 28 de febrero de 2011, se efectuó un convenio de colaboración con la Sección I de limpia y transporte del Sindicato de Trabajadores del GDF, mediante el cual se estipuló el pago de 50 pesos por tonelada de residuos orgánicos debidamente separados y entregados en estaciones de transferencia.
- Para complementar lo anterior, se llevó a cabo el Programa de detección y remisión a juzgados cívicos de los operadores de camiones recolectores que ingresaban con RSU mezclados en estaciones de transferencia. Dicho programa consistía en revisiones

⁶⁵ Programa establecido en el convenio de coordinación entre el GDF y el gobierno federal para el cierre y clausura de la IV etapa de Bordo Poniente, firmado el 22 de noviembre del 2010.

aleatorias a los camiones recolectores, con el objeto de identificar a quienes no cumplían con el programa de separación y realizar su remisión al juzgado cívicos correspondiente.

- En el mes de marzo de 2011, se inicia la campaña masiva “Vamos a Separar” con el objeto de difundir hacia la población la separación de residuos.
- Con la finalidad de impulsar la separación de RSU en sitios públicos y disminuir tiraderos clandestinos. A principios del año 2012, el GDF implementó el proyecto piloto de islas de reciclaje. Se instalaron 200 puntos en unidades habitacionales, parques, centros de transferencia modal y en la Central de Abastos (SEDEMA, 2012). Se proyectaba contar con 500 puntos a mediados de ese mismo año. Cada isla de reciclaje se encontraba integrada por cinco contenedores de gran capacidad.

Con estas acciones la ciudad obtuvo un resultado muy importante en la separación de RSU, pasó de 97 t/día a 1,656 t/día del año 2010 al 2011 respectivamente. Se obtuvo un incremento del 1,617% de residuos orgánicos que se aprovecharon en la planta de composta de Bordo Poniente. Desde el inicio del programa (año 2011) se registraron valores ascendentes, para el año 2012 se logró una eficiencia en la separación de RSU del 72% (SEDEMA, 2011, 2012).

Para mantener el programa de separación, el GDF enfrentó diversas problemáticas como el cambio en la dirigencia de la Sección 1 (Limpia y Transporte) del SUTGDF⁶⁶ en octubre 2012, lo que originó que el programa sufriera una baja. Otro problema fue que en enero y noviembre del 2012, el grupo de seleccionadores que laboraban en la planta de selección en Bordo Poniente realizaron protestas, debido al cierre de dicha planta, lo que impidió el ingreso de la fracción orgánica a la planta de composta de Bordo Poniente. Dicha situación se solventó con la reinstalación de los trabajadores en la planta de separación de San Juan Aragón.

Mejora en la infraestructura para el aprovechamiento de los RSU.

Para minimizar la cantidad de RSU que se enviaban a sitios de disposición final y dar un aprovechamiento al flujo de materiales derivados del programa de separación se adquirió maquinaria y equipo, como se detalla a continuación:

- El GDF, en el año 2011, adquirió maquinaria para la ampliación de la planta de composta para aprovechar los residuos orgánicos resultantes del programa de separación. La planta incrementó su capacidad instalada de 200 a 2,500 t/día. Durante en el año 2012, alcanzó el 95% de su capacidad.
- El 8 de septiembre de 2011, el GDF firmó un convenio de colaboración con la industria cementera para el traslado de 3 mil t/día de residuos con alto poder calórico. En el año 2012, se instaló un centro de compactación de RSU en plantas de selección, que permite obtener una mezcla con valor calórico aprovechable para la industria cementera (el CDR). En este año, se enviaron 447 t/día de subproductos recuperados para su coprocesamiento.

⁶⁶ En octubre de 2012 se realizaron elecciones para elegir al secretario general de la Sección 1 (Limpia y Transporte) del SUTGDF; fue elegido Hugo Alonso Ortiz, obteniendo el triunfo sobre Horacio Santiago Ramírez.

Además de lo anterior, autoridades capitalinas gestionaron la contratación de diversos sitios de disposición final ubicados en el Edomex y Morelos para la recepción final y disposición de RSU provenientes del DF.

4.2.4 Acoplamiento y ventana de oportunidad

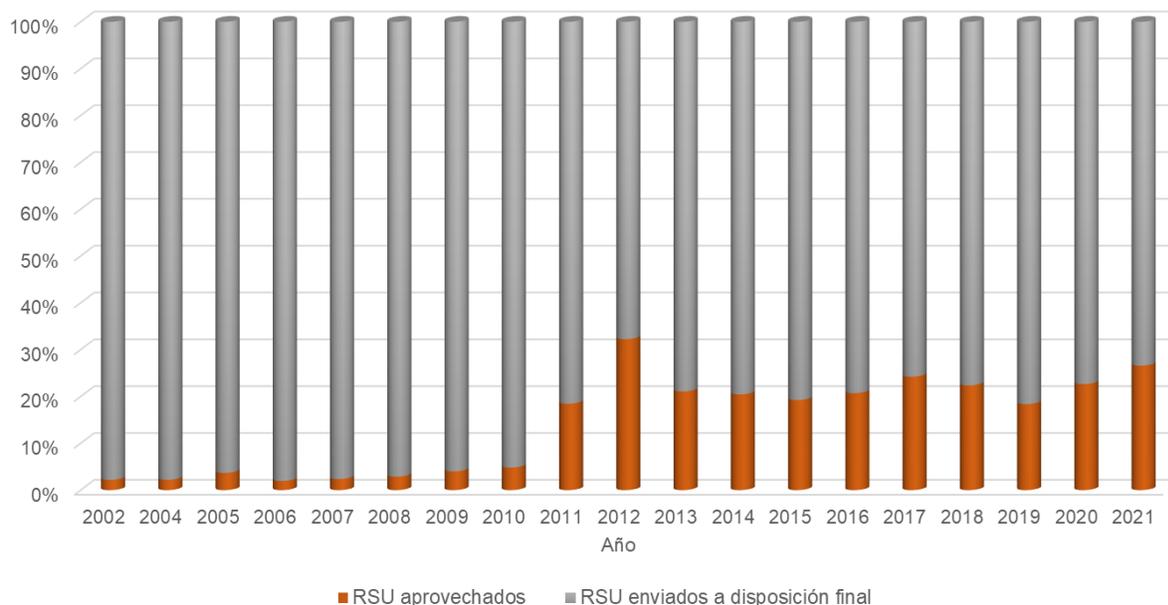
Es posible decir que a lo largo del período analizado en el que se da la problemática del cierre de Bordo Poniente, hay varios momentos en los que se abren ventanas de oportunidad. Kingdon (1995) asevera que las ventanas de oportunidad se abren por los cambios en el entorno político o por la presión de un problema. En este caso la presión para el cierre del relleno Bordo Poniente, abre una ventana de oportunidad para llevar a cabo una nueva política pública en el manejo de RSU. Con lo antes descrito se afirma el acoplamiento de las distintas corrientes: la de los problemas (cierre del único sitio de disposición para la ciudad), la de la política (conflictos entre el gobierno federal -CONAGUA- y el GDF) y la de las soluciones (propuestas de valorización de RSU). Esto permitió la apertura de una ventana de oportunidad para introducir un cambio de política en el manejo de RSU en la ciudad, ahora se apuesta por cambiar el modelo de confinar RSU en sitios de disposición final por políticas para su aprovechamiento y valorización.

Evidencia de ello es que durante el periodo 2002 al 2009 se tenía un aprovechamiento del 4.5% de los RSU y se disponía en RS el 95.5%. En el año 2012, cuando en la agenda de política de la CDMX ya se encuentra integrada la política de aprovechamiento y valorización de los RSU, la ciudad valorizó cerca del 23% de los RSU que generaba y el confinamiento en RS disminuyó al 48% (SEDEMA, 2012). Para el año 2018 se valorizó el 18% de RSU y se depositó el 62% (IRS, 2019); en el año 2021 se ha aprovechado el 19% y enviado a confinamiento el 53% (SEDEMA, 2022).

Lo anterior, indica que la política de aprovechamiento y valorización de los RSU se encuentra incorporada en la agenda pública en la ciudad a partir del año 2011, y que esta continua en la actualidad de una manera u otra, ver Figura 24.

Figura 22.

Porcentaje de RSU valorizados y enviados a disposición final en el periodo 2002 al 2021.



Nota. Elaboración con datos del Inventario de residuos sólidos de la CDMX, SEDEMA, 2006-2022.

4.2.5 ¿Continuidad en el cambio? Política pública sobre el aprovechamiento y valorización de los RSU en la CMDX.

Las administraciones 2012-2018 y 2018-2024 no han logrado identificar y poner en marcha un nuevo RS para la ciudad, por lo que dan prioridad a la política pública del aprovechamiento y valorización de los RSU. A partir del cambio y establecimiento de esta política, las autoridades de la capital continúan trazando lineamientos estratégicos orientados a reducir las cantidades de residuos sólidos que son enviados a disposición final, maximizando su recuperación y valorización; desde su propias ideas, visiones e intereses.

Periodo de gobierno 2012-2018

Ante el cambio de gobierno⁶⁷ las políticas públicas se mantienen de manera inercial y con tendencia a la baja, dado que disminuye de manera continua la eficiencia en la separación (en el año 2013 bajo al 58% y en 2016 al 33%), así como la cantidad de residuos orgánicos que ingresan a la planta de composta (en 2013 la planta trabajaba al 78% de su capacidad y en 2016 al 51%).

Respecto a las islas de reciclaje, en el año 2013, se reubican a escuelas, instalaciones de gobierno y bosques urbanos, acompañados por un programa de educación ambiental. Lo anterior, debido a la falta de cultura cívica de la población, quienes las convirtieron en tiraderos clandestinos y en ocasiones llegaban a vandalizar (Alcocer, 2012; Anónimo, 2013). Si bien, las islas contaban con vigilancia, el costo era mayor a su beneficio.

⁶⁷ Gobierno del periodo del 5 de diciembre de 2012 al 4 de diciembre de 2018.

Por otro lado, en marzo de 2016, por conflictos políticos, el gobierno estatal del Edomex ya no permitió que la CDMX llevara sus RSU a los rellenos sanitarios ubicados en su entidad. Ante tal contingencia, el gobierno de Morelos ofreció de manera provisional su apoyo y los residuos se enviaron al relleno de Cuautla. Esto conllevó un aumento de costos por el manejo de los RSU. Generalmente depositarlos en el Edomex tenía un costo de 300 pesos y la distancia recorrida a los sitios es de aproximadamente 50 kilómetros. Depositar en el estado de Morelos, el costo por tonelada ascendió entre 380 a 400 pesos y la distancia aumentó a 90 kilómetros (Altamirano, 2016). Tras una negociación entre los funcionarios de ese momento, el jefe de gobierno de la CDMX (de afiliación política del partido al PRD), el gobernador del Edomex (afiliación política PRI) y la SEMARNAT del gobierno federal (afiliación política al PRI), el Edomex volvió a permitir el ingreso de RSU a su entidad de manera temporal.

Derivado de la crisis con el Edomex y con la finalidad de ya no depender de manera significativa de otras entidades, el gobierno de la CDMX publicó el 13 de diciembre de 2016, en Gaceta Oficial, la convocatoria de licitación pública para diseñar, construir, operar y mantener una planta de aprovechamiento de poder calorífico de los RSU de la CDMX. En septiembre de 2017, el jefe de gobierno presentó el proyecto de construcción de la planta de termovalorización «El Sarape». en Bordo Poniente. La concesión se otorgó a la empresa Proactiva Medio Ambiente S.A. de C.V. (filial de Veolia) quien estaría a cargo de la obra y el procesamiento de los RSU por 33 años. La propuesta planteaba transformar 4,500 t/día de RSU en energía limpia (965 mil MWH/año) para abastecer las líneas del metro de la CDMX (Veolia, n.d.). Además, de forma conjunta con tecnologías de compactación y biodigestión, se pretendía realizar el aprovechamiento del total de residuos que genera la ciudad. La construcción de la planta estaba considerada en un lapso de 36 meses, y su operación programada para el año 2021.

Este proyecto causaba incertidumbre en algunos sectores de la población, ya que pareciera se estaría privatizando el tratamiento de los RSU. Al respecto, es importante señalar que la Constitución Política de la Ciudad de México en su título tercero, artículo 16 apartado A, fracción 5 establece lo siguiente: “*Queda prohibida la privatización y concesión de los servicios públicos de recolección y tratamiento de residuos sólidos*”. Sin embargo, esta misma fracción tiene un par de brechas para colaborar con privados al mencionar que las autoridades, en el marco de su competencia, adoptarán medidas para la gestión integral de manera concurrente con los sectores social y privado, así como que el tratamiento, aprovechamiento y manejo de los RSU se desarrollarán con base en los mecanismos que las leyes permitan. Sobre este último punto, existe una escasa regulación sobre este tipo de tecnologías e infraestructura.

El 8 de julio de 2017 entró en vigor la Norma Ambiental NADF-024-AMBT 2013⁶⁸, durante ese año, se reflejó un impacto positivo en la separación de los RSU, llegando a un 46% de eficiencia, lo que facilitó el aprovechamiento de los materiales reciclables y convirtiendo en composta la fracción orgánica. Con estas acciones, aumentó la valorización de los residuos y se redujo el volumen de RSU que se depositaron en rellenos sanitarios.

⁶⁸ Norma publicada en gaceta oficial el 8 de julio de 2015, que establece la separación de los RSU en cuatro fracciones: orgánicos; inorgánicos reciclables y no reciclables; y manejo especial y voluminosos.

Periodo de gobierno 2018-2024

La administración 2018-2024 continúa con la agenda política de aprovechamiento y valorización de los RSU. El nuevo gobierno decide fortalecer la separación y el reciclaje, a través de diversas acciones como la instalación de nueva infraestructura para la valorización de los residuos, prohibir los plásticos de un solo uso, e implementar acciones hacia basura cero.

El proyecto de la planta de «El sarape» es cancelado en esta administración por considerar que existen violaciones en el proceso de contratación, autorización de recursos y omisiones en la obtención de los estudios de impacto ambiental, además del excesivo gasto que implicaría su operación. Se tenía proyectado que el gobierno de la ciudad le pagaría una contraprestación económica a la empresa encargada de la planta de \$2,300 millones de pesos anuales, más IVA, que se obtendrían de lo presupuestado para comprar energía eléctrica para las 12 líneas del Sistema de Transporte Colectivo Metro.

El gobierno de la CDMX precisa en su plan de acción Basura Cero que el presupuesto anual para la disposición final en 2019 fue de \$2,800 millones de pesos (SEDEMA, 2019a). La mayor parte del recurso asignado se ejerce para el pago de las empresas encargadas del traslado de los RSU de estaciones de transferencia a los diferentes sitios (RS y planta de composta). Otra parte se designa al pago de los rellenos sanitarios por la recepción de los RSU. De acuerdo con los inventarios de residuos de la CDMX, el costo por tonelada ingresada a los RS es fluctuante, tal y como se muestra en la Tabla 4. En el año 2020, el costo anual disminuyó de manera considerable a razón de que los sitios del EDOMEX⁶⁹ bajaron su tarifa por tonelada recibida, un 45% respecto al año anterior, esto probablemente en apoyo a la pandemia del coronavirus. En el año 2021, los sitios ajustaron los precios a \$182.62 por tonelada recibida.

⁶⁹ La ciudad lleva aproximadamente el 95% de sus RSU a los sitios del EDOMEX.

Tabla 4.

Costo anual por ingreso de RSU a sitios de disposición final.

Año	Toneladas de RSU ingresadas a SDF	Costo anual por disposición final en RS (millones de pesos) *
2018	8,107	558
2019	7,990	617
2020	6,940	246
2021	6,598	427

Nota. Los valores no incluyen IVA. Elaboración con datos del Inventario de residuos sólidos de la CDMX, SEDEMA. 2018-2021.

El gobierno de la CDMX para evitar desacuerdos con el EDOMEX (como lo acontecido en el año 2016) y garantizar el acceso a los sitios de final de los RSU, estableció acuerdos y firmó un convenio con las autoridades mexiquenses en octubre de 2019. En dicho convenio ambas entidades acuerdan que el traslado de los residuos será conforme a la normatividad, así como el aprovechamiento, tratamiento y disposición final, de aquellos residuos que no tengan posibilidad de tratarse en la CDMX, se llevarán a instalaciones del territorio mexiquense debidamente registradas ante la SMAGEM.

Este periodo de gestión inició con metas y estrategias definidas, con la finalidad de que al año 2024 se logre incrementar el aprovechamiento de RSU a 10,700 t/día y disminuir el envío de RSU a RS a 2,000 t/día, para ello, el gobierno planteó las siguientes estrategias:

- Reducir el volumen de RSU (a través de la regulación y prohibición de productos de un solo uso).
- Impulsar la separación de RSU, priorizando las alcaldías Azcapotzalco, Gustavo A. Madero, Miguel Hidalgo y Cuauhtémoc.
- Mejorar la infraestructura e instalar dos plantas de selección.
- Investigar nuevas tecnologías (planta de carbonización hidrotermal).
- Capacitar y reconocer al personal de limpia.
- Fortalecer el reciclaje y la valorización.

Respecto a la reducción de RSU, el 1° de enero 2020, entró en vigor la regulación que prohíbe el comercializar, distribuir o entregar plásticos de un solo uso. El gobierno realizó una campaña de difusión de esta norma, así como visitas de verificación realizadas a establecimientos mercantiles. El inventario de residuos de la ciudad reporta que durante el año 2021 se realizaron 869 inspecciones de las cuales 552 recibieron multa por incumplimiento. No obstante, se considera que para que esa información pueda ser representativa del estado actual de distribución y empleo de plásticos de un solo uso en la ciudad, es importante considerar cómo y dónde se llevan a cabo las visitas de vigilancia, algo que no se especifica en ningún documento oficial. Si bien, la campaña de concientización para dejar de usar plásticos de un solo uso ha llegado a un número considerable de personas, no hay información suficiente y sistemática para verificar que esta regulación tiene un verdadero impacto en la minimización de los RSU.

Por ejemplo, una variable relevante que muestra el impacto de la minimización es el análisis histórico de los datos de RSU en la CDMX. El análisis de la información muestra que la generación total de RSU incrementa gradualmente del 2008 al 2019, en cambio, para el año 2020,

se presenta una reducción en la generación de 843 t/día, pasando de 13,149 t/día en 2019 a 12,306⁷⁰ t/día. Esta disminución se debe al cambio de la metodología utilizada para estimar la generación de RSU a partir del inventario de residuos sólidos 2020. Las ediciones del inventario correspondientes al año 2020 y 2021 se efectuaron con base en la información del *Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos, 2020* realizado por la SEMARNAT y los censos poblacionales realizados por el INEGI, en el que se contempla una generación per cápita promedio nacional de RSU de 1.071 kg al día⁷¹ para municipios de 100 mil habitantes. Lo anterior, reduce de manera automática el monto total calculado en comparación con años anteriores (para los cuales el cálculo se basaba en extrapolaciones de datos primarios, es decir, estudios de generación y composición de RSU realizados en la CDMX), para el año 2019 se calculó una generación per cápita promedio de 1.4 kg/hab/día, es decir, una generación mayor a lo reportado al promedio nacional.

En 1999, la agencia japonesa JICA realizó un estudio de generación y composición de residuos para la CDMX en 5 sectores (domicilios, comercios, servicios, especiales y otros), dando como resultado una generación de residuos de 11,400 t/día, con un promedio de generación per cápita de 1.370 kg/hab/día. El último estudio de generación y composición de los RSU para la CDMX se efectuó solo a nivel domiciliario en el año 2009 (para el PGIRS 2010-2015), obteniendo una generación promedio diaria por habitante de 1.34 kg/hab/día. Hasta el año 2019 se calculaba el dato de generación de RSU con base en la información primaria de estos documentos. A partir del año 2020, el gobierno de la CDMX ya no realiza estimaciones solo refiere el dato de 1.07 kg/hab/día publicado por la SEMARNAT en el diagnóstico antes referido, sin considerar las condiciones o variables de la entidad. A parte de ello, y derivado de la pandemia por Covid-19, el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) (2020) estimó un incremento en la generación total de residuos entre 3.3 y 16.5% adicional a lo generado en condiciones normales, debido al incremento de artículos o productos de un solo uso, y en particular, los plásticos desechables.

El cambio de metodología para el cálculo de la generación de RSU registrado en los años 2020 y 2021 no permite una continuidad y análisis de los datos reportados con años anteriores, por lo tanto, no es posible determinar si las políticas públicas implementadas en los últimos años fueron realmente eficaces en reducir la generación total de RSU. Por lo que resulta altamente recomendable un estudio de generación y composición de residuos a nivel hogar para conocer el nivel de impacto de la regulación implementada, además de que permite diseñar y/o fortalecer estrategias para abordar la problemática de una manera adecuada, así como una toma de decisiones sustentada y basada en evidencia real y confiable.

En lo referente al impulso en la separación de RSU, para el año 2019 se tuvo un incremento en la eficiencia en la separación, llegando a un 54%. Esta alza no solo fue para las alcaldías planteadas (Azcapotzalco, Gustavo A. Madero, Miguel Hidalgo y Cuauhtémoc) si no en toda la ciudad (a excepción de Tlalpan que tuvo una disminución del 5%). No hay información sobre que estrategias se implementaron para fortalecer los programas de separación, ni como se llevaron a cabo. En el año 2020, esta eficiencia disminuyó considerablemente a consecuencia de la pandemia Covid-19,

⁷⁰ A manera de antecedente, el dato de generación en la CDMX para el año 2008 fue de 12,439 t/día, es decir, 133 t/día más que lo reportado para el año 2020.

⁷¹ Este mismo valor se plasma como la generación per cápita de la CDMX (para los años 2020 y 2021) sin considerar las condiciones de la ciudad.

y por lo tanto a la suspensión de los programas implementados por las alcaldías (SEDEMA, 2021). Para el año 2021 se vuelven a retomar algunos programas para incentivar la separación de RSU llegando a una eficiencia del 30.7%. Esta eficiencia resulta aún baja en comparación con el 72% que se alcanzó en el año 2012.

Por otro lado, es importante destacar que la fracción orgánica separada se lleva a planta de composta⁷² para su aprovechamiento, en consecuencia, existe una correspondencia entre la eficiencia de separación con la cantidad de residuos orgánicos ingresados a compostaje, tal y como se muestra en la Figura 25. La excepción en esta relación es el dato del año 2019, donde el porcentaje de la eficiencia de separación es de 54% y un ingreso de residuos orgánicos a la planta de composta de 1,157 t/día (uno de los datos más bajos registrados desde el año 2012), estos valores registran una inconsistencia debido a que al haber una mayor separación se espera un mayor ingreso a composta, sin embargo no ocurrió así, y tampoco existen elementos para identificar las causas a la disminución de residuos orgánicos a la planta de composta, así como tampoco para saber cuál fue el trato que se le dio a esa fracción orgánica separada.

Figura 23.

Relación del porcentaje de eficiencia de separación en la recolección de RSU en la CDMX y la cantidad de residuos orgánicos ingresados a planta de composta, 2012-2021.



