

**Regionalización para el tratamiento de residuos orgánicos desde la óptica del derecho a un ambiente sano**

**Leidy Alicia Cruz Rincón**



**2025**

**Regionalización para el tratamiento de residuos orgánicos desde la óptica del derecho a un ambiente sano**

**Leidy Alicia Cruz Rincón**

**Trabajo de grado presentado para aspirar al grado de Magíster en Derecho Ambiental y Sostenibilidad**

**Director: Iván Vargas Chaves**

## Resumen

Este trabajo de corte cualitativo descriptivo analiza la gestión de los residuos orgánicos desde una perspectiva jurídico-ambiental, enfocándose en la necesidad una correcta gestión que contribuya al goce efectivo del *derecho a un ambiente sano*. De esta manera, se presenta una aproximación conceptual y normativa sobre los residuos sólidos con énfasis en la fracción orgánica, abordando su manejo ineficiente como una problemática ambiental prioritaria, reflejada en el agotamiento de la vida útil de los rellenos sanitarios como la opción más generalizada para el manejo de los residuos. Lo anterior, en el marco de la importancia de avanzar desde procesos lineales en la gestión de los residuos, hacia modelos que consideren la economía circular. A partir del estudio de caso de Bogotá, se examina la dinámica actual de gestión de esta corriente de residuos y las limitaciones existentes. En este contexto, se identifican oportunidades de acción bajo el enfoque de la asociación territorial y la regionalización, en el marco de la Región Metropolitana Bogotá-Cundinamarca, resaltando instrumentos de planificación como los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) y la necesidad de viabilizar a partir de este plan, alternativas de tratamiento de la fracción orgánica. El estudio propone, finalmente, un modelo asociativo territorial para el tratamiento de residuos orgánicos, analizado desde la óptica ambiental, jurídica, social y económica, que fortalezca las capacidades institucionales y contribuya a garantizar un ambiente sano conforme a los mandatos constitucionales y al marco legal ambiental colombiano.

**Palabras claves:** Residuos orgánicos, Ambiente sano, Asociación territorial, Tratamiento, Valorización.

## Abstract

This qualitative descriptive work analyzes organic waste management from a legal and environmental perspective, focusing on the need for proper management that contributes to the effective enjoyment of the *right to a healthy environment*. It presents a conceptual and regulatory approach to solid waste, emphasizing the organic fraction. It addresses its inefficient management as a priority environmental issue, reflected in the exhaustion of the useful life of sanitary landfills, which is the most common option for waste management. The above is within the framework of the importance of moving from linear processes in waste management to models that consider the circular economy. Based on the case study of Bogotá, the current management dynamics of this waste stream and the existing limitations are examined. In this context, opportunities for action are identified under the approach of territorial association and regionalization, within the framework of the Bogotá-Cundinamarca Metropolitan Region, highlighting planning instruments such as the Integrated Solid Waste Management Plans (PGIRS) and the need to facilitate alternatives for the treatment of organic waste based on this plan. Finally, the study proposes a territorial associative model for the treatment of organic waste, analyzed from environmental, legal, social, and economic perspectives, which strengthens institutional capacities and contributes to ensuring a healthy environment in accordance with constitutional mandates and the Colombian environmental legal framework.

**Keywords:** Organic waste, Healthy environment, Territorial association, Treatment, Waste recovery.

## Contenido

Resumen.....	3
Abstract.....	4
<i>Keywords:</i> Organic waste, Healthy environment, Territorial association, Treatment, Waste recovery.....	4
Introducción .....	7
Diseño Metodológico.....	11
Discusión de Resultados .....	12
Capítulo 1. Los residuos sólidos .....	12
1.1 Una primera aproximación.....	12
1.2 Marco normativo de la gestión de residuos sólidos. ....	14
1.3 Actores en la gestión integral de los residuos. ....	19
1.4 El tratamiento de residuos orgánicos en el marco del servicio público de aseo. ....	22
1.5 Los impactos socioambientales de una inadecuada disposición de residuos sólidos.....	25
1.6 Algunos casos (Agotamiento de la Vida Útil de los Sitios de Disposición Final).....	26
1.6.2 Rellenos Sanitarios del Gran Área Metropolitana de Costa Rica.....	27
1.6.3 Rellenos Sanitarios de las regiones de Coquimbo, Los Ríos y Magallanes en Chile... ..	28
1.6.1 Relleno Sanitario el Carrasco, en Bucaramanga, Colombia.....	29
Capítulo 2. Análisis de la problemática de Bogotá.....	30
2.1 Dinámica del relleno sanitario en su área de influencia.....	30
2.2 Alternativas frente a la dinámica del relleno sanitario.....	33
2.3 Generación de residuos orgánicos en el Distrito.....	34
2.4 Dificultades en la búsqueda de alternativas .....	36
Capítulo 3. Los Planes de Gestión Integral de Residuos PGIRS como propuesta de aproximación a una solución eficaz.....	38
3.1 Planes de Gestión Integral de Residuos PGIRS.....	38
3.3 Los Planes de Gestión de Residuos Sólidos PGIRS en otras regiones del país .....	44
3.4 La gestión integral de residuos regional, caso Área Metropolitana de Barcelona (AMB). ..	46
Capítulo 4. La asociación regional y la oportunidad que representa. ....	49
4.1 Marco regulatorio de la asociación regional .....	49
4.2 Las potencialidades y retos de la asociación regional en la gestión integral de residuos. ..	50
Capítulo 5. Hacia una regionalización (caso Bogotá) como enfoque para el tratamiento de los residuos orgánicos.....	57

Conclusiones .....	65
Referencias.....	67
Lista de figuras.....	77
Anexos .....	77

## Introducción

Colombia cuenta con un amplio desarrollo regulatorio en materia de derecho ambiental, su robusto marco normativo data de los años 70 y cuenta con hitos importantes como la expedición del Código de los Recursos Naturales en el año 1974, y el Código Sanitario en 1979; legislación que da apertura a un marco regulatorio para la administración de los recursos naturales que posteriormente en los años 90 reconoció el *derecho a un ambiente sano*, el cual se ve altamente influenciado por factores como el manejo de los desechos, identificado desde los primeros hitos legislativos como una problemática que requería de control urgente.

Pese al avance normativo y casi medio siglo después, la garantía del derecho a un ambiente sano consagrada en la ley, sigue enfrentando amenazas directas. La indebida generación y disposición de residuos sólidos que conlleva a la generación de lixiviados, la presencia de vectores, la contaminación de la estructura ecológica principal, y la generación de gases de efecto invernadero –GEI, son algunos de los efectos adversos a los que hacerle frente.

En lo concerniente a los GEI, la Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos establecida mediante CONPES 3874 de 2016 reconoció que “la composición de residuos generados en el país presenta una alta prevalencia de residuos orgánicos, que al ser dispuestos en rellenos sanitarios se convierten en una importante fuente de gases de efecto invernadero” (p.3).

Esa alta prevalencia no se refiere a una mínima fracción del total de los residuos dispuestos, todo lo contrario; según cifras del Informe Nacional de Disposición Final de Residuos Sólidos del año 2023, emitido por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios –en adelante SSPD, se dispusieron en sitios autorizados como rellenos sanitarios y celdas transitorias un promedio de 11.561.814,24 toneladas de residuos sólidos en el marco del servicio público de aseo en el territorio nacional, con una fracción orgánica que representa al menos la mitad del total de residuos dispuestos (SSPD).

En el país, los residuos con potencial de aprovechamiento continúan llegando a los sitios de disposición final, perdiendo la oportunidad de ser reintroducidos en otras cadenas productivas, y generando mayor presión en la vida útil de los rellenos sanitarios y celdas transitorias. Así, se evidencia la necesidad de continuar fortaleciendo el avance en el manejo de los residuos a partir del componente del saneamiento básico, pero también de una gestión que permita garantizar el derecho a un ambiente sano por medio intervenciones integrales orientadas a modelos de

circularidad y a la concepción de los residuos no como basura sino como materiales con potencial de aprovechamiento.

En este sentido, además de las responsabilidades adquiridas en el marco del Acuerdo de París con la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y las correspondientes Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC), Colombia se comprometió a lograr para el 2030 una “tasa de reciclaje y nueva utilización de residuos sólidos del 17.09%”, para alcanzar el objetivo 12 Producción y Consumo Responsables de los Objetivos de Desarrollo Sostenible – ODS de la Organización de Naciones Unidas (Gómez-Rey et al., 2020; Rodríguez & Vargas-Chaves, 2015; Luna Galván et al., 2019).

Para el logro de dichos objetivos es trascendental que se enfoquen esfuerzos y medidas de mitigación de los efectos de la indebida gestión de residuos sólidos en el marco de la prestación del Servicio Público de Aseo de los municipios de mayor generación en el país. De hecho, según cifras de la SSPD cerca del 45.23 % de la generación de residuos se concentra sólo en 8 de los más de 1.000 municipios, siendo la capital del país quién lidera la lista.

Así las cosas, Bogotá no sólo es una de las ciudades del país que más genera residuos sólidos, sino que cuenta con uno de los rellenos sanitarios más grandes del país. A partir de caracterizaciones efectuadas en este sitio de disposición final por parte de su operador, el concesionario Compañía de Gerenciamiento de Residuos –CGR y a partir de una caracterización de generación de residuos realizada por la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y la Unidad Administrativa Especial de Servicios Público -en adelante UAESP, (2023)<sup>1</sup>, se estima que del volumen diario de residuos que ingresan al relleno sanitario, que en promedio corresponde a 5.703 toneladas de residuos al día el 56% corresponde a la fracción orgánica, reflejando una persistencia de la tendencia nacional.

A pesar del gran potencial de estos residuos para la producción de energía y el significativo impacto de su mala gestión, sólo una parte de esa fracción orgánica es aprovechada para la obtención de biogás por la empresa Biogás Colombia SAS ESP. No obstante, el alto volumen de fracción orgánica que continúa siendo conducido al sitio de disposición final en Bogotá, continúa

---

<sup>1</sup> Contrato no 501 – 2021. Aunar esfuerzos técnicos administrativos, financieros y humanos, para el fortalecimiento técnico en el desarrollo de los procesos de aprovechamiento de residuos sólidos en la ciudad de Bogotá. Componente: caracterización de residuos sólidos, Tomo III. Análisis de resultados, conclusiones y recomendaciones.

trayendo consigo impactos ambientales negativos como: la generación de lixiviados y gases de efecto invernadero -especialmente metano-, la proliferación de vectores en el área de influencia, y la persistencia de la acumulación como una técnica de manejo en el relleno sanitario que conlleva a la pérdida de oportunidades para valorizar estos residuos.

Lo anterior, a pesar de los esfuerzos del gobierno distrital en cabeza de la UAESP consagrados en el Plan de Gestión Integral de Residuos –PGIRS, que incluyó desde 2020 un Programa para el Tratamiento de Residuos Orgánicos. Aunque este programa permitió la realización de estudios (que evidenciaron entre otros aspectos, las dificultades prediales y de uso de suelo para viabilizar áreas de tratamiento en Bogotá), el desarrollo de algunos proyectos piloto, y el apoyo a procesos de compostaje a pequeña escala, no se ha logrado implementar una alternativa a gran escala que favorezca la valorización de esta fracción de residuos y logre su desviación del relleno sanitario.

De esta manera se evidencia la necesidad de la integración de esfuerzos interinstitucionales e intersectoriales que permitan la materialización de estrategias que faciliten la desviación de este tipo de residuos de las zonas de disposición final y, el cumplimiento de los compromisos internacionales que ha realizado la nación con el fin de garantizar el derecho a un ambiente sano. Por ejemplo, a través del Acto Legislativo 02 de 2020 el Congreso de la República modificó el artículo 325 de la Constitución Política de Colombia, permitiendo la creación de Región Metropolitana Bogotá – Cundinamarca, que tiene el objetivo “garantizar la ejecución de planes y programas de desarrollo sostenible y la prestación oportuna y eficiente de los servicios a su cargo”. (*artículo 1*). Esta figura permite la identificación de hechos metropolitanos como problemáticas de urgente atención que convocan esfuerzos conjuntos de diferentes municipios afectados.

A pesar de lo anterior, el Consejo Regional de la Región Metropolitana Bogotá – Cundinamarca, creado en el 2022, que tiene entre otras, la facultad para la declaración de los hechos metropolitanos no ha logrado implementar dentro de su componente de gestión de residuos ninguna medida atienda de manera efectiva la inadecuada gestión de residuos sólidos.

### **Justificación y Objetivos**

El presente trabajo se justifica entonces, desde la necesidad de analizar desde una perspectiva jurídica y ambiental, una alternativa de regionalización en el marco de esquemas territoriales asociativos para el tratamiento de los residuos orgánicos de la ciudad de Bogotá. Esto,

de manera que se evite su tránsito al relleno sanitario y se desarrollen procesos de valorización que permitan el aprovechamiento de este flujo de materiales en términos ambientales, favoreciendo el cierre de ciclo de materiales biodegradables y, disminuyendo la presión en el relleno sanitario y sus impactos en el área de influencia.

De esta manera, la pregunta de investigación del presente trabajo se orienta hacia determinar ¿Es jurídicamente viable y ambientalmente pertinente implementar un modelo regionalizado para el tratamiento de residuos orgánicos en Bogotá, considerando la protección del derecho a un ambiente sano?

Para dar alcance a este planteamiento, se establecen como objetivo general; Diseñar una propuesta jurídica y ambiental de regionalización para el tratamiento de residuos orgánicos de la ciudad de Bogotá, considerando la protección del derecho a un ambiente sano.

El cual se alcanzará a partir de los siguientes objetivos específicos:

- Analizar el estado actual del marco normativo Colombiano relacionado con la gestión de residuos sólidos, con énfasis en el tratamiento de residuos orgánicos y esquemas de asociación regional, a la luz del derecho a un ambiente sano.
- Establecer un diagnóstico de la gestión actual de residuos en Bogotá, considerando los instrumentos de planeación.
- Evaluar la viabilidad jurídica, ambiental, social y económica de implementar un modelo de regionalización para el tratamiento de residuos orgánicos en Bogotá.

Para lo anterior, este trabajo abordará de forma general la conceptualización sobre los residuos y su manejo, destacando la normatividad y los referentes de política pública, así como ilustrando la problemática derivada del ineficiente manejo de estos. Se hará también especial énfasis en el tratamiento de la fracción orgánica de desechos que son generados, analizando la situación de Bogotá y la dinámica actual frente al manejo de esta corriente de residuos. Para, posteriormente identificar las oportunidades en el marco de la asociación territorial, considerando las potencialidades de la región, destacando la relevancia de instrumentos de gestión como los Planes de Gestión Integral de Residuos PGIRS, como mecanismo para articular estrategias de cierre de ciclo de los materiales. Para finalizar, se esbozará la conjunción de los elementos analizados en este estudio descriptivo y se consolidará una propuesta de un modelo regionalizado para el tratamiento de residuos orgánicos en Bogotá que contribuya al goce efectivo de un ambiente sano.

## **Diseño Metodológico**

Esterberg (2002) refiere que “el investigador comienza examinando los hechos en sí y en el proceso desarrolla una teoría coherente para representar lo que observa “(p.17); en este sentido el proceso de investigación comienza con el análisis directo de los hechos o fenómenos tal como se presentan en la realidad, para a partir de ahí construir y desarrollar los conceptos necesarios para materializar su investigación, tomando o no, estudios de caso que permitan estudiar un fenómeno.

Es por esto que de acuerdo con Kazez “tanto los estudios de caso como las investigaciones con estudio de caso constituyen estudios cualitativos, que abordan el o los objetos de investigación dentro de su contexto particular” (2009, p.16). De esta manera, tanto los estudios de caso, ya sea como enfoque metodológico o como estrategia dentro de una investigación más amplia, forman parte del ámbito cualitativo, aportando elementos para la toma de decisiones, o como lo indica Sampieri (2014), las “investigaciones cualitativas se basan más en una lógica y proceso inductivo” (p.41), es decir explorar y describir, para después generar perspectivas teóricas.

El diseño metodológico de este trabajo se enmarca en un enfoque de investigación cualitativo, haciendo un estudio descriptivo que permita comprender el fenómeno de la gestión de residuos orgánicos tomando como caso la ciudad de Bogotá en clave con la Región Metropolitana, y sus alternativas de regionalización desde una perspectiva jurídica, ambiental, social y económica.

Por consiguiente, a través de un proceso inductivo, se procederán a analizar las dinámicas jurídicas y ambientales en el marco del tratamiento de residuos orgánicos en el Distrito Capital. Esto, estableciendo como esquema general la problemática asociada al inadecuado manejo de esta corriente de residuos a la luz de la garantía al derecho a un ambiente sano y considerando principios de la economía circular.

Finalmente, se pretende establecer una propuesta de alternativa de regionalización para el tratamiento de esta fracción de residuos sólidos en el marco de las disposiciones del servicio público de aseo.

## Discusión de Resultados

### Capítulo 1. Los residuos sólidos

#### 1.1 Una primera aproximación

En el marco de la historia de la humanidad, el asentamiento de las poblaciones en el proceso de transformación de la cultura de la caza y recolección dio paso al desarrollo de la agricultura y, en virtud del progreso de cultivos y plantaciones se generó la necesidad de establecer comunidades a largo plazo. Estas comunidades conllevaron a la necesidad de obtener elementos básicos de sostenimiento como el acceso al agua y el depósito de los desechos, los cuales guardan relación con lo que en la actualidad se definen como condiciones básicas para garantizar la salud pública en las sociedades modernas. No en vano, y como lo mencionan Urbina – Zúñiga (2016) “las grandes epidemias y lamentables accidentes ocurridos, constituyen el ejemplo más elocuente del alto precio que debe pagar la humanidad por el mal manejo de los mismos” (p.18).