Nota. Elaboración con datos del Inventario de residuos sólidos de la CDMX, SEDEMA. 2012-2022.

En el plan Basura Cero sobre la línea estratégica de mejorar la infraestructura e instalar dos plantas de selección, se ejecutó la construcción de la estación de transferencia y la planta de selección de Vallejo⁷³, misma que se inauguró el 25 de julio de 2021. De acuerdo con el 4to informe de gobierno de la CDMX (Gobierno de la CDMX, 2022), la planta de Vallejo recibe en promedio 737 t/día de RSU, de los cuales se obtienen 7 t/día de materiales reciclables (el 0.94%

⁷² En la CDMX es básicamente el único sistema de aprovechamiento para la fracción orgánica de los RSU.

⁷³ Con una capacidad instalada de 1,000 t/día de RSU.

de lo que ingresa). De combustible alterno procesa en promedio 184 t/día (25%), de orgánicos 405 t/día (55%) y envía en promedio 141 t/día (19%) de residuos no aprovechables a relleno sanitario. Un aspecto importante que destacar de la planta Vallejo es que la operación está a cargo del gobierno de la CDMX, a diferencia de las otras plantas de selección (Santa Catarina, San Juan de Aragón -patio y fase II-) que son operadas por grupos selectores, esto permite mayor transparencia y control sobre los RSU que se aprovechan.

En relación con la estrategia de nuevas tecnologías, el gobierno desarrolla una planta de carbonización hidrotermal de manera conjunta con la UNAM, la Secretaría de Energía (SENER) y la empresa privada llamada G2D. Este proyecto transformará los residuos orgánicos en electricidad y pellets de carbón vegetal. Su función es aprovechar los residuos secos a través de un proceso de gasificación para generadores eléctricos, así como residuos húmedos que serán convertidos en carbón.

Esta planta tendrá la capacidad de procesar 72 t/día de materia orgánica húmeda, y aproximadamente 25 t/día de materia orgánica seca. Las obras de la fase I iniciaron en julio de 2021 (con un monto de 300 millones de pesos) y se prevé que inicie pruebas en los primeros meses del año 2023. La capacidad de procesamiento de esta instalación es baja, de acuerdo con la jefa de gobierno para poder procesar y valorizar la fracción orgánica que genera la ciudad se necesitarían 36 plantas de este tipo. Además de lo anterior, existe escasa información sobre la planta, como las condiciones y variables que requiere la infraestructura para su adecuada operación, insumos, rentabilidad, etc.

El gobierno destaca que “es una innovación tecnológica que no existe en ningún otro lugar del mundo”. Aunque la carbonización hidrotérmica fue descubierta y estudiada a principios del siglo XX por el químico Friedrich Bergius, se ha redescubierto en la última década, aumentando de manera exponencial los trabajos de investigación (Álvarez, 2016). Se han realizado investigaciones con materiales de alto contenido de humedad como algas, piel de tomate, maíz, plantas acuáticas invasivas, residuos sólidos urbanos y lodos de depuradora. Por ello, algunas empresas han realizado esta técnica a escala semindustrial e industrial, en diversos lugares del mundo. Tal y como lo afirman González et al. (2021) en los últimos años este tipo de plantas se diseñan bajo diferentes patentes y por lo tanto presentan diferencias respecto a sus condiciones, capacidad de procesamiento e incluso en los usos que dan a los productos resultantes, algunos casos se pueden observar en la Tabla 5.

Tabla 5.

Plantas hidrocarbonización termal en diferentes partes del mundo.

Compañía	Ubicación	Capacidad de procesamiento	Tipo de residuo que procesa	Producto resultante
INGELIA	1)Valencia, España 2)Nottingham, Inglaterra	200 t/día	Fracción orgánica de las plantas de tratamiento de agua, lodos de depuradora, residuos de la industria de alimentos y bebidas y agroforestales.	Carbón combustible (hidrochar) y fertilizantes líquidos.
SunCOAL	Berlín, Alemania.	N/D	Lodos de depuradora.	Carbón combustible.
C-green	Heinola, Finlandia Inicia operaciones enero 2020.	10 t/hora	Residuos húmedos de la industria papelera.	Carbón combustible.
TerraNova (Inicia operaciones enero 2016)	1)Kaiserslautern, Alemania 2)Jinjin, China 3)Eslovenia	N/D	Lodos de depuración de aguas residuales.	Fertilizante y carbón combustible.
Carborem	Trento, Italia (Inicia operaciones enero 2020).	33 t/día Aprox.	Lodos de depuradora y digestatos.	Hidrochar y biogás.
HTCycle	1)Karlsruhe, Alemania. (planta piloto, instalada en 2009). 2)Relzow, Alemania. (Opera desde 2017).	1) 110 t/día	1) Residuo de cerveza. 2) Lodos de depuradora.	Carbón combustible y fertilizante.

Nota. Datos tomados de González et al., 2021.

Como se puede observar, las plantas son a pequeña escala y en su mayoría se enfocan en lodos de depuración de aguas residuales. No existe alguna instalación que opere con la fracción orgánica de los RSU. Sin embargo, Basso y colaboradores (2015) produjeron de manera experimental hidrochar (combustible sólido) a partir de materia prima procedente del compostaje.

En lo relativo a la estrategia del gobierno de la CDMX sobre capacitar y reconocer al personal de limpia, plasmados en el plan de acción Basura Cero y el PGIRS 2021-2025, se reconoce la importancia de incluir un enfoque social e incluyente que incorpore a las personas trabajadoras de limpia, no solo a los trabajadores formales, sino a todas aquellas relacionadas en el manejo de los RSU, como voluntarios e informales. El gobierno de la CDMX en coordinación con las áreas de limpia de las 16 alcaldías realiza recorridos para verificar la correcta recolección y separación de los RSU por parte de los trabajadores de limpia, estableciendo como meta 40 visitas al año 2025. Durante el año 2021 se realizaron 7 visitas y entregaron 30 reconocimientos. Dichos reconocimientos van acompañados con un estímulo que puede ser una despensa o bien entradas a un parque de diversiones. Al personal que no cumple con la correcta separación se le asesora para hacerlo de una manera correcta. No existe más información sobre los reconocimientos⁷⁴ y cuantas capacitaciones se brinda al personal de limpia, o bien sobre los impactos de estas actividades.

⁷⁴ No se especifica cuantos reconocimientos se entregaron a personal formal, cuantos a voluntarios o a informales.

Con relación a la mejora de las condiciones técnico-operativas de los trabajadores de limpia, en el PGIRS 2021-2025 (componente Impulso al empleo, meta 4, acción estratégica 6), se plantea que las ONG's son las responsables de establecer las condiciones de seguridad e higiene de las personas trabajadoras en el sector de limpia incluyendo voluntarias, así como de proporcionarles las buenas prácticas en el manejo de residuos para mantener condiciones de seguridad e higiene durante su labor. Sin embargo, no queda claro porque esta responsabilidad se asigna a ONG's, y cómo el gobierno se asegurará que dichas organizaciones ejecutarán tales acciones. Así las mejoras a las condiciones laborales quedan sin un sustento ya que no se explicita el cómo se cumpliría esta labor.

Finalmente, esta administración retoma el funcionamiento de la Comisión para la Gestión Integral de los Residuos de la Ciudad de México, ahora llamado *Comité Técnico Operativo para Mejorar la Gestión de los Residuos Sólidos*⁷⁵. Desde su reinstalación en el año 2019, se han realizado 30 sesiones (Gobierno de la CDMX, 2022), en donde se abordan los planes de acción para la coordinación, monitoreo, seguimiento y evaluación de las políticas, acciones y programas instrumentados por el gobierno de la ciudad en materia de residuos.

La meta planteada por esta administración en el plan de acción de Basura Cero para incrementar los RSU valorizados y reducir su envío a disposición final, aún parece distante a lograrse. El gobierno de la CDMX estimaba valorizar 8,700 t/día y enviar a RS 4,000 t/día para el año 2021. No obstante, la realidad es que para ese año valorizó 2,389 t/día de RSU y envió a disposición final 6,598 t/día, Figura 26. Como referencia, en el año 2018, durante la administración anterior, se valorizaron 2,336 t/día, es decir, casi lo mismo que en el año 2021 (con una diferencia de 53 t/día). Otro dato que destacar es la cantidad de RSU enviados a disposición final, durante el año 2018 se enviaron 8,107 t/día y en el año 2021 la cantidad de 6,598 t/día, lo que evidencia una reducción de aproximadamente 1,500 t/día en su envío. Esta información resulta ser confusa, toda vez que la cantidad de RSU aprovechados en años los descritos es muy similar, podría atribuirse a la estrategia de minimización de residuos en fuente, pero como se mencionó anteriormente, los datos que se muestran en documentos oficiales no brindan certeza para poder conferir esta disminución a dicha estrategia.

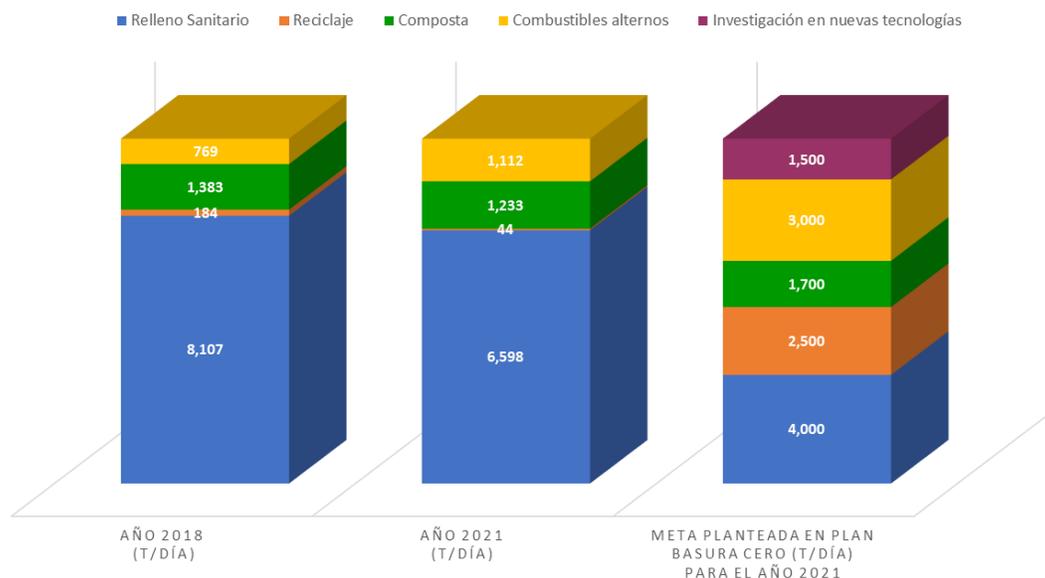
Otro ejemplo a la inconsistencia de la información es que de manera histórica (2008-2018) se estimaba que la generación de RSU en la Central de Abastos (CEDA) era de aproximadamente 585 t/día, no obstante, para los años 2019, 2020 y 2021 se reportaron cifras de 560 t/día, 261 t/día y 200 t/día respectivamente. Esto significa que la generación de RSU en la CEDA baja considerablemente (385 t/día). Lo mismo sucede con los residuos controlados, pasaron de 398 t/día en 2018 a 9 t/día en 2021, de igual forma ocurre con los residuos "diversos"⁷⁶. Estos datos disminuyen sin que exista una estrategia, plan de acción, o bien, un estudio de generación que confirme o valide dicha información.

⁷⁵ Integrado por distintas áreas del gobierno de la ciudad (SOBSE, SEDEMA, SECTEI, SEDESA) y las 16 alcaldías.

⁷⁶ Recolección de reclusorios, oficinas del Gobierno y Unidades Médicas del Sector Salud de la CDMX.

Figura 24.

Cantidad de RSU que se valorizaron y enviaron a disposición final en el año 2018 y 2021, en comparación con la meta estimada en el plan de acción de Basura Cero.



Nota. Elaboración con datos de Basura Cero. Plan de acción de la Ciudad de México para una economía circular, SEDEMA, 2019 e Inventario de Residuos Sólidos de la Ciudad de México, SEDEMA, 2018 y 2021.

El acceso a información oportuna y confiable resulta ser un elemento esencial para dar fundamento a la toma de decisiones de política pública del gobierno, así como respaldar la elección de determinadas opciones.

4.3 Coordinación metropolitana para el aprovechamiento de los RSU en la ZMVM

En los apartados anteriores se analiza la situación de como la CDMX y el EDOMEX han llevado de manera individual el tema del tratamiento y aprovechamiento de los RSU. No obstante, hay actores que inciden en acciones de coordinación metropolitana, como la Comisión Ambiental de la Megalópolis o el Consejo para el Desarrollo Metropolitano del Valle de México. Por ello, se considera relevante examinar como se han gestionado los RSU desde estas instancias.

Comisión Ambiental

En el año 2010, la Comisión Ambiental Metropolitana⁷⁷ (CAM) generó un instrumento de planeación estratégica, denominado: *Agenda de Sustentabilidad Ambiental para la ZMVM*. Esto con el objeto de ampliar la agenda temática de la Comisión y mejorar los mecanismos de coordinación intergubernamental. Dicha agenda incorpora los temas ambientales de atención prioritaria, entre los que se incluye el de residuos. La Agenda tenía la intención de ser un instrumento de trabajo, para dirigir y establecer las políticas de coordinación metropolitana, enfocadas a la sustentabilidad ambiental, emprendidas desde la CAM. A pesar de contar

⁷⁷ Las autoridades federales y locales crean la Comisión para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en la Zona Metropolitana de Valle de México, por un acuerdo emitido el 8 de enero de 1992. Posteriormente, el 13 de septiembre de 1996 mediante un convenio signado por el gobierno federal, el Distrito Federal y el EDOMEX, se convierte en la Comisión Ambiental Metropolitana. Finalmente, el 3 de octubre de 2013 se transforma en la Comisión Ambiental de la Megalópolis e incluye a 7 entidades federativas: CDMX, Hidalgo, Morelos, Puebla, Tlaxcala, EDOMEX, y Querétaro.

objetivos, estrategias y un programa multianual de trabajo para lograr tanto el desarrollo institucional de la CAM, así como para la gestión de los RSU a nivel metropolitano, estas no llegaron a concluirse.

Es importante destacar que desde el año 2014, la SEMARNAT tiene suscritos convenios de coordinación con las entidades que conforman la ZMVM. Estos convenios sirven de sustento para que las entidades puedan obtener recursos federales, a través del presupuesto de egresos de la federación para proyectos de inversión del anexo 31 del ramo 16: Medio ambiente y recursos naturales, o bien, por medio del Programa Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos. Sin embargo, la ZMVM a la fecha no ha firmado ningún acuerdo específico que permita fortalecer competencias o apoyar directamente la gestión de manejo de residuos de manera conjunta.

Por otro lado, está la Comisión Ambiental de la Megalópolis (CAME) órgano de coordinación para la planeación y ejecución de acciones en materia de protección al ambiente, preservación y restauración del equilibrio ecológico en la megalópolis. Desde su inicio⁷⁸, el organismo ha estado enfocado principalmente en atender el mejoramiento de la calidad del aire. No obstante, también tiene la posibilidad de trabajar otros temas ambientales como residuos.

En los Informes de actividades de la CAME que se revisaron (del 2019 al 2022), no se promueven políticas públicas regionales o bien acciones de planeación para la metrópoli en materia de RSU. Las actividades que reportan son la impartición de cursos-talleres y manuales para la prevención y gestión integral de los residuos basados en la economía circular dirigidos a funcionarios, así como la emisión de comunicados de prensa para evitar la quema de pirotecnia, llantas usadas o residuos en las noches de Navidad y Año Nuevo.

Asimismo, la agenda de trabajo de la CAME en estos últimos años tampoco incluye proyectos o actividades relacionadas al diseño de una política metropolitana para la gestión de RSU. Durante el periodo 2014-2021 se tiene registro de dos proyectos en materia de residuos por parte de la comisión: 1) en el año 2015, se llevó a cabo un “Diagnóstico jurídico sobre la gestión integral de residuos sólidos en la región CAME”, en el marco de la “Formulación de un Diagnóstico del Marco Jurídico Regional para la homologación normativa en la región que conforma la CAME en materia de calidad del aire, zonas de baja emisión (ECOZONAS), gestión integral de residuos planeación urbana, transporte sustentable y conservación de la biodiversidad” (CAME, 2015); y 2) en el año 2017, se firmó un convenio para el proyecto denominado “Estudio para establecer bases de un sistema de información estatal para la gestión integral de residuos sólidos urbanos de manejo especial y peligrosos en el Estado de México” (CAME, 2017).

Fondo Metropolitano

En el año 1998, se constituyó la *Comisión Ejecutiva de Coordinación Metropolitana*, entre el DF y el EDOMEX como una instancia de coordinación bilateral para coordinar, evaluar y dar seguimiento a los planes, programas, proyectos y acciones conjuntamente acordados, así como impulsar la creación de un Fondo Metropolitano (GODF, 2011). Dicho Fondo se instituyó en el año

⁷⁸ 3 de octubre de 2013.

2006 para financiar proyectos de carácter metropolitano y de impacto ambiental, con recursos federales asignados anualmente en el Presupuesto de Egresos de la Federación. Es un mecanismo financiero para el desarrollo de acciones coordinadas entre diferentes gobiernos que conforman una zona metropolitana oficialmente reconocida (SAF, 2023).

Las Reglas de Operación del Fondo Metropolitano se publicaron en el Diario Oficial de la Federación en marzo de 2008, con el objeto de destinar recursos a planes y programas de desarrollo, estudios, evaluaciones, programas, proyectos, acciones y obras públicas de infraestructura y su equipamiento en las zonas metropolitanas, además se establece la obligación de constituir un Consejo para el Desarrollo Metropolitano para regular la operación del fondo (GODF, 2011). Para dar cumplimiento a esto último, en junio de 2008 se crea el *Consejo para el Desarrollo Metropolitano del Valle de México*⁷⁹ como una instancia auxiliar y consultiva de la Comisión Ejecutiva de Coordinación Metropolitana. Este consejo atiende lo concerniente a las actividades que determinan las reglas de operación y que se presentarán ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público para ser susceptibles de financiamiento por parte del Fondo Metropolitano.

El Fideicomiso contaba con un amplio listado de proyectos que se ponen a consideración para la obtención del recurso. El Comité Técnico del Fondo Metropolitano del Valle de México reporta entre 2012 y 2018 (siete años de ejercicio fiscal) un monto asignado de 21,932 millones de pesos a la ZMVM por el Fondo Metropolitano. Del total de los recursos otorgados el 49% se designó al EDOMEX, el 44% a la CDMX y el 7% al estado de Hidalgo, para mayor detalle véase el apéndice L (SAF, 2023): En la metrópoli se ha empleado este presupuesto principalmente en proyectos vinculados a infraestructura vial y urbana, movilidad e infraestructura hidráulica.

Un punto que llama la atención son los proyectos a los que le da prioridad la CDMX (la segunda entidad a la que el Fondo destina más recursos), estos son los relacionados al tratamiento de RSU. La ciudad designó el 45% de su monto total al mantenimiento y operación de la infraestructura para el manejo de los RSU, tales como: estaciones de transferencia, plantas de selección y compactación, planta de composta, así como para el traslado y disposición de los residuos en sitios ubicados en el EDOMEX y Morelos. La CDMX solicitaba recursos de manera anual para este rubro. Sin embargo, para el año fiscal del año 2018, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público rechazó el proyecto de la CDMX mediante el cual solicitaba \$500 millones de pesos al Fondo Metropolitano para el manejo de RSU.

Por otro lado, es importante mencionar que el EDOMEX designó el 3% del recurso otorgado por el Fondo a la problemática de los RSU. Los proyectos financiados fueron para realizar acciones de clausura, saneamiento, recuperación y/o rehabilitación de 11 sitios de disposición final. Por su parte, el estado de Hidalgo no consideró recursos del Fondo para el tema de residuos.

Lo anterior, refleja la incompatibilidad de intereses entre las entidades que conforman la metrópoli. El EDOMEX e Hidalgo no consideran el manejo de los RSU una problemática prioritaria a atender, a diferencia de la CDMX que destina una gran cantidad de recursos.

⁷⁹ Conformado con la representación de diversas instituciones a nivel federal: SEMARNAT y la Subsecretaría de Desarrollo Urbano y del Territorio (SEDESOL); así como dependencias a nivel estatal como: Secretaría de gobierno, Secretaría de Hacienda, Secretaría de Desarrollo Social, Secretaría del Medio Ambiente, Secretaría de Obras, Secretaría de Planeación y Desarrollo, Comité Estatal para la planeación del Desarrollo.

En los proyectos del Fondo Metropolitano en materia de residuos no existía una integración metropolitana, ni una articulación entre las acciones. Esto debido a que los proyectos se proponían de manera individual por cada una de las entidades de la Zona Metropolitana (de acuerdo con los intereses de los actores) y, por lo tanto, la ejecución de estos quedaba a cargo de los gobiernos de estas entidades de manera particular (Mejía, 2015). Ospina (2020, como se citó en Reyes, 2022) afirma que el uso del presupuesto del Fondo Metropolitano no fue claro y la asignación del recurso se daba mediante negociaciones políticas.

En el año 2019, con la instalación y cambio de gestión de los tres órdenes de gobierno, se reinstaló el Consejo de Desarrollo Metropolitano del Valle de México. Con la llegada de nuevos actores, nuevos intereses y visiones se manifestaron: se presentó la iniciativa de Ley de Desarrollo Metropolitano del Valle de México y la agenda metropolitana 2019 (Reyes, 2022). La primera, se encuentra en proceso legislativo para concretar y publicar la ley; y la segunda, publicada como informe en agosto del 2019.

La agenda Metropolitana 2019 muestra el avance en materia de coordinación y acuerdos entre las tres entidades en 10 temas prioritarios⁸⁰. A pesar de que esta agenda incluye el tema medio ambiente, no aborda la gestión de los RSU.

En el año 2020, los fondos y fideicomisos públicos se extinguen por decreto presidencial, entre ellos el Fondo Metropolitano. La Federación concentró los recursos que eran del Fondo Metropolitano y Regional al Programa de Mejoramiento Urbano y Rescate de Espacios Públicos, que cuenta con una vertiente de Planeación urbana, metropolitana y de ordenamiento territorial (SG, 2022).

Lo anterior, deja en evidencia que para una gestión metropolitana de RSU en el Valle de México, resultaron ser insuficientes el modelo de comisiones y el del Consejo para el Desarrollo Metropolitano, dado que los titulares de las entidades no lograban acuerdos por sus diferencias políticas y de intereses. Si bien existen acciones en atención a los RSU de la metrópoli, estas se realizan desde una visión local.

⁸⁰ 1. Gobernanza metropolitana, 2. movilidad, 3. asentamientos humanos, 4. medio ambiente, 5. agua y drenaje, 6. seguridad pública, 7. desarrollo económico y competitividad, 8. salud, 9. protección civil y 10. procuración de justicia.

CONCLUSIONES

El problema de la atención de los RSU en la ZMVM es complejo y dinámico, debido a la densa población, la considerable generación de residuos, la multiplicidad de actores involucrados, así como la insuficiente infraestructura para la recolección, aprovechamiento y disposición final de los residuos. Aunado a ello las administraciones gubernamentales van modificándose con el tiempo y promueven la gestión de los RSU en diversas direcciones.

Una adecuada planeación urbana en el manejo de RSU en áreas conurbadas se vincula con elementos más amplios que las características de la infraestructura disponible para brindar el servicio de manera integral. Estos elementos son: instrumentos administrativos, legales y operativos; organización administrativa del área responsable y su coordinación con otras áreas y; actividades financieras y de planificación (SEMARNAT y GTZ, 2006).

Las últimas dos etapas del manejo de residuos, el aprovechamiento y la disposición final, son ejes prioritarios y los de mayor conflicto en la metrópoli. Esto por qué determinados programas y proyectos de políticas fracasan, debido a las actitudes de participación y grados de compromiso de los actores a cargo de ello.

Por lo anterior, se planteó la siguiente pregunta de investigación:

¿En qué medida los actores y sus relaciones en los procesos de la política pública del aprovechamiento y disposición final de los RSU en la ZMVM, obstaculizan o facilitan su adecuado manejo?

Para poder dar respuesta a esta pregunta se organizó un capitulo que permita explicar la dinámica de los actores, sus interrelaciones y los arreglos intergubernamentales que llevan a cabo para cooperar (o no) sobre la política pública de los RSU en las etapas de aprovechamiento y disposición final del año 2009 al 2021.

En tal sentido, en el marco teórico-conceptual (capítulo 1) se integraron consideraciones teóricas que dan soporte a la investigación, como: características, tipos y elementos de las redes de política pública, sus niveles de construcción y relación; se incluye el análisis de redes sociales y su vinculación con la política pública; así como también referencias sobre el enfoque de las corrientes múltiples y las relaciones intergubernamentales. Una vez realizado lo anterior, se inició la construcción de un análisis situacional de la ZMVM en materia de los RSU (capítulo 2) que nos permitió conocer su estado actual, además de aportar información y elementos de análisis de las políticas públicas; posteriormente se da cuenta de las dinámicas de interacción metropolitana de los actores públicos respecto a la disposición final durante el periodo de 2009-2021 (capítulo 3), en virtud del cierre de Bordo Poniente, ya que a partir de este evento se reconfiguran las redes y

se evidencia el adelgazamiento del sector público y una mayor participación de la iniciativa privada en funciones que usualmente atiende el gobierno; finalmente, se analiza el desarrollo de las políticas en el tratamiento y aprovechamiento de los RSU en la metrópoli (capítulo 4), se muestra cómo se reconfigura la agenda política y se construyen alternativas de solución en la política de RSU en la metrópoli, a partir de un problema o una condición.

En materia de residuos a diferencia de otros temas ambientales, se advierte la escasez de estudios enfocados a los actores involucrados y sus relaciones en el proceso de la política pública, entre estos se encuentran: Nascimento Neto y Moreira (2012), así como Saldaña y Marceño (2013). Estos vacíos y el potencial de proporcionar información útil se tomaron en cuenta al momento de realizar esta investigación. Por ello y con la finalidad de proporcionar evidencia de la gestión de los residuos en el contexto de RIG's, se adaptaron modelos teóricos en políticas públicas, como el enfoque de redes de política pública y el análisis de corrientes múltiples, y de esta manera de poder detallar y analizar las particularidades de la gestión actual de los RSU en la ZMVM.

Uno de los principales retos de investigación fue la inexistencia o poca disponibilidad de información y datos relevantes de los gobiernos y del sector privado sobre el manejo de los RSU en la ZMVM, además, no se cuenta con una rendición de cuentas clara y transparente. Esto representa una de las principales barreras para la gestión integral de los RSU, dado que el intercambio de información y el conocimiento de la situación actual de los residuos resulta fundamental para evaluar e identificar avances, retos, así como áreas de oportunidad y con ello fundamentar las acciones y estrategias que coadyuvarán a una adecuada toma de decisiones en materia de gestión integral de los RSU en la metrópoli.

Por consiguiente, uno de los objetivos de esta investigación fue el aportar información y elementos para el análisis de las políticas públicas del manejo de los RSU de la ZMVM, mediante de la elaboración de un diagnóstico. Del cual se desprende que el análisis del sistema actual de gestión de RSU en la metrópoli es considerado sólo como la prestación de un servicio bajo una visión higienista, dejando de lado los componentes; ambiental, económico, social, institucional y de salud. Además, carece de una planeación, coordinación y administración metropolitana que oriente las políticas públicas a una gestión integral de los RSU.

El acelerado crecimiento de la ZMVM no tiene correspondencia con la emisión de un marco jurídico que establezca los mecanismos para una planeación y gestión coordinada. Cada una de las entidades que la conforman tiene su propio marco jurídico, no se cuenta con un marco normativo unificado que regule la zona como una sola, sino cada una se rige de manera independiente.

Para la adecuada atención de los RSU bajo un enfoque metropolitano, se requiere de la participación coordinada de los tres niveles de gobierno con una visión y administración integral, en un esquema de cooperación y colaboración. Si bien, la coordinación metropolitana y/o asociación intermunicipal está contemplada en el marco jurídico se ha caracterizado por una débil funcionalidad, debido a las diferencias en la normatividad de las entidades, la falta de acuerdos y voluntad política en la atención de los problemas en común y ausencia de mecanismos eficaces de coordinación entre sectores, entre otros. Del mismo modo se observa que son ambiguas y

sucintas las facultades para efectuar una coordinación metropolitana. Por otra parte, se aprecia un marco institucional desarticulado para implementar estrategias para el adecuado manejo de los RSU de la metrópoli, tanto por ser un territorio que corresponde a tres entidades federales, 60 municipales y 16 alcaldías, así como por tener el antecedente que la simple voluntad, no es suficiente para cumplir acuerdos. Por tal motivo, resulta necesario construir un marco jurídico/institucional metropolitano que vaya más allá de la “voluntad política” de los actores gubernamentales, que cuente con reglas claras, definidas y obligatorias para las partes involucradas (Salinas, 2017).

Los diferentes gobiernos que integran la ZMVM responden de diferentes maneras e intensidades a la problemática de los RSU. En el caso de los municipios conurbados existe una gran disparidad en términos de gestión. Algunas de las limitantes identificadas para una gestión integral, es la concurrencia de gobiernos municipales y estatales con esquemas de organización administrativa y capacidades operativas y financieras diferentes. Otra limitante es la gestión trianual de los gobiernos municipales que impide una visión al mediano y largo plazo en la conformación de planes, proyectos y recursos, necesarios para la solución de problemas metropolitanos. En consecuencia, los gobiernos locales descartan cualquier plan o proyecto que comprenda un lapso mayor a su periodo de gestión; que no le confiera un beneficio político-electoral a corto plazo; o bien, origine un conflicto social, principalmente cuando se trata de instalar infraestructura para el manejo de RSU que la población no quiere en su localidad.

A lo anterior hay que añadir que, en los ayuntamientos es donde más claramente se refleja la distribución geográfica del poder. Los municipios con distinta filiación política tienen distintas perspectivas, objetivos y proyectos, aunado a ello prevalece la lógica de confrontación más que de cooperación. Mas aún, si se contempla que la asociación intermunicipal es voluntaria y su buen funcionamiento requiere de redes horizontales y verticales eficaces. Históricamente se observó que en la ZMVM pocas ocasiones los municipios mostraron interés por asociaciones intermunicipales en materia de RSU. Estos casos estuvieron coordinados por representantes del mismo partido político. No obstante, dicho interés y/o coordinación concluye al cambio de partido de alguna de las partes. Por lo que, este tipo de cooperaciones llegan a ser efímeras y de menor incidencia en las políticas metropolitanas.

Es extensa la literatura que hace referencia a las ventajas de la cooperación/asociación intermunicipal (Galvan Meraz y Santín del Río, 2012; Mazzalay, 2016; Montero et al., 2006; Rodríguez y Tuirán, 2006). Se presenta como una alternativa de coordinación voluntaria y formal entre ayuntamientos con propósitos y fines específicos, cuyo objetivo es hacer más eficiente y a menor costo las funciones que les competen. Sin embargo, existen diversas dificultades como la heterogeneidad de los municipios en términos políticos, económicos, sociales; asimismo, no existen mecanismos para la simplificación administrativa en la creación de un organismo de carácter intermunicipal, debido a que las acciones para ello implican un largo proceso burocrático, que incluso puede superar su periodo de gestión.

Los municipios de la ZMVM tienen una gran polaridad económica, los más urbanizados cuentan con un PIB mayor, esto no implica que cuenten con una adecuada gestión de sus RSU, tal es el caso de Ecatepec y Nezahualcóyotl. Los municipios con menor población y, por lo tanto, menor generación, tienen mayor potencial para una asociación o cooperación intermunicipal, ya que

podrían conseguir menores costes y una mayor eficiencia, sin embargo, se apuesta por privatizar el servicio (o alguna de sus etapas) como más adelante se detalla. Los ayuntamientos, incluso cuando tengan voluntades y/o facultades, no están capacitados para atender de manera aislada los diferentes aspectos que implica el desarrollo metropolitano con una visión sustentable, a causa del déficit de recursos económicos e infraestructura; capacidades institucionales; falta acuerdos y compromisos; así como la ausencia de coordinación entre los diferentes niveles de gobierno.

El marco legal y programático para el manejo de RSU en la ZMVM no se encuentra determinado por el contexto local, si no por el internacional que está en continuo progreso. A saber, el tema de residuos en un principio se concebía bajo una visión higienista enfocado a la salud pública. Posteriormente, se visualiza como un problema ambiental que afecta suelos, mantos freáticos y su contribución al cambio climático, se pasa de un adecuado manejo a una gestión integral. Actualmente, la política se plantea en términos de basura cero y economía circular, donde los residuos son vistos como recursos que se mantienen en la cadena de valor durante el mayor tiempo posible. Si bien, por un lado, la legislación nacional y estatal ha tenido importantes avances en conceptos y políticas alineados al contexto internacional, como economía circular o basura cero, por otro, los municipios se ven rebasados al garantizar la prestación del servicio público de limpia a la par de cumplir con los criterios que se establecen en dichos instrumentos regulatorios. Tal y como se ha descrito en el capítulo 2, de los RSU que genera la metrópoli aproximadamente el 9% se aprovecha y el 86% se envía a SDF.

Como se mencionó anteriormente, el marco jurídico existente es difícil de cumplir debido a que la parte operativa del manejo de los RSU recae básicamente en los municipios. Los ayuntamientos, a pesar de sus esfuerzos, presentan diversas dificultades para garantizar el adecuado manejo de los residuos, y por lo tanto el cumplimiento de la legislación. Esto debido a los problemas de obtención de recursos económicos, de infraestructura para la recolección, reciclaje, valorización y disposición final (SEMARNAT, 2008, 2019); pero, sobre todo, por el corto tiempo de su administración, situación que lleva a una ruptura en la curva de aprendizaje, y a una falta de continuidad en las acciones y proyectos encaminados a cumplir una política pública.

Lo anterior, deriva en que los municipios manejan los RSU como un servicio de recolección, pasando por alto las cuestiones ambientales y el sector privado motivado principalmente por principios económicos cumple con lo mínimo necesario. En consecuencia, el cumplimiento de la regulación ambiental se asume como “voluntario”.

La normatividad en materia de RSU establece la obligatoriedad de una gestión integral a las autoridades estatales y municipales. Se señala que son las responsables de controlar los residuos desde su origen, deben fomentar en la población el reducir, prevenir y separar, asimismo tienen la responsabilidad de incorporar técnicas y métodos para el reúso, reciclaje, aprovechamiento y una adecuada disposición final. No obstante, el marco jurídico no hace referencia a una sanción por la disposición de RSU que no hayan sido previamente tratados o aprovechados. Igualmente, no hay una armonización entre la legislación en materia de RSU con el código penal que permita una sanción por el incumplimiento de las disposiciones jurídicas.

Lo mismo ocurre en el sector privado con el tratamiento, aprovechamiento y operación de RS. Si bien la normatividad en el EDOMEX establece que las empresas que operan RS deberán convertirlos, a más tardar en noviembre de 2021, en centros integrales de residuos, donde se incluyan al menos dos de las mejores tecnologías disponibles para aprovechar y disminuir la cantidad de RSU que ingresan al sitio. La normatividad no especifica un porcentaje mínimo de tratamiento o aprovechamiento por cantidad de residuos ingresados al sitio, lo que permite dejarlo a voluntad del sector privado. Para el año 2022 existían 3 centros autorizados en la ZMVM, de los cuales no existe suficiente información para determinar la cifra de RSU que son aprovechados en dichas instalaciones.

El análisis a los sistemas de gestión de RSU de otras metrópolis permitieron identificar factores que pueden considerarse como modelo en el diseño de un programa integral para la gestión metropolitana de RSU. Estos esquemas ponen de manifiesto que la estrecha cooperación del sector público con el privado puede generar un buen nivel de efectividad en un sistema de gestión de RSU. No obstante, para ello se deben considerar diversos aspectos, tales como:

- Actualizar del marco jurídico de manera detallada para garantizar el cumplimiento de los objetivos planteados.
- Armonizar de los instrumentos normativos en materia de RSU con los códigos fiscales y penales, así como entre entidades.
- Involucrar a la población (comités ciudadanos, sensibilización, consultas).
- Implementación de tarifas por el manejo de los RSU.
- Regularizar la participación del sector privado en el sistema de gestión de RSU.
- Estrecha coordinación del sector público con el sector privado.
- Vigilar el estricto cumplimiento del marco jurídico y la aplicación efectiva de sanciones.
- Monitorear y evaluar los resultados de los instrumentos aplicables.
- Elaborar e instrumentar programas de colaboración con el sector privado al mediano y largo plazo, por parte de los municipios.
- Brindar transparencia en la información.

Si bien, en muchos gobiernos existen avances de una participación ciudadana, en la ZMVM en el tema de RSU se observa una actitud reticente en cuanto a la incorporación de representantes ciudadanos en las instituciones de gobierno o en los procesos de toma de decisiones, tampoco se proveen mecanismos para garantizar su participación o bien, transparencia de la información a la población, que facilite el acceso de datos sobre acciones realizadas en materia de RSU, avances, monitoreo y resultados.

La ciudadanía en la ZMVM ha prestado una atención limitada en el diseño e implementación de políticas y campañas a favor de la legislación. En comparación con otras metrópolis internacionales, como Tokio o Seúl, donde los ciudadanos tienen una mayor participación al estar más sensibilizados y obligados a reducir, separar, reciclar y pagar por los residuos que producen. Esto se puede observar en términos de la relación aprovechamiento-disposición final; en Seúl se recicla el 68% de sus RSU generados; Tokio aprovecha alrededor del 91% de los residuos que la población genera, y de esta manera logran reducir lo que confinan en SDF.

Específicamente, es necesario poner mayor énfasis en las funciones y responsabilidades en la población, ello puede mejorar las tasas de reciclaje y, por lo tanto, reducir la cantidad de residuos enviados a SDF y por lo tanto alargar su vida útil. Los hogares son los principales productores de RSU, así como los principales actores en la conducción de cambios positivos en términos de reciclaje y minimización. Sin embargo, el rol de la población y el pago que realizan por el servicio de limpia son de forma voluntaria.

Por esta razón, se plantea que los municipios para poder abordar los desafíos que implica el manejo de RSU, deben dar cumplimiento a la ley⁸¹ y efectuar el cobro por los servicios de limpia y destinar este recurso a la operación y fortalecimiento de la prestación del servicio. De hecho, Seúl ha abordado los desafíos financieros y de gestión a través del “sistema de tarifas de basura basadas en el volumen”, en el que las personas deben pagar tanto como los residuos que generan, la tarifa no se aplica por el reciclaje, así que las personas reciclan con seriedad para reducir sus costos. Este sistema es un incentivo para alentar el comportamiento efectivo de las personas a seguir los protocolos de reciclaje, ya que, al hacerlo solo pagan por los residuos no reciclables.

Por otro lado, para dar atención al objetivo de comprender las dinámicas de interacción y patrones de organización metropolitana de los diferentes actores que tienen a su cargo el manejo de RSU en la etapa de disposición final, se utilizó la propuesta de tipología de redes de Rhodes y Marsh (1992) para posteriormente emplear los recursos metodológicos del ARS. Esto permitió examinar los patrones de relación y las estrategias implementadas por un conjunto de actores determinados para cumplir con la política pública para tal fin. Además, permitió simplificar una realidad compleja mediante la descripción de interacciones entre actores públicos y privados.

La teoría de redes de política pública nos permitió entender cómo se organizan las RIG's en los diferentes niveles de gobierno (estatal-municipal, federal-estatal e intermunicipal) y se relacionan con otros actores involucrados en el manejo de RSU en la metrópoli. Del mismo modo, permitió precisar cómo se llevan a cabo los procesos de intercambio de recursos entre los actores de la red, contemplando las relaciones formales e informales. Para analizar las redes presentes en el manejo de RSU fue importante identificar a los actores, sus objetivos, categorizarlos y conocer como utilizan su influencia política.

De acuerdo con lo planteado en el marco teórico las RIG's son los vínculos de coordinación, cooperación, negociación y participación formal e informal entre distintos actores públicos y privados para la atención de un problema público. El análisis de las RIG's en materia de RSU en la ZMVM nos permitió comprender la importancia de los actores involucrados y la relación existente entre ellos (o no), como algunos de los factores condicionantes para la adecuada implementación de las políticas públicas.

El estudio encontró que se han incorporado varios actores en la gestión de los RSU en la ZMVM, pero estos difieren en términos de su participación. En el EDOMEX las empresas privadas asumen roles cada vez más centrales (que el mismo gobierno estatal y local le confiere) en la recolección, aprovechamiento y disposición final de los RSU, mientras que en la CDMX los

⁸¹ Artículo 10° inciso XI de la LGPGIR.

actores públicos tienen control en la recolección y aprovechamiento, en tanto que la disposición final está a cargo de privados. Esto evidencia las diferentes visiones e intereses que tienen las entidades de la ZMVM sobre el manejo de los RSU.

En el proceso de formulación e implementación de políticas es evidente la posición central de la red de comunidad políticas. Las demás redes (red intergubernamental, la red profesional y la red de productores) giran en torno a la comunidad de políticas para participar en el proceso de políticas de disposición final de los RSU, brindan apoyo técnico, asesoran y ejercen influencia. Sin embargo, la falta de una estrecha interacción y colaboración entre los actores de la red intergubernamental siguen siendo notorias.

A través de la identificación de los diferentes tipos de redes, sus integrantes y su funcionamiento se evidencia que la red comunitaria (gobierno estatal) juega un papel importante al determinar la manera de llevar a cabo el manejo de los RSU en la metrópoli, e inducir a su privatización, ya que posee el recurso político, ejemplo de ello es que establece una política en la disposición final que solo los actores privados tienen la capacidad de instalar (como los CIR). Adicionalmente, la relación de la red comunitaria con la red intergubernamental (municipios) es una relación de control, donde la primera coordina y promueve las acciones y estrategias para la prestación del servicio de limpia y la política local de los actores intergubernamentales, quienes poseen escasos recursos económicos, técnicos y materiales (que básicamente los enfocan en la recolección y pocas veces en iniciativas para la valorización). Es decir, el gobierno estatal y federal son los actores que diseñan y construyen la política pública (alineada al contexto internacional) para el manejo de RSU en la ZMVM, pero, los gobiernos municipales son los responsables de la implementación. Esto implica que no exista una articulación entre lo que indica la política pública que debe ser y lo que se lleva a la práctica. Por consiguiente, este es uno de los principales retos de las redes de política pública en la gestión de los residuos: la falta de articulación entre la política pública y las instituciones, así como la adecuada coordinación entre redes.

Los actores con recursos desempeñan un papel cada vez más importante en el proceso de políticas de disposición final de RSU, tal es el caso de la red de productores (arreglos formales) y la temática (arreglos informales), quienes poseen recursos humanos, económicos y materiales que por un lado dan soporte a la red intergubernamental para el manejo de los RSU, y por otro lado se genera una desigualdad en los actores y una dependencia. Dado que los gobiernos para solventar su carencia de infraestructura, ya sea por falta de espacio o de recursos financieros, recurren a los actores del sector privado formal e informal para proveer el servicio y con ello reducir la presión social, política y ambiental que tienen en un momento dado.

Asimismo, la facilidad, acceso y la pronta respuesta que ha brindado la iniciativa privada ha traído como consecuencia que los ayuntamientos no busquen alianzas o coaliciones con otros municipios, por los tiempos y cargas burocráticas que ello implica. Al mismo tiempo permite que los ayuntamientos transfieran y evadan su responsabilidad sobre el manejo de los RSU (separación, valorización, aprovechamiento y disposición final) de una manera ambientalmente adecuada a los privados (formales e informales), ya que concesionan el servicio desde la recolección y/o barrido (lo que tiene un efecto en la reconfiguración de las redes de política). Esto significa que la privatización de la disposición final de los RSU parece estar guiada por motivaciones más pragmáticas que ideológicas.

Si bien, la iniciativa privada en la prestación del servicio de limpia ha sido una solución inmediata ante las crisis de los gobiernos, en diversas ocasiones también ha provocado problemas. Por ejemplo, aumento excesivo de los costos, deficiencias en el servicio, inadecuado manejo de la infraestructura o de los RSU, resistencia a la implementación de nuevas tecnologías para reducción de emisiones y/o el aprovechamiento de los RSU, así como cese a las actividades (recolección o cierre de SDF) debido a los atrasos en pagos por parte de los ayuntamientos. Aunado a ello, la poca vigilancia y coordinación de los gobiernos locales con los privados.

Las redes cambian su estructura y se ven influidas de acuerdo con las siguientes variables: 1. la clausura y/o apertura de SDF y 2. las condiciones políticas, sociales y económicas que prevalecen en cada uno de los ayuntamientos de la zona metropolitana (cambios de administración, concesiones en el sistema de limpia, capacidades técnicas, aumento demográfico, entre otros).

Los municipios cuentan con una visión tradicional-higienista del servicio de limpia con una escasa visión ambiental, y durante mucho tiempo han sido los únicos encargados de la prestación del servicio (recolección, transporte y disposición final). Sin embargo, como hemos visto, los ayuntamientos se enfrentan a diversas circunstancias que en muchos casos se escapan de sus capacidades técnicas y financieras, aunado a la presión que se les ejerce para el cumplimiento de la legislación.

Lo anterior, pone de manifiesto lo que afirma Sandström y Carlsson (2008) que las redes son dinámicas y evolucionan como resultado de las reglas e interacciones de negociación, así como del proceso de intercambio de recursos.

Por otra parte, es notoria la nula participación ciudadana, por lo que los actores gubernamentales (red comunitaria e intergubernamental) deberían desarrollar los mecanismos apropiados para involucrar a la población en la gestión integral de residuos.