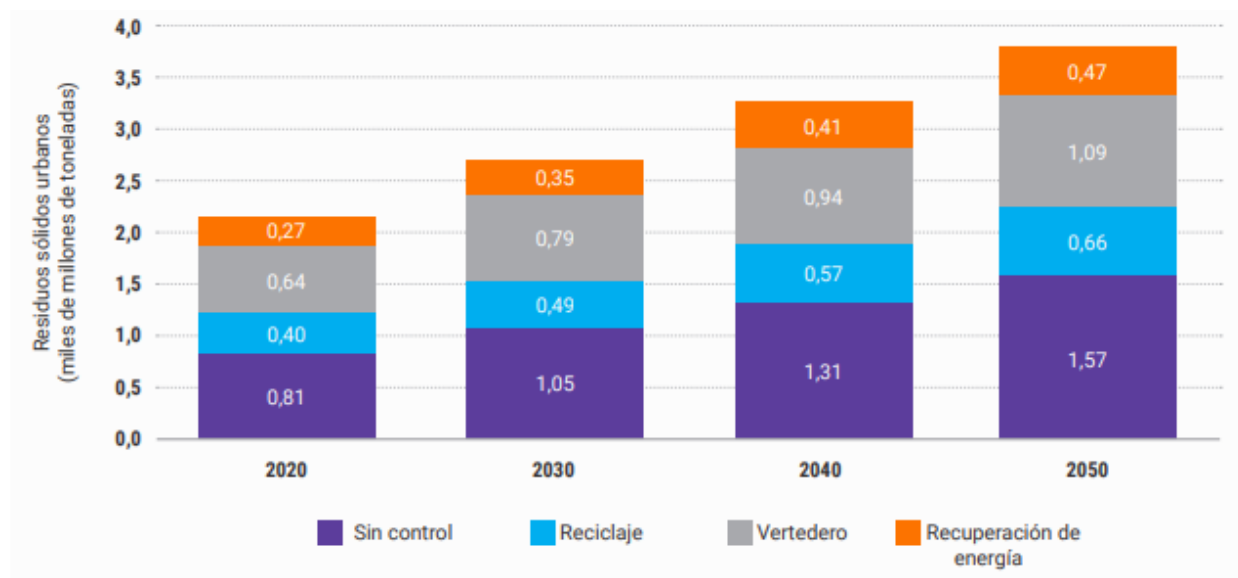
Considerando el Global Waste Management Outlook 2024: Beyond an age of waste – Turning rubbish into a resource, emitido por United Nations Environment Programme (2024), la palabra residuos puede tener diferentes significados, siendo reconocidos como desechos, desperdicios o basura, los residuos son esencialmente el subproducto no deseado del consumo y la producción, que a su vez dependen de las condiciones locales y los métodos de recolección.

Las demandas humanas y los hábitos de consumo han fomentado el desarrollo de un modelo lineal para la gestión de residuos, el cual se caracteriza por extraer, producir, consumir y desechar Fundación Ellen MacArthur, (2021, p.10). Dichos patrones de producción y consumo han dado paso a la necesidad de establecer políticas y regulaciones especiales para el manejo de la gran cantidad de residuos generados y sus posibles formas de disposición final (por lo general en rellenos sanitarios o de forma irregular en vertederos a cielo abierto).

Según cifras del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente -en adelante PNUMA, (2024,) en su resumen ejecutivo en español, Perspectiva Mundial de la Gestión de Residuos, “se prevé que la generación de residuos sólidos urbanos aumente de 2.100 millones de toneladas en 2023 a 3.800 millones de toneladas en 2050”; en consecuencia, “cada año se producen más desechos como resultado del crecimiento económico y de patrones de consumo y producción insostenibles” (p.4). De esta manera, se evidencia la necesidad de adoptar modelos sostenibles

para el manejo de los residuos, a continuación, se presenta la proyección del manejo de los residuos sólidos urbanos para 2030, 2040 y 2050 en comparación con 2020, presentada en el reporte:

*Figura 1. Destinos mundiales proyectados de los residuos sólidos urbanos para 2030, 2040 y 2050 en comparación con 2020.*



*Fuente: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente PNUMA, 2024, Perspectiva Mundial de la Gestión de Residuos, p – 4.*

Bajo este marco y considerando lo expuesto por el PNUMA, (2024), en su estudio, la dinámica de consumo y el manejo que se da a los desechos resulta ampliamente relacionado con aspectos como: El diseño de los productos y los materiales utilizados para su fabricación, que serán el punto inicial que determinará la facilidad para la reincorporación o no del residuo como insumo para otro proceso; las decisiones de los ciudadanos, respecto a si elige separar o no sus residuos; y la capacidad de los sistemas locales para gestionar y reincorporar de una manera adecuada los materiales en desuso.

Ante este panorama es importante comprender que los residuos o desechos dependiendo de su composición fisicoquímica pueden ser de tipo orgánico (correspondientes a fracciones biodegradables de origen animal o vegetal que se descomponen de forma natural) o inorgánicos (materiales de desecho cuyo origen no es biológico, es decir que contienen elementos artificiales que retardan su descomposición natural). Del mismo modo, pueden presentar características o no de peligrosidad, que al mismo tiempo pueden estar en estado sólido o líquido, y como se indicó

anteriormente, su origen puede ser de tipo industrial; requiriendo por lo general permisos ambientales y un manejo especializado, o de origen doméstico y/o municipal; normalmente gestionados por los servicios públicos de aseo. Para el caso de este documento el enfoque se realizará sobre estos últimos.

Adicionalmente, y de acuerdo con cifras de la Asociación Internacional de Residuos Sólidos ISWA – por sus siglas en inglés, presentadas en su estudio *Perspectiva de la Gestión de Residuos en América Latina y el Caribe*, “los residuos orgánicos son los que más se generan y los que menos se gestionan, representan, en promedio, el 50% de los residuos municipales en los países de la región” (2021, p.6). Su falta de tratamiento específico provoca la generación de Gases de Efecto Invernadero GEI (principalmente gas metano), la producción de lixiviados que afectan las fuentes de agua, presencia de contaminantes en el suelo por contacto con otras sustancias, efectos sobre la flora y la fauna, además de disminuir la calidad de los productos eventualmente reciclables y dificultar dicho proceso.

De esta manera, la separación en la fuente vuelve a jugar un papel determinante para facilitar la desviación de esta corriente de residuos de las zonas de disposición final como los rellenos sanitarios, en conjunto con procesos efectivos de recolección y tratamiento. Frente a este último punto, existen países (principalmente del norte de Europa), que han prohibido y sustituido progresivamente el ingreso de residuos orgánicos a las áreas de disposición final, priorizando otras alternativas como el compostaje, la digestión anaeróbica y la valorización energética, sin obviar, como lo menciona ISWA, “que toda estrategia deberá prever en primera instancia las opciones para reducir la cantidad de residuos de alimentos que actualmente se generan” (p.10).

## **1.2 Marco normativo de la gestión de residuos sólidos.**

Tal y como lo indica Rodríguez (2022), el derecho ha jugado un papel crucial en la resolución de problemas ambientales. Esta disciplina ha permitido establecer principios esenciales para mitigar los impactos negativos sobre el medio ambiente, reconociendo la necesidad de regular aspectos relacionados con los recursos naturales, los bienes y servicios ambientales, así como las interacciones entre los seres humanos y la naturaleza, lo que conlleva a la necesidad de abordar la variable ambiental como una de tipo interdisciplinar e intersectorial.

En ese sentido, Colombia ha avanzado con instrumentos normativos que en su época convirtieron al país en un pionero en la región en legislación ambiental, tales como la Ley 2ª de

1959 sobre reservas forestales, el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente establecido mediante el Decreto-Ley 2811 de 1974, y el Código Sanitario Nacional sancionado mediante la Ley 9ª del año 1979. Este último estableció “los procedimientos y las medidas que se deben adoptar para la regulación, legalización y control de los descargos de residuos y materiales que afectan o pueden afectar las condiciones sanitarias del Ambiente”. Es decir, la Ley 9ª del año 1979 se consolidó como uno de los primeros referentes en el país sobre la necesidad de abordar elementos para controlar el manejo de los residuos, inicialmente desde una visión preliminar del saneamiento ambiental.

Posteriormente, y continuando con la influencia del Derecho Ambiental Internacional, se expide la Constitución Política de 1991, reconocida como una Constitución Ecológica que incorpora aspectos relevantes fruto de dicha influencia; como el reconocimiento al Derecho a un ambiente sano, que deriva en que la Constitución reconozca a través de su artículo 79 que “todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano”, lo anterior derivado del concepto generado del “Protocolo de San Salvador”, donde se define que “el derecho que tiene toda persona a vivir en un entorno sano y a contar con servicios públicos básicos, siendo deber de los Estados parte promover la protección, preservación y mejoramiento del medio natural” Rodríguez, (2022. *p-71*), y como lo expresan Rodríguez y Vargas-Chaves (2020,) siendo un derecho constitucional, de carácter fundamental y colectivo, dentro del cual se reconoce la gestión integral de los residuos como un pilar fundamental.

En tanto resulta evidente la influencia en la Constitución Política de 1991 de los planteamientos desarrollados por el Derecho Internacional Ambiental, relacionados entre otros, con la Declaración de Estocolmo de 1972 sobre el Medio Humano, una vez expedida la nueva Constitución y coincidiendo con los planteamientos presentados en la Conferencia de Río en 1992, el Estado Colombiano operativiza los planteamientos en materia de medio ambiente, formulando la Ley 99 de 1993, la cual es el marco legal fundamental para la gestión ambiental y la protección de los recursos naturales en el país.

Planteando principios generales ambientales, entre ellos: precaución, prevención, contaminador pagador, evaluación del impacto ambiental, entre otros, estableciendo así mismo la infraestructura institucional para materializar e implementar la política ambiental del país, creando

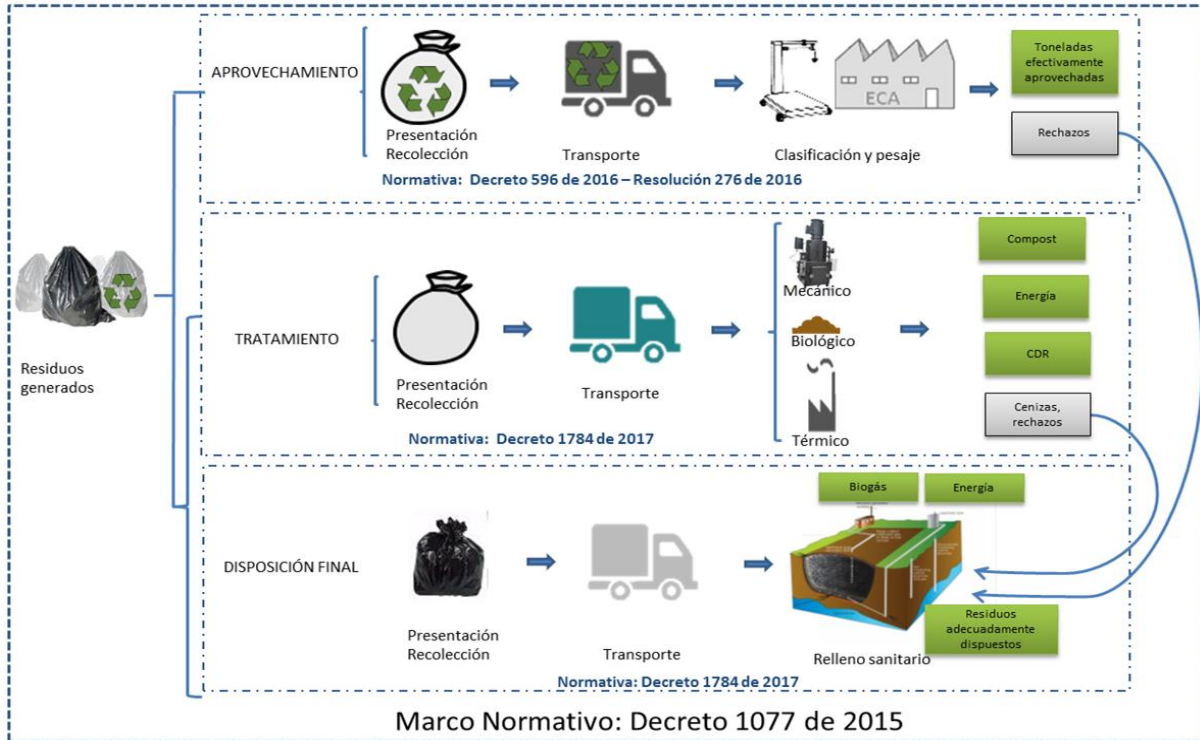
el Ministerio de Ambiente (ahora Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible), y organizando el Sistema Nacional Ambiental (SINA).

Posteriormente, con la expedición de la Ley 142 de 1994, la cual establece el régimen general de los servicios públicos domiciliarios, incluido el servicio público de aseo, se plantea el andamiaje para la operación del servicio de recolección y transporte municipal de residuos principalmente sólidos, y las actividades complementarias de este servicio, como lo son el tratamiento, aprovechamiento y disposición final de estos, servicio que en su conjunto deberá ser prestado en libre competencia o de forma excepcional, en áreas de servicio exclusivas.

El marco normativo del servicio público de aseo evoluciona con los desarrollos subsiguientes como la Ley 689 de 2001, el Decreto 1713 de 2002, Decreto 2981 de 2013, entre otros, que introdujeron mejoras, ampliaciones y modificaciones para posteriormente y en atención a los principios de la racionalización y simplificación del ordenamiento jurídico, consolidar todos los lineamientos del sector Vivienda, Ciudad y Territorio, en el Decreto Reglamentario 1077 de 2015, unificando los lineamientos generales en torno a la prestación del servicio público de aseo en el país. Simultáneamente evoluciona el desarrollo normativo en torno a la gestión de los residuos peligrosos y especiales (conocidos con la sigla RESPEL), cuya gestión de prevención y manejo se consolida en el Decreto Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible 1076 de 2015.

El siguiente esquema del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, presenta el funcionamiento del servicio público de aseo, de conformidad con el marco normativo vigente.

Figura 2 Esquema funcionamiento del servicio público de aseo.

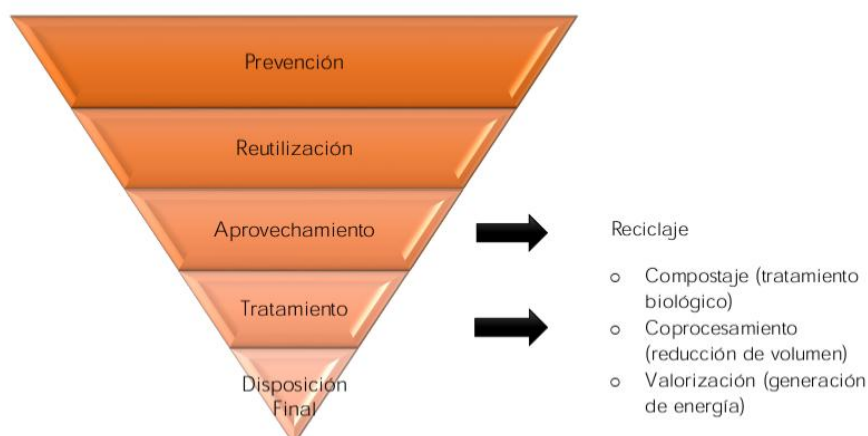


Fuente: Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2015.

De manera análoga y como eje estructurador, los planteamientos en materia de política pública fueron avanzando, a través de la Política para la Gestión Integral de Residuos Sólidos emitida inicialmente en el año 1997, con un trazado inicial frente a la necesidad de considerar los impactos ambientales de los procesos de recolección, transporte y disposición de residuos, posteriormente con el CONPES 3530 se emitieron Lineamientos y estrategias para fortalecer el servicio público de aseo en el marco de la gestión integral de los residuos sólidos, hasta llegar al CONPES 3874 de 2016 correspondiente a la *Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos*; planteando el manejo de los residuos de forma integral, potenciando el fomento de la economía circular, el desarrollo sostenible, la adaptación y mitigación frente al cambio.

En este punto es relevante resaltar que de acuerdo con lo propuesto en el CONPES 3874 esta Política de Gestión de Residuos establece “un orden de preferencia de medidas conducentes a reducir y gestionar los residuos, lo que se conoce como jerarquía en la gestión de los residuos” (p.25), la cual según el documento técnico de soporte corresponde a:

*Figura 3 Jerarquía en la gestión de los residuos*



*Fuente: Política pública para la gestión integral de los residuos sólidos CONPES 3874. (2016). Departamento Nacional de Planeación (P-26).*

De esta manera desde la Política se emplea un enfoque preventivo en la generación de residuos, abordando temáticas relacionadas con los hábitos de consumo y el diseño de los productos, coincidiendo con los planteamientos de la Economía Circular, definida según una publicación oficial del Parlamento Europeo (2023) como “un modelo de producción y consumo que implica compartir, alquilar, reutilizar, reparar, renovar y reciclar materiales y productos existentes todas las veces que sea posible para crear un valor añadido” (2023). Así como un enfoque abierto a la viabilización de alternativas de aprovechamiento y tratamiento que permitan ampliar el ciclo de vida de los residuos, pasando a una concepción y contextualización como materiales.

En línea con los instrumentos de gestión, el marco reglamentario establece que la herramienta para estructurar y orientar la prestación del servicio público de aseo en los diferentes municipios y distritos del país es el Plan de Gestión Integral de Residuos PGIRS de acuerdo con lo establecido en el Decreto 2981 de 2013 (compilado en el Decreto 1077 de 2015), el cual, deberá a través del Programa de Aprovechamiento adoptar el código de colores para separación en la fuente de residuos, en conformidad a lo establecido mediante la Resolución 2184 de 2019, donde el Gobierno Nacional unificó la estandarización de la siguiente manera:

- **Color blanco:** Para depositar los residuos aprovechables como plástico, vidrio, metales, papel y cartón.

- **Color negro:** Para depositar residuos no aprovechables como el papel higiénico; servilletas, papeles y cartones contaminados con comida; papeles metalizados, entre otros.
- **Color verde:** Para depositar residuos orgánicos aprovechables como los restos de comida, desechos agrícolas etc.