Las redes del flujo de RSU en los SDF regionales en la ZMVM para los años 2009 y 2012 demuestran que la clausura del principal sitio de la metrópoli (Bordo Poniente) ocasionó una reconfiguración en la red organizacional en la región, creando una modificación en la dinámica del flujo de RSU con la apertura de nuevos sitios del sector privado.

Los resultados para el periodo del 2009 al 2021 indican que son redes de baja conectividad y una alta centralización, lo que evidencia que los recursos y el poder se centra en los actores privados. Por lo que la disposición final de los RSU en la ZMVM tiende a la privatización.

De lo anterior, se advierte que las RIG's que se producen en la ZMVM en materia de tratamiento, aprovechamiento y disposición final de RSU no se limitan a la dimensión vertical, si no que utilizan cada vez más interacciones diagonales (relaciones intersectoriales) como el diálogo y la negociación para interactuar con otras partes interesadas, como el sector privado. Es así como la compleja estructura del proceso de políticas de disposición final de RSU se encuentra conformada por la interacción de múltiples actores, resultado de la relación jerárquica vertical y colaboración diagonal.

En el periodo estudiado se encontró una escasa presencia de vínculos entre ayuntamientos (relaciones horizontales), es decir, existen limitadas experiencias de cooperación intermunicipal en la metrópoli, de hecho, en la actualidad no hay casos vigentes. Esto a consecuencia de que no existen incentivos para su fortalecimiento y los municipios están cada vez menos interesados en cooperar entre sí. La estructura vertical se atribuye a que la red comunitaria (gobierno estatal) controla la política pública de RSU y dicta las regulaciones que deben seguir los gobiernos locales, siendo estos últimos los garantes de la prestación del servicio de limpia. Derivado de las entrevistas con los actores clave y lo reportado por los ayuntamientos, se identificó que existen pocas interrelaciones de la federación con las redes identificadas, esto debido a su papel normativo y de verificación, delegando la ejecución al gobierno estatal y local.

En la gestión de los RSU en la ZMVM el modelo vertical de las políticas públicas se realiza a través instituciones gubernamentales ya existentes, es decir, no se crean nuevos entes metropolitanos (Tomàs, 2020); esto ocasiona que el aspecto metropolitano se difumine en las diferentes políticas de las instituciones que las conforman y sea más complicado establecer un enfoque de esta índole. Si bien existe un marco jurídico robusto para la atención de los RSU a nivel estatal y local, no sucede lo mismo para ámbitos metropolitanos, la escala metropolitana queda sujeta a la capacidad cada uno de los gobiernos al formular proyectos y políticas públicas. Es decir, se deja a libre albedrío de los gobiernos, sin contemplar las necesidades derivadas de la metrópoli⁸². Adicionalmente, los gobiernos estatales y municipales no cuentan con una visión metropolitana que oriente las acciones que deberían implementar y/o coordinar. De hecho, actualmente en la planeación e instrumentos de política de los gobiernos que conforman la ZMVM no existen estrategias bajo una visión metropolitana para atender el manejo de los RSU, además de que las tecnologías empleadas, son precarias y obsoletas. Se carece de la solvencia económica para contar con servicios de aceptable sustentabilidad.

Finalmente, respecto al último objetivo, de entender los cambios en la política de tratamiento y aprovechamiento de los RSU en la ZMVM, se puede observar que estos cambios de políticas públicas son acciones que se llevan a cabo en un contexto de tensiones, conflictos y negociación. Además, su implementación es una serie de decisiones gubernamentales desde sus propias ideas, visiones e intereses que se encuentran limitadas por cierto número de actores con poder.

El análisis de la política de aprovechamiento de RSU permite dar cuenta de la respuesta del gobierno ante lo que considera una condición y un problema. En la ZMVM resulta evidente que mientras un asunto está en la etapa de condición no amerita la intervención pública (caso EDOMEX e Hidalgo). Sin embargo, cuando la condición se convierte en un problema público, que llega a captar la atención de los tomadores de decisión, además de tener reconocimiento social (caso CDMX), el gobierno realiza cambios en su política, construye alternativas de solución y configura su agenda pública. Esta diferencia genera una incompatibilidad de visiones e intereses que conlleva a una falta de acuerdos entre los gobiernos sobre una gestión metropolitana de los RSU. Es decir, no se diseña o formula una política pública para prevenir y/o mejorar el manejo de los residuos, si no como respuesta a una crisis. Además, se concluye que los problemas de gestión de RSU en el EDOMEX se asocian con la falta de continuidad en programas e iniciativas

⁸² Colaboración entre gobiernos, objetivos y estrategias coordinadas, o el crecimiento poblacional y territorial.

de gobierno, la existencia de una debilidad institucional e incompetencia de los ayuntamientos respecto a la planeación, programación, coordinación, ejecución y seguimiento.

En el EDOMEX la política de aprovechamiento y valorización de RSU se impulsa a través de actores privados, ya sea en la instalación de recicladoras y/o en la transformación de los RS a CIR's. Sin embargo, es difícil evaluar esta política dado que no existe información sobre la cantidad de RSU que son valorizados en este tipo de instalaciones. Es importante destacar que el 86% de los RSU recolectados en la ZMVM se deposita en RS del EDOMEX. De acuerdo con la norma NTEA-20-SeMAGEM-RS-2019 los RS de dicha entidad debieron transformarse en CIR a partir de noviembre de 2021, pese a lo que dicta esta norma, para el año 2022 existían solo tres centros autorizados. Adicionalmente, la normatividad no especifica una cantidad mínima de residuos que deben ser tratados y/o aprovechados por cantidad que ingresa, lo que permite dejarlo a voluntad del sector privado que se encuentra guiado más por intereses económicos que ambientales.

Por otro lado, las herramientas aportadas por el enfoque de corrientes múltiples, aplicadas al caso de la CDMX, nos permitieron entender el desarrollo de la política de aprovechamiento y valorización de RSU en su dinamismo y constante cambio. Donde el diseño de esta política pública se puede explicar a través de las diferentes corrientes de este enfoque: 1. *Problemas*- Cierre del único RS de la CDMX y la imposibilidad de instalar un nuevo sitio; 2. *Política*- el ánimo político entre CONAGUA y el jefe de gobierno fue un detonante; y 3. *Soluciones*- incrementar la separación de RSU, para su posterior tratamiento y aprovechamiento a través de tecnologías con viabilidad técnica, política y social. Las corrientes fluían de manera independiente y convergieron al cierre del RS Bordo Poniente, generando un cambio en la agenda política de la ciudad, que coadyuvó a superar las crisis. A partir de la creación de esta política, los gobiernos posteriores la mantienen, debido a la falta de espacio para la instalación de un sitio, así como al elevado costo de enviar los RSU a confinamiento a otra entidad. Es decir, resulta más económico aprovechar los RSU que enviarlos a disposición final.

Para el año 2021 la CDMX valoriza el 19% de sus RSU y envía a disposición final el 53% de los residuos que genera. Como se observó en el capítulo 4, los valores de aprovechamiento no han tenido un avance sustancial, del 2012 al 2021 se han mantenido en un promedio anual del 18 %, y su punto máximo fue en año 2012 con un 23%. Con estos valores, resulta notorio que los avances de la política pública para la valorización de los RSU que se pueden percibir en un periodo administrativo no sean del interés del nuevo gobierno. Aún más, la alternancia entre los partidos políticos que acceden al poder, e incluso cuando se es parte de un mismo partido, llevan el sello del "borrón y cuenta nueva", condición que va en detrimento del quehacer político que debiera ir abonando a las condiciones de mejora y la eficiencia de los recursos disponibles (Cabrero y García, 2010). Aunado a ello se tienen periodos cortos de gestión que suelen dejar proyectos inconclusos. Esto trae como consecuencia que la política de aprovechamiento y valorización se estanque o avance de manera paulatina.

Por otro lado, es relevante considerar que, para disminuir la fuerte presión territorial y ambiental en la metrópoli, es preciso valorizar los RSU y enviar lo mínimo a disposición final, además de que se evita el recorrido de grandes distancias a los sitios y disminuir los costos de operación.

Una de las limitantes de esta investigación fue la falta de información, transparencia, e inconsistencia en los datos oficiales respecto al manejo de los RSU en cada una de las unidades político-administrativas que conforman la ZMVM. Esta falta de información no solamente impide el proceso de planeación, diseño de estrategias, y evaluación; también impide la toma de decisiones basada en evidencia. De esta manera, se recomienda conformar información sobre la generación, composición y el manejo de los residuos de manera clara, periódica, confiable y accesible al público en general. Finalmente, se requiere mayor transparencia, facilitando el acceso en línea de las acciones realizadas en esta materia, avances, monitoreo y resultados.

Este documento proporciona una referencia útil para la mejora de la política de disposición final de RSU en la ZMVM. No obstante, de cara a futuros estudios, sería conveniente analizar la privatización de la prestación del servicio de limpia, considerando muestras representativas de recolectores del sector no registrado (informales) por tener un papel fundamental tanto en la recolección como en la disposición final de los RSU en la metrópoli.

Finalmente, este trabajo, pretende ser una perspectiva de análisis para contribuir al entendimiento de lo que acontece y como se ha ido desarrollando la gestión de los RSU en la ZMVM, a partir de los actores involucrados y su interacción en los procesos de la política pública en el aprovechamiento y disposición final de los RSU en esta metrópoli.

Referencias

- Agranoff, R. (2003). *Collaborative public management: new strategies for local governments* / Robert Agranoff and Michael McGuire. Georgetown University Press.
<http://pbidi.unam.mx:8080/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsnuky&AN=edsnuk.vtls001885046&lang=es&site=eds-live>
- Agranoff, R. (2007). *Managing within Networks: Adding Value to Public Organizations (Public Management and Change)* (first). Georgetown University Press.
- Aguilar Gallegos, N., Martínez González, E. G., y Ávila Aguilar, J. (2017). *Análisis de redes sociales: Conceptos clave y cálculo de indicadores* (1a ed.). Universidad Autónoma Chapingo (UACH), Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM). <https://www.redinnovagro.in/pdfs/indicadores.pdf>
- Aguilar Villanueva, L. (1993). Estudio introductorio. In L. Aguilar Villanueva (Ed.), *Problemas públicos y agenda de gobierno* (tercera, pp. 15–72). Miguel Ángel Porrúa.
- Alcocer Miranda, J. (2012, June 24). Fracasan islas de reciclaje del GDF; los capitalinos no separan la basura. *La Crónica*. <https://www.expoknews.com/fracasan-islas-de-reciclaje-del-gdf-los-capitalinos-no-separan-la-basura/>
- ALDF. (2012, March). Pide ALDF a titular de CONAGUA evitar campañas de golpeteo político. *Parlamento Abierto*. *La Voz de La Ciudadanía*. <http://aldf.gob.mx/comsoc-pide-aldf-titular-conagua-evitar-campanas-golpeteo-politico--10221.html>
- Altamirano, C. (2016, September 7). La Ciudad de México no sabe qué hacer con su basura. *El País*. https://elpais.com/internacional/2016/09/04/mexico/1472947566_594272.html
- Alva Rivera, M. E. (2018). Análisis de redes sociales para el estudio de redes de gobernanza. In *Análisis Político y Administrativo* (pp. 129–149). https://www.academia.edu/38296229/Análisis_de_redes_sociales_para_el_estudio_de_redes_de_gobernanza?email_work_card=view-paper
- Álvarez Murillo, A. (2016). *Hidrocarbonización como técnica de valorización de materiales biomásicos* [Tesis doctoral, Universidad de Extremadura]. <http://pbidi.unam.mx:8080/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edstdxy&AN=edstdx.10803.399822&lang=es&site=eds-live>
- Alzate Zuluaga, M. L., y Romo Morales, G. (2017). La agenda pública en sus teorías y aproximaciones metodológicas. Una clasificación alternativa. *Revista Enfoques: Ciencia Política y Administración Pública*, XV(26), 13–35. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=96052974002>
- Anónimo. (2013, October 13). Gobierno capitalino iniciará reubicación de islas de reciclaje. *Excelsior*. <https://www.excelsior.com.mx/comunidad/2013/10/13/923227>
- Anson, A. A. (2017). Social Networks for Collaborative Water Management: A Methodological Approach to Addressing Wicked Environmental Problems [Degree of Master of Arts, Colorado State University]. In *ProQuest Dissertations and Theses*. <https://login.pbidi.unam.mx:2443/login?url=https://search.proquest.com/docview/1915984218/3/accountid/3D14598>
- Arandia Ledezma, I. C. (2002). Descentralización y relaciones intergubernamentales en Bolivia. *Convergencia. Revista de Ciencias Sociales*, 9(30). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10503003>
- Arenilla Sáez, M. (2013). Redes de políticas: el caso de la ciudad de Madrid. *Revista Española de Ciencia Política*, 0(25 SE-Artículos), 31–56. <https://recyt.fecyt.es/index.php/recp/article/view/37514>
- Arroyo Morocho, F. R. (2018). La economía circular como factor de desarrollo sustentable del sector productivo. *INNOVA Research Journal*, 2(12), 78–98. <https://doi.org/10.33890/innova.v3.n12.2018.786>

- Ayuntamientos. (2021). *Información sobre el manejo de residuos sólidos en ayuntamientos*.
- Azpíroz, M. L. (2019). Redes de ciudades y cambio climático: la colaboración de Ciudad de México con ICLEI y C40. *Comillas Journal of International Relations*, 15, 16–27. <https://doi.org/10.14422/cir.i15.y2019.002>
- Bel, G., y Fageda, X. (2006). Between privatization and intermunicipal cooperation: Small municipalities, scale economies and transaction costs. *Urban Public Economics Review*, 6, 13–31. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=50400601>
- Bel, G., y Fageda, X. (2008). Reforming the local public sector: economics and politics in privatization of water and solid waste. *Journal of Economic Policy Reform*, 11(1), 45–65. <https://doi.org/10.1080/17487870802134884>
- Bel, G., Fageda, X., y Mur, M. (2014). Does Cooperation Reduce Service Delivery Costs? Evidence from Residential Solid Waste Services. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 24(1), 85–107. <https://doi.org/10.1093/jopart/mus059>
- Béland, D., y Howlett, M. (2016). The Role and Impact of the Multiple-Streams Approach in Comparative Policy Analysis. *Journal of Comparative Policy Analysis: Research and Practice*, 18(3), 221–227. <https://doi.org/10.1080/13876988.2016.1174410>
- Benson, J. K. (1982). A framework for policy analysis. In DL. Roger y D. Whetten (Eds.), *Interorganizational coordination: Theory, research, and implementation*. Iowa State University Press.
- Berardo, R. (2020). *Sustaining Joint Ventures through the Exchange of Resources: A Study of 41 Water-Related Projects in Southwest Florida*.
- Bernache Pérez, G. (2015). La gestión de los residuos sólidos: un reto para los gobiernos locales. *Sociedad y Ambiente*, 1(7), 72–98. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=455744912004>
- Bernal Blay, M. A. (2010). La colaboración público-privada institucional. *Revista Aragonesa de Administración Pública*, 37, 93–138. <http://pbidi.unam.mx:8080/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsoai&AN=edsoai.on1341947121&lang=es&site=eds-live>
- Berthier, H. C. (1991). Desechos, residuos, desperdicios: In M. Schteingart y L. D'Andrea (Eds.), *Servicios urbanos, gestión local y medio ambiente* (1st ed., pp. 131–148). El Colegio de Mexico. <https://doi.org/10.2307/j.ctv3dnrg9.11>
- Betancur, X. M., y Murcia, J. A. (2019). El Análisis de Redes Sociales - ARS - como recurso metodológico para el estudio formal de redes de políticas públicas. *The Analysis of Social Networks - SNA - as a Methodological Resource for the Formal Study of Public Policy Networks.*, 28(3), 109–1027. <http://pbidi.unam.mx:8080/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=9hy&AN=138702941&lang=es&site=eds-live>
- Bodin, Ó., Crona, B., y Ernstson, H. (2006). Social Networks in Natural Resource Management: What Is There to Learn From a Structural Perspective? *Ecology and Society*, 11(2). <https://doi.org/10.5751/ES-01808-1102r02>
- Börzel, T. . (1997). What's so special about policy networks? An exploration of the concept and its usefulness in studying European governance. *European Integration Online Papers (EIOP)*, 1(16). <http://revista-redes.rediris.es/webredes/textos/policynet.pdf>
- Cabrero Mendoza, E. (2000). Usos y costumbres en la hechura de las políticas públicas en México. Límites de las policy sciences en contextos cultural y políticamente diferentes. *Gestión y Política Pública*, IX(2), 180–229. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13309201>
- Cabrero Mendoza, E. (2003). Los cambios en la agenda de políticas públicas en el ámbito municipal. In *Centro de Investigación y Docencia Económicas, División de Administración Pública* (No. 129; Issue 129). <http://hdl.handle.net/11651/5227>
- Cabrero Mendoza, E., y García, C. G. (2010). La agenda de políticas públicas en ciudades mexicanas durante el siglo XX: ¿cien años de soledad municipal? *Estudios Demográficos y Urbanos*, 25(1), 133–173. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31221540005>
- Cairney, P., y Jones, M. D. (2016). Kingdon's Multiple Streams Approach: What Is the Empirical

- Impact of this Universal Theory? *Policy Studies Journal*, 44(1), 37–58.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1111/psj.12111>
- Calva, L., y Rojas-Caldelas, R. (2013). Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos en el Municipio de Mexicali, México: Retos para el Logro de una Planeación Sustentable. *Información Tecnológica*, 25, 59–72. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642014000300009>
- CAM, y GTZ. (2002). *Bases Conceptuales y de Diagnóstico del Programa para la Prevención y Manejo Integral de Residuos Peligrosos de la Zona Metropolitana del Valle de México*. http://189.204.244.137/documentos/semarnat/bases_conceptuales_residuos_peligrosos.pdf
- CAMe. (2015). *Diagnóstico jurídico sobre la gestión integral de residuos sólidos en la región CAME*.
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/332565/Proyecto2Gesti_n_integral_de_Residuos_solidos_en_la_region_Came_1.pdf
- CAMe. (2017). *Convenio Estudio para Establecer Bases de un Sistema de Información Estatal para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos de Manejo Especial y Peligrosos*.
<https://www.gob.mx/comisionambiental/documentos/convenio-estudio-para-establecer-bases-de-un-sistema-de-informacion-estatal-para-la-gestion-de-residuos-solidos>
- CAMe, y SIGEA. (2018). *Estudio para establecer las bases de un sistema de información estatal para la gestión integral de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos en el Estado de México*.
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/555005/12.Resumen_ejecutivo_proy_residuos_.pdf
- Campbell, D. J. V. (1999). Guest editorial: institutional development for waste management in developing countries. *Waste Management y Research*, 17(1), 1–3.
<https://doi.org/10.1177/0734242X9901700101>
- Campos, V., y Cartes-Velásquez, R. (2022). Facilitador Intercultural Sordo en salud para Chile: Análisis de la agenda política a propósito de la Política de Salud de Migrantes Internacionales. *Brazilian Journal of Public Policy*, 12(2), 75–97.
<https://doi.org/10.5102/rbpp.v12i2.7921>
- Carlsson, L. (2000). Policy Networks As Collective Action. *Policy Studies Journal*, 28.
<https://doi.org/10.1111/j.1541-0072.2000.tb02045.x>
- Casar, M. A., y Maldonado Trujillo, C. V. (2008). *Formación de agenda y procesos de toma de decisiones: una aproximación desde la ciencia política* (No. 207). <http://repositorio-digital.cide.edu/handle/11651/815?show=full>
- CAT. (2021). *Waste report 23, 2021*. Clean Authority of Tokyo. <https://www.union.tokyo23-seisou.lg.jp/seiso/seiso/pamphlet/report/index.html>
- CAT. (2023). *Waste report 23, 2023*. <https://www.union.tokyo23-seisou.lg.jp/seiso/seiso/pamphlet/report/documents/english.pdf>
- CDM. (2020). *The TIMARPUR-OKHLA Waste Management Company Pvt Ltd's (TOWMCL) integrated waste to energy project in Delhi*. <https://cdm.unfccc.int/Projects/DB/SGS-UKL1185291186.52/view>
- Cejudo, G. M., y Michel, C. L. (2016). Coherencia y políticas públicas. Metas, instrumentos y poblaciones objetivo. *Gestión y Política Pública*, XXV(1), 3–31.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13343543001>
- CMM. (2015). *Estudio de valorización y aprovechamiento de residuos sólidos urbanos en el Estado de México*.
- Cohen, S., Martinez, H., y Schroder, A. (2015). Waste Management Practices in New York City, Hong Kong and Beijing. *ALEP Waste Manage*, 20.
- COMIA, y GTZ. (2003). *La basura en el limbo: Desempeño de los gobiernos locales y participación privada en el manejo de residuos sólidos urbanos*. Comisión Mexicana de Infraestructura Ambiental (COMIA), y Agencia de Cooperación Técnica Alemana (GTZ).
http://centro.paot.org.mx/documentos/varios/basura_limbo.pdf
- Comisión de Preservación del Medio Ambiente Protección Ecológica y Cambio Climático. (2012).