Simultáneamente, han evolucionado desarrollos normativos en torno a la Responsabilidad Extendida del Productor, entendida desde la perspectiva de la Resolución 1407 de 2018, modificada por la Resolución 1342 de 2020, por la cual se reglamentan los planes de gestión ambiental para el manejo de envases y empaques de materiales como papel, cartón, plástico, vidrio, metal. Así como frente a la reglamentación de los plásticos de un solo uso a través de la Ley 2232 de 2022 y la Resolución 803 de 2024, esta última, como punto de articulación incluyendo los plásticos de un solo uso en los planes de gestión ambiental de envases y empaques, actualizando las metas de recolección y aprovechamiento de este tipo de materiales.

En consecuencia, si bien se cuenta con un andamiaje normativo para regular los procesos de separación de residuos en la fuente y para regular su gestión en general, los desafíos en el marco de la articulación de los diferentes actores continúan siendo persistentes; sumado a los procesos de informalidad, principalmente en las cadenas de reciclaje, así como a la dificultad de materializar alternativas de tratamiento (especialmente de la fracción orgánica de los residuos, retos que generan una necesidad persistente en todo el país de mejorar y fortalecer la gestión integral de los residuos).

### **1.3 Actores en la gestión integral de los residuos.**

Considerando las distintas etapas del ciclo de vida de los residuos, desde la generación, pasando por la recolección, el transporte, el tratamiento y la disposición final, hasta su potencial valorización, la articulación eficiente entre los actores resulta clave para alcanzar una gestión sostenible y efectiva. A continuación, se relacionan los principales:

-Actores públicos.

Se reconoce a las diferentes entidades que hacen parte de la Administración Pública, del orden nacional o distrital, que regulan y coordinan las cuestiones ambientales y de saneamiento básico, para este último caso correspondientes a la gestión del servicio de alcantarillado y aseo. A nivel nacional el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, así como el Ministerio de

Vivienda, Ciudad y Territorio, son las entidades encargadas de establecer el marco general en materia de residuos.

Para el caso del sector vivienda, se cuenta a nivel nacional con la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico CRA, como entidad adscrita, encargada de establecer las reglas para la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo; así como con un organismo técnico del gobierno para inspeccionar, vigilar y controlar a las empresas que prestan servicios públicos domiciliarios, correspondiente a la SSPD, entre otras entidades.

Los entes territoriales a su vez cuentan con dependencias y sectores encargados de regular, vigilar y administrar la prestación de los servicios públicos asociados al saneamiento básico en el territorio. Para el caso de Bogotá, la Administración Distrital cuenta con la Secretaría Distrital del Hábitat, como cabeza de sector, la cual acoge como entidad adscrita a la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos UAESP; cuya función es la de garantizar la prestación del servicio público de aseo y actividades complementarias en la ciudad, entre otros; así como con la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá EAB ESP.

-Actores privados.

Dentro de los actores privados se reconocen a las empresas (Consortios, Uniones temporales, etc.), que suscriben contratos con el estado para desarrollar la operación de recolección, el transporte y la disposición final de los residuos en las áreas urbanas y rurales, los cuales deben desarrollar sus operaciones bajo parámetros de calidad y efectiva prestación del servicio público de aseo. Del mismo modo, se evidencian las empresas que desarrollan procesos de transformación y valorización de residuos en materias primas, orientando sus actividades principalmente hacia la industria. Reconociendo la transformación de materiales como papel – cartón y plásticos, como las áreas más consolidadas, con respecto a los residuos biodegradables.

Es procedente relacionar en este punto la responsabilidad como actores principales, de las empresas, industria, comercio y servicios que son quienes ponen en el mercado productos y materiales, y quienes, en virtud de los aspectos relacionados con la responsabilidad extendida del productor, tienen la obligación de generar los mecanismos para recolectar y facilitar la transición de estos materiales para el cierre de ciclo.

Ahora bien, la población recicladora de oficio cumple con un rol social y ecológico trascendental en el reciclaje y aprovechamiento de residuos sólidos en el país, es por esto y en atención a sus condiciones de vulnerabilidad, como se indica en el considerando del Decreto 670 de 2025, que la Corte Constitucional a través de las:

Sentencias T-724 de 2003, T- 291 de 2009, T-387 de 2012 y los Autos 268 de 2010, 183 de 2011, 275 de 2011, 366 de 2014, 118 de 2014 y 587 de 2015, se ha pronunciado sobre los recicladores de oficio como sujetos de especial protección constitucional y sobre la necesidad de promover acciones afirmativas a su favor.

De este modo, se establece que el Estado debe garantizar un acceso cierto y seguro de los residuos sólidos aprovechables, presentados por los usuarios del servicio público de aseo, a los recicladores de oficio. No obstante, aunque estos actores están organizados en su mayoría a través de Asociaciones de Recicladores, su actividad continúa desarrollándose en gran parte bajo condiciones de informalidad. Esto se evidencia en que, pese al reconocimiento de la tarifa de aprovechamiento como resultado de las órdenes de la Corte, muchos recicladores aún no cuentan con acceso efectivo a la seguridad social, ni con jornadas laborales, remuneración, herramientas y elementos de protección adecuados para el ejercicio de su labor.

Lo anterior, aunado a dinámicas como la indisciplina ciudadana -arrojos de residuos clandestinos o en lugares inadecuados, desobediencia frente a horarios y frecuencia de recolección, inadecuada presentación de residuos, fenómenos sociales de habitabilidad en calle, infraestructura deficiente, entre otros, deriva en importantes puntos de mejora y ajuste en la prestación del servicio público de aseo en varias ciudades del país, entre ellas Bogotá.

-Actores comunitarios.

La sociedad civil en general es la base de todos los procesos relacionados con el ciclo de vida de los residuos, tomando como punto de referencia las dinámicas de consumo y los procesos de separación en la fuente, a partir de los cuales, conjugados con sistemas de recolección e infraestructuras de manejo, garantizan o no el éxito en la gestión de los residuos.

En este marco los ciudadanos son quienes tienen la responsabilidad de gestionar adecuadamente sus residuos, pero también el derecho y la legitimidad de exigir a los actores del

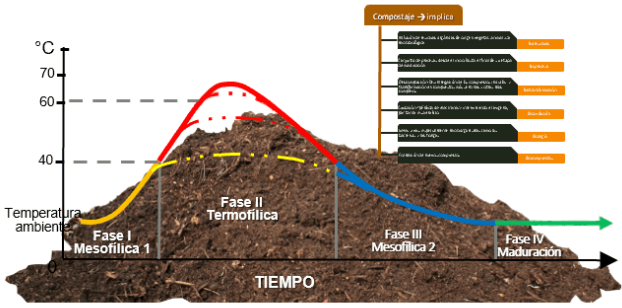
sector público, la garantía institucional para facilitar y controlar este proceso, en el marco de las obligaciones del estado en la garantía a un ambiente sano.

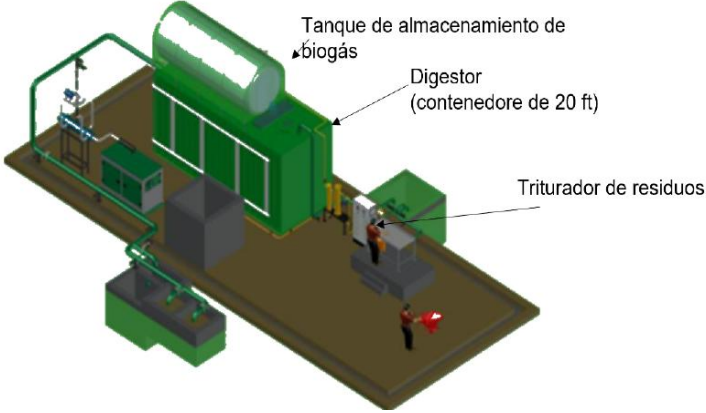

En este grupo de actores también se resaltan las comunidades organizadas, con vocación ambiental principalmente, que desarrollan acciones en los territorios para concienciar y fortalecer procesos ciudadanos en torno al reciclaje, el cuidado del agua y la protección del entorno, entre otros.

### 1.4 El tratamiento de residuos orgánicos en el marco del servicio público de aseo.

Como contexto los residuos orgánicos son todos los elementos que son desechos o residuos de origen animal y/o vegetal. Estos residuos tienen la capacidad de degradarse rápidamente, transformándose en otro tipo de materia orgánica Volta, (2019) que puede ser valorizada. De acuerdo con la literatura especializada, las tecnologías de tratamiento de residuos orgánicos más utilizadas y con mayor demanda corresponden a:

Tabla 1. Esquema tecnologías de tratamiento de residuos orgánicos con mayor demanda.

TECNOLOGÍA Y DESCRIPCIÓN	REFERENCIA
<p><b>Compostaje</b></p> <p>Tipo de descomposición aeróbica (es decir en presencia de oxígeno) de la materia orgánica que puede utilizarse para el reciclaje de residuos orgánicos a través de la producción de compost, a través de las siguientes fases: mesófila, termófila y maduración.</p> <p>El compost puede entenderse como el resultado del proceso biológico que tiene como fin estabilizar e higienizar los residuos orgánicos, es un buen fertilizante para las plantas.</p> <p>Fuente: Agencia Alemana de Cooperación GIZ &amp; BlackForest Solutions GmbH, (2022) p.37</p>	 <p>Fuente: Opa Natura. Fases térmicas del compostaje y lo que implica este bioproceso (2021)</p>

<p style="text-align: center;"><b>TECNOLOGÍA Y DESCRIPCIÓN</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>REFERENCIA</b></p>
<p><b>Digestión anaerobia</b></p> <p>Proceso mediante el cual las bacterias descomponen la materia orgánica en ausencia de oxígeno, y puede tratar una gran variedad de compuestos orgánicos. Las fases de este proceso son: hidrólisis, Acidogénesis-Acetogénesis y Metanogénesis.</p> <p>Este proceso produce biogás, que se compone principalmente de metano y puede utilizarse para generar energía.</p> <p>Fuente: Agencia Alemana de Cooperación GIZ &amp; BlackForest Solutions GmbH, (2022) p.30</p>	 <p style="text-align: right;">Tanque de almacenamiento de biogás</p> <p style="text-align: right;">Digestor (contenodore de 20 ft)</p> <p style="text-align: right;">Triturador de residuos</p> <p>Fuente: Agencia Alemana de Cooperación GIZ &amp; BlackForest Solutions GmbH, (2022) p.30</p>
<p><b>Captura de Gas de Relleno</b></p> <p>La disposición en rellenos sanitarios de residuos orgánicos genera gases contaminantes en la atmósfera. Las bacterias anaeróbicas degradan estos materiales y producen una mezcla de gases, entre los que destacan el metano y dióxido de carbono.</p> <p>Este gas puede ser capturado de forma activa o pasiva con sistemas de pozos. El gas capturado puede ser quemado en antorchas para evitar las emisiones de metano o quemarse en calderas o motores, sirviendo como reemplazo o complemento de combustibles fósiles para la generación de electricidad y calor.</p> <p>Fuente. Recycle Organics Chile (s.f)</p>	 <p style="text-align: center;">recolección de biogás</p> <p style="text-align: center;">motogenerador</p> <p style="text-align: center;">transformador</p> <p style="text-align: center;">ventilador</p> <p style="text-align: center;">hacia la red de energía eléctrica</p> <p>Fuente: Construcción y Vivienda. Explotación de los rellenos sanitarios: De basura a energía limpia. (2022).</p>

Fuente. Adaptado de Agencia Alemana de Cooperación GIZ & BlackForest Solutions GmbH, (2022), Recycle Organics Chile (s.f), Opa Natura (23 de agosto 2021) y Construcción y Vivienda (30 de junio de 2022).

Ahora bien, para el caso del servicio público de aseo en Colombia, la fracción biodegradable debe separarse según el código de colores en la bolsa verde, y su gestión debe estar armonizada en virtud de los avances definidos en el correspondiente Plan de Gestión Integral de Residuos PGIRS de cada municipio o distrito. En este punto es importante indicar que los residuos orgánicos por sus características de degradación o putrescibilidad<sup>2</sup> no pueden ser gestionados a través de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo, la cual se encuentra remunerada en el marco del servicio público de aseo, considerando que comprende la recolección y traslado para alistamiento hasta una Estación de Clasificación y Aprovechamiento ECA, de residuos sólidos aprovechables, tales como plástico, textil, madera, vidrio, cartón, papel, metal, actividad desarrollada por la población recicladora de oficio.

El manejo de los residuos orgánicos se enmarca en la actividad de “tratamiento”, la cual se encuentra definida en el Decreto 1784 de 2017 como:

Actividad del servicio público de aseo, alternativa o complementaria a la disposición final, en la cual se propende por la obtención de beneficios ambientales, sanitarios o económicos, al procesar los residuos sólidos a través de operaciones y procesos mediante los cuales se modifican las características físicas, biológicas o químicas para potencializar su uso. Incluye las técnicas de tratamiento mecánico, biológico y térmico. Dentro de los beneficios se consideran la separación de los residuos sólidos en sus componentes individuales para que puedan utilizarse o tratarse posteriormente, la reducción de la cantidad de residuos sólidos a disponer y/o la recuperación de materiales o recursos valorizados. (artículo 2.3.2.3.22)

A su vez está reglamentado por normas de carácter ambiental, en atención a los posibles impactos asociados a su tratamiento, cuyo costo de gestión se encuentra excluido de la tarifa del servicio de aseo que se cobra al usuario por la prestación de este.

Para el caso de Bogotá, la aplicación de la Resolución 2184 de 2019 en cuanto a la segregación de residuos orgánicos se ha visto limitada operativamente en virtud de la carencia de rutas selectivas para el transporte de esta corriente y por la escasez de infraestructuras para desarrollar el tratamiento de este material.

---

<sup>2</sup> Cualidad de una sustancia de pudrirse o descomponerse fácilmente, especialmente en ausencia de oxígeno.

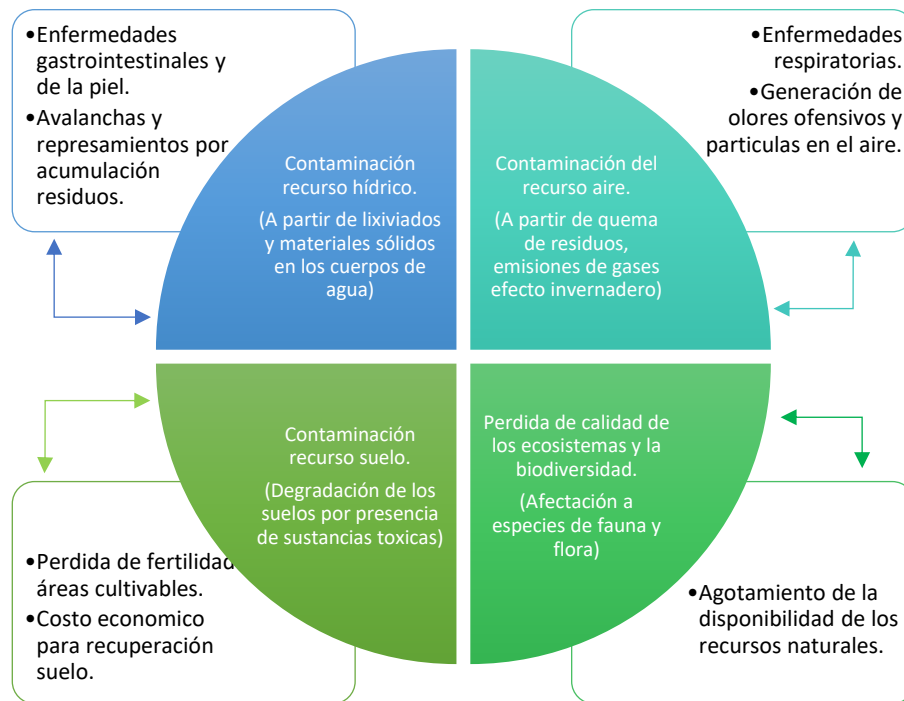
### **1.5 Los impactos socioambientales de una inadecuada disposición de residuos sólidos**

En palabras de Silpa Kaza, especialista en desarrollo urbano del Banco Mundial y autora principal del informe “Los desechos 2.0: Un panorama mundial de la gestión de desechos sólidos hasta 2050”, son múltiples las consecuencias de la mala gestión de los residuos sólidos, “los residuos no recogidos y mal eliminados tienen un impacto significativo en la salud y el medio ambiente” (2018). En otras palabras, existe una correlación positiva entre el ambiente y la sociedad, explicado en que en la medida en que se mejora la calidad o las condiciones de una de estas variables, la otra de manera directa se ve beneficiada. No obstante, la relación de correlación también se presenta de manera negativa.

Aunque desde el enfoque del saneamiento ambiental la disposición de residuos de forma controlada representa un avance en las grandes ciudades, el país aún cuenta con poblaciones que presentan déficit de instalaciones adecuadas para el manejo de residuos (botaderos o vertederos a cielo abierto), y con ciudades que presentan una alta disminución de la vida útil de rellenos sanitarios; dando lugar a conflictos socioambientales que afectan el derecho a un ambiente sano. Esto, sin mencionar el limitado avance que se ha alcanzado en materia de aprovechamiento y tratamiento de residuos sólidos para su reintegro a cadenas productivas o para la generación de energía.

En ese sentido, en la medida en que aumentan los impactos ambientales por la mala disposición de residuos generando afectaciones al recurso hídrico, aire, suelo disminuyendo la calidad de los ecosistemas y la biodiversidad, se aumentan las afectaciones sociales asociadas al deterioro de la calidad de vida de los habitantes, por aparición de enfermedades, proliferación de vectores, conflictos sociales, estigmatización y marginación de las comunidades, entre otros. El siguiente diagrama permite evidenciar dicha relación:

Figura 4. Esquema de correlación de impactos socioambientales de inadecuado manejo residuos sólidos.



Fuente: Elaboración propia, 2025

En el marco de los impactos socioambientales de una inadecuada disposición de residuos sólidos, es determinante considerar que los costos asociados al manejo de este tipo de impactos. Considerando las inversiones necesarias para recuperar ecosistemas contaminados, los recursos para mitigar las afectaciones a la salud de la población y los impactos económicos generados a las comunidades por saneamiento ambiental, por mencionar solo algunos, resultan superiores al costo de desarrollar y poner en funcionamiento sistemas adecuados de gestión de residuos.