- Comparecencia del Titular de la Secretaría de Obras y Servicios del Distrito Federal, Lic. Fernando Aboitiz Saro* (p. 53). Asamblea Legislativa del Distrito Federal.
<http://www.aldf.gob.mx/archivo-c0368d93c3599a70cc057e4a18d630cf.pdf>
- Compston, H. (2009). Networks, resources, political strategy and climate policy. *Environmental Politics*, 18(5), 727–746. <http://10.0.4.56/09644010903157032>
- Cordón García, O. (n.d.). *Redes y Sistemas Complejos*. Retrieved January 20, 2021, from <https://sci2s.ugr.es/sites/default/files/files/Teaching/GraduatesCourses/RedesSistemasComplejos/Tema03-RedesSociales-13-14.pdf>
- Couto, I., y Hernández, A. (2012). Participación y rendimiento de la iniciativa privada en la gestión integral de los residuos sólidos urbanos en la frontera México-Estados Unidos. *Gestión y Política Pública*, XXI(1), 215–261.
- Cruz Jiménez, G., Serrano Barquín, R. del C., y Zizumbo Villarreal, L. (2014). Red de política pública. Estructura y funcionamiento en un proceso de sensibilización. San Miguel Almaya, México. *Antropología Experimental*, 13. <https://doi.org/1578-4282>
- Cruz Rubio, C. N. (2010). *Mapa de desarrollo teórico en política pública y policy change; estado de la cuestión y tendencias*. *Gestión de lo Público* (p. 64).
https://www.academia.edu/236021/Mapa_de_desarrollo_teorico_en_politica_publica_y_policy_change_estado_de_la_cuestion_y_tendencias
- De Boris Graizbord, R., Santillán, M., y Granados, A. (2007). Taller “Zonas metropolitanas y gobiernos locales en sistemas federales.” *Estudios Demográficos y Urbanos*, 22(3), 723–730.
<http://www.jstor.org/stable/40315260>
- Díaz Aldret, A. (2018). De la participación acotada a la desinformación: Equilibrios difíciles en la puesta en marcha de la línea 12 del Metro. *Gestión y Política Pública*, 27(3), 177.
<https://doi.org/10.29265/gypv.v27i3.459>
- Donohoe, N. (2018). Tokyo: A Megacity that works? : Policies, Planning and Sustainable Development Goal 11 [Master thesis, Uppsala University]. In *Examensarbete vid Institutionen för geovetenskaper NV - 2018/29*. <http://uu.diva-portal.org/smash/get/diva2:1256621/FULLTEXT01.pdf>
- Duygan, M., Stauffacher, M., y Meylan, G. (2019). A heuristic for conceptualizing and uncovering the determinants of agency in socio-technical transitions. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 33, 13–29. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.eist.2019.02.002>
- Duygan, M., Stauffacher, M., y Meylan, G. (2021). What constitutes agency? Determinants of actors’ influence on formal institutions in Swiss waste management. *Technological Forecasting and Social Change*, 162, 120413.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120413>
- Eljaiek-Urzola, M., María del Consuelo, H.-B., Aguilar-Virgen, Q., Taboada-González, P., Lima Morra, R., Marquez-Benavides, L., y Otoniel, B. (2016). Generación y composición de los residuos sólidos urbanos en América latina y el caribe. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 32, 11–22. <https://doi.org/10.20937/RICA.2016.32.05.02>
- European Commission. (2014). *Capital factsheet on separate collection*.
https://www.municipalwasteeurope.eu/sites/default/files/BG_Sofia_Capital_factsheet.pdf
- Fawcett, P., y Daugbjerg, C. (2012). Explaining Governance Outcomes: Epistemology, Network Governance and Policy Network Analysis. *Political Studies Review*, 10(2), 195–207.
<https://doi.org/10.1111/j.1478-9302.2012.00257.x>
- Fernández, A. F. (2007). Fundamentos de la colaboración público-privada para dotación de infraestructuras y servicios. *Revista Del Derecho de Las Telecomunicaciones, Transportes e Infraestructuras (REDETI)*, 29(10), 37–124.
- Fernández, E. (2006, March 22). Convertiran la basura en material para la construcción. *El Universal*. <https://archivo.eluniversal.com.mx/ciudad/75257.html>
- Fernández, E. (2007, September 30). Acabo en chatarra recicladora de basura. *El Universal*.
<https://archivo.eluniversal.com.mx/ciudad/86893.html>
- Fernández, P., y de la Vega, S. (2017). ¿Lo rural en lo urbano? Localidades periurbanas en la

- Zona Metropolitana del Valle de México. *EURE: Revista Latinoamericana de Estudios Urbano Regionales*, 43(130), 185–206. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0250-71612017000300185
- Foucault, M. (1982). The Subject and Power. *Critical Inquiry*, 8(4), 777–795. <http://www.jstor.org/stable/1343197>
- Galvan Meraz, F. J., y Santín del Río, L. (2012). *Asociacionismo intermunicipal Estrategias para el manejo sustentable del territorio y de los servicios públicos en México* (1a ed.). Arlequín Editorial y Servicios, S.A. de C.V.
- García, R. (2006). *Sistemas complejos. Método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria* (1a ed.). Gedisha. <http://secat.unicen.edu.ar/wp-content/uploads/2020/03/GARCIA-Sistemas-complejos1.pdf>
- Gobierno de Chiconcuac. (2019). *Plan de Desarrollo Municipal de Chiconcuac 2019-2021* (p. 370). Gobierno de Chiconcuac. <https://copladem.edomex.gob.mx/planes-desarrollo-municipal-2019-2021>
- Gobierno de la CDMX. (2022). *IV Informe de Gobierno. Gobierno de la CDMX*. <https://informedegobierno.cdmx.gob.mx/>
- GODF, G. O. del D. F. (2011). *Acuerdo Ejecutivo por el que se modifica el Diverso que Crea el Consejo para el Desarrollo Metropolitano del Valle de México* (pp. 3–6). Gaceta Oficial del Distrito Federal. <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Estatal/Distrito Federal/wo66119.pdf>
- González González, J. F., Ledesma Cano, B., y Román Suero, S. (2021). Hidrocarbonización. De promesa a escala laboratorio a realidad industrial. In R. M. D. Román Suero Silvia, Carmona Fernández Diego (Ed.), *Experiencias de investigación para un futuro sostenible* (1a ed., pp. 93–106). OCTAEDRO, S.L. <https://doi.org/https://doi.org/10.36006/16289>
- Gutiérrez Avedoy, V. J. (2006). *Diagnostico Básico para la Gestión Integral de Residuos* (S. y GTZ (ed.); 1a ed.). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales e Instituto Nacional de Ecología. http://cambioclimatico.gob.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/publicaciones/124/495_2006_Diagnostico_basico_gestion_integral_residuos.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Guzmán, S. (2018, July 31). Con estos argumentos, Sheinbaum tirará negocio de Mancera para tratamiento de basura. *La Silla Rota*. <https://lasillarota.com/metropoli/2018/7/31/con-estos-argumentos-sheinbaum-tirara-negocio-de-mancera-para-tratamiento-de-basura-165335.html>
- Hajer, M., y Versteeg, W. (2005). Performing Governance through Networks. *European Political Science - EUR POLIT SCI*, 4(3), 340–347. <https://doi.org/10.1057/palgrave.eps.2210034>
- Harigovind, A. (2022). Three years after it was first stalled, Okhla waste-to-energy plant looking to expand again. *The Indian Express, Journalism of Courage*. <https://indianexpress.com/article/cities/delhi/delhi-stalled-okhla-waste-to-energy-plant-expand-8069853/>
- Hernández, G. (1999). El Análisis de las Políticas Públicas: Una disciplina incipiente en Colombia. *Revista de Estudios Sociales*, 1(4), 80–91. <https://doi.org/https://doi.org/10.7440/res4.1999.06>
- Hernández Ramírez, J. A. (2016, July 18). Se necesitan 2 plantas para en Neza para procesar basura. *Reporteros En Movimiento*. <https://reporterosenmovimiento.com/2016/07/18/se-necesitan-2-plantas-en-neza-para-procesar-basura/>
- INE. (1996). *Estaciones de transferencias de residuos sólidos en áreas urbanas* (J. Sánchez Gómez y R. Estrada Nuñez (eds.); 1a ed.). Instituto Nacional de Ecología. http://189.240.101.244:8080/xmlui/bitstream/handle/publicaciones/121/105_1996_Estaciones_transferencia_residuos_solidos.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- INECC. (2018). *Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero 1990-2015*. <https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/inventario-nacional-de-emisiones-de-gases-y-compuestos-de-efecto-invernadero>
- INECC. (2020). *El Panorama de la generación y manejo de residuos sólidos y médicos durante la emergencia sanitaria por COVID-19*. <https://www.gob.mx/inecc/documentos/panorama-de-la-emergencia-sanitaria-por-covid-19>

generacion-y-manejo-de-residuos-solidos-y-medicos-durante-la-emergencia-sanitaria-por-covid-19

- INEGI. (2021). *Censo de Población y Vivienda 2020*. 2021. <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>
- Instituto Nacional de Información Geográfica. (2007). *El Atlas Nacional de Corea. Vertederos*. Medio Ambiente, Ecología y Protección; Instituto Nacional de Información Geográfica de Corea. http://nationalatlas.ngii.go.kr/pages/page_1655.php
- Jeannetti Dávila, E. (1990). Una tendencia mundial, la privatización. *Revista de Administración Pública. Antología Conmemorativa*, XL(11), 397–410. https://inap.mx/wp-content/uploads/2020/09/INAP-RAP_111_T1-2006.pdf
- JICA. (1999). *Estudio sobre el manejo de residuos sólidos par la Ciudad de México de los Estados Unidos Mexicanos* (p. 131). Agencia de Cooperación Internacional del Japón y Gobierno del Distrito Federal.
- Jiménez, H. D., y España G., M. (2013). Enfoque deliberativo para el análisis de las políticas públicas. Una perspectiva de Maarten Hajer. *Forum. Revista Departamento de Ciencia Política*, 1(4), 95–112. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/forum/article/view/43745>
- Jiménez, N. (2017). El residuo: producto urbano, asunto de intervención pública y objeto de la gestión integral. *Cultura y Representaciones Sociales*, 11(22), 158–192. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-81102017000100158
- Jordana, J. (1995). El análisis de los policy networks: ¿una nueva perspectiva sobre la relación entre políticas públicas y Estado? *Gestión y Análisis de Políticas Públicas*, 3, 77–90. <https://doi.org/https://doi.org/10.24965/gapp.vi3.40>
- Jordana, J. (2002). *Relaciones intergubernamentales y descentralización en América Latina: casos de Argentina y Bolivia* (No. 1; I-38UE). <https://publications.iadb.org/publications/spanish/viewer/Relaciones-intergubernamentales-y-descentralización-en-América-Latina-Casos-de-Argentina-y-Bolivia.pdf>
- Joshi, R., y Ahmed, S. (2016). Status and challenges of municipal solid waste management in India: A review. *Cogent Environmental Science*, 2(1), 1139434. <https://doi.org/10.1080/23311843.2016.1139434>
- Kadushin, C. (2013). *Comprender las redes sociales: Teorías, conceptos y hallazgos* (F. Requena Santos (ed.); 1a ed.). Centro de Investigaciones Sociológicas.
- Kala, K., Bolia, N. B., y Sushil. (2022). Analysis of informal waste management using system dynamic modelling. *Heliyon*, 8(8), 1–11. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09993>
- Kapucu, N. (2014). Complexity, Governance and Networks: Perspectives from Public Administration. *Complexity, Governance y Networks*, 1(1), 29–38. <https://doi.org/10.7564/14-CGN3>
- Khan, A. H., Sharholy, M., Alam, P., Al-Mansour, A. I., Ahmad, K., Kamal, M. A., Alam, S., Pervez, M. N., y Naddeo, V. (2022). Evaluation of cost benefit analysis of municipal solid waste management systems. *Journal of King Saud University - Science*, 34(4), 101997. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jksus.2022.101997>
- Kim, H., Son, J., Lee, S., Koop, S., Van Leeuwen, K., Choi, Y. J., y Park, J. (2018). Assessing Urban Water Management Sustainability of a Megacity: Case Study of Seoul, South Korea. *Water*, 10(6), 682. <https://doi.org/10.3390/w10060682>
- Kingdon, J. (1984). Agendas, Alternatives, and Public Policies. *Journal of Public Policy*, 5(2), 281–283. <https://doi.org/DOI: 10.1017/S0143814X00003068>
- Kingdon, J. (1995). *Agendas, Alternatives, and Public Policies* (Longman (ed.); 2nd ed.). Longman. <https://doi.org/020500086X>
- Kirchherr, J., Reike, D., y Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 127(1), 221–232. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>
- Klijin, E. H. (1998). Policy Networks: An Overview. In W. K. Kickert (Ed.), *Managing Complex*

- Networks: Strategies for the Public Sector* (1a ed.). SAGE Publications.
<https://doi.org/https://doi.org/10.4135/9781446217658>
- Klijn, E. H., Edelenbos, J., y Steijn, B. (2010). Trust in Governance Networks: Its Impacts on Outcomes. *Administration y Society*, 42(2), 193–221.
<https://doi.org/10.1177/0095399710362716>
- Knoepfel, P., Larrue, C., Varone, F., y Hinojosa Dieck, M. (2007). Hacia un modelo de análisis de políticas públicas operativo. Un enfoque basado en los actores, sus recursos y las instituciones. *Ciencia Política*, 2(3), 9. <https://doi.org/1909-230X>
- Kunz Bolaños, I. C., y González Herrera, G. (2019). ¿Es posible la gobernación metropolitana en México? *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, 64(235), 463–494.
- Laohalidanond, K., Chaiyawong, P., y Kerdsuwan, S. (2015). Municipal Solid Waste Characteristics and Green and Clean Energy Recovery in Asian Megacities. *Energy Procedia*, 79, 391–396. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.egypro.2015.11.508>
- Lee Geiller, S., y Kütting, G. (2021). From management to stewardship: A comparative case study of waste governance in New York City and Seoul metropolitan city. *Resources, Conservation and Recycling*, 164(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105110>
- Lezama de la Torre, J. L. (2006). *Medio ambiente, sociedad y gobierno: la cuestión institucional* (U. y A. El Colegio de México, Centro de Estudios Demográficos (ed.); 1a ed.). El Colegio de México. Centro de Estudios Demográficos, Urbanos y Ambientales.
- LGPGIR. (2003). *Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos*. Diario Oficial de la Federación.
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/131748/23._LEY_GENERAL_PARA_LA_PREVENCI_N_Y_GESTI_N_INTEGRAL_DE_LOS_RESIDUOS.pdf
- Luna, M. (2004). Redes sociales. *Revista Mexicana de Sociología*, 66, 59–75.
<https://doi.org/10.2307/3541443>
- Luna, M., y Velasco, J. L. (2009). Las redes de acción pública como sistemas asociativos complejos: Problemas y mecanismos de integración. *Redes. Revista Hispana Para El Análisis de Redes Sociales; Vol. 17, Núm. 2 (2009): Monográfico Coloquio En La Universidad Nacional Autónoma de México: Redes. Teoría y Práctica*.
<https://revistes.uab.cat/redes/article/view/v17-n2-luna-velasco/376>
- Martínez Escamilla, V. H. (1996). Las políticas públicas desde la perspectiva de las redes sociales: un nuevo enfoque metodológico. *Política y Cultura*, 7, 37–60.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=26700703>
- Martínez, N. M. J. (2015). La basura en clave de Sol: instrumentos de acción pública y regulación política de los residuos sólidos urbanos en México 2003-2014. *Sociedad y Ambiente*, 1(7), 5–34. <https://revistas.ecosur.mx/sociedadyambiente/index.php/sya/article/view/1589>
- Martínez Noguera, R. (2016). Introducción. Fundamentos conceptuales y analíticos de la evaluación de políticas. In O. Feinstein, J. A. Ligeró, M. Rein, D. Schon, G. Majone, y C. Weiss (Eds.), *La evaluación de políticas. Fundamentos conceptuales y analíticos* (1a ed., pp. 15–27). CAF.
- Massardier, G. (1997). P. Le Gales, M. Thatcher, dir. *Les réseaux de politique publique. Débat autour des policy networks*. *Politix. Revue Des Sciences Sociales Du Politique*, 177–183.
https://www.persee.fr/doc/polix_0295-2319_1997_num_10_37_1660
- Mayntz, R. (2001). El Estado y la sociedad civil en la gobernanza moderna. *Reforma y Democracia*, 21, 7–22. <https://hdl.handle.net/11858/00-001M-0000-0012-53F0-9>
- Mazzalay, V. (2016). Redes de cooperación intermunicipal en contextos de autonomía local. Cambios y continuidades en el caso de la Región Metropolitana de Córdoba. *Studia Politicae*, 36, 5–36. <https://revistas.bibdigital.uccor.edu.ar/index.php/SP/article/view/633>
- Mejía Ponce de León, A. (2015). *Políticas Ambientales, Urbanas y de Ordenamiento Territorial en la Zona Metropolitana del Valle de México*.
<http://centro.paot.org.mx/documentos/paot/estudios/ZMVM.pdf>
- Mendezcarlo Silva, V. (2013). Instrumentos Fiscales para la gestión de residuos sólidos urbanos

- (RSU) en los municipios mexicanos. *Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, 10, 3–20. <https://doi.org/https://doi.org/10.17141/letrasverdes.10.2011.908>
- Metropolis. (2009). *Metropolitan Regions*.
<https://www.metropolis.org/sites/default/files/metropolitan-region-09-version-larga.pdf>
- Molina González, J. L. (2001). *El análisis de redes sociales Una introducción*. Bellaterra.
- Molina Morte, A. I. (2015). *Las relaciones intergubernamentales en la descentralización de Ecuador* [Universidad Complutense de Madrid]. <https://core.ac.uk/download/pdf/33107524.pdf>
- Montero, S. G., Castellón, E. S., Rivera, L. M. M., Ruvalcaba, S. G., y Llamas, J. J. (2006). Collaborative governance for sustainable water resources management: the experience of the Inter-municipal Initiative for the Integrated Management of the Ayuquila River Basin, Mexico. *Environment and Urbanization*, 18(2), 297–313. <https://doi.org/10.1177/0956247806069602>
- Morata, F. (1990). Políticas públicas y relaciones intergubernamentales. *Documentación Administrativa*, 0(224–225), 153–166. <https://doi.org/10.24965/da.v0i224-225.5210>
- Morçöl, G. (2008). Complexity of public policy an administration: Introduction to the special issue. *Public Administration Quarterly*, 32(3), 305–313. <http://www.jstor.org/stable/41288319>
- Morçöl, G. (2010a). Issues in reconceptualizing public policy from the perspective of complexity theory. *E:CO Emergence: Complexity and Organization*, 12, 52–60.
- Morçöl, G. (2010b). Issues in Reconceptualizing Public Policy from the Perspective of Complexity Theory. *Emergence: Complexity y Organization*, 12(1), 52–60.
<http://pbidi.unam.mx:8080/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ethyAN=51783674&lang=es&site=eds-live>
- Morçöl, G. (2014). Complex Governance Networks: An Assessment of the Advances and Prospects*. *Complexity, Governance y Networks*, 1, 5–16. <https://doi.org/10.7564/14-CGN5>
- Nascimento Neto, P., y Moreira, T. A. (2012). Gestión de residuos sólidos en regiones metropolitanas: límites y oportunidades de los arreglos intermunicipales en el escenario brasileño. *Territorios*, 27, 145–179. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35725869003>
- Natera Peral, A. (2005). Nuevas estructuras y redes de gobernanza. *Revista Mexicana de Sociología*, 67(4), 755–791.
- Nel Páez, P., y Ruiz, J. (2010). Las teorías de la Regulación y Privatización de los Servicios Públicos. *Administración y Desarrollo*, 52, 39–56. <https://doi.org/10.22431/25005227.154>
- NOVA Consultores Ambientales. (2004). *Cierre de la etapa IV del relleno sanitario Bordo Poniente. Informe preventivo* (p. 61). Secretaría de Obras y Servicios del Gobierno del Distrito Federal.
<http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/mex/estudios/2004/15EM2004U0019.pdf>
- Núñez Espinoza, J. F. (2016). Patrones de organización social en la gestión de residuos sólidos urbanos en el continuo regional Distrito Federal-Estado de México. *Región y Sociedad*, 28(65), 187–233.
<http://pbidi.unam.mx:8080/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=dssciyAN=edssci.S1870.39252016000100187&lang=es&site=eds-live>
- Nunn, R. J. (2007). Complexity theory applied to itself. *Emergence: Complexity y Organization*, 9(1/2), 93–106.
<http://pbidi.unam.mx:8080/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=suyAN=26090868&lang=es&site=eds-live>
- NYC planning. (2023). *Current Estimates of New York City's Population for April 2020*. Population. <https://www.nyc.gov/site/planning/planning-level/nyc-population/nyc-population.page>
- NYDS. (2006). *Comprehensive Solid Waste Management Plan*.
<https://www.nyc.gov/assets/dsny/site/resources/reports/solid-waste-management-plan>
- NYDS. (2017). *Determination on the Recyclability of Food-Service Foam Pursuant to Local Law 142 of 2013*. https://www1.nyc.gov/assets/dsny/docs/2017-05-12FoamDetermination_FINAL.pdf
- NYDS. (2018). *2017 NYC Residential, School, and NYCHA Waste Characterization Study*. <https://dsny.cityofnewyork.us/wp-content/uploads/2018/04/2017-Waste-Characterization-Study.pdf>

- OECD. (2015). *OECD Territorial Reviews: Valle de México, Mexico*. OECD Territorial Reviews. <https://doi.org/https://doi.org/10.1787/9789264245174-en>
- Olavarría Gambi, M. (2007). *Conceptos Básicos en el Análisis de Políticas Públicas*. INAP Universidad de Chile. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/123548>
- ONU-HABITAT. (2020). *World Cities Report 2020. The value of sustainable urbanization*. United Nations Human Settlements Programme (UN-Habitat). https://unhabitat.org/sites/default/files/2020/10/wcr_2020_report.pdf
- Ortegón Quiñones, E. (2018). *Una aproximación a la teoría de la complejidad: Planificación, política pública y valor público* (2da ed.). Universidad Continental. <https://fondoeditorial.continental.edu.pe/planificacion-politica-publica-y-valor-publico/#1493318653489-3680e744-242f>
- Ostrom, V., Tiebout, C. M., y Warren, R. (1961). The Organization of Government in Metropolitan Areas: A Theoretical Inquiry. *The American Political Science Review*, 55(4), 831–842. <https://doi.org/10.2307/1952530>
- Paniagua López, J. (2013). *Curso de análisis de redes sociales : metodología y estudios de caso*. UNIVERSIDAD DE GRANADA.
- PAOT. (2013). *Diagnóstico actual del flujo de residuos sólidos urbanos que se genera en el Distrito Federal*. Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial de la CDMX. http://centro.paot.org.mx/documentos/paot/estudios/flujo_residuos_DF.pdf
- Parsons, W., Aguilar, A. A., De Hoyos, I. M., y Fuentes, T. L. (2007). *Políticas Públicas: Una Introducción a la Teoría y La Práctica del Análisis de Políticas Públicas* (1st ed.). FLACSO-México. <http://www.jstor.org/stable/j.ctt16f98w8>
- PGIRS. (2010). *Acuerdo por el que se aprueba y expide el Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos para el Distrito Federal*. Gobierno del Distrito Federal.
- PGIRS. (2016). *Acuerdo por el que se aprueba y expide Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos para la Ciudad de México, 2016-2020*. Ciudad de México: Jefatura de Gobierno.
- Phelps, C., Heidl, R., y Wadhwa, A. (2012). Knowledge, Networks, and Knowledge Networks: A Review and Research Agenda. *Journal of Management*, 38, 1115–1166. <https://doi.org/10.1177/0149206311432640>
- PNPGIR. (2017). *Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 2017-2018*. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. https://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/datos/portal/publicaciones/PNPGIR_2017-2018.pdf
- Porras, J. I. (2001). Policy Network o red de políticas públicas: Una introducción a su metodología de investigación. *Estudios Sociológicos*, XIX(3), 721–745. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=59805707>
- Protección Civil Estado de México. (2012). *Programa de Protección Civil para Basureros, 2012*. http://www.proteccioncivil.gob.mx/work/models/ProteccionCivil/Resource/715/1/images/EDO_MEX_Programa_preventivo_basureros_2012.pdf
- Protección Civil Estado de México. (2014). *Programa de Protección Civil para Basureros, 2014*.
- Protección Civil Estado de México. (2015). *Programa de Protección Civil para Basureros, 2015*.
- Protección Civil Estado de México. (2017). *Programa de Protección Civil para Basureros, 2017*.
- Protección Civil Estado de México. (2018). *Programa de Protección Civil para Basureros, 2018*. <https://cgproteccioncivil.edomex.gob.mx/sites/cgproteccioncivil.edomex.gob.mx/files/files/programas de Prevencion/Programas pdf/programas logo 2018/PPC Basureros2018v1.pdf>
- Protección Civil Estado de México. (2019). *Programa de Protección Civil para Basureros, 2019*. <https://cgproteccioncivil.edomex.gob.mx/sites/cgproteccioncivil.edomex.gob.mx/files/files/programas de Prevencion/Programas pdf/programas2019/PE Basureros 2019.pdf>
- Provan, K., y Lemaire, R. (2012). Core Concepts and Key Ideas for Understanding Public Sector Organizational Networks: Using Research to Inform Scholarship and Practice. *Public Administration Review*, 72, 638–648. <https://doi.org/10.2307/41687977>
- Quadrana, A. (2020). El Clúster de la Semilla: un abordaje desde el Análisis de Redes de Políticas

- Públicas. *Redes. Revista Hispana Para El Análisis de Redes Sociales*, 31(2 SE-Articulos). <https://doi.org/10.5565/rev/redes.869>
- Ramilo Araujo, M. C. (2009). Redes de políticas públicas y promoción de la sociedad de la información. Una comparación entre Cataluña y Euskadi. *Gestión y Análisis de Políticas Públicas*, 1, 125–151. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=281521694006>
- Ramírez de la Cruz, E. (2016). *Análisis de redes sociales para el estudio de la gobernanza y las políticas públicas: aproximaciones y casos* (C. de I. y D. Económicas (ed.); 1a ed.). Centro de Investigación y Docencia Económicas.
- Ramírez, I., Palacios, F., y Tabarquino Muñoz, R. (2020). El COVID-19 en Colombia: un análisis desde el enfoque de las corrientes múltiples de la política pública. In *Sociedad e innovación en tiempos de pandemia: el virus que activó la innovación*. <http://hdl.handle.net/10882/11146>
- Ramos, M., Dias, A. P., Puna, J. F., Gomes, J., y Bordado, J. C. (2019). Biodiesel Production Processes and Sustainable Raw Materials. *Energies*, 12(23). <https://doi.org/10.3390/en12234408>
- Revuelta Vaquero, B. (2007). La implementación de políticas públicas. *Dikaion*, 21(16), 135–156. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=72001610>
- Reyes Lara, I. I. (2022). *La formación de la agenda metropolitana del Valle de México: un análisis desde la gobernanza* [Universidad Autónoma Metropolitana]. <https://sociologiaurbana.azc.uam.mx/wp-content/uploads/2022/07/Irving-Ivan-Reyes-Lara-ICR.pdf>
- Rhodes, R. A. W. (1990). Policy Networks: A British Perspective. *Journal of Theoretical Politics - J THEOR POLIT*, 2, 293–317. <https://doi.org/10.1177/0951692890002003003>
- Rhodes, R. A. W. (1997). *Understanding Governance: Policy Networks, Governance, Reflexivity and Accountability*.
- Rhodes, R. A. W., y Marsh, D. (1992). New directions in the study of policy networks. *European Journal of Political Research*, 21(1–2), 181–205. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1475-6765.1992.tb00294.x>
- Ríos, L. (2020, December 3). Naucalpan abrirá Planta de Valorización Energética de Residuos. *El Heraldo de México*. <https://heraldodemexico.com.mx/nacional/2020/12/3/naucalpan-abrir-planta-de-valorizacion-energetica-de-residuos-231952.html>
- Rivas-Solano, O., Faith-Vargas, M., y Guillén-Watson, R. (2010). Biodigestores: factores químicos, físicos y biológicos relacionados con su productividad. *Tecnología En Marcha*, 23(1), 39–46. <http://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/1597712>
- Robles, J. (2007, November 26). Crece en Tláhuac el rechazo vecinal contra el basurero. *El Universal*. http://www.ceja.org.mx/noticia.php?id_article=2067
- Rodríguez Oreggia, E., y Tuirán Gutiérrez, R. (2006). La cooperación intermunicipal en México Barreras e incentivos en la probabilidad de cooperar. *Gestión y Política Pública*, XV(2), 393–409. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13315205>
- Rodríguez Salinas, M. A., y Cordova y Vazquez, A. (2006). *Manual de compostaje municipal. Tratamiento de residuos sólidos*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; Instituto Nacional de Ecología y Cooperación Técnica Alemana (GTZ). <https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/libros2009/200277.pdf>
- Rodríguez Zoya, L. G., y Leónidas Aguirre, J. (2011). Teorías de la complejidad y ciencias sociales. Nuevas Estrategias Epistemológicas y Metodológicas. *Nómadas. Critical Journal of Social and Juridical Sciences*, 30(2). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=18120143010>
- Rosas Ferrusca, F. J. (2016). Relaciones intergubernamentales y gobernanza metropolitana: hacia una perspectiva integral. *IAPEM*, 94, 125–145. <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/68673?show=full>
- SAF, S. de A. y F. del G. de la C. (2023). *Informes del Fondo Metropolitano del Valle de México*. Fondo Metropolitano Del Valle de México. Informes
- Saldaña, C. E., y Marceléño, S. (2013). Relación Gobierno-sociedad en la gestión de los residuos sólidos urbanos. In A. Escudero de Fonseca (Ed.), *La gestión sostenible de los residuos* (p.

- 29). <http://hdl.handle.net/10584/1195>
- Salinas-Arreortua, L. A. (2017). Gestión metropolitana en la Zona Metropolitana del Valle de México: entre la legalidad y la voluntad política . In *Papeles de población* (Vol. 23, pp. 143–169). scielomx .
- Sandström, A., y Carlsson, L. (2008). The Performance of Policy Networks: The Relation between Network Structure and Network Performance. *Policy Studies Journal*, 36(4), 497–524. <https://doi.org/10.1111/j.1541-0072.2008.00281.x>
- Sanial, G. J. (2013). Exploring U.S. Coast Guard Organizational Preparedness Through Chaos and Complexity Theory: A Case Study [Degree Doctor of Philosophy, Northcentral University]. In *ProQuest Dissertations and Theses*. <https://search.proquest.com/docview/1369583533?accountid=14598>
- Santizo Rodall, C. (2011). Gobernanza y participación social en la escuela pública. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 16(50), 751–773.
- Schneider, V. (1992). The structure of policy networks. *European Journal of Political Research*, 21(1–2), 109–129. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1475-6765.1992.tb00291.x>
- SEDATU, CONAPO, y INEGI. (2018). *Delimitación de las zonas metropolitanas de México 2015* (Primera). <https://www.gob.mx/conapo/documentos/delimitacion-de-las-zonas-metropolitanas-de-mexico-2015>
- SEDEMA. (2009). *Inventario de Residuos Sólidos del Distrito Federal, 2008*. <https://sedema.cdmx.gob.mx/archivo/inventario-de-residuos-solidos>
- SEDEMA. (2010). *Inventario de Residuos Sólidos del Distrito Federal, 2009*. <https://sedema.cdmx.gob.mx/archivo/inventario-de-residuos-solidos>
- SEDEMA. (2011). *Inventario de Residuos Sólidos del Distrito Federal 2010*. <https://sedema.cdmx.gob.mx/archivo/inventario-de-residuos-solidos>
- SEDEMA. (2012). *Inventario de Residuos Sólidos del Distrito Federal 2011*. <https://sedema.cdmx.gob.mx/archivo/inventario-de-residuos-solidos>
- SEDEMA. (2013). *Inventario de Residuos Sólidos del Distrito Federal 2012*. <https://sedema.cdmx.gob.mx/archivo/inventario-de-residuos-solidos>
- SEDEMA. (2014). *Inventario de Residuos Sólidos de la Ciudad de México 2013*. <https://sedema.cdmx.gob.mx/archivo/inventario-de-residuos-solidos>
- SEDEMA. (2015). *Inventario de Residuos Sólidos de la Ciudad de México 2014*. <https://sedema.cdmx.gob.mx/archivo/inventario-de-residuos-solidos>
- SEDEMA. (2016). *Inventario de Residuos Sólidos de la Ciudad de México 2015*. <https://sedema.cdmx.gob.mx/archivo/inventario-de-residuos-solidos>
- SEDEMA. (2017). *Inventario de Residuos Sólidos de la Ciudad de México 2016*. <https://sedema.cdmx.gob.mx/archivo/inventario-de-residuos-solidos>
- SEDEMA. (2018). *Inventario de Residuos Sólidos de la Ciudad de México 2017*. <https://sedema.cdmx.gob.mx/archivo/inventario-de-residuos-solidos>
- SEDEMA. (2019a). *Basura Cero. Plan de acción de la Ciudad de México para una economía circular*. https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/BASURA_CERO_Fin al 26Mayo19.pdf
- SEDEMA. (2019b). *Inventario de Residuos Sólidos de la Ciudad de México 2018*. <https://sedema.cdmx.gob.mx/archivo/inventario-de-residuos-solidos>
- SEDEMA. (2020). *Inventario de Residuos Sólidos de la Ciudad de México 2019*. <https://sedema.cdmx.gob.mx/archivo/inventario-de-residuos-solidos>
- SEDEMA. (2021). *Inventario de Residuos Sólidos de la Ciudad de México 2020*. <https://sedema.cdmx.gob.mx/archivo/inventario-de-residuos-solidos>
- SEDEMA. (2022). *Inventario de Residuos Sólidos de la Ciudad de México 2021*. <https://sedema.cdmx.gob.mx/archivo/inventario-de-residuos-solidos>
- SEDESOL. (2004). *Manual Técnico sobre generación, recolección y transferencia de residuos sólidos municipales*. Secretaría de Desarrollo Social. <http://www.inapam.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resource/1592/1/images/ManualTecnicos>

- obreGeneracionRecoleccion.pdf
- Segura Mojica, F. J. (2009). ¿Puede gestionarse la complejidad de los problemas sociales?. Aportaciones de la teoría de la complejidad a la formulación de políticas públicas. *Nómadas. Critical Journal of Social and Juridical Sciences*, 23(3), 18.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=18111418015>
- SEMARNAT. (2008). *Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de Residuos en México 2009-2012*. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/187438/pnpgir_2009-2012.pdf
- SEMARNAT. (2018). *Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de Residuos en México 2017-2018*. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.
http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/datos/portal/publicaciones/PNPGIR_2017-2018.pdf
- SEMARNAT. (2019). *Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. Compendio de Estadísticas Ambientales. Indicadores Clave, de Desempeño Ambiental y de Crecimiento Verde*. <https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe18/index.html>
- SEMARNAT. (2020). *Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos*.
<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/554385/DBGIR-15-mayo-2020.pdf>
- SEMARNAT, y CONAGUA. (n.d.). *Guía de identificación de actores clave*.
<https://app.ute.edu.ec/content/5279-328-18-1-6-21/IAC.pdf>
- SEMARNAT, y GTZ. (2006). *Guía para la elaboración de programas municipales para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos* (1a ed.). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- SEMARNATH. (2014). *Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales de Hidalgo, 2011-2016*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Estado de Hidalgo.
<http://tizayuca.gob.mx/Transparencia/IMDUyV/Articulo70/IncisoF/ORDENAMIENTOECOLOGICO/PROGRAMASECTORIALMEDIOAMBIENTEYRECURSOSNATURALES.pdf>
- Senado de la República. (2008). *Gaceta Parlamentaria* (LX/2SPR-28-544/17305). Gaceta Parlamentaria.
https://www.senado.gob.mx/65/gaceta_comision_permanente/documento/17305
- Seoul Solution. (2014a). *Recycling (Smart Waste Management in Seoul)*.
<https://www.seoulsolution.kr/en/node/2691>
- Seoul Solution. (2014b). *Smart Waste Management in Seoul: Resource Recovery*.
<https://www.seoulsolution.kr/en/node/2693>
- Seoul Solution. (2023). *The Statistic of Seoul*. <https://www.seoulsolution.kr/en/content/statistic-seoul>
- SG, S. de G. (2022). *Reglas de operación del Programa de Mejoramiento Urbano, para el ejercicio fiscal 2023*. Diario Oficial de la Federación.
https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5676240yfecha=30/12/2022#gsc.tab=0
- SMAGEM. (2021). *Información sobre sitios de disposición final del EDOMEX*.
- SOBSE. (2008). *Opinión sobre la clausura del relleno sanitario de Bordo Poniente de la Ciudad de México*.
- Song, J. M. (2014). *Smart Waste Management in Seoul – Transforming from Waste of Landfills to Energy Resource*. <https://www.seoulsolution.kr/en/node/1924>
- Sørensen, E. (2006). Metagovernance: The Changing Role of Politicians in Processes of Democratic Governance. *The American Review of Public Administration*, 36(1), 98–114.
<https://doi.org/10.1177/0275074005282584>
- Stone, C. N. (2004). It's More than the Economy after All: Continuing the Debate about Urban Regimes. *Journal of Urban Affairs*, 26(1), 1–19.
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.0735-2166.2004.0001.x>
- Tabarquino Muñoz, R. A., y Verd Pericàs, J. M. (2019). The typology of public policy networks for the regulation of the public communications service in Colombia, 1847-2018. *Redes.Revista Hispana Para El Análisis de Redes Sociales*, 30(2), 144–166.
<https://doi.org/10.5565/rev/redes.839>

- Talyan, V., Dahiya, R. P., y Sreekrishnan, T. R. (2008). State of municipal solid waste management in Delhi, the capital of India. *Waste Management*, 28(7), 1276–1287. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.wasman.2007.05.017>
- Tamayo Sáez, M. (1997). El análisis de las políticas públicas. In R. Bañón y E. Carrillo (Eds.), *La nueva administración pública* (1a ed., pp. 281–312). Alianza Editorial S.A. http://guerrero.upn.mx/tlapa-meb/file.php/9/Tamayo-Analisis_de_las_PP.pdf#:~:text=Las políticas públicas son el,el propio gobierno consideran prioritarios.
- Teles, F. (2016). Local governance and intermunicipal cooperation. In *Local Governance and Intermunicipal Cooperation*. Palgrave Macmillan. <https://doi.org/10.1057/9781137445742>
- The times of India. (2022). Delhi: Ghazipur waste-to energy plant back in business after 6 moths. *City News*. <https://timesofindia.indiatimes.com/city/delhi/delhi-ghazipur-waste-to-energy-plant-back-in-business-after-6-months/articleshow/92241973.cms>
- TMG. (2021). *TOKYO City Profile and Government*. https://www.metro.tokyo.lg.jp/english/about/documents/city_profile_fy2021.pdf
- TMG. (2022). *Tokyo Environmental Master Plan Digest Version*. https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/en/about_us/master_plan/index.files/MasterPlanDigestVersion.pdf
- Tomàs, M. (2020). *Modelos de gobernanza metropolitana*. Metropolis. https://www.metropolis.org/sites/default/files/resources/m1_es_final.pdf
- Tron Piñero, F. (2011). La gestión de residuos sólidos en Tokio, París, Madrid y México. *Cuadernos de Investigación Urbanística; Núm. 75 (2011): La Gestión de Residuos Sólidos En Tokio, París, Madrid y México*. <http://polired.upm.es/index.php/ciur/article/view/771>
- Troncoso Parady, G. (2019). *Personal networks and social interactions in the Greater Tokyo Area*. 32. <https://ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/baug/ivt/ivt-dam/events/2019/03/01/tokyo-troncoso-networks-interactions.pdf>
- UCLG. (2013). *El acceso a los servicios básicos y el proceso de urbanización mundial, Tercer Informe Mundial de Ciudades y Gobiernos Locales Unidos sobre la Descentralización y la Democracia Local, GOLD III. Resumen Ejecutivo 2013*. https://www.uclg.org/sites/default/files/gold_iii_esp.pdf
- UCLG. (2019). *The Localization of the Global Agendas How local action is transforming territories and communities, GOLD V*. https://www.uclg.org/sites/default/files/goldv_en.pdf
- UNAM. (2020). *Información sobre plantas de composta*.
- Vázquez Ceballos, C. A. (2014). Gobernanza y redes de política pública: un estudio de la vinculación entre gobierno, actores público-sociales y privados en un área local turística. *Revista Mexicana de Análisis Político y Administración Pública (REMAP)*, 3, 147.
- Veolia. (n.d.). *El proyecto*. Veolia.
- Vera, R., Cram, S., Sánchez Salazar, M., López, S., y Araiza, J. (2019). La valorización de los residuos sólidos urbanos en el Estado de México, una visión geográfica. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 35, 693–704. <https://doi.org/10.20937/RICA.2019.35.03.14>
- Vibha Sharma. (2017). India's largest solid waste-to-energy plant launched at Delhi's at Narela. *Hindustan Times*. <https://www.hindustantimes.com/delhi/municipal-corporation-inaugurates-india-s-largest-solid-waste-to-energy-plant-at-narela/story-dZuZaGLV3UFQPzU8vmSbyM.html>
- Viñas, V., Page, A., y Pike, E. (2018). El “cambio de políticas públicas”. ¿Cuáles son sus dimensiones y cómo se puede medir? *Revista del CLAD Reforma y Democracia*, 72, 113–136. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=357559243004>
- Wamsler, C. (2000). *El Sector Informal en la separación del material reciclable de los residuos sólidos municipales en el Estado de México*. <https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Cecadesu/Libros/sectorinformalresiduos.pdf>
- Wasserman, S., y Faust, K. (2013). *Análisis de redes sociales. Métodos y aplicaciones*. Centro de

Investigaciones Sociológicas.

WDCD. (2021). *Perspective Tokyo*. What Design Can Do.

https://nowaste.whatdesigncando.com/app/uploads/2021/01/WDCD_NWC_Tokyo-Perspective_EN.pdf

Wright, D. (1997). *Para entender las relaciones intergubernamentales* (1a ed.). Fondo de Cultura Económica.

Young Yoo, K. (2015). *Municipal Solid Waste Management*.

<https://www.seoulsolution.kr/en/node/3494>

Zahariadis, N. (2007). The Multiple Streams Framework: Structure, Limitations, Prospects. In P. A. Sabatier (Ed.), *Theories of the policy process* (University, pp. 22–65). Westview Press.

Zapata Cortés, O. L. (2013). El estudio de las relaciones entre niveles de gobierno desde las relaciones intergubernamentales y la gobernanza multinivel. *Estudios de Derecho*, 70(156 SE-Artículos), 323–344. <https://doi.org/10.17533/udea.esde.20044>

Zhou, H., y Gao, H. (2020). The impact of urban morphology on urban transportation mode: A case study of Tokyo. *Case Studies on Transport Policy*, 8(1), 197–205.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cstp.2018.07.005>

Zornoza Bonilla, J. A. (2010, July). Enfoque de redes de política. Instrumento explicativo, analítico e investigativo. *Política Pública Hoy*, 5.

https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Sinergia/Documentos/Boletin_Politica_Publica_Hoy_06.pdf

Zurbruggen, C. (2003). *Las redes de políticas públicas: una revisión teórica*.

Zurbruggen, C. (2011). La utilidad del análisis de redes de políticas públicas. *Argumentos*, 24(66), 181–209. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=59520783008>

Apéndices

Apéndice A. Listado de documentos legales, normativos, programáticos e institucionales en materia de residuos.

Federal

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su reglamento.
 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento.
 Ley de Cambio Climático.
 Ley Orgánica de la Administración Pública Federal.
 Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero 1990-2015,
 Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 2017-2018.
 Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de Residuos en México 2022-2024.
 Visión nacional hacia una gestión sustentable: cero residuos.
 Proyecto de Ley de Economía Circular.
 NOM-083-SEMARNAT-2003.
 Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos, 2020.
 Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. Compendio de Estadísticas Ambientales.
 Indicadores Clave, de Desempeño Ambiental y de Crecimiento.
 Diagnóstico jurídico sobre la gestión integral de residuos sólidos en la región CAME.
 Manual de compostaje municipal. Tratamiento de residuos sólidos.
 Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Delegacionales 2021.

CDMX

Programa de Gobierno (PGCDMX) 2019-2024.
 Ley del Sistema de Planeación del Desarrollo de la Ciudad de México.
 Ley de Coordinación Metropolitana de la Ciudad de México.
 Ley Ambiental de Protección a la Tierra en el Distrito Federal.
 Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal.
 Programa de Gobierno de la Ciudad de México.
 IV Informe de Gobierno de la Ciudad de México.
 Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos para el Distrito Federal 2010.
 Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos para la Ciudad de México, 2016-2020.
 Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos para la Ciudad de México, 2021-2025.
 Plan Maestro de Manejo de Residuos Sólidos para la Ciudad de México
 Diagnóstico actual del flujo de residuos sólidos urbanos que se genera en el Distrito Federal.
 Inventario de Residuos Sólidos del Distrito Federal 2006-2012.
 Inventario de Residuos Sólidos de la Ciudad de México 2013-2021.
 Basura Cero. Plan de acción de la Ciudad de México para una economía circular.
 Ley de Economía Circular de la Ciudad de México.
 NADF-020-AMBT-2011.
 NADF -024-AMBT-2013.
 NADF-012-ABMT-2015.
 NACDMX-010-AMBT-2019.

EDOMEX

Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México

Ley de Planeación del EDOMEX y Municipios.
Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de México.
Código para la Biodiversidad del Estado de México
Plan de Desarrollo del Estado de México 2017-2023
Programa para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial del Estado de México, 2009
NTEA-013-SMA-RS-2011
NTEA-010-SMA-RS-2008
NTEA-006-SMA-RS-2006
NTEA-20-SeMAGEM-RS-2019
NTEA-023-SeMAGEM-RS-2021
Estudio de valorización y aprovechamiento de residuos sólidos urbanos en el Estado de México.
Estudio para establecer las bases de un sistema de información estatal para la gestión integral de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos en el Estado de México.
Sistema Intermunicipal de Gestión Integral de Residuos Sólidos SIGIR-Valle de México. Memoria Documental
Programa de Protección Civil para Basureros 2012, 2014,2015,2017,2018 y 2019.
Ley Orgánica de cada uno de los municipios que integran la ZMVM.
Bandos municipales de cada uno de los municipios que integran la ZMVM.
Planes de Desarrollo Municipal de cada uno de los municipios que integran la ZMVM.
Reglamentos Municipales de Protección al Ambiente.
Reglamentos sobre sostenibilidad municipal.
Reglamentos del servicio público de limpia de cada uno de los municipios que integran la ZMVM.
Programa Municipal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos.

Hidalgo

Ley de Planeación para el Estado de Hidalgo.
Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de Hidalgo.
Ley para la Protección del Ambiente del Estado de Hidalgo.
Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Hidalgo.
Plan de Desarrollo Hidalgo 2016-2022.
Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales de Hidalgo, 2011-2016.

Apéndice B. Guía de instrumento: Cuestionario**1. Solicitud de información a municipios que cuentan con sitio de disposición final.**

Buen día, por medio de la presente solicito información respecto al manejo de los residuos sólidos urbanos en su municipio. De manera específica se solicita del periodo de 2011 al 2020 lo siguiente:

1. ¿Área y encargado del municipio que se encarga de la atención al manejo de los residuos sólidos en su municipio?