### 1.6 Algunos casos (Agotamiento de la Vida Útil de los Sitios de Disposición Final)

De acuerdo con lo contenido en la Resolución 938 de 2019, la vida útil de un relleno sanitario se establece como la vida útil de diseño del proyecto (el tiempo total de operación del sitio) y la vida útil remanente de disposición (el tiempo operativo restante del sitio), con el objetivo de establecer la vida útil real del sitio de disposición final. Dicho indicador, permite anticipar y garantizar la continuidad en la prestación del servicio, dado que la materialización de cualquier riesgo relacionado con el cierre de los sitios podría generar problemas sanitarios y ambientales SSPD, (2023).

A continuación, se presentan algunos casos a nivel Internacional aplicables a Latinoamérica y en Colombia, para esquematizar las problemáticas asociadas a los rellenos sanitarios y la disminución de su vida útil.

### **1.6.2 Rellenos Sanitarios del Gran Área Metropolitana de Costa Rica**

De acuerdo con cifras del Sistema Inteligente de Clasificación de Residuos (SICR) de Costa Rica, se producen 1.4 millones de toneladas de residuos sólidos anuales. Además, en declaraciones públicas el Ministerio de Salud alertó sobre el incremento de residuos generados en los últimos años; por ejemplo, el volumen de residuos generados aumentó de 1.462.397 toneladas en 2018 a 1.615.777 toneladas en 2022 (Ministerio de Salud, 2024).

Este Ministerio también advierte sobre la disminución acelerada de la “vida útil que están teniendo los rellenos sanitarios del Gran Área Metropolitana, es decir, el Parque de Tecnología Ambiental Uruka y el Parque de Tecnología Ambiental Aczarrí” (2024), en virtud de que los rellenos están recibiendo desechos sólidos desde otras partes del país como la Zona Sur y el Pacífico Central. Lo anterior, teniendo en cuenta que para el año 2024 el Parque de Tecnología Ambiental Aczarrí, ubicado en Aserri (ciudad en cercanías a la capital, San José) contaba con una vida útil estimada de 11 años. Sin embargo, según lo indicado en el reporte por el Ministerio, como consecuencia del cierre del relleno sanitario ubicado en Cartago y a la reducción en la capacidad de ingreso del Parque de Tecnología Ambiental Uruka, “la vida útil del sitio ha disminuido drásticamente de 11 años a 3.5 años en el último trimestre reportado. En el caso del Parque de Tecnología Ambiental Uruka se estima que su vida útil es de solamente 3 meses” (2024), en consecuencia, la Gran Área Metropolitana solo contaría para el 2025 con un relleno disponible.

Para un país como Costa Rica reconocido mundialmente por su biodiversidad y sus programas de conservación, con un robusto sistema de áreas protegidas, resulta fundamental abordar la gestión de residuos, como un eje central dentro de sus políticas en materia de salud pública y ambiental. Lo anterior considerando que una sección no despreciable de su economía se fundamenta en el turismo, y esta es una actividad que aumenta la presión no solo en las áreas urbanas del país, sino que genera unos retos importantes en las zonas costeras, especialmente en lo relacionado con la gestión de los residuos plásticos. Este se constituye como otro ejemplo, de la necesidad de adoptar alternativas que faciliten el cierre de ciclo de los materiales, desviándolos de

soluciones de disposición final, en el marco de un modelo lineal, y redireccionando materiales con potencial de aprovechamiento, en el marco de la circularidad.

### **1.6.3 Rellenos Sanitarios de las regiones de Coquimbo, Los Ríos y Magallanes en Chile**

Según la Asociación Chilena de Municipalidades – ACHM & Kyklos (2023) en su informe Radiografía de los residuos domiciliarios municipales, indica que las regiones de Coquimbo, Los Ríos y Magallanes enfrentan una situación crítica, dado que, en estas áreas, “el 100% de sus residuos domiciliarios termina en rellenos que ya han caducado o finalizado su vida útil” (parr.3), lo que agrava los riesgos de contaminación de suelos, aguas subterráneas y la emisión de gases de efecto invernadero. El análisis detalla que el “20% de los residuos generados en los hogares chilenos, equivalente a 1,5 millones de toneladas anuales, es depositado en instalaciones que, técnicamente, ya no deberían estar operando” (parr.2). ACHM & Kyklos también resaltan que el panorama es aún más preocupante si se considera que “otro 21% de los residuos se destina a vertederos con menos de cinco años de vida útil restante” (parr.2).

Si bien Chile emitió en el año 2021 su Ley de Responsabilidad Extendida del Productor REP, a través de la cual se busca, en forma similar a Colombia con la expedición de reglamentación en la materia desde el año 2009<sup>3</sup>, trasladar la responsabilidad en la gestión de residuos con características especiales de manejo a los productores, la afectación en sus áreas de disposición final por los volúmenes de materiales ingresados, es un reto latente que exige la viabilización de alternativas de aprovechamiento.

Actualmente, Chile ha emitido su Estrategia Nacional de Residuos Orgánicos 2040, la cual busca modificar y crear un conjunto de instrumentos que propicien la valorización de residuos orgánicos, como ajustes en la normativa sanitaria, de evaluación ambiental y de planificación territorial. Representando una oportunidad de alto valor para ese país en el marco de las metas de reducción de residuos en sitios de disposición final y la correspondiente disminución en la emisión de gases de efecto invernadero, así como el aumento de tasas de aprovechamiento de materiales,

---

<sup>3</sup> Reglamentación generada a partir del año 2019 (Programas Posconsumo) para la gestión especial de residuos provenientes de productos como; baterías y pilas, luminarias fluorescentes, computadores y periféricos, llantas, medicamentos vencidos, aerosoles, plaguicidas, residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, y desarrollos normativos recientes (Resoluciones 1407 de 2018 y 1342 de 2020) con los planes de gestión de envases, empaques y plásticos de un solo uso.

dando un importante paso en la materialización de los principios de la Economía Circular. Ejemplo del cual Colombia puede tener un marco de referencia.

### **1.6.1 Relleno Sanitario el Carrasco, en Bucaramanga, Colombia.**

En la ciudad de Bucaramanga según datos del Informe Nacional de Disposición Final de Residuos de la SSPD, se dispusieron para el año 2023, un total de 185.874,92 toneladas de residuos que son ingresadas al relleno sanitario de la Ciudad.

Así mismo, según la SSPD (2023), este sitio de disposición final inició en los años 70 como un basurero a cielo abierto, posteriormente en el año 1998 se aprueba su Plan de Manejo Ambiental e inicia la operación de la Empresa de Aseo de Bucaramanga - EMAB S.A. E.S.P.

No obstante, debido a inconvenientes de tipo técnico y legislativo por incumplimiento de las obligaciones requeridas por las autoridades ambientales competentes, sobre este sitio de disposición final, recae una orden de cierre a través de una orden judicial, cuyo primer fallo fue en el 2009 y ratificado en el 2011 (SSPD, 2023).

Dicho procedimiento judicial derivó de una acción popular instaurada en el año 2002 por los habitantes del barrio el Porvenir de Bucaramanga, según el reporte de la SSPD, (2023), este sitio de disposición final opera bajo la figura de emergencia sanitaria declaradas de manera sucesiva desde el año 2011 y la última orden de cierre fue requerida en el marco del proceso judicial en el mes de agosto de 2021. Sin embargo y al no contar con un sitio alternativo para la disposición final de los residuos provenientes del área metropolitana de Bucaramanga los municipios adoptaron la figura de calamidad pública.

Si bien, de acuerdo con SSPD, (2023), actualmente a partir de orden judicial se autorizó de manera transitoria la disposición final de residuos en El Carrasco solo para los municipios que integran el Área Metropolitana de Bucaramanga -AMB y se condiciona dicha autorización, a una reducción progresiva de los residuos que hoy están llegando al sitio, hasta alcanzar una meta de disminución del 15%. Este caso presenta de manera fehaciente la necesidad de diversificar las alternativas en torno al manejo de residuos, considerando su reintroducción como materiales en otras cadenas, a fin de disminuir los volúmenes que se ingresan a disposición final y con ello las externalidades derivadas que generan afectación integral a la salud pública, la calidad de los recursos naturales y la dimensión social de sus áreas de influencia.

## Capítulo 2. Análisis de la problemática de Bogotá.

### 2.1 Dinámica del relleno sanitario en su área de influencia.

De acuerdo con las normas sobre disposición final de residuos sólidos en Colombia (Decreto 1713 de 2002), un relleno sanitario es el lugar técnicamente seleccionado, diseñado y operado para la disposición final controlada de los residuos sólidos, sin causar peligro, daño o riesgo a la salud pública, minimizando y controlando los impactos ambientales y utilizando principios de ingeniería, para la confinación y aislamiento de los residuos sólidos en un área mínima, con compactación de residuos, cobertura diaria de los mismos, control de gases y lixiviados, y cobertura final.

Para el caso de Bogotá y a partir de un estudio desarrollado por la Corporación Autónoma Regional CAR en el año 1984, se concluyó que un terreno con un área de 623 hectáreas, ubicado en el sur de la ciudad, en un área rural parte de la localidad de Ciudad Bolívar; era el lugar idóneo para la disposición de residuos sólidos y basuras, dando origen al Relleno Sanitario Doña Juana RSDJ Pérez y Garnica, (2017). Luego de esto, y de acuerdo con Collazos, (2013) la apertura de este sitio de disposición final se realizó en el año 1988 en el costado sur de la ciudad, diseñado inicialmente para un periodo de vida útil de 20 años.

De acuerdo con información del portal oficial de la UAESP, “en la actualidad la disposición final de residuos corresponde a una operación que adelanta la Sociedad Centro de Gerenciamiento de Residuos Doña Juana S.A. ESP – CGR DOÑA JUANA S.A. E.S.P.” (s.f), dicha actividad de acuerdo con el documento de diagnóstico del Plan de Ordenamiento Territorial, 2021, “se realiza en la zona denominada Fase II que se localiza en el costado sur occidental del actual predio de propiedad del Relleno Sanitario Doña Juana, RSDJ, y cuenta con un área aproximada de 40.53 hectáreas”, a continuación se relaciona la imagen de referencia obtenida del documento de diagnóstico del POT, (p.182) que permite evidenciar los diferentes polígonos al interior del predio, los cuales tienen áreas delimitadas de operación y expansión, así como una zona de amortiguamiento ambiental

Figura 5. Esquema resumen de los principales eventos del relleno sanitario Doña Juana.



Fuente: Secretaría Distrital de Planeación (2021), Documento Diagnóstico, principales problemáticas y retos territoriales del Plan de Ordenamiento Territorial, (p – 183).

Si bien la operación del relleno sanitario se realiza considerando los elementos técnicos para el funcionamiento de este tipo de instalaciones, y dicha actividad posee una Licencia Ambiental Única otorgada por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, CAR, con la Resolución 2133 de 2000, y sus posteriores modificaciones dadas mediante la Resolución 2211 de octubre de 2008, Resolución 2791 de diciembre de 2008, Resolución 1351 de junio de 2014 y Resolución 2320 de octubre de 2014. La operación de esta zona de disposición final ha generado importantes y notables efectos socioambientales en su área de influencia, desde la proliferación de vectores (moscas, roedores, olores ofensivos), presencia de lixiviados con potencial de afectación a cuerpos de agua cercanos -aspecto ampliado más adelante-, hasta incidentes relacionados con derrumbes, siendo uno de los más graves el registrado en el año 1997, generando afectación en el sur de la ciudad, especialmente en las localidades de Usme, Ciudad Bolívar y Tunjuelito.

Frente a este evento, fue tal su magnitud social y ambiental para la ciudad, que mediante Fallo 2 del Consejo de Estado del año 2012, se declaró responsable al Distrito de Bogotá por los daños ocasionados por el derrumbe del relleno sanitario en el año 1997, condenando a:

pagar a título de indemnización de daño moral y afectación de los derechos constitucionales a la intimidad familiar y a la recreación y libre utilización del tiempo libre, la suma de

\$227.440.511.400 a los integrantes del grupo que se hayan constituido como parte en el proceso y los que lo hagan después.

Los graves daños de este incidente derivaron en una afectación integral de diferentes dimensiones -social, ambiental, económica-, no solo para los habitantes principalmente de las localidades al sur de la ciudad que se vieron afectados, sino de manera transversal para los ciudadanos de Bogotá; en tanto el Distrito con sus recursos públicos esta encargado de cumplir las órdenes del fallo, el incidente fue la materialización de manejo inadecuado de un relleno sanitario, y en tanto un evento de esta magnitud vuelva a presentarse, se pone en riesgo la correcta prestación del servicio público de aseo en una ciudad, donde de acuerdo con las cifras del Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE, la población proyectada para el año 2025 corresponde a 7.937.898 habitantes (DANE, *s.f.*).

A continuación, se presenta un esquema con el resumen de los principales eventos del relleno sanitario:

*Figura 6. Esquema resumen de los principales eventos del relleno sanitario Doña Juana.*



Nota. Elaboración propia a partir de consulta información Lozano López, J (2024) Análisis De Riesgo por Deslizamiento en el Relleno Sanitario Doña Juana en Bogotá (p-33) [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia].

Ahora bien, ampliando la problemática de los lixiviados, los cuales de acuerdo con el tesoro ambiental para Colombia; son residuos líquidos provenientes de la descomposición de los residuos sólidos degradables. En este sentido, de acuerdo con un estudio de la Universidad Nacional, (2020)

El relleno sanitario de la ciudad de Bogotá cuenta con una planta de tratamiento que procesa un caudal de 21,3 litros por segundo en promedio, con una calidad que sólo cumple el 60 % de los parámetros establecidos por la Autoridad Ambiental –porcentaje de DBO5, aluminio, cobalto cromo, boro, hierro entre otros que rebasan los límites establecidos en la normatividad colombiana (p.33)

Lo anterior evidencia parte de la criticidad generada por la dificultad para el manejo de estos vertimientos con una alta carga contaminante, que generando afectación a la diversidad hidrobiológica a las aguas del Rio Tunjuelo, entre otras problemáticas asociadas a salud pública.

Actualmente de acuerdo con cifras de la UAESP en Bogotá en promedio para el año 2024 ingresaron al Relleno Sanitario Doña Juana RSDJ 5.703 toneladas de residuos, los cuales, como única alternativa de manejo, son ubicados en las celdas de disposición final, donde, además se reciben los residuos provenientes de 6 municipios del costado suroriental del Distrito Capital, correspondientes a Chipaque, Choachí, Fosca, Gutiérrez, ubaque y Une.

En la actualidad, persisten las problemáticas asociadas relleno sanitario, las cuales pueden ser agrupadas en aspectos como; el deterioro de la calidad de vida de los habitantes del área de influencia, la salud pública y la calidad de los recursos naturales, la disminución de la vida útil del relleno sanitario y, en la medida en que persista el modelo lineal (producir, consumir y disponer), la pérdida de oportunidad de valorización por corrientes de residuos sólidos. Evidenciando la necesidad de transitar desde una visión lineal, hacia a una visión circular, donde se considere un ecodiseño de bienes y servicios, un consumo responsable y unas alternativas de desviación de los diferentes materiales con potencial de aprovechamiento, priorizando la fracción orgánica, promoviendo su reintroducción en otras cadenas productivas, reduciendo al máximo las fracciones de residuos confinadas mediante la tecnología de relleno sanitario.

## **2.2 Alternativas frente a la dinámica del relleno sanitario.**

El predio donde se ubica el relleno sanitario Doña Juana cuenta con una serie de polígonos, donde se encuentran las zonas licenciadas para la disposición final de residuos, así como con otras zonas de interés para el desarrollo de actividades asociadas a la gestión integral de residuos.

En una de estas áreas, de acuerdo con declaración oficial de la UAESP, se ubica la planta Biogás Colombia S.A.S ESP., que aprovecha los gases que generan los residuos orgánicos en el relleno, según lo informado por esta empresa “mediante la destrucción térmica y aprovechamiento

del metano (CH<sub>4</sub>)” (parr.3), lo cual permite que “se dejen de emitir en promedio cada año 800 mil toneladas de dióxido de carbono a la atmósfera” (parr.4). De acuerdo con información del operador de la planta, la empresa Biogás Colombia, este es un proyecto que permite la certificación de “las reducciones de emisiones de Gases de Efecto Invernadero”, lo anterior en el “marco del proyecto de Mecanismo de Desarrollo Limpio MDL ante la Convención Macro para el Cambio Climático de las Naciones Unidas (UNFCCC)” (s.f). Esto, como parte de una política alineada con los compromisos suscritos por los Estados en escenarios internacionales de lucha contra el cambio climático (Luna-Galván & Vargas-Chaves, 2018; Vargas-Chaves & Luna-Galván, 2020).

En este caso, aunque se ha logrado un avance significativo al garantizar que el relleno sanitario asegure la disposición final y controlada de los residuos sólidos, facilitando la valorización de los desechos ya acumulados, sigue siendo fundamental implementar acciones preventivas, las cuales deben enfocarse en reducir la entrada de residuos con potencial de aprovechamiento al relleno, en línea con el principio de la economía circular, que busca maximizar el valor de los productos y materiales a través de su reutilización y reciclaje.