Recolección de residuos sólidos urbanos

1. ¿Número de vehículos con los que cuenta el municipio para la recolección de los residuos sólidos urbanos?
2. ¿Cuál es el porcentaje de cobertura de recolección con este parque vehicular municipal?
3. ¿Se cuenta con alguna concesión, convenio o acuerdo con particulares para la recolección de residuos sólidos urbanos?
4. En caso de ser afirmativa la pregunta anterior ¿cuál es el porcentaje de cobertura de recolección de los privados?
5. ¿Existen recolectores particulares independientes al municipio?
6. ¿Cuál es el porcentaje de cobertura de recolección de los particulares independientes?
7. El municipio ¿cuenta con estación de transferencia para los residuos sólidos urbanos? Favor de proporcionar su ubicación.
8. En caso de contar con estación de transferencia ¿la operación de esta infraestructura es municipal o privada?
9. Los residuos sólidos urbanos generados en casa-habitación, actualmente ¿la población entrega de manera separada sus residuos al camión recolector?
10. ¿El municipio implementa algún programa de separación y reciclaje de residuos sólidos urbanos? En caso de ser afirmativo ¿Cuáles?
11. En caso de no llevarse a cabo algún programa de separación de residuos, ¿se contempla implementar alguno durante su administración?
12. La ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos en su artículo 10° inciso XI, dice: los municipios, tienen la facultad de efectuar el cobro por el pago de los servicios de manejo integral de residuos sólidos urbanos y destinar los ingresos a la operación y el fortalecimiento de los mismos. Con base a lo anterior, me podría informar ¿si su ayuntamiento cobra por el servicio de limpia a la población de su municipio? En caso de no realizar un cobro por este servicio ¿cuál es el motivo?
13. Favor de proporcionar el plan/programa de residuos sólidos urbanos de su municipio o en su defecto el reglamento de limpia.

Tratamiento y aprovechamiento de residuos sólidos urbanos

¿se realiza algún tipo de tratamiento de residuos sólidos en su municipio? Como compostaje, reciclaje, tratamiento térmico, etc. Si es así, favor de proporcionar la siguiente información:

1. Tipo y características del tratamiento.
2. Tipo de residuos que trata y cantidades recibidas.
3. Coordenadas y domicilio de cada uno de los sitios.
4. Indicar si es de operación municipal o privado, en caso de ser privado, proporcionar el nombre de la empresa a cargo.
5. En caso de contar con planta de composta, favor de proporcionar los siguientes datos:

- a. Superficie de la planta
- b. Capacidad instalada (t/año)
- c. Maquinaria con la que se cuenta para la operación de la planta
- d. Cantidad de residuos orgánicos ingresados para su tratamiento (t/año)
- e. Composta producida (t/año)

Disposición final de residuos sólidos urbanos

1. Nombre de los sitios de disposición final en funcionamiento para el periodo indicado (rellenos sanitarios, sitios controlados o sitios no controlados –tiraderos a cielo abierto-).
2. Su clasificación o qué tipo de sitios de disposición final se trata (rellenos sanitarios, sitios controlados o sitios no controlados –tiraderos a cielo abierto-).
3. Coordenadas y domicilio de cada uno de los sitios.
4. Es o son de operación municipal o privado, en caso de ser privado, proporcionar el nombre de la empresa a cargo.
5. Cantidad de residuos que recibió o recibieron en cada uno de los años solicitados.
6. Año de inicio de operación de los sitios de disposición final.
7. Hasta cuando tiene vida útil o tiempo de función del o los sitios de disposición final mencionados.
8. Toneladas de residuos que entran o entran diariamente al sitio.
9. Superficie total que ocupa el o los sitios de disposición final.
10. Solicito también si el municipio otorgó permiso para su instalación o funcionamiento del o los sitios de disposición final. En el caso de habersele otorgado ¿cómo se le otorgo, por convenio contrato o cómo?
11. El o los sitios de disposición final que se encuentra en su municipio recibe residuos de otros municipios y/o entidades. Para ello ¿Dichos municipios o entidades establecieron acuerdos con las autoridades municipales para depositar sus residuos en estos sitios? ¿cómo fue este acuerdo? O ¿solo es un acuerdo entre el municipio que deposita y los encargados del sitio de disposición final que les recibe?
12. Para cada uno de los sitios ¿Cuántos y que municipios o entidades depositan en dichos sitios de disposición final?
13. ¿El municipio deposita sus residuos en otro sitio de disposición final fuera de su municipio? En caso de ser afirmativo, ¿en qué sitio?

Por su atención gracias.

2. Solicitud de información para los municipios que no cuentan con un sitio de disposición final.

Buen día, por medio de la presente solicito información respecto a la disposición final de los residuos sólidos urbanos (basura) de su municipio. De manera específica se solicita lo siguiente:

2. ¿Área y encargado del municipio que se encarga de la atención al manejo de los residuos sólidos en su municipio?

Recolección de residuos sólidos urbanos

1. ¿Número de vehículos con los que cuenta el municipio para la recolección de los residuos sólidos urbanos?
2. ¿Cuál es el porcentaje de cobertura de recolección con este parque vehicular municipal?

3. ¿Se cuenta con alguna concesión, convenio o acuerdo con particulares para la recolección de residuos sólidos urbanos?
4. En caso de ser afirmativa la pregunta anterior ¿cuál es el porcentaje de cobertura de recolección de los privados?
5. ¿Existen recolectores particulares independientes al municipio?
6. ¿Cuál es el porcentaje de cobertura de recolección de los particulares independientes?
7. El municipio ¿cuenta con estación de transferencia para los residuos sólidos urbanos? Favor de proporcionar su ubicación.
8. En caso de contar con estación de transferencia ¿la operación de esta infraestructura es municipal o privada?
9. Los residuos sólidos urbanos generados en casa-habitación, actualmente ¿la población entrega de manera separada sus residuos al camión recolector?
10. ¿El municipio implementa algún programa de separación y reciclaje de residuos sólidos urbanos? En caso de ser afirmativo ¿Cuáles?
11. En caso de no llevarse a cabo algún programa de separación de residuos, ¿se contempla implementar alguno durante su administración?
12. La ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos en su artículo 10º inciso XI, dice: los municipios, tienen la facultad de efectuar el cobro por el pago de los servicios de manejo integral de residuos sólidos urbanos y destinar los ingresos a la operación y el fortalecimiento de los mismos. Con base a lo anterior, me podría informar ¿si su ayuntamiento cobra por el servicio de limpia a la población de su municipio? En caso de no realizar un cobro por este servicio ¿cuál es el motivo?
13. Favor de proporcionar el plan/programa de residuos sólidos urbanos de su municipio o en su defecto el reglamento de limpia.

Tratamiento y Disposición final de residuos sólidos urbanos

3. ¿Desde qué año el municipio no cuenta con un sitio de disposición final para sus residuos urbanos?
4. ¿Dónde depositan sus residuos? Favor de proporcionar nombre y dirección de cada uno de los sitios donde depositan.
5. ¿Desde cuándo deposita en estos sitios?
6. ¿Son de operación municipal o privado?, en caso de ser privado, proporcionar el nombre de la empresa a cargo.
7. Su clasificación o qué tipo de sitios de disposición final se trata (rellenos sanitarios, sitios controlados o sitios no controlados –tiraderos a cielo abierto-).
8. Toneladas de residuos que envían al sitio.
9. ¿Dónde depositaban en el periodo del año 2011 al 2020?
10. Para depositar sus residuos en otros municipios ¿se establecen o establecieron acuerdos con el gobierno municipal de entidad donde se encuentra el sitio de disposición final o es directamente con los encargados de los sitios? En caso de realizar acuerdos, ¿qué tipos de acuerdos se realizan? ¿Es decir, convenios, contratos, o cómo?
11. En caso de haber realizado algún tipo de convenio o contrato, favor de proporcionar: cuantos se han realizado, con quien y por cuanto tiempo, de manera específica de 2011 a la fecha.
12. ¿Qué acciones ha realizado o realiza el municipio para el tratamiento y disposición final de los residuos?
13. ¿Alguna de las etapas del manejo de residuos (barrido, recolección, tratamiento, transferencia o disposición final) está a cargo de un privado, prestador de servicios o concesionario? En caso de ser afirmativo, que etapa y bajo que esquema esta (es decir es contrato, concesión, etc.)

¿se realiza algún tipo de tratamiento de residuos sólidos en su municipio? Como compostaje, reciclaje, tratamiento térmico, etc. Si es así, favor de proporcionar la siguiente información:

1. Tipo y características del tratamiento.
2. Tipo de residuos que trata y cantidades recibidas.
3. Coordenadas y domicilio de cada uno de los sitios.
4. Indicar si es de operación municipal o privado, en caso de ser privado, proporcionar el nombre de la empresa a cargo.
5. En caso de contar con planta de composta, favor de proporcionar los siguientes datos:
 - a. Superficie de la planta
 - b. Capacidad instalada (t/año)
 - c. Maquinaria con la que se cuenta para la operación de la planta
 - d. Cantidad de residuos orgánicos ingresados para su tratamiento (t/año)
 - e. Composta producida (t/año)

Por su atención gracias.

Apéndice C. Alcaldías y municipios de la ZMVM.

CDMX	EDOMEX		Hidalgo
1. Álvaro Obregón	1. Acolman	31. Naucalpan de Juárez	1. Tizayuca
2. Azcapotzalco	2. Amecameca	32. Nextlalpan	
3. Benito Juárez	3. Apaxco	33. Nezahualcóyotl	
4. Coyoacán	4. Atenco	34. Nicolás Romero	
5. Cuajimalpa de Morelos	5. Atizapán de Zaragoza	35. Nopaltepec	
6. Cuauhtémoc	6. Atlautla	36. Otumba	
7. Gustavo A. Madero	7. Axapusco	37. Ozumba	
8. Iztacalco	8. Ayapango	38. Papalotla	
9. Iztapalapa	9. Chalco	39. San Martín de las Pirámides	
10. La Magdalena Contreras	10. Chiautla	40. Tecámac	
11. Miguel Hidalgo	11. Chicoloapan	41. Temamatla	
12. Milpa Alta	12. Chiconcuac	42. Temascalapa	
13. Tláhuac	13. Chimalhuacán	43. Tenango del Aire	
14. Tlalpan	14. Coacalco de Berriozábal	44. Teoloyucan	
15. Venustiano Carranza	15. Cocotitlán	45. Teotihuacán	
16. Xochimilco	16. Coyotepec	46. Tepetlaoxtoc	
	17. Cuautitlán	47. Tepetlixpa	
	18. Cuautitlán Izcalli	48. Tepotzotlán	
	19. Ecatepec de Morelos	49. Tequixquiac	
	20. Ecatepec	50. Texcoco	
	21. Huehuetoca	51. Tezoyuca	
	22. Hueypanotla	52. Tlalmanalco	
	23. Huixquilucan	53. Tlalnepantla de Baz	
	24. Isidro Fabela	54. Tonanitla	
	25. Ixtapaluca	55. Tultepec	
	26. Jaltenco	56. Tultitlán	
	27. Jilotzingo	57. Valle de Chalco Solidaridad	
	28. Juchitepec	58. Villa del Carbón	
	29. La Paz	59. Zumpango	
	30. Melchor Ocampo		

Nota. SEDATU, CONAPO e INEGI, 2018

Apéndice D. Marco jurídico federal que incluyen consideraciones en materia de RSU y coordinación metropolitana.

Ordenamiento	Descripción en materia de:	
	Residuos	Coordinación metropolitana
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	Indica que la prestación de servicio público de limpia (recolección, transporte, tratamiento y disposición final) será prestado por los municipios, Art.115.	Art. 115. Otorga la facultad de coordinación y asociación a los 3 niveles de gobierno, Art. 115 y 122.
Ley Orgánica de la Administración Pública Federal		Se faculta a la SEMARNAT para formular y conducir la política nacional en materia de residuos, Art. 32.
LGEEPA y su Reglamento	Otorgan a los Municipios y la CDMX el manejo de los sistemas de recolección, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de residuos. La federación será la encargada de emitir las normas para el adecuado funcionamiento de las instalaciones de disposición final, Art. 137.	Los artículos 7, 11,12,13 y 138 establecen que se puede llevar a cabo acuerdos y/o convenios de coordinación en los diferentes niveles de gobierno para atender y resolver problemas ambientales comunes.
LGPGIRS y su reglamento.	Establece las bases para la regulación de los RSU así como las competencias de los tres órdenes de gobierno en materia de residuos, Art. 7,9 y 10.	En materia de coordinación entre distintos órdenes de gobierno, algunas de las facultades de la Federación que se mencionan en el art. 7, son las referentes a la promoción de la coordinación con los gobiernos de las entidades federativas, de los municipios, de otras dependencias y entidades involucradas.
Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 2022-2024	Propone y establece la política ambiental en materia de residuos, planteando objetivos, estrategias y líneas de acción.	Plantea la necesidad de coordinar acciones para la gestión integral de RSU en las zonas metropolitanas.
Visión nacional hacia una gestión sustentable: cero residuos	Transformar el esquema tradicional del manejo de los residuos en un modelo de economía circular, para el aprovechamiento racional de los recursos naturales y favorecer el desarrollo sustentable en el país.	Considera la creación de sistemas intermunicipales u Organismos Operadores locales o regionales.

Nota. Elaboración propia, con base en los ordenamientos señalados.

Apéndice E. Cuadro comparativo de los ordenamientos jurídicos en materia de RSU en la ZMVM.

CDMX		EDOMEX	
Ordenamiento	Descripción	Ordenamiento	Descripción
Constitución Política de la Ciudad de México	Se establece la prestación del servicio de limpia gratuito para la población. Prohibición de la iniciativa privada en la recolección y tratamiento de RSU.	Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México	
Ley Ambiental de Protección a la Tierra en el Distrito Federal		Código para la Biodiversidad del EDOMEX y su reglamento	El Libro Cuarto constituye a la Prevención y Gestión Integral de Residuos, además cuenta con su propio reglamento. Se faculta a la SMAGEM y a los municipios a regular el sistema de limpia, permitiendo su concesión, Art. 2.8 y 2.9.
Ley Orgánica del Poder Ejecutivo y de la Administración Pública de la CDMX	La SEDEMA es la encargada de regular las actividades de los RSU, Art. 35. En el Art. 38 faculta a la SOBSE el planear, ejecutar, mantener y gestionar la prestación del servicio de limpia.	Ley Orgánica de la Administración Pública del EDOMEX	Le corresponde a la SMAGEM la realización conjunta y coordinada de acciones de protección con el gobierno federal, entidades federativas y municipios del estado, así como con los particulares. En materia de RSU establece medidas y criterios para la prevención y control. Además de promover y ejecutar de manera directa o por terceros, la construcción y operación de instalaciones para el tratamiento de los residuos, Art. 32 Bis.
		Ley Orgánica Municipal del EDOMEX	Confiere a los municipios la prestación, administración y conservación de la recolección, traslado, tratamiento y disposición final de los RSU, Art. 125. El Art. 126 ordena que los servicios públicos serán prestados por los ayuntamientos quienes podrán coordinarse con el Estado u otros municipios para la eficacia de su prestación. Dispone que las concesiones deben derivar ante la imposibilidad del ayuntamiento para prestar por sí mismo el servicio o a la conveniencia de que lo preste un tercero, Art. 131.

CDMX		EDOMEX	
Ordenamiento	Descripción	Ordenamiento	Descripción
Programa de Gobierno de la Ciudad de México 2019-2024.	En el tema de residuos, su principal objetivo es el promover el manejo sustentable de los residuos sólidos de la ciudad, fortaleciendo la reducción, el reúso y reciclamiento. Eje 2. Ciudad Sustentable.	Plan de Desarrollo del EDOMEX (PD) 2017-2023	En el pilar 2 llamado territorial, se encuentra el apartado <i>Manejo de residuos</i> , donde se resalta la promoción de una cultura de separación, reciclaje y reducción de residuos, sanear tiraderos clandestinos, promover la generación de biogás y establecer una visión metropolitana en la gestión de RSU.
Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal (LRSDF).	Establece las atribuciones a cada una de las instancias para la prestación del servicio de limpia. Art. 5 al 10.		El EDOMEX, cuenta con su análogo a la Ley de Residuos, el Libro Cuarto del Código para la Biodiversidad del EDOMEX y su reglamento constituye a la Prevención y Gestión Integral de Residuos, además cuenta con su propio reglamento.
Reglamento de la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal.	Reglamenta la LRSDF en materia de gestión integral de residuos sólidos no peligrosos y servicio de limpia.		
Programa de Gestión Integral de Residuos (PGIR) para la CDMX 2021-2025	Instrumento estratégico que define los principios y las estrategias para el manejo adecuado de los residuos, a través de metas, y acciones definidas	Programa para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial del EDOMEX.	Instrumento que proporciona un marco de referencia para la gestión integral de RSU y de manejo especial.
Ley de Economía Circular de la Ciudad de México.	Ley que impulsa una economía circular en la CDMX.		
NADF-020-AMBT-2011	Norma que establece los requerimientos mínimos para la producción de composta a partir de la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos, agrícolas, pecuarios y forestales, así como las especificaciones mínimas de calidad de la composta producida y/o distribuida en la ciudad.	NTEA-006-SMA-RS-2006.	Establece los requisitos para la producción de los mejoradores de suelos elaborados a partir de residuos orgánicos.
		NTEA-010-SMA-RS-2008.	Establece los requisitos y especificaciones para la instalación, operación y mantenimiento de la infraestructura para el acopio, transferencia,

CDMX		EDOMEX	
Ordenamiento	Descripción	Ordenamiento	Descripción
			separación y tratamiento de RSU y de manejo especial.
NADF -024-AMBT-2013	Norma ambiental sobre separación, clasificación, recolección selectiva o almacenamiento de los residuos.	NTEA-013-SMA-RS-2011.	Proporciona las especificaciones para la separación en la fuente de origen, almacenamiento y entrega separada al servicio de recolección de RSU y de manejo especial.
NADF-012-ABMT-2015	Norma sobre el manejo integral de grasas y aceites residuales de origen animal y/o vegetal.		
NACDMX-010-AMBT-2019	Especificaciones técnicas que deben cumplir las bolsas y los productos plásticos de un solo uso.		
		NTEA-020-SeMAGEM-RS-2019.	Establece las condiciones para la instalación y operación de los centros integrales de residuos.
		NTEA-021-SeMAGEM-RS-2019.	Da condiciones para los centros integrales de residuos o instalaciones que usen como combustible materiales provenientes de residuos sólidos urbanos o de manejo especial.
		NTEA-023-SeMAGEM-RS-2021	Establece las especificaciones para la prestación del servicio de recolección y traslado de RSU y de manejo especial.

Nota. Elaboración con base en los ordenamientos señalados.

Apéndice F. Organización administrativa de la ZMVM

Federal	CDMX	EDOMEX
<p>Comisión Ambiental de la Megalópolis (CAME) Organismo para la planeación y ejecución de acciones de protección, preservación y restauración al ambiente en la zona de la Megalópolis.</p>	<p>Jefe de Gobierno Prestar el servicio público de limpia a través de las instituciones a su cargo. Facultado para celebrar convenios de coordinación sobre el manejo de los RSU y prestación del servicio público de limpia con la federación, entidades federativas y municipios. Así como proponer el pago por la prestación del servicio público de limpia conforme a las disposiciones del Código Financiero.</p>	<p>Gobernador del EDOMEX Puede convenir con los ayuntamientos, la ejecución de obras y la prestación de servicios públicos, cuando el desarrollo económico y social o la protección al ambiente lo requiera. Además, puede establecer Regiones Ambientales y Centros Integrales de RSU en cada región y coordinarse en esta materia con los municipios.</p>
<p>SEMARNAT Establece con las autoridades estatales y municipales, normas oficiales mexicanas sobre RSU y restauración de la calidad del ambiente, vigila en coordinación con las mismas autoridades el cumplimiento de leyes ambientales.</p>	<p>Secretaría General de Gobierno Tiene a su cargo el establecer las relaciones con órganos y poderes públicos locales y federales; así como la coordinación metropolitana y regional.</p>	<p>Secretaría General de Gobierno Encargada de conducir las relaciones del Poder Ejecutivo con los demás poderes del Estado, ayuntamientos y otras entidades federativas.</p>
	<p>SEDEMA Encargada de la elaboración de políticas, estrategias y programas para el mejoramiento ambiental; en coordinación con la SOBSE regula y fomenta actividades de recolección, tratamiento y disposición final. Define con las entidades federativas, los municipios limítrofes y los particulares la realización de acciones de protección ambiental.</p>	<p>SMAGEM Coordina la ejecución de convenios para la creación de sistemas intermunicipales sobre el manejo integral de los RSU. Elabora el Programa intermunicipal para el manejo integral de residuos. Formula planes, programas, proyectos y acciones sobre el manejo adecuado de los RSU. Autoriza, regula, sanciona y capacita a entidades públicas y privadas en los municipios sobre el tema.</p>
	<p>SOBSE Planea, organiza, norma, controla y vigila la ejecución de obras y la prestación de servicios públicos. Tiene la responsabilidad de diseñar, construir, organizar, operar y mantener las instalaciones para el manejo de los RSU. Puede participar en la celebración de convenios para el traslado de los RSU desde o hacia otras entidades federativas. Además de atender los asuntos en materia de residuos que se generen entre la CDMX y otro(s) estado(s) en coordinación con las autoridades competentes.</p>	<p>Municipios de la entidad que conforman la ZMVM</p> <p>Son responsables de la planificación, operación, administración y financiamiento del manejo de los RSU de su jurisdicción, desde su generación hasta la disposición final. La mayoría de los municipios manejan directamente su servicio de limpia, aunque otros han empezado a incorporar al sector privado.</p>
	<p>Subsecretaría de Coordinación Metropolitana y Enlace Gubernamental Área encargada de planear y coordinar las relaciones institucionales de las alcaldías con los municipios de la zona metropolitana.</p>	

Federal	CDMX	EDOMEX
	Alcaldías Encargadas de orientar a la población sobre la separación de los RSU, llevar a cabo la recolección separada y la erradicación de tiraderos clandestinos, así como elaborar el programa delegacional de prestación del servicio público de limpia.	

Apéndice G. Sitios de disposición final de la ZMVM por tipo de gestión, 2021.

Relleno sanitario		Sitio controlado		Tiradero a cielo abierto	
Mixto		Público		Privado	
1	Relleno Tlanepantla de Baz	1	Chiconautla, Ecatepec	1	Ejidero de San Vicente Chicoloapan
2	Relleno de Naucalpan de Juárez II (PRO-FAJ)	2	Sitio Juchitepec-Ayapango	2	Tiradero Temamatla
	Privado	3	Sitio Otumba		Público
3	Wast S.A. de C.V, Tecámac	4	Sitio Teotihuacán	3	Tiradero Amecameca
4	Confinamiento y Destrucciones Tepetzotlán	5	Tiradero Tequixquiac	4	Tiradero Apaxco
5	Tersa del Golfo, Cuautitlán Izcalli			5	Tiradero Atlautla
6	El Milagro, Ixtapaluca			6	Tiradero Axapusco
7	La Cañada, Ixtapaluca			7	Tiradero Cocotitlán
8	SEOSA, Chicoloapan			8	Tiradero Escalerillas, Chimalhuacán
9	Regional Zumpango			9	Tiradero Ecatzingo
				10	Tiradero Huehuetoca
				11	Tiradero Isidro Fabela
				12	Tiradero La Paz
				13	Neza III, Nezahualcóyotl
				14	Tiradero Nopaltepec
				15	Tiradero Ozumba
				16	Tiradero Papalotla
				17	Tiradero San Martín de las Pirámides
				18	Tiradero Temascalapa
				19	Tiradero Tepetlixpa
				20	Tiradero Tlalmanalco
				21	Tiradero Villa del Carbón

Nota. Elaboración con base en información proporcionada por SMAGEM (2021) y SEDEMA (2022), Inventario de Residuos Sólidos de la CDMX 2021.

Apéndice H. Sitios de disposición final que operan de manera regional en la ZMVM, 2021

Relleno sanitario		Tiradero a cielo abierto	
Mixto		Privado	
1	Relleno de Naucalpan de Juárez II (PRO-FAJ)	1	Ejidos de San Vicente Chicoloapan
2	Relleno Xonacatlán	2	Tiradero Temamatla
Privado			
3	Wast S.A. de C.V, Tecámac		
4	Confinamiento y Destrucciones Tepetzotlán		
5	Tersa del Golfo, Cuautitlán Izcalli		
6	El Milagro, Ixtapaluca		
7	La Cañada, Ixtapaluca		
8	Relleno La Perseverancia. Cuautla, Morelos		
9	SEOSA, Chicoloapan		
10	Regional Zumpango		

Nota. Xonacatlán y La Perseverancia no pertenecen a la ZMVM. Elaboración con base en información proporcionada por SMAGEM (2021) y SEDEMA (2022), Inventario de Residuos Sólidos de la CDMX 2021.

Apéndice I. Resultados de UCINET sobre centralidad y densidad de la red de disposición final de la ZMVM, 2009.

FREEMAN DEGREE CENTRALITY

```
-----
Input dataset:                2009 (C:\Users\hp\Desktop\cap.3 Redes
PP\UCINET\2009\2009
Output degree dataset:       2009-deg (C:\Users\hp\Documents\UCINET
data\2009-deg
Output centralization dataset: 2009-degcz (C:\Users\hp\Documents\UCINET
data\2009-degcz
Treat data as:               Auto-detect
Output raw totals:           YES
Output averages (normalized): YES
Allow edge weights:          YES
Weighted normalization:      YES
Exclude diagonal:            YES
```

Network 2009 is directed? NO

Degree Measures

		1	2				
		Degree	nDegr				
		e	ee				
		-----	-----				
1	CDMX	1.000	0.014	31	La Paz	0.000	0.000
2	Tizayuca, Hgo.	0.000	0.000	32	Melchor Ocampo	0.000	0.000
3	Acolman	1.000	0.014	33	Naucalpan de Juárez	0.000	0.000
4	Amecameca	0.000	0.000	34	Nextlalpan	0.000	0.000
5	Apaxco	0.000	0.000	35	Nezahualcóyotl	0.000	0.000
6	Atenco	2.000	0.028	36	Nicolás Romero	1.000	0.014
7	Atizapán de Zaragoza	0.000	0.000	37	Nopaltepec	0.000	0.000
8	Atlautla	0.000	0.000	38	Otumba	0.000	0.000
9	Axapusco	0.000	0.000	39	Ozumba	0.000	0.000
10	Ayapango	1.000	0.014	40	Papalotla	1.000	0.014
11	Chalco	1.000	0.014	41	San Martin de las Pirámid	0.000	0.000
12	Chiautla	1.000	0.014	42	Tecámac	1.000	0.014
13	Chicoloapan	2.000	0.028	43	Temamatla	0.000	0.000
14	Chiconcuac	1.000	0.014	44	Temascalapa	0.000	0.000
15	Chimalhuacán	0.000	0.000	45	Tenango del Aire	1.000	0.014
16	Coacalco de Berrizóbal	1.000	0.014	46	Teoloyucan	1.000	0.014
17	Cocotitlán	0.000	0.000	47	Teotihuacán	0.000	0.000
18	Coyotepec	2.000	0.028	48	Tepetlaoxtoc	1.000	0.014
19	Cuautitlán	1.000	0.014	49	Tepetlixpa	0.000	0.000
20	Cuautitlán Izcalli	1.000	0.014	50	Tepotzotlán	1.000	0.014
21	Ecatepec de Morelos	4.000	0.056	51	Tequixquiac	0.000	0.000
22	Ecatzingo	0.000	0.000	52	Texcoco	1.000	0.014
23	Huehuetoca	0.000	0.000	53	Tezoyuca	1.000	0.014
24	Hueyoxtla	1.000	0.014	54	Tlalmanalco	0.000	0.000
25	Huixquilucan	1.000	0.014	55	Tlalnepantla de Baz	0.000	0.000
26	Isidro Fabela	0.000	0.000	56	Tonanitla	1.000	0.014
27	Ixtapaluca	1.000	0.014	57	Tultepec	0.000	0.000
28	Jaltenco	0.000	0.000	58	Tultitlán	1.000	0.014
29	Jilotzingo	1.000	0.014	59	Valle de Chalco Solidarid	1.000	0.014
30	Juchitepec	1.000	0.014	60	Villa del Carbón	0.000	0.000
				61	Zumpango	0.000	0.000
				62	Waste CO México, Tecámac	7.000	0.099
				63	SEOSA, Chicoloapan	1.000	0.014
				64	Ejidos de San Vicente Chi	2.000	0.028
				65	Confinamiento y Destrucci	3.000	0.042
				66	Tersa del Golfo, Cuautitl	3.000	0.042
				67	Tiradero Papalotla	2.000	0.028
				68	Biosistemas sustentables,	4.000	0.056
				69	Relleno Bordo Poniente	9.000	0.127
				70	Sitio Juchitepec-Ayapango	2.000	0.028
				71	Chiconautla, Ecatepec	1.000	0.014
				72	Sitio Tultitlán	2.000	0.028

72 rows, 2 columns, 1 levels.

Graph Centralization -- as proportion, not percentage

```

      1
    Centra
    lizati
    on
    -----
  
```

1 2009 0.1159

1 rows, 1 columns, 1 levels.

 Running time: 00:00:01 seconds.
 Output generated: 21 oct. 22 10:59:10
 UCINET 6.723 Copyright (c) 2002-2021 Analytic Technologies

DENSITY / AVERAGE MATRIX VALUE

 Input dataset: 2009 (C:\Users\hp\Desktop\cap.3 Redes PP\UCINET\2009\2009)
 Output dataset: 2009-density (C:\Users\hp\Desktop\cap.3 Redes PP\UCINET\2009\2009-density)

	1	2	3	4	5
Density	No. of Ties	Std Dev	Avg Degree	Alpha	
1 2009	0.014	72	0.118	1	0.507

1 rows, 5 columns, 1 levels.

 Running time: 00:00:01
 Output generated: 21 oct. 22 10:53:22
 UCINET 6.723 Copyright (c) 2002-2021 Analytic Technologies

Apéndice J. Resultados de UCINET sobre centralidad y densidad de la red de disposición final de la ZMVM, 2012.

FREEMAN DEGREE CENTRALITY

```
-----
Input dataset:                2012 (C:\Users\hp\Desktop\cap.3 Redes PP\UCINET\2012\2012
Output degree dataset:       2012-deg (C:\Users\hp\Documents\UCINET data\2012-deg
Output centralization dataset: 2012-degcz (C:\Users\hp\Documents\UCINET data\2012-degcz
Treat data as:               Auto-detect
Output raw totals:           YES
Output averages (normalized): YES
Allow edge weights:         YES
Weighted normalization:     YES
Exclude diagonal:           YES
```

Network 2012 is directed? YES

Degree Measures

		1	2	3	4
		Outdeg	Indeg	nOutde	nIndeg
				g	
1	CDMX	5.000	7.000	0.062	0.086
2	Tizayuca, Hgo.	1.000	1.000	0.012	0.012
3	Acolman	1.000	1.000	0.012	0.012
4	Amecameca	0.000	0.000	0.000	0.000
5	Apaxco	0.000	0.000	0.000	0.000
6	Atenco	2.000	2.000	0.025	0.025
7	Atizapán de Zaragoza	0.000	0.000	0.000	0.000
8	Atlautla	0.000	0.000	0.000	0.000
9	Axapusco	0.000	0.000	0.000	0.000
10	Ayapango	1.000	1.000	0.012	0.012
11	Chalco	2.000	2.000	0.025	0.025
12	Chiautla	2.000	2.000	0.025	0.025
13	Chicoloapan	2.000	2.000	0.025	0.025
14	Chiconcuac	2.000	2.000	0.025	0.025
15	Chimalhuacán	2.000	2.000	0.025	0.025
16	Coacalco de Berriozábal	1.000	1.000	0.012	0.012
17	Cocotitlán	0.000	0.000	0.000	0.000
18	Coyotepec	2.000	2.000	0.025	0.025
19	Cuautitlán	1.000	1.000	0.012	0.012
20	Cuautitlán Izcalli	2.000	2.000	0.025	0.025
21	Ecatepec de Morelos	3.000	3.000	0.037	0.037
22	Ecatzingo	0.000	0.000	0.000	0.000
23	Huehuetoca	0.000	0.000	0.000	0.000
24	Hueyoxtla	1.000	1.000	0.012	0.012
25	Huixquilucan	1.000	1.000	0.012	0.012
26	Isidro Fabela	0.000	0.000	0.000	0.000
27	El Milagro, Ixtapaluca	8.000	7.000	0.099	0.086
28	La Cañada, Ixtapaluca	4.000	3.000	0.049	0.037
29	Jaltenco	0.000	0.000	0.000	0.000
30	Jilotzingo	1.000	1.000	0.012	0.012
31	Juchitepec	1.000	1.000	0.012	0.012
32	La Paz	2.000	2.000	0.025	0.025
33	Melchor Ocampo	2.000	2.000	0.025	0.025
34	Naucalpan de Juárez	0.000	0.000	0.000	0.000
35	Nextlalpan	2.000	2.000	0.025	0.025
36	Nezahualcóyotl	2.000	2.000	0.025	0.025
37	Nicolás Romero	1.000	1.000	0.012	0.012

		2000	2000	2002	2002
38	Nopaltepec	0.000	0.000	0.000	0.000
39	Otumba	0.000	0.000	0.000	0.000
40	Ozumba	0.000	0.000	0.000	0.000
41	Papalotla	1.000	1.000	0.012	0.012
42	San Martín de las Pirámid	0.000	0.000	0.000	0.000
43	Tecámac	1.000	1.000	0.012	0.012
44	Temamatla	0.000	0.000	0.000	0.000
45	Temascalapa	0.000	0.000	0.000	0.000
46	Tenango del Aire	1.000	1.000	0.012	0.012
47	Teoloyucan	1.000	1.000	0.012	0.012
48	Teotihuacán	2.000	2.000	0.025	0.025
49	Tepetlaoxtoc	1.000	1.000	0.012	0.012
50	Tepetlixpa	0.000	0.000	0.000	0.000
51	Tepozotlán	1.000	1.000	0.012	0.012
52	Tequixquiac	0.000	0.000	0.000	0.000
53	Texcoco	2.000	2.000	0.025	0.025
54	Tezoyuca	1.000	1.000	0.012	0.012
55	Tlalmanalco	0.000	0.000	0.000	0.000
56	Tlalnepantla de Baz	1.000	1.000	0.012	0.012
57	Tonanitla	1.000	1.000	0.012	0.012
58	Tultepec	0.000	0.000	0.000	0.000
59	Tultitlán	1.000	1.000	0.012	0.012
60	Valle de Chalco Solidarid	2.000	2.000	0.025	0.025
61	Villa del Carbón	0.000	0.000	0.000	0.000
62	Zumpango	2.000	2.000	0.025	0.025
63	Waste CO México, Tecámac	12.000	12.000	0.148	0.148
64	SEOSA, Chicoloapan	5.000	5.000	0.062	0.062
65	Ejidos de San Vicente Chi	2.000	2.000	0.025	0.025
66	Tiradero Zumpango	2.000	2.000	0.025	0.025
67	Relleno Tlanepantla de Ba	2.000	2.000	0.025	0.025
68	Confinamiento y Destrucci	4.000	4.000	0.049	0.049
69	Chiconautla, Ecatepec	1.000	1.000	0.012	0.012
70	Relleno Xonacatlán	1.000	1.000	0.012	0.012
71	Ixtapaluca	2.000	2.000	0.025	0.025
72	Tiradero La Paz	1.000	1.000	0.012	0.012
73	Tersa del Golfo, Cuautitl	4.000	4.000	0.049	0.049
74	Tiradero Papalotla	2.000	2.000	0.025	0.025
75	Biosistemas sustentables,	3.000	3.000	0.037	0.037
76	Tiradero Melchor Ocampo	1.000	1.000	0.012	0.012
77	Sitio Teotihuacán	1.000	1.000	0.012	0.012
78	Relleno La Perseverancia.	1.000	1.000	0.012	0.012
79	Sitio Juchitepec-Ayapango	3.000	3.000	0.037	0.037
80	Tiradero Escalerillas, Ch	1.000	1.000	0.012	0.012
81	Sitio Tultitlán	5.000	5.000	0.062	0.062
82	Tiradero Neza III, Nezahu	1.000	1.000	0.012	0.012

82 rows, 4 columns, 1 levels.

Graph Centralization -- as proportion, not percentage

	1	2
Out-Ce	In-Ce	
ntrali	traliz	
zation	ation	
-----	-----	
1 2012	0.1308	0.1308

1 rows, 2 columns, 1 levels.

 Running time: 00:00:01 seconds.
 Output generated: 21 oct. 22 15:17:15
 UCINET 6.723 Copyright (c) 2002-2021 Analytic Technologies

DENSITY / AVERAGE MATRIX VALUE

Input dataset: 2012 (C:\Users\hp\Desktop\cap.3 Redes PP\UCINET\2012\2012)
 Output dataset: 2012-density (C:\Users\hp\Desktop\cap.3 Redes PP\UCINET\2012\2012-density)

	1	2	3	4	5
Density	No. of	Std Dev	Avg Deg	Alpha	
	Ties		ree		
-----	-----	-----	-----	-----	-----
1 2012	0.019	126	0.136	1.537	0.613

1 rows, 5 columns, 1 levels.

 Running time: 00:00:01
 Output generated: 21 oct. 22 15:06:01
 UCINET 6.723 Copyright (c) 2002-2021 Analytic Technologies

Apéndice K. Resultados de UCINET sobre centralidad y densidad de la red de disposición final de la ZMVM, 2021.

FREEMAN DEGREE CENTRALITY

Input dataset: 2021 (C:\Users\hp\Desktop\cap.3 Redes PP\UCINET\2021\2021
 Output degree dataset: 2021-deg (C:\Users\hp\Documents\UCINET data\2021-deg
 Output centralization dataset: 2021-degcz (C:\Users\hp\Documents\UCINET data\2021-degcz
 Treat data as: Auto-detect
 Output raw totals: YES
 Output averages (normalized): YES
 Allow edge weights: YES
 Weighted normalization: YES
 Exclude diagonal: YES

Network 2021 is directed? YES

Degree Measures

		1	2	3	4
		Outdeg	Indeg	nOutde	nIndeg
				g	
		-----	-----	-----	-----
1	CDMX	5.000	5.000	0.065	0.065
2	Tizayuca, Hgo.	2.000	2.000	0.026	0.026
3	Acolman	1.000	1.000	0.013	0.013
4	Amecameca	0.000	0.000	0.000	0.000
5	Apaxco	0.000	0.000	0.000	0.000
6	Atenco	3.000	3.000	0.039	0.039
7	Atizapán de Zaragoza	1.000	1.000	0.013	0.013
8	Atlautla	1.000	1.000	0.013	0.013
9	Axapusco	0.000	0.000	0.000	0.000
10	Ayapango	1.000	1.000	0.013	0.013
11	Chalco	2.000	2.000	0.026	0.026
12	Chiautla	2.000	2.000	0.026	0.026
13	Chicoloapan	3.000	3.000	0.039	0.039
14	Chiconcuac	1.000	1.000	0.013	0.013
15	Chimalhuacán	0.000	0.000	0.000	0.000
16	Coacalco de Berriozábal	1.000	1.000	0.013	0.013
17	Cocotitlán	0.000	0.000	0.000	0.000
18	Coyotepec	1.000	1.000	0.013	0.013
19	Cuautitlán	1.000	1.000	0.013	0.013
20	Cuautitlán Izcalli	1.000	1.000	0.013	0.013
21	Ecatepec de Morelos	3.000	3.000	0.039	0.039
22	Ecatzingo	0.000	0.000	0.000	0.000
23	Huehuetoca	0.000	0.000	0.000	0.000
24	Hueypoxtla	2.000	2.000	0.026	0.026
25	Huixquilucan	1.000	1.000	0.013	0.013

26	Isidro Fabela	0.000	0.000	0.000	0.000
27	El Milagro, Ixtapaluca	7.000	8.000	0.091	0.104
28	La Cañada, Ixtapaluca	6.000	7.000	0.078	0.091
29	Jaltenco	1.000	1.000	0.013	0.013
30	Jilotzingo	1.000	1.000	0.013	0.013
31	Juchitepec	0.000	0.000	0.000	0.000
32	La Paz	3.000	1.000	0.039	0.013
33	Melchor Ocampo	1.000	1.000	0.013	0.013
34	Naucalpan de Juárez	1.000	1.000	0.013	0.013
35	Nextlalpan	1.000	1.000	0.013	0.013
36	Nezahualcóyotl	0.000	0.000	0.000	0.000
37	Nicolás Romero	1.000	1.000	0.013	0.013
38	Nopaltepec	0.000	0.000	0.000	0.000
39	Otumba	0.000	0.000	0.000	0.000
40	Ozumba	0.000	0.000	0.000	0.000
41	Papalotla	2.000	2.000	0.026	0.026
42	San Martín de las Pirámid	2.000	2.000	0.026	0.026
43	Tecámac	2.000	2.000	0.026	0.026
44	Temamatla	1.000	1.000	0.013	0.013
45	Temascalapa	0.000	0.000	0.000	0.000
46	Tenango del Aire	1.000	1.000	0.013	0.013
47	Teoloyucan	1.000	1.000	0.013	0.013
48	Teotihuacán	2.000	2.000	0.026	0.026
49	Tepetlaoxtoc	1.000	1.000	0.013	0.013
50	Tepetlixpa	0.000	0.000	0.000	0.000
51	Tepotzotlán	1.000	1.000	0.013	0.013
52	Tequixquiac	0.000	0.000	0.000	0.000
53	Texcoco	3.000	3.000	0.039	0.039
54	Tezoyuca	1.000	1.000	0.013	0.013
55	Tlalmanalco	0.000	0.000	0.000	0.000
56	Tlalnepantla de Baz	0.000	0.000	0.000	0.000
57	Tonanitla	1.000	1.000	0.013	0.013
58	Tultepec	1.000	1.000	0.013	0.013
59	Tultitlán	2.000	2.000	0.026	0.026
60	Valle de Chalco Solidarid	2.000	2.000	0.026	0.026
61	Villa del Carbón	0.000	0.000	0.000	0.000
62	Zumpango	1.000	1.000	0.013	0.013
63	Wast S.A. de C.V, Tecámac	8.000	8.000	0.104	0.104
64	SEOSA, Chicoloapan	7.000	7.000	0.091	0.091
65	Ejidos de San Vicente Chi	2.000	2.000	0.026	0.026
66	Relleno de Naucalpan de J	3.000	3.000	0.039	0.039
67	Regional Zumpango	12.000	12.000	0.156	0.156
68	Confinamiento y Destrucci	7.000	7.000	0.091	0.091
69	Chiconautla, Ecatepec	1.000	1.000	0.013	0.013
70	Relleno Xonacatlán	2.000	2.000	0.026	0.026

71	Ixtapaluca	2.000	2.000	0.026	0.026
72	Tiradero La Paz	1.000	1.000	0.013	0.013
73	Tersa del Golfo, Cuautitl	3.000	3.000	0.039	0.039
74	Tiradero Papalotla	1.000	1.000	0.013	0.013
75	Tiradero San Martín de la	1.000	1.000	0.013	0.013
76	Tiradero Temamatla	2.000	2.000	0.026	0.026
77	Sitio Teotihuacán	1.000	1.000	0.013	0.013
78	Relleno La Perseverancia.	1.000	1.000	0.013	0.013

78 rows, 4 columns, 1 levels.

Graph Centralization -- as proportion, not percentage

	1	2
Out-Ce	In-Ce	
ntrali	traliz	
zation	ation	
-----	-----	
1 2021	0.1356	0.1356

1 rows, 2 columns, 1 levels.

 Running time: 00:00:01 seconds.
 Output generated: 21 oct. 22 15:15:10
 UCINET 6.723 Copyright (c) 2002-2021 Analytic Technologies

DENSITY / AVERAGE MATRIX VALUE

Input dataset: 2021 (C:\Users\hp\Desktop\cap.3 Redes PP\UCINET\2021\2021)
 Output dataset: 2021-density (C:\Users\hp\Desktop\cap.3 Redes PP\UCINET\2021\2021-density)

	1	2	3	4	5
Density	No. of	Std Dev	Avg Deg	Alpha	
	Ties		ree		
-----	-----	-----	-----	-----	
1 2021	0.022	132	0.147	1.692	0.637

1 rows, 5 columns, 1 levels.

 Running time: 00:00:01
 Output generated: 21 oct. 22 15:11:58
 UCINET 6.723 Copyright (c) 2002-2021 Analytic Technologies

Apéndice L. Distribución de los recursos del Fondo Metropolitano a la ZMVM por entidad federativa y monto asignado a los RSU, (2012-2018).

Año	CDMX		EDOMEX		Hidalgo		Total asignado ZMVM
	Monto total asignado	Monto destinado a los RSU	Monto total asignado	Monto destinado a los RSU	Monto total asignado	Monto destinado a los RSU	
2012	1,739,272,718.71	635,213,330.50	1,692,473,026.60	1,137,863.91	84,907,782.18	-	3,516,653,527.49
2013	1,542,359,517.38	631,083,250.47	1,479,075,405.92	-	396,446,714.66	-	3,417,881,637.96
2014	1,873,081,521.62	875,286,895.01	1,788,085,475.27	-	275,571,709.32	-	3,936,738,706.21
2015	1,896,529,645.55	905,315,955.42	1,681,443,236.44	-	293,397,036.04	-	3,871,369,918.03
2016	1,937,724,838.00	815,000,000.00	1,830,898,053.47	-	283,659,787.53	-	4,052,282,679.00
2017	612,683,353.49	512,683,353.49	561,417,384.67	-	88,373,173.84	-	1,262,473,912.00
2018	100,000,000.00	-	1,643,220,434.63	300,000,000.00	131,461,452.18	-	1,874,681,886.81
TOTAL	9,701,651,594.75	4,374,582,784.89	10,676,613,017.00	301,137,863.91	1,553,817,655.75	-	21,932,082,267.50

Nota. Elaboración con datos del Comité Técnico del Fideicomiso del Fondo Metropolitano. Informes sobre el Fideicomiso F/685. Fondo Metropolitano del Valle de México 2012-2018.