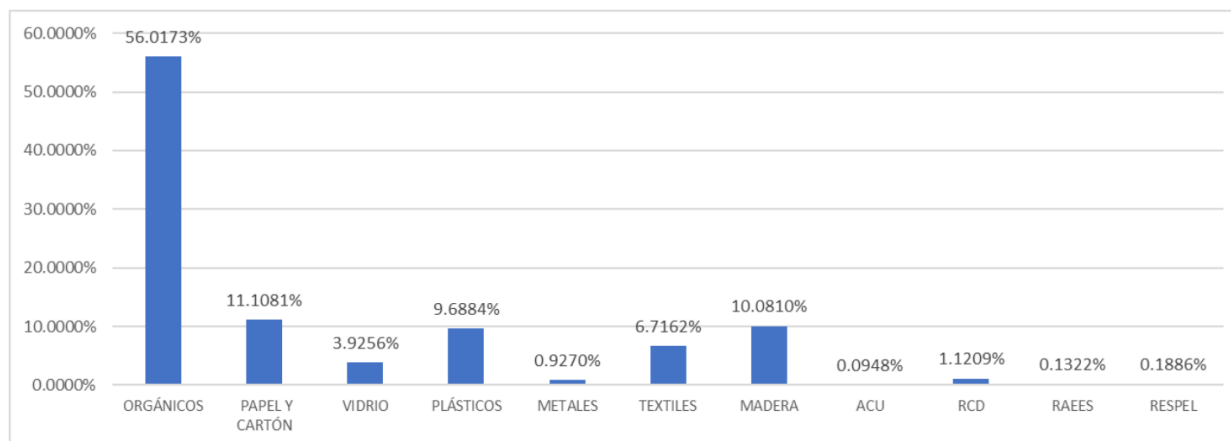
En otro de los polígonos del área de influencia del relleno sanitario, actualmente se ubica una planta para la transformación de residuos provenientes de puntos críticos y de arrojado clandestino (RPCC) de la ciudad, principalmente residuos de construcción y demolición, dicha planta es operada por una línea de negocio del Consorcio CGR Doña Juana S.A. E.S.P. Según lo informado en el portal web de esta empresa se obtienen “materiales listos para ser reutilizados en nuevas construcciones, fomentando la sostenibilidad y reduciendo la necesidad de extraer materiales primarios” (s.f), así se evidencia cómo a través de este tipo de proyectos se facilitan los procesos de cierre de ciclo y reintroducción de materiales en nuevas cadenas productivas, para ese caso considerando corrientes de materiales inmersos en el sector de la construcción, el cual representa una serie de impactos significativos en materia ambiental.

### **2.3 Generación de residuos orgánicos en el Distrito**

Según cifras del Informe Nacional de Disposición Final de Residuos Sólidos emitido por la SSPD, en Bogotá para el año 2023 se dispusieron 2.182.329,24 toneladas de residuos en el relleno sanitario, de las cuales, según una caracterización de generación de residuos realizada por la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y la UAESP, se estima que el 56% corresponde a la fracción orgánica.

Lo cual indica, según los datos de la UAESP, que de las 5.703 toneladas de residuos que ingresaron diariamente al relleno sanitario para el año 2024, del orden de 2.851 toneladas aproximadamente, corresponden a residuos biodegradables. A continuación, se relaciona la gráfica que esquematiza la caracterización de residuos:

Figura 7. Gráfica generación de residuos en Bogotá



Fuente. UAESP & Universidad Distrital. (2023). Tomo III Análisis de Resultados, Conclusiones y Recomendaciones (Universidad Distrital Francisco José de Caldas).

En el estudio realizado por la Universidad Distrital, la metodología para la caracterización desarrolló un análisis considerando el tipo de residuo orgánico (crudos, cocidos, jardín – poda – césped, putrescibles – animales y otros) y las fuentes de generación (plaza de mercado, residencial, comercio, institución e industria), permitiendo evidenciar que “en promedio los residuos orgánicos más abundantes corresponden a los denominados crudos” (p.15), producidos principalmente en plazas de mercado y comercios, mientras que la fuente de generación asociada a instituciones “es la que representa el mayor porcentaje de generación de residuos orgánicos cocidos” (p.16).

Este estudio evidencia la necesidad de fortalecer elementos como: Las dinámicas de gestión logística, asociadas a posibles pérdidas de productos como frutas y verduras, que posteriormente se convierten en desechos provenientes de plazas de mercado y áreas de comercio; Los hábitos de consumo que generan dinámicas de desperdicio de alimentos ya cocinados o procesados, que favorecen el aumento en el volumen de residuos para disposición; La correcta separación en la fuente, a fin de desviar este tipo de materiales de la recolección de residuos ordinarios, permitiendo su conducción a cadenas de valorización y un elemento trascendental asociado a establecer facilidades o infraestructura para el tratamiento de la fracción biodegradable, a fin de disminuir los volúmenes de esta fracción que están siendo acumulados en el relleno sanitario.

## 2.4 Dificultades en la búsqueda de alternativas

Considerando la problemática referenciada anteriormente y la necesidad de desviar las fracciones aprovechables de residuos sólidos de esta área de disposición final, el Distrito Capital en cabeza de la UAESP, definió en la actualización del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS del año 2020, la introducción por primera vez para la capital, de un Programa de Tratamiento de Residuos Orgánicos, el cual de acuerdo con el documento técnico de soporte, establecía que en razón a que el inadecuado manejo y disposición de los residuos sólidos orgánicos genera graves afectaciones de naturaleza ambiental, social y económica, se evidenciaba la necesidad de considerar la gestión para la adquisición y regularización de predios para la instalación de plantas de tratamiento de residuos orgánicos, mediante la tecnología de compostaje o digestión aerobia; es decir, en presencia de oxígeno.

A partir de dicha actividad, la UAESP adelantó el Estudio de evaluación de predios con uso potencial para aprovechamiento de residuos orgánicos en 2022, el cual determinó una vez realizada la gestión identificación gestión y trámite de predios públicos que: no había disponibilidad de uso de predios distritales que contaran con las características necesarias para el desarrollo de proyectos de tratamiento a gran escala. La dificultad para optar por la adquisición de predios privados (teniendo en cuenta los altos costos) y considerando otros factores como la disponibilidad de suelo con vocación para este tipo de infraestructuras en la ciudad, así como la facilidad de conexión para la dinamización de las cadenas de valor asociadas a los subproductos generados, como mejoradores de suelo o abonos orgánicos.

No obstante, en este punto es importante resaltar que para el caso de la localidad de Ciudad Bolívar, y en virtud de los términos de la licencia ambiental del relleno sanitario, como parte de las medidas de compensación se estableció la obligación para la UAESP de apoyar alternativas comunitarias de aprovechamiento de residuos, en ese sentido, una de las organizaciones de recicladores presentes en la zona ha venido liderando procesos de tratamiento de residuos orgánicos a través de compostaje, el apoyo a dicha iniciativa ha permitido incrementar la capacidad instalada de la planta de tratamiento a 60 toneladas al mes. En la misma línea, la entidad ha apoyado a otra asociación de recicladores que se ubica en la zona rural de la localidad de Usaquén, para mejorar los procesos de compostaje desarrollados y poder aumentar su capacidad instalada de tratamiento, llegando a su vez a 60 toneladas al mes.

Si bien desde el año 2020 se han desarrollado estudios para viabilizar otras alternativas de tratamiento de residuos orgánicos tratamiento como la biodigestión o digestión anaeróbica<sup>4</sup> y proyectos piloto para instalación de composteras para tratamiento domestico de dichos residuos, actualmente ninguna de estas alternativas se encuentra en funcionamiento y la mayor parte de la fracción orgánica de residuos orgánicos de hogares, comercio y servicios, continúan llegando al relleno sanitario.

Aunado a lo anterior, es pertinente resaltar que el manejo de los residuos orgánicos, a su vez está reglamentado por normas de carácter ambiental, en atención a los posibles impactos asociados a su tratamiento, cuyo costo de gestión se encuentra excluido de la tarifa del servicio de aseo que se cobra al usuario por la prestación de este.

Desde este ángulo subyace uno de los aspectos de mayor dificultad en la gestión de esta corriente de residuos, y es que de acuerdo con lo regulado por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico CRA mediante su resolución compilatoria 943 de 2021, en relación con el costo final de alternativas a “disposición final”, es decir, al manejo de residuos al interior de rellenos sanitarios, toda vez que la norma indica que pueden utilizarse otras alternativas:

siempre y cuando éstas cuenten con los permisos y autorizaciones ambientales requeridas y el costo a trasladar a los usuarios en la tarifa no exceda el valor resultante de la suma del Costo de Disposición Final y el Costo de Tratamiento de Lixiviados (Artículo 5.3.2.2.6.4)

En este punto es donde cualquier otra alternativa, como: el compostaje, la digestión anaeróbica y la valorización energética, entre otros, presentan dificultades de factibilidad, en tanto el cierre financiero de este tipo de proyectos continúa perdiendo posibilidades de competir con la tecnología de relleno sanitario en los sitios de disposición final.

---

<sup>4</sup> Proceso de tratamiento de residuos orgánicos en ausencia de oxígeno.

### **Capítulo 3. Los Planes de Gestión Integral de Residuos PGIRS como propuesta de aproximación a una solución eficaz.**

#### **3.1 Planes de Gestión Integral de Residuos PGIRS.**

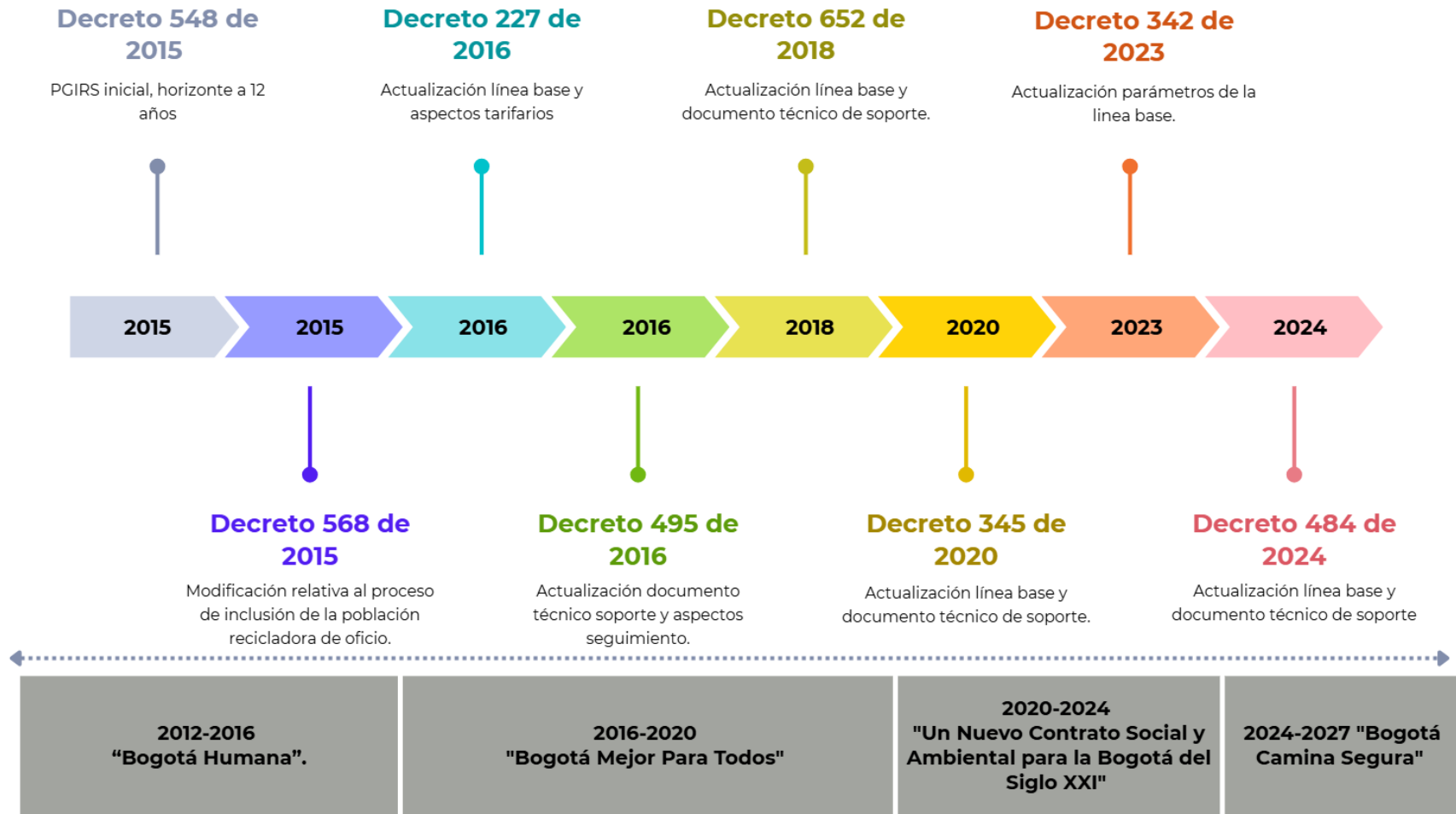
El manejo de los residuos sólidos plantea algunos de los retos más importantes dentro de la gestión del territorio -entendida como la necesidad de planificación, ejecución y seguimiento de políticas, planes e instrumentos para el manejo de las diferentes dinámicas de este-, en tanto su inadecuado manejo, deriva en problemáticas de carácter social, ambiental y económico.

Las políticas públicas relacionadas con residuos sólidos en el marco del servicio público de aseo, han evolucionado en su conceptualización y en el desarrollo de instrumentos normativos para regular su manejo, por lo que, mediante las Resoluciones 1045 de 2003 y 477 de 2004 expedidas por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, se estableció inicialmente la metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS, como una herramienta ambiental de política pública, posteriormente con el Decreto 2981 de 2013 se fortalece este marco en el relación con la prestación del servicio público de aseo, entendiendo el PGIRS como un “instrumento de planeación municipal o regional que contiene un conjunto ordenado de objetivos, metas, programas, proyectos, actividades y recursos definidos por uno o más entes territoriales para el manejo de los residuos sólidos” (Artículo 2), complementado en su reglamentación por la Resolución 754 de 2014, en relación con el mejoramiento de la metodología para su formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización, normatividad incorporada posteriormente en el Decreto Reglamentario 1077 de 2015 del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio. Recientemente con la expedición del Decreto 670 de 2025 por el cual se crea el Programa Basura Cero, al PGIRS se le reitera el papel protagónico para la operativización y armonización de los instrumentos de planificación en el territorio en torno a modelos circulares.

De esta forma los Planes de Gestión Integral de Residuos PGIRS corresponden a una herramienta que define el modo y la forma de la prestación del servicio de aseo en todas sus actividades, coordinando la gestión integral de residuos sólidos, así como facilitando la inclusión de la población recicladora de oficio de conformidad con las órdenes impartidas por la Corte Constitucional de Colombia.

Para el caso de Bogotá, con posterioridad a la Resolución 754 de 2014 se sancionó por medio del Decreto 548 de 2015 el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS del Distrito Capital, con una vigencia de 12 años. Sin embargo, en los últimos 10 años se registran 8 decretos de modificación del PGIRS, 4 por cambios de administración y los 4 cambios restantes en atención a actualización de línea base e inclusión de aspectos técnicos jurídicos y/o tarifarios. A continuación, se presenta una línea de tiempo que esquematiza el proceso:

Figura 8. Línea de tiempo PGIRS de Bogotá frente con respecto a Planes Distrital de Desarrollo.



Fuente. Elaboración propia a partir de consulta fuentes normativas. 2025

La línea del tiempo presentada, relaciona los decretos distritales mediante los cuales se han efectuado modificaciones al PGIRS con los Planes de Desarrollo Distrital de los últimos 15 años en Bogotá; si bien la normatividad vigente plantea la obligación los entes territoriales de efectuar la revisión y armonización del PGIRS conforme al plan de desarrollo aprobado, se evidencia la necesidad de que este instrumento de gestión considere unos ejes claros de prospectiva y desarrollo en materia de gestión de residuos para la ciudad, que aseguren que independientemente del enfoque de cada uno de los planes de administración distrital, las estrategias de ejecución del PGIRS mantendrán un enfoque concatenado entre sí y alienado a las políticas y metas nacionales frente a la sostenibilidad y progresión en la gestión integral de residuos.

Lo anterior para dar tránsito a lo señalado en el CONPES 3874, frente a la gestión integral de residuos donde se busca lograr un “modelo de mayor eficiencia, en el cual el valor de los materiales durante todo su ciclo de vida pueda ser incorporado de manera sistemática” (p.9), para contribuir con ello a un uso más eficiente de los recursos y a la protección de los recursos naturales, asegurando, de este modo, el pleno ejercicio del derecho a un ambiente sano.

Como aspecto sobresaliente en el desarrollo del PGIRS en el Distrito desde su emisión inicial en el año 2015, se destaca la visión de circularidad planteada en la modificación efectuada en el año 2020, con la creación de dos programas más para el plan, correspondientes al Programa de Tratamiento de Residuos Orgánicos y al Programa de Cultura Ciudadana, buscando con ello la ampliación de estrategias en el tránsito del modelo lineal hacia uno circular para la ciudad.

Frente al Programa para el Tratamiento de Residuos Orgánicos, aunque este ha permitido la realización de estudios (que evidenciaron entre otros aspectos, las dificultades prediales y de uso de suelo para viabilizar áreas de tratamiento en Bogotá), el desarrollo de algunos proyectos piloto, y el apoyo a procesos de compostaje a pequeña escala, actualmente no se ha logrado implementar una alternativa a gran escala que favorezca la valorización de esta fracción de residuos y logre su desviación del relleno sanitario.

### **3.2 La metodología de los Planes de Gestión Integral de Residuos PGIRS, gobernanza y actores.**

Los desarrollos normativos en torno al PGIRS y su proceso de formulación y actualización, han establecido como parte de la metodología un esquema de participación con los actores involucrados en la gestión, manejo y disposición de los residuos sólidos; estableciendo la

obligatoriedad de vincular de forma integral a las entidades de los sectores públicos de diferentes carteras con incidencia en la gestión de residuos, actores privados como gremios, operadores del servicio de aseo, sector académico, población recicladora de oficio -la cual cumple un rol ecológico y social en materia de reciclaje-, así como organizaciones no gubernamentales que representen a la sociedad civil o en materia ambiental.

Ahora bien, estos procesos de participación presentan una línea clara de acción, en donde el Ente Territorial establece los términos y mecanismos para desarrollar la divulgación y construcción conjunta de los planes, proyectos y actividades, tomando como referencia los principales componentes del PGIRS, orientados a la correcta ejecución de las actividades principales y complementarias del servicio público de aseo; haciendo especial énfasis en la necesidad de fortalecer las actividades complementarias del servicio, asociadas al aprovechamiento y tratamiento de residuos, en el marco de la articulación de la visión ambiental en la prestación de este servicio público.

Dicho proceso de participación en los PGIRS, nos acercan al concepto de gobernanza, entendido como lo plantea en su texto Whittingham (2010), como “la realización de relaciones políticas entre diversos actores involucrados en el proceso de decidir, ejecutar y evaluar decisiones sobre asuntos de interés público” (p.222). Para este caso, la planeación de la prestación de un servicio público con una incidencia tan alta en las condiciones de saneamiento y calidad ambiental de un territorio, sin perder de vista las variables técnicas necesarias para el manejo integral de los residuos sólidos requiere un importante análisis de los actores involucrados. En concordancia, es procedente observar el concepto de la gobernanza (ambiental para este caso), como lo plantea Whittingham (2010), desde una perspectiva policéntrica, asociada a que “es un concepto que se refiere básicamente a un proceso que envuelve el Estado, la Sociedad Civil y el sector privado” (p.221).

Como se mencionó anteriormente, como parte de la metodología de formulación y actualización del PGIRS, se establece un esquema de participación con los actores involucrados en la gestión y manejo de los residuos sólidos, en este caso se relaciona la población recicladora de oficio; como actor relevante en este tipo de procesos de construcción. Adicionalmente, es importante indicar que para el caso de Bogotá y considerando que la Sentencia T-724 de 2003 emitida por la Honorable Corte Constitucional, se previno al ente territorial, para que en los

términos del artículo 24 del Decreto 2591 de 1991, incluyera acciones afirmativas a favor de los recicladores de Bogotá a fin de lograr condiciones reales de igualdad y dar cumplimiento a los deberes sociales del Estado, cuando se trate de la contratación de servicios públicos de aseo, debido a que la actividad que ellos desarrollan está ligada con dicho servicio. En razón a estos y otros lineamientos, la normatividad relacionada con el PGIRS determinó la necesidad de articular este tipo de procesos tomando en consideración el rol desempeñado por esta población en las labores de recuperación de materiales con potencial de aprovechamiento.

No obstante, en este punto es procedente considerar que si bien, la población recicladora de oficio o incluso de los operadores del servicio de recolección de residuos ordinarios, se consideran actores clave en los procesos de formulación y actualización de los PGIRS, la línea orientadora y de ejecución es dirigida por el ente territorial; en este sentido, considerando los planteamientos de Gudiño - Bolaños, (2017), la gobernanza se destaca como la habilidad para armonizar intereses contrapuestos y conflictivos, llevando a cabo de manera efectiva los acuerdos y las políticas públicas.

En este punto es válido referenciar que, en el marco de planteamientos del Programa Basura Cero (Decreto 670 de 2025), se establece un ejercicio de gobernanza a partir de la conformación de los pactos territoriales como parte integral de los Sistemas Territoriales para la Gestión Integral de Residuos Sólidos – SISTEGIRS, donde se fomente “la colaboración entre actores públicos y privados y generando mecanismos que permitan la integración efectiva de los recicladores de oficio y sus organizaciones, dentro de un marco equilibrado con el sector empresarial”, los cuales se espera sean conformados en el marco de los PGIRS, dando una nueva orientación y desafíos en el marco de procesos de participación, frente a la línea de gobernanza que traía este plan.

De esta manera se observa que tal y como están concebidos los procesos para la formulación de los PGIRS, se establecen procesos de participación que envuelven al Estado, la Sociedad Civil y el sector privado, entre otros, en relación con un propósito común y necesario para el territorio y sus habitantes, orientado a la correcta planeación y prestación de las actividades del servicio público de aseo, en el marco de un manejo integral de los residuos, derivando de forma inherente en un proceso de gobernanza ambiental con prospectiva, que actualmente enfrenta importantes retos en relación con garantizar un tránsito adecuado de los modelos lineales

tradicionales en el manejo de los residuos, hacia modelos circulares de gestión de materiales en el país.

### **3.3 Los Planes de Gestión de Residuos Sólidos PGIRS en otras regiones del país**

Considerando las particularidades propias del Distrito Capital, en cuanto a extensión, número de habitantes, ingresos económicos, generación de residuos, ente otros, resulta claro que los componentes de los instrumentos de gestión refieren una magnitud diferente a la del resto de municipios del país. No obstante, en tanto el PGIRS es un instrumento de gestión de residuos a nivel nacional, se procederá a relacionar algunos ejemplos de la gestión que se desarrolla a través de este instrumento para abordar el manejo de los residuos orgánicos.

- Plan de Gestión de Residuos Sólidos (PGIRS) del Municipio de Cajicá en Colombia.

De acuerdo con el portal web de la Alcaldía de Cajicá, este municipio cuenta con un área de 53 km<sup>2</sup>, localizado en la Sabana de Bogotá, al norte del Distrito Capital, registrando de acuerdo con cifras del Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE una población de 82.244 habitantes (DANE, *s.f*).

En materia de generación de residuos, de acuerdo con la SSPD en su Informe de Vigilancia o Inspección Especial, Detallada o Concreta, (2022), las toneladas de residuos dispuestas por el municipio, para este caso en el relleno sanitario Nuevo Mondoñedo fueron del orden de 18.087,73 para el año 2022.

Realizando la consulta del informe emitido por la Alcaldía de Cajicá, denominado Informe Final de Auditoría Interna de Seguimiento al PGIRS, (2022), se evidenció que el PGIRS de este municipio plantea en el Programa de Aprovechamiento un proyecto orientado al fortalecimiento en la prestación del servicio de los residuos orgánicos tratados, el cual se ejecuta a través de cuatro componentes; Organización del servicio, es decir, los componentes de recolección y transporte; Montaje y operación de una planta de tratamiento, mediante la técnica de compostaje; Socialización y capacitación de usuarios; e Innovación tecnológica.

De esta manera, y como lo referencia la SSPD en su informe del año 2022, la Empresa de Servicios Públicos de Cajicá S.A. E.S.P., cuenta con una ruta selectiva de recolección y transporte de residuos orgánicos, los cuales son conducidos principalmente a una planta de compostaje en el municipio de Tocancipá, no obstante, se cuenta con disponibilidad para tratamiento en otras

plantas de similares características ubicadas en los municipios de Zipaquirá, Tabio y Chía. De acuerdo con el registro del informe, para el año 2022 se reportan 5.240 toneladas de residuos orgánicos tratadas.

Como parte del PGIRS, en el portal web de la Empresa de Servicios Públicos de Cajicá S.A. E.S.P. se resalta la estrategia “Implementación del programa Caneca Verde, que promueve la separación y reciclaje de residuos orgánicos”, a través del suministro a los usuarios de contenedores para la segregación doméstica de sus residuos y así facilitar los procesos de recolección puerta a puerta a través de la ruta selectiva.

De esta manera el municipio de Cajicá se ha destacado en diferentes instancias por su modelo integral para la recuperación de los residuos orgánicos, utilizando como herramienta de gestión el PGIRS, y articulando tres ejes fundamentales: cultura ciudadana, rutas selectivas e infraestructura de tratamiento.

- Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) jurisdicción CORNARE.

CORNARE es la Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare, conformada por 26 de los 125 municipios del Departamento de Antioquia, el cual, según cifras reportadas del DANE reportó para el año 2023 concentró junto con el Valle del Cauca y Bogotá D.C., la mitad del PIB nacional.

En materia de gestión de residuos sólidos, según cifras del Informe Nacional de Disposición Final de Residuos Sólidos del año 2023, emitido por SSPD, “se destaca que Bogotá D.C., Antioquia, Valle del Cauca, Atlántico, Bolívar y Cundinamarca son los departamentos con mayor número de toneladas dispuestas” (p.25).

En ese sentido, de acuerdo con el Informe de Gestión del año 2022, emitido por CORNARE, dicha Autoridad Ambiental ha verificado la actualización y revisión de los PGIRS de 22 de los municipios de la región, destacando según el informe, el “aprovechamiento anual de 28.457 toneladas de residuos orgánicos, de los cuales se transformaron en plantas municipales 19.306 toneladas y por parte de empresas asentadas en la subregión Valles de San Nicolás 9.151 toneladas de residuos orgánicos” (p.17), para de esta manera lograr “9.653 toneladas de abono orgánico reincorporado a los procesos productivos de la región” (p.17).

La particularidad de la gestión de los residuos orgánicos en este caso radica en que CORNARE, con apoyo de la Gobernación de Antioquia y algunos Municipios de la región, ha liderado una estrategia de economía circular, denominada MEJORAGRO, la cual busca la transformación de residuos orgánicos en abono.

De acuerdo con lo reportado en el portal web de la Corporación, este programa se basa en el PGIRS apoyándose en líneas estratégicas de: educación ambiental, en la medida en que se sensibiliza a los usuarios sobre la necesidad de separar en la fuente esta corriente de desechos; se cuenta con rutas selectivas por parte de las empresas operadoras del servicio de aseo para el transporte de los materiales a las áreas de tratamiento; la Corporación fortalece las plantas de compostaje operadas por la empresa de aseo, con maquinaria, insumos y asistencia técnica, y apoya la cadena de mercado del abono orgánico generado.

El producto generado, de acuerdo con lo informado por CORNARE en su portal oficial, “obtuvo el Certificado de Registro de Signo Distintivo por parte de la Superintendencia de Industria y Comercio, lo que ratifica su importancia en la recuperación de los suelos y la economía de los agricultores de la región”. (2022)

Esta iniciativa, considerando las magnitudes de escala frente a cantidades de residuos orgánicos tratadas y frente a las condiciones geográficas de la zona donde se desarrolla, plantea varios puntos de análisis desde el componente ambiental, social y de gestión pública, añadiendo a los tres ejes fundamentales planteados en el caso anterior (cultura ciudadana, ruta selectiva, infraestructura de tratamiento), el elemento relacionado con la dinamización de la cadena de valor del subproducto generado. Lo anterior, fortaleciendo el componente de sostenibilidad integral de la alternativa de tratamiento desarrollada para la región.

### **3.4 La gestión integral de residuos regional, caso Área Metropolitana de Barcelona (AMB).**

El Área Metropolitana de Barcelona AMB se conformó en el año 2011 mediante la Ley 31/2010 aprobada por el Parlamento de Cataluña, definida según el artículo 1 de dicha norma, como “un ente local supramunicipal de carácter territorial integrado por los municipios de la conurbación de Barcelona, entre los que hay vinculaciones económicas y sociales que hacen necesaria la planificación de políticas públicas y la implantación de servicios de forma conjunta”. De esta manera la AMB gestiona “el territorio y el urbanismo, la movilidad, la vivienda, el medio ambiente, el desarrollo económico y la cohesión social” (s.f). De acuerdo con cifras del portal

oficial de la AMB la extensión del territorio metropolitano de Barcelona cuenta con una “superficie de 636 km<sup>2</sup> y más de 3,2 millones de personas” (s.f).

De acuerdo con Oriol Illa, Director de Relaciones Internacionales y Metrópolis Digital, del Área Metropolitana de Barcelona, panelista en la Reunión Internacional de Expertos sobre el Modelo Circular de Gestión de Residuos Sólidos de Bogotá, realizada en el mes de marzo de 2025, dicha área facilita la valorización de “residuos para 36 municipios y 3,3 millones de habitantes, a través de infraestructuras compartidas como plantas de compostaje, centros para residuos voluminosos y el Ecoparc II, una instalación que convierte residuos no reciclables en energía para calefacción distrital” (Alcaldía de Bogotá, 2025).

Como punto clave en el desarrollo y la sostenibilidad de la estrategia de gestión de residuos en el marco del Área Metropolitana de Barcelona, se evidencia la visión determinada a cambiar el modelo de gestión, en virtud de los Programas Metropolitanos de Gestión de Residuos Municipales PMGRM establecidos desde el año 1997 de la siguiente manera: PMGRM 1997 – 2006, PMGRM 2006 – 2016 y PREMET25, este último programa “incorpora las líneas de trabajo ya presentes en los programas metropolitanos anteriores y hereda los legados en cuanto a objetivos alcanzados y actuaciones iniciadas” (*parr.8*), evidenciando la necesidad de dar continuidad y generar conexión entre las estrategias planteadas, fortaleciendo su mejora y buscando su alcance.

El Programa Metropolitano inició con el cierre del vertedero del Garraf ubicado en la provincia de Barcelona, correspondiente a un área de disposición final en operación desde los años 70 hasta el año 2006 que generaba las correspondientes externalidades socioambientales; para dar paso desde los años 90, como se indica en el portal oficial de la AMB, a un plan para “desplegar la recogida selectiva de residuos, especialmente de los orgánicos, en todos los municipios metropolitanos y construir un sistema de tratamiento de los residuos no recogidos selectivamente antes de enviarlos a tratamiento final” (*parr.4*).

La estrategia de gestión de residuos planteada en esta asociación territorial denota claras estrategias en torno a modelos de consumo (residuo mínimo), componentes culturales en torno a la interacción de los ciudadanos con los residuos y la correspondiente línea operativa de manejo, evidenciados en sistemas de retorno (programas posconsumo) y rutas selectivas de recogida de los residuos (vehículos para residuos orgánicos y para residuos inorgánicos como papel, cartón, plástico, etc), y componentes asociados a la disponibilidad y operatividad de infraestructuras como

puntos limpios (centros de recepción y almacenamiento para residuos voluminosos<sup>5</sup>) y facilidades para el tratamiento de fracciones orgánicas e inorgánicas. Lo anterior con financiamiento en múltiples escalas territoriales.

El caso de esta asociación regional territorial pone de manifiesto la convergencia entre la prospectiva y la visión en la gestión de residuos, junto con la determinación de las administraciones públicas para garantizar la continuidad y el mejoramiento de los proyectos y programas propuestos, entendiendo que los elementos técnicos en la prestación del servicio de aseo tienen que estar interrelacionados con todas las dimensiones de desarrollo de una ciudad.

---

<sup>5</sup> Los residuos voluminosos como muebles, colchones y madera son aquellos que por su tamaño no se pueden tratar dentro del esquema de aseo ordinario, por lo que tienen un modo de recolección, transporte y disposición final distinto a los residuos domiciliarios. UAESP, 2022.

## Capítulo 4. La asociación regional y la oportunidad que representa.

### 4.1 Marco regulatorio de la asociación regional

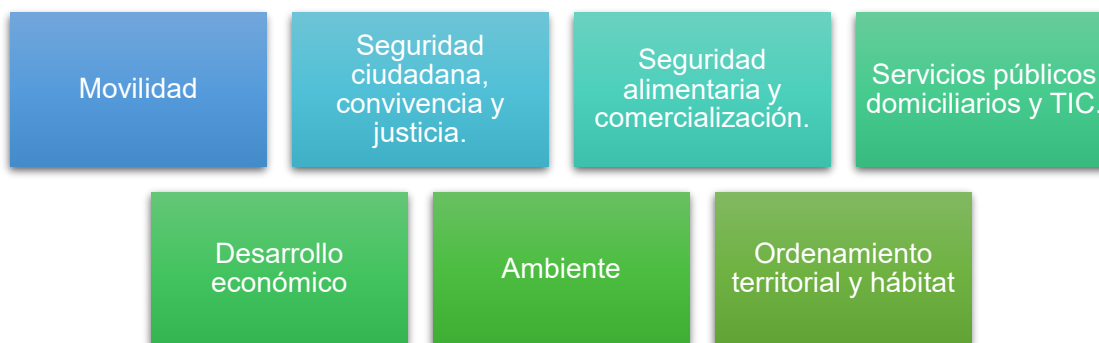
Mediante el Acto Legislativo 02 de 2020 el Congreso de la República modificó el artículo 325 de la Constitución Política de Colombia, habilitando la creación de “la Región Metropolitana Bogotá Cundinamarca como entidad administrativa de asociatividad regional de régimen especial” (artículo 1), en este sentido, se expidió la Ley Orgánica 2199 de 2022 "por medio de la cual se desarrolla el artículo 325 de la constitución política y se expide el régimen especial de la Región Metropolitana Bogotá - Cundinamarca".

De esta manera, y de acuerdo con el documento Guía Metodológica para la Identificación y Declaración de los Hechos Metropolitanos (2025), la Región Metropolitana permite la integración de entidades territoriales para “hacer eficaces los principios constitucionales de coordinación, concurrencia, complementariedad y subsidiariedad en la función administrativa y en la planeación del desarrollo dada su interdependencia geográfica, ambiental, social o económica” (p.9). Posteriormente mediante Acuerdo 858 de 2022 el Concejo de Bogotá prueba el ingreso del Distrito Capital a la Región Metropolitana, actualmente a parte de la Gobernación de Cundinamarca como actor clave en el proceso, se han sumado las Alcaldías de Soacha y Fusagasugá.

En este punto es preciso hacer una aclaración referente a la diferencia entre el concepto de Área Metropolitana y Región Metropolitana; en el primer caso se promueve la integración de municipios colindantes a un municipio núcleo, considerando lo establecido en la Ley 1625 de 2013, mientras que, en el segundo caso, no se requiere de la existencia de un municipio núcleo, además no se privilegia a una entidad territorial por encima de las demás.

Ahora bien, según lo consignado en el artículo 11 de la Ley 2199 del 2022, los hechos metropolitanos se definen como “aquellos fenómenos o situaciones relacionadas con las dinámicas económicas, sociales, ambientales o territoriales que afecten, impacten o beneficien a un número plural de entidades territoriales asociadas a la Región Metropolitana y cuya acción coordinada garantiza mayor efectividad”, complementariamente el artículo 10 del mencionado Decreto indica que “deberán enmarcarse según el tipo de fenómeno y teniendo en cuenta las características que lo componen, en por lo menos alguna de las siguientes áreas temáticas”:

Figura 9. Áreas temáticas hechos metropolitanos



Fuente. Elaboración propia a partir de consulta Ley 2199 del 2022

Actualmente, se registran hechos metropolitanos declarados para 5 temáticas, entre ellas: Movilidad, Seguridad alimentaria, Seguridad ciudadana, Ambiente y Servicios Públicos, en este último caso, el hecho declarado se relaciona con la gestión responsable e integral del recurso hídrico, mediante el Acuerdo Regional No. 005 de 2025. A pesar de lo anterior, el Consejo Regional de la Región Metropolitana Bogotá – Cundinamarca, creado en el 2022, que tiene entre otras, la facultad para la declaración de los hechos metropolitanos no ha logrado implementar dentro de su componente de gestión de residuos ninguna medida atienda de manera efectiva el inadecuado manejo de residuos sólidos.

De esta manera, considerando que la gestión integral de residuos es un elemento integral del componente de servicios públicos domiciliarios, corresponde a un aspecto que tiene un amplio potencial de desarrollo regional, en este caso, representa una oportunidad de escalabilidad en el marco de la Región Metropolitana Bogotá-Cundinamarca.

#### 4.2 Las potencialidades y retos de la asociación regional en la gestión integral de residuos.

La consolidación de la Región Metropolitana Bogotá Cundinamarca como entidad administrativa de asociatividad regional de régimen especial, presenta una oportunidad para el Distrito Capital, en la medida de establecer un marco institucional y jurídico para avanzar en la formulación y declaración de otro hecho metropolitano en la temática de Servicios Públicos, pero esta vez orientado a la gestión integral de residuos, que permita la consolidación de una política regional de recuperación de materiales con potencial de aprovechamiento, principalmente

asociados a la fracción orgánica de los desechos, facilitando de esta manera la prestación conjunta de servicios de tratamiento, transporte y/o valorización.

Para entrar a considerar las potencialidades y los retos de la materialización de un proceso de asociación territorial para la gestión integral de residuos, es válido incorporar la conceptualización del desarrollo sostenible relacionada por la Comisión Económica para América Latina CEPAL, donde se señala el planteamiento de la ex primer Ministra de Noruega, Gro Harlem Brundtland de 1987, indicando que corresponde al “desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades" (*parr.50*). En tanto este modelo de crecimiento requiere de la alienación de políticas en materia ambiental, conjugadas con los componentes de crecimiento económico y bienestar social, se considera que dichos elementos hacen parte de las bases o los pilares de este concepto.

Tomando como referencia los componentes ambiental, social y económico, se procede a analizar los principales elementos que favorecen la materialización de la asociatividad regional para fortalecer la gestión de los residuos, desde el componente del tratamiento, así como los elementos que pueden generar limitantes o desafíos en el marco de la implementación de esta figura de planeación a nivel regional. Así mismo, se determina adicionar otro componente de análisis, relacionado con el componente legal, considerando que el marco regulatorio es la base de cualquier iniciativa o proyecto que se considere desarrollar, más aún, cuando se trata de un aspecto que se relaciona de manera directa con la garantía del derecho al ambiente sano.

De esta manera, se procede con la presentación del esquema que relaciona los enfoques propuestos para el análisis de las potencialidades y los retos, del esquema asociativo a nivel regional para potencializar la gestión integral de residuos:

*Tabla 2. Esquema potencialidades y retos de la asociación regional en la gestión integral de residuos.*

COMPONENTES	OPORTUNIDADES	DESAFIOS
JURÍDICO	-Ley Orgánica 2199 de 2022 expedición Región Metropolitana Bogotá – Cundinamarca (respaldo jurídico)	-Formulación y declaración hecho metropolitano Servicios Públicos GIRS.  -Armonización normativa (ordenamiento territorial)

COMPONENTES	OPORTUNIDADES	DESAFIOS
AMBIENTAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Declaración de un hecho metropolitano GIRS.</li> <li>-Decreto 670 de 2025, sistemas Territoriales para la Gestión Integral de Residuos Sólidos – SISTEGIRS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Dificultad en materialización de alternativas para balancear el costo final de alternativas a “disposición final”.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Potencialidad de infraestructuras disponibles en la sabana de Bogotá para tratamiento orgánicos (economía de escala)</li> <li>-Usos de suelo compatibles para desarrollo de proyectos de tratamiento.</li> <li>-Políticas públicas orientadas a la economía circular y la sostenibilidad.</li> <li>-Marco político e institucional para reducción emisiones de gases de efecto invernadero, principalmente CO<sup>2</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Definición y coordinación rutas selectivas, considerando distancias de desplazamiento (huella de carbono)</li> <li>-Costos asociados al ascenso tecnológico de la flota vehicular de transporte de residuos.</li> <li>-Manejo de impactos ambientales en territorios donde se ubiquen las infraestructuras de tratamiento.</li> </ul>
SOCIAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Fortalecimiento participación y articulación diferentes actores, a través de gobernanza para Región Metropolitana.</li> <li>-Pactos Territoriales por Basura Cero, permiten organización comunidades.</li> <li>-Políticas públicas orientadas a promoción empleos verdes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Cultura ciudadana en el manejo y separación de residuos.</li> <li>-Manejo de impactos y conflictos sociales en territorios donde se ubiquen las infraestructuras de tratamiento.</li> <li>-Disponibilidad a pagar por servicios complementarios.</li> </ul>

COMPONENTES	OPORTUNIDADES	DESAFIOS
ECONÓMICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Costo ambiental evitado por continuar proceso disposición final residuos orgánicos.</li> <li>-Reducción de costos de tratamiento mediante economías de escala y atracción de inversión en infraestructura tecnológica.</li> <li>-Articulación regional facilita captación de recursos cooperación internacional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Recursos para financiación de CAPEX y OPEX.</li> <li>-Cierre financiero de las alternativas de tratamiento.</li> <li>-Cadenas de valor sostenibles y sólidas para valorización de subproductos del tratamiento de orgánicos.</li> </ul>

Fuente. Elaboración propia, considerando consulta normativa y técnica.

A partir de este esquema se encuentran relevantes puntos de análisis, que favorecen una visión integral y holística de las necesidades en el marco de la regionalización asociada a la gestión de los residuos.

Desde el componente jurídico, del lado de las oportunidades se presentan señales normativas claras que favorecen el desarrollo de la asociatividad regional, materializadas principalmente con expedición de la Región Metropolitana Bogotá – Cundinamarca; como escenario jurídico e institucional para la identificación y materialización de soluciones frente a problemáticas comunes en los territorios. En esta misma línea, el Programa Basura Cero reglamentado con la expedición del Decreto 670 de 2025, plantea los Sistemas Territoriales para la Gestión Integral de Residuos Sólidos – SISTEGIRS, los cuales se visibilizan como elementos de apoyo y fortalecimiento para el PGIRS, que pueden ser potencializados con la visión regional. A nivel general, la existencia de un marco jurídico sólido permite formalizar acuerdos intermunicipales con fuerza vinculante, facilitando la estabilidad para proyectos asociados a manejo de residuos a largo plazo, especialmente en temas de alta dificultad como la infraestructura de tratamiento y valorización de residuos.

Dentro de los retos encontrados para el componente jurídico, se resaltan la voluntad política para la declaratoria dentro de la temática de servicios públicos, de un hecho metropolitano asociado a gestión de residuos; lo anterior considerando la necesidad de armonización en materia de ordenamiento territorial entre los diferentes municipios interesados y con potencialidades, para

este caso considerando que muchos de ellos cuentan con esquemas o planes de ordenamiento desactualizados, situación similar para el caso del PGIRS. Otro de los desafíos en materia normativa, se relaciona con el marco tarifario, el cual, considerando la estructura de costos planteada actualmente, dificulta la materialización de proyectos para balancear el costo final de alternativas a “disposición final”.

En lo relacionado con las potencialidades desde el componente ambiental, como primer elemento en tanto se favorezca la descentralización o el complemento de alternativas para el tratamiento de residuos, con especial énfasis en la fracción orgánica, se reduce la presión en los dos principales rellenos sanitarios de la región Bogotá – Cundinamarca, correspondientes al relleno sanitario Doña Juana y al relleno sanitario Nuevo Mondoñedo. Lo anterior con los correspondientes impactos positivos frente a sostenibilidad ambiental, disminución de gases de efecto invernadero, cierre de ciclo de los materiales, etc. Otro aspecto se relaciona con la potencialidad que presenta la región en materia de plantas existentes para el tratamiento, en su mayoría privadas, así como usos de suelo con mayor compatibilidad para este tipo de proyectos y que se encuentran disponibles en la sabana de Bogotá. Aspectos alojados bajo el gran marco político e institucional en materia de economía circular y sostenibilidad ambiental.

Dentro de los desafíos que se visibilizan desde el componente ambiental y social, se resalta el concepto asociado al Síndrome Not In My BackYard (NIMBY por sus siglas en inglés), el cual, de acuerdo con Gordon (2024), “se refiere al fenómeno en el que los miembros de la comunidad expresan su apoyo a ciertas políticas o proyectos, siempre que se ubiquen lejos de sus propios vecindarios” (parr.1). En otras palabras, si bien la ciudadanía es consciente de la necesidad de generar soluciones efectivas a la gestión de residuos y ejerce una demanda legítima a las administraciones públicas, es fundamental considerar la posible resistencia de la comunidad adyacente principalmente a las zonas que presenten viabilidad para el establecimiento de proyectos de tratamiento de residuos, este fenómeno resulta bastante común, y se asocia no solamente a la temática de residuos, la clave para el desarrollo de este tipo de iniciativas debe considerar un enfoque integral de análisis y mitigación de los posibles impactos generados con una visión holística, así como facilitar los procesos de co-creación con las comunidades para hacerlas parte del proyecto y procurar la obtención de beneficios conjuntos.

Otro de los desafíos en materia ambiental se relaciona con la planeación y coordinación de la logística de transporte, considerando aspectos como el ascenso tecnológico de los vehículos utilizados para este proceso, analizando la incursión en combustibles alternativos, así como las distancias de traslado, entre otros aspectos que deban ser considerados en el marco del cálculo de emisiones para evidenciar la huella de carbono de la operación y con ello asegurar que se contribuya de manera simultánea en las estrategias y planes para reducción de emisiones, y no que por el contrario, se da la apertura a otro flujo de externalidades.

Las potencialidades desde el componente social se destacan bajo el marco de la política de empleos verdes en Colombia, la cual busca alinear procesos de formalización y trabajo decente, conducidos a potenciar la preservación ambiental y la sostenibilidad. Como elemento complementario se evidencia el fortalecimiento de la participación y articulación diferentes actores, a través de los procesos de gobernanza que se establezcan como parte de la Región Metropolitana Bogotá Cundinamarca, los cuales encuentran vasos comunicantes a través de los pactos territoriales establecidos en el Basura Cero, los cuales buscan la organización comunidades y diferentes actores para promover la gestión integral de residuos.

Como parte de los desafíos del componente social, se evidencia un elemento que genera importantes retos en la mayor parte de las ciudades del país, correspondiente a la cultura ciudadana; la cual se basa en aprendizajes, costumbres, actitudes, entre otros, que determinan cómo se manejan y regulan los habitantes frente a diferentes fenómenos, para el caso del manejo de los residuos, la separación en la fuente es un elemento básico que debe ser fortalecido a fin de garantizar procesos efectivos de tratamiento diferenciado de residuos. En esta misma línea, el manejo de los impactos y conflictos sociales en los territorios, derivados del inadecuado manejo o como consecuencia de proyectos para infraestructuras de tratamiento, representan un reto de manejo político y social.

En este punto es relevante considerar un concepto asociado a las metodologías para la valoración económica ambiental, conocido como la “Disponibilidad a Pagar – DAP”. De acuerdo con la Guía Metodológica para la Valoración Económica de Bienes y Servicios Ambientales del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, (2003), la DAP corresponde a la máxima disponibilidad a pagar por la política o por los servicios provistos por un proyecto. Este concepto cobra especial relevancia al considerar las señales tarifarias, ya que la Comisión de Regulación de

Agua y Saneamiento Ambiental (CRA) está llevando a cabo un proceso de revisión orientado a incorporar, en las fórmulas tarifarias, aspectos que actualmente no se consideran, evaluando su impacto en los usuarios de los servicios públicos de aseo y actividades complementarias.

El componente económico presenta unas potencialidades orientadas principalmente a la reducción de costos mediante economías de escala, considerando que los esquemas de asociación regional facilitan compartir inversiones y respaldo para oportunidades de financiamiento en infraestructura, operación y mantenimiento, disminuyendo los costos por tonelada tratada de residuos. Del mismo modo, y retomando las metodologías para la valoración económica ambiental, es procedente considerar el concepto de “costo del daño evitado”, el cual es un método de valoración que de acuerdo con la guía de MinAmbiente (2003), relaciona el “valor de la protección a la propiedad o el coste de las acciones tomadas para evitar daños, como una medida de los beneficios proporcionados por un ecosistema” (p.44), de esta manera su aplicabilidad radica en orientar las señales tarifarias por parte del regulador hacia valorar los beneficios percibidos, frente a los costos ambientales, sociales, económicos, entre otros, en que incurren las administraciones públicas para mitigar o manejar los impactos y las problemáticas asociadas a la continuidad un modelo lineal en la gestión de residuos, reflejados en mantener la operación de rellenos sanitarios como principal alternativa de manejo.

Dentro de los desafíos del componente económico, se resaltan los recursos para los gastos de capital o capital expenditures (CAPEX por sus siglas en inglés) y los gastos operativos o operational expenditures (OPEX por sus siglas en inglés). Si bien las inversiones de capital para la construcción de infraestructuras para tratamiento pueden representar altos costos y requerir largos plazos de financiación, son recursos cuya consecución a través de financiamiento y/o cooperación internacional presentan mayores índices de manejo; no obstante, los costos de operativos son los que mayor impacto generan en la rentabilidad, cierre financiero y sostenibilidad de los proyectos de tratamiento de residuos, necesitando de economías de escala y mercados claros y consolidados de valorización.

De esta manera se presenta un análisis que identifica las principales potencialidades y retos de considerar un proceso de asociación regional en la gestión integral de residuos para la ciudad, examinado a la luz de los componentes ambiental, social, económico y jurídico, como parte de una visión holística e integral en el marco de los procesos de planificación regional.

## **Capítulo 5. Hacia una regionalización (caso Bogotá) como enfoque para el tratamiento de los residuos orgánicos.**

Como se ha evidenciado en los capítulos anteriores, la gestión y el manejo adecuado de los residuos ha trascendido desde un enfoque básico de saneamiento ambiental, hacia convertirse en un eslabón determinante en el marco de planteamientos relativamente recientes como la economía circular; asociando procesos que involucran los hábitos de consumo, el ecodiseño o diseño de bienes y/o servicios considerando el manejo de sus excedentes al finalizar su uso y el cambio de concepción de los residuos como desechos, hacia considerarse materiales con potencial de aprovechamiento que deben ser incluidos en procesos de cierre de ciclo, a fin de disminuir los impactos socioambientales generados y con ello asegurar el tránsito hacia la sostenibilidad, sin perder de vista la garantía del derecho a tener un ambiente sano.

La ciudad de Bogotá como se ha esquematizado presenta importantes desafíos en materia de gestión integral de residuos, considerando que de acuerdo con las cifras presentadas, prácticamente la mitad de la composición del volumen ingresado diariamente al sitio de disposición final corresponde a residuos orgánicos; los cuales agudizan las problemáticas socioambientales que hoy en día presenta el relleno sanitario Doña Juana, siendo una de las más representativas en materia ambiental, la emisión de gases de efecto invernadero, directamente relacionada con la fracción biodegradable.

Si bien existe un amplio marco jurídico, normativo e institucional alienado a los principios del derecho ambiental, por relacionar solo algunos como: precaución, prevención, contaminador pagador, justicia ambiental, entre otros, cuya consideración facilita el tránsito hacia el aseguramiento a un ambiente sano, operativamente la gestión de residuos presenta limitantes, en este caso para materializar alternativas que permitan desviar las fracciones orgánicas de ingreso al relleno sanitario.

Es en este punto, y como se ha presentado, si bien jurídicamente está habilitado un esquema territorial de asociación a través de la Región Metropolitana Bogotá Cundinamarca, la cual establece áreas temáticas en las que los territorios comparten fenómenos y problemáticas en común; denominadas hechos metropolitanos, dentro de los cuales se destaca el aspecto relacionado con servicios públicos, el cual tiene dentro de su espectro, la necesidad de establecer una política regional de gestión, manejo y aprovechamiento de residuos sólidos.

Como se mencionó anteriormente, a pesar de este marco jurídico, hasta el momento no se ha materializado una iniciativa que permita condensar las necesidades que presenta la ciudad de Bogotá en atención a sus dinámicas de densificación urbana y correspondientes externalidades en materia de gestión de residuos, con las potencialidades de la Región Metropolitana Bogotá Cundinamarca. En este sentido, esta figura de asociatividad no solo corresponde a un avance en la gobernanza territorial, si no que representa una de las mayores oportunidades para el Distrito de descentralizar y complementar sus políticas de gestión integral de residuos, con especial énfasis en el tratamiento de la fracción orgánica, teniendo como eje fundamental el instrumento orientador en esta materia representado por el PGIRS.

De esta manera la propuesta considera como eje central la Región Metropolitana Bogotá Cundinamarca, como marco para la identificación y declaración de hecho del metropolitano de gestión integral de residuos sólidos, haciendo énfasis en la actividad complementaria de tratamiento de residuos orgánicos, facilitando la consolidación de sistemas de valorización descentralizados, colaborativos y sostenibles, teniendo como brazo operante el PGIRS como elemento estructurador de las actividades que componen el servicio público de aseo.

En este contexto, la superación de las limitantes operativas y la materialización de una política regional efectiva de residuos no solo dependen de la gobernanza, sino también de la adopción de un enfoque proactivo y transformador. Aquí es donde el concepto de innovación ambiental emerge como un pilar fundamental, entendido no solo como la creación de nuevas tecnologías, sino como un cambio sistémico en procesos, productos y modelos organizacionales que reduce los impactos negativos sobre el entorno (Vargas-Chaves, 2016). Este enfoque permite trascender la gestión reactiva de los residuos para abordar las causas estructurales del problema, alineando el desarrollo económico regional con la imperativa protección del capital natural (Cajaiba-Santana, 2014; Rogers, 1983).

Para instrumentalizar este enfoque, es crucial desarrollar una comprensión teórica de la innovación ambiental como un activo estratégico. Esto implica fomentar el capital intelectual ambiental dentro de las organizaciones públicas y privadas, promoviendo la capacidad de generar, adaptar e implementar soluciones creativas para los desafíos socioambientales (Vargas-Chaves, 2020). En el caso de la gestión de residuos orgánicos en la Región Metropolitana, esto se traduciría en la creación de centros de investigación aplicada, el desarrollo de capacidades locales para el

compostaje y la biodigestión a gran escala, y la implementación de sistemas logísticos inteligentes que optimicen la recolección y valorización de estos materiales (Schumpeter, 1954; Godin, 2006).

La urgencia de adoptar estas innovaciones se magnifica al considerar la problemática de los pasivos ambientales. El relleno sanitario Doña Juana, con sus continuas emisiones de gases de efecto invernadero y la generación de lixiviados, representa un claro ejemplo de un pasivo ambiental que impone costos ecológicos y sociales a las generaciones presentes y futuras. La gestión de estos pasivos, enmarcada en la reciente legislación colombiana, exige no solo acciones de remediación, sino, fundamentalmente, estrategias preventivas que eviten su generación. La innovación ambiental se convierte, por tanto, en la principal herramienta para diseñar sistemas productivos y de consumo que internalicen las externalidades y prevengan la acumulación de nuevos daños al ambiente (Vargas-Chaves, 2024).

Paralelamente, el marco de la responsabilidad extendida del productor (REP) ofrece un poderoso mecanismo para impulsar esta transición. La REP traslada la responsabilidad por el manejo de los residuos del consumidor y el municipio hacia el productor, incentivándolos a repensar el ciclo de vida completo de sus productos (Vargas-Chaves, 2023). Al hacer a los productores responsables de la gestión de sus envases y embalajes post-consumo, se crea un incentivo económico directo para que inviertan en ecodiseño, utilicen materiales reciclables o biodegradables y desarrollen sistemas de recolección y reciclaje eficientes, aliviando la presión sobre los sistemas de aseo público y los rellenos sanitarios (Brandão & Gutiérrez, 2018; Schejtman & Cellucci, 2014).

La sinergia entre la REP y la innovación ambiental es innegable. La obligación de gestionar los residuos post-consumo actúa como un catalizador que obliga a las empresas a salir de su zona de confort y buscar soluciones novedosas. Esto representa una oportunidad única para la cadena de valor, donde la necesidad de cumplir con la normativa impulsa la investigación y el desarrollo de nuevos modelos de negocio circulares (Vargas-Chaves, 2023). Para la fracción orgánica, esto podría incentivar a los productores de alimentos y grandes superficies a participar activamente en la financiación y operación de plantas de compostaje o biodigestión, convirtiendo un problema de residuos en una oportunidad para generar biofertilizantes y energía renovable (Kingdon, 1995; Mintrom & Norman, 2009).

En este sentido, la materialización de un sistema descentralizado de tratamiento de orgánicos en la Región Metropolitana puede verse como una manifestación de innovación organizacional y tecnológica. La implementación de plantas de compostaje y biodigestores en municipios aledaños a Bogotá no solo reduce el transporte de residuos y los daños ambientales asociados a su disposición final (Vargas-Chaves et al., 2024), sino que también genera valor local en forma de empleo, energía y enmiendas para suelos agrícolas, cerrando el ciclo de los nutrientes y fortaleciendo la resiliencia del sistema agroalimentario regional (Alianza GAIA, 2020; Gutiérrez, 2017; Saidón, 2020).

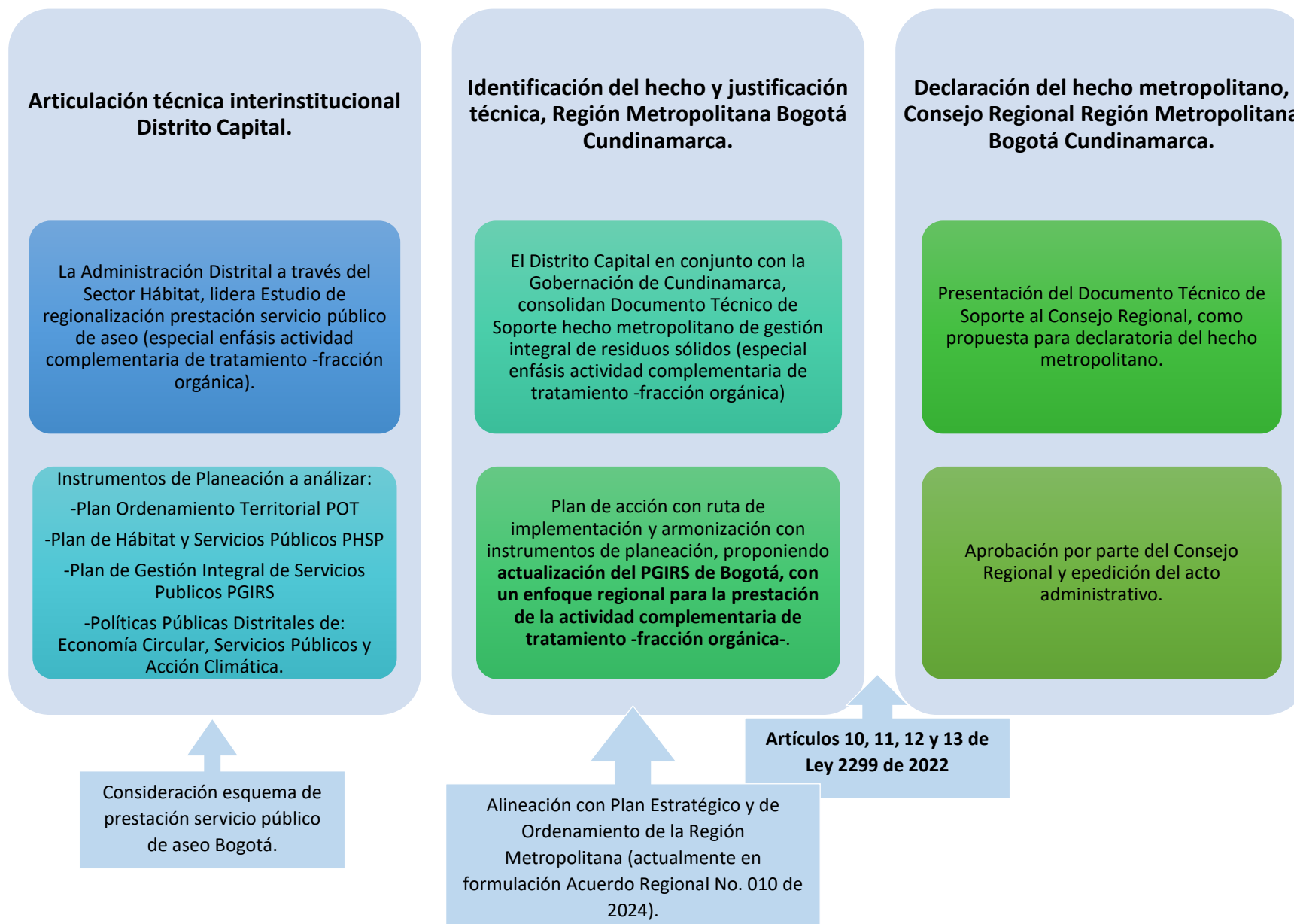
Para que este ecosistema de innovación florezca, es indispensable un marco jurídico que lo promueva activamente. Instrumentos como las patentes verdes pueden jugar un rol crucial, ofreciendo protección a los desarrollos tecnológicos que fomenten la sostenibilidad y facilitando su transferencia y adopción en el mercado (Vargas-Chaves & Dermer-Wodnický, 2022). De igual manera, la política pública regional debería contemplar incentivos fiscales y financieros para las empresas que inviertan en infraestructura de valorización de residuos y para los municipios que implementen esquemas efectivos de separación en la fuente, creando un entorno propicio para la inversión en tecnologías limpias (Schneider et al., 1995; Wynen et al., 2014).

En consecuencia, la figura de la Región Metropolitana Bogotá-Cundinamarca debe ser vista no solo como un avance en la gobernanza territorial, sino como la plataforma ideal para articular una política de innovación ambiental orientada a la gestión de residuos. Esta política debe integrar los principios de la responsabilidad extendida del productor como motor de cambio en el sector privado y la prevención de pasivos ambientales como objetivo de largo plazo para el bienestar colectivo, utilizando el PGIRS como su principal brazo ejecutor y coordinador a nivel local (Lévesque, 2013; Ayres, 2017).

En definitiva, transformar el desafío de los residuos orgánicos de Bogotá en una oportunidad para la Región Metropolitana requiere un salto cualitativo desde una gestión convencional hacia un modelo basado en la innovación ambiental. Este enfoque, fundamentado en la responsabilidad compartida de los actores de la cadena de valor y orientado a evitar la generación de nuevos daños y pasivos ambientales, es el único camino viable para construir un sistema de gestión de residuos verdaderamente sostenible, resiliente y justo, garantizando así el derecho a un ambiente sano para todos los habitantes de la región (Moulaert et al., 2013; Klein, 2017).

Ahora bien, volviendo al punto inicial, desde la propuesta que concibe como eje articulador a la Región Metropolitana Bogotá Cundinamarca —para la identificación y declaración de hecho del metropolitano de gestión integral de residuos sólidos — es preciso tener en cuenta las siguientes consideraciones:

Figura 10. Esquema de propuesta de regionalización para viabilizar la prestación del servicio público de aseo, haciendo hincapié en la actividad complementaria del tratamiento de residuos orgánicos.



La esquematización de la propuesta contempla inicialmente, y de acuerdo con los lineamientos del Plan de Ordenamiento Territorial, el Plan de Desarrollo y el Plan de Gestión Ambiental, la articulación técnica interinstitucional Distrito Capital liderada por el Sector Hábitat. Esto, en concordancia con sus funciones asociadas a “orientar, promover y coordinar las políticas y acciones para la prestación eficiente, bajo adecuados estándares de calidad y cobertura de los servicios públicos domiciliarios” (SDHT, parr.8).

De forma que, en conjunto con las Entidades adscritas y vinculadas al Sector Hábitat, se lidere y coordine la articulación de otros sectores de la Administración Distrital, para adelantar la estrategia y los estudios necesarios para viabilizar la regionalización en la prestación servicio público de aseo, orientada principalmente a la actividad complementaria de tratamiento de residuos orgánicos.

En este punto, es fundamental tener en cuenta el esquema de prestación del servicio de aseo bajo el cual opere la ciudad. Si bien actualmente se opera bajo el sistema de “Áreas de Servicio Exclusivo”, habilitado excepcionalmente por motivos de interés social y de cobertura para la ciudad de Bogotá, la Ley 142 de 1994 indica en su artículo 9 que como parte del derecho de los usuarios se encuentra “la libre elección del prestador del servicio”. Lo anterior con el objetivo de armonizar y coordinar la estrategia y los estudios necesarios para la regionalización.

Finalmente, en el marco de la Región Metropolitana Bogotá Cundinamarca, la Administración Distrital debe adelantar la con base en las consideraciones de los estudios, así como de acuerdo con la “Guía Metodológica para la Identificación y Declaración de los Hechos Metropolitanos” y las metodologías de interdependencias, la estructura de consolidación y el estudio del fenómeno metropolitano (gestión integral de residuos) definiendo entre otros, los aspectos relacionados con: División administrativa regional, Identificación de las áreas con mayor potencial y capacidad de tratamiento de residuos orgánicos; Procesos de coordinación y gobernanza; Aspectos técnicos y logísticos, y demás relaciones territoriales que permitan la consolidación del Documento Técnico de Soporte de identificación del hecho metropolitano de gestión de residuos sólidos, haciendo énfasis en la actividad complementaria de tratamiento de residuos orgánicos.

Para ser estudiado por parte del Consejo Regional de la Región Metropolitana Bogotá Cundinamarca y posterior declaración del hecho metropolitano de gestión de residuos sólidos, permitiendo el tratamiento principalmente de residuos orgánicos.

## Conclusiones

En virtud de la influencia del Derecho Ambiental Internacional en el desarrollo de la legislación colombiana, a partir de los principios y preceptos establecidos en esta, se reconoce como parte de los derechos colectivos y del ambiente, el derecho gozar de un ambiente sano. Desde su conceptualización, este derecho considera el acceso a servicios públicos básicos para los individuos o grupos de personas, como el medio para su garantía y disfrute, reconociendo en ello la importancia de un adecuado manejo de los desechos.

En el marco de la evolución normativa ambiental, el manejo de los desechos ha avanzado desde la concepción del saneamiento básico orientado a la salud pública, hasta un enfoque integral de la gestión de los residuos; así como, analizando el ciclo de generación desde las ópticas del consumo hasta la reintroducción al ciclo de los materiales con potencial de aprovechamiento, para extender la vida útil de los recursos.

La generación de residuos se ha convertido en una cuestión con altas necesidades de regulación en varias ciudades del mundo, de acuerdo con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente PNUMA, se proyecta el aumento en la generación de residuos sólidos urbanos, considerando no solo variables poblacionales, sino también de dinámicas de producción y consumo masivos, lo que deriva en la necesidad de establecer alternativas y métodos más eficaces para gestionar las externalidades derivadas de los residuos producidos.

Ante este panorama la preocupación no es menor, toda vez que en promedio la mitad de los residuos generados, por lo menos en América Latina, según cifras de la Asociación Internacional de Residuos Sólidos son de tipo orgánico; los cuales en el marco de su proceso de biodegradación generan lixiviados y gases de efecto invernadero, principalmente metano y dióxido de carbono.

El caso de Colombia en materia de residuos no difiere de Latinoamérica, en tanto en la capital del país, de las 5.703 toneladas diarias de residuos que ingresan en promedio al relleno sanitario, más de la mitad corresponde a residuos orgánicos. Lo que ha representado no solo el aumento en la criticidad de los impactos socioambientales en el sitio de disposición, si no también, la pérdida por oportunidad de valorización de este tipo de materiales. Lo anterior a pesar de la

legislación, jurisprudencia y políticas en materia ambiental con las que cuenta el país y programas que ha desarrollado la ciudad de Bogotá.

En el marco de dichos programas se destaca el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS, el cual es un instrumento orientador en la gestión de las actividades que conforman el servicio público de aseo. Este plan se presenta como el eje articulador de diversas acciones que, bajo una visión regional, podrían abrir nuevas alternativas para el tratamiento de la fracción orgánica de los residuos generados en la ciudad.

De este modo, a pesar de que el marco jurídico establece la posibilidad de una asociación territorial a través de la Región Metropolitana Bogotá Cundinamarca, que aborda diversos fenómenos compartidos, incluida la gestión de residuos sólidos, hasta el momento no se ha materializado una iniciativa que integre las necesidades de la ciudad de Bogotá con las capacidades de la región.

En conclusión, la Región Metropolitana Bogotá-Cundinamarca ofrece una oportunidad para el Distrito Capital de descentralizar y complementar las políticas de gestión integral de residuos. Esto, debido a que permite establecer lineamientos institucionales y legales que facilita, en el marco de los servicios públicos, un enfoque hacia la gestión integral de residuos, promoviendo una política regional de recuperación de materiales con potencial de aprovechamiento en términos ambientales; especialmente los vinculados a la fracción orgánica de los residuos, considerando los planteamientos del PGIRS. Así, se facilita la materialización jurídica y ambiental de un modelo regionalizado para el tratamiento de residuos orgánicos en el marco de la garantía al goce efectivo de los ciudadanos al derecho a un ambiente sano.

## Referencias

- Acto Legislativo 02 de 2020. por el cual se modifica el artículo 325 de la Constitución Política de Colombia y se dictan otras disposiciones. 22 de julio de 2020. D.O. No. 51.383. <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=30039619#:~:text=Cr%C3%A9se%20la%20Regi%C3%B3n%20Metropolitana%20Bogot%C3%A1,los%20servicios%20a%20su%20carg>o.
- Acuerdo 858 de 2022. Por medio del cual se aprueba el ingreso del Distrito Capital a la Región Metropolitana Bogotá - Cundinamarca y se dictan otras disposiciones. 18 de noviembre de 2022. D.O. No. 7581. <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal.jsp?i=129900>
- Agencia Alemana de Cooperación GIZ y BlackForest Solutions GmbH, (2022), *Análisis de la viabilidad técnico-económica para proyectos de tratamiento in situ de residuos orgánicos en las Plazas de Mercado de Bogotá*.
- Alcaldía de Bogotá. (30 de marzo de 2025). *Distrito analizó con expertos Modelo Circular de Gestión de Residuos Sólidos*. <https://bogota.gov.co/internacional/bogota-analizo-con-expertos-modelo-circular-de-gestion-de-residuos>
- Alcaldía Municipal de Cajicá. (2022). *Informe final de auditoría interna*. <https://www.cajica.gov.co/docdown/archi/2022/Informe/AUDITORIA-%20INFORME%20SEGUIMIENTO%20PLAN%20DE%20GESTION%20INTEGRAL%20DE%20RESIDUOS%20SOLIDOS-%20AGOSTO%202022.pdf>
- Alcaldía Municipal de Cajicá. *Información General*. <https://cajica.gov.co/informacion-general/>
- Alianza GAIA. (2020). *Sistema integral de manejo de residuos: la experiencia de RAFAELA*. <https://tinyurl.com/y8vjnyp9>
- Área Metropolitana de Barcelona AMB. *Conocer el área metropolitana (s.f)*. <https://www.amb.cat/s/web/area-metropolitana/coneixer-l-area-metropolitana.html>
- Área Metropolitana de Barcelona AMB. *Modelo de gestión*. <https://www.amb.cat/es/web/medi-ambient/residus/model>
- Asociación Chilena de Municipalidades ACHM. y Kyklos (2023). *Radiografía de los residuos domiciliarios municipales*. <https://www.achm.cl/achm-presenta-estudio-sobre-gestion-de-residuos-domiciliarios-en-chile/>
- Asociación Internacional de Residuos Sólidos ISWA, (2021), *Perspectiva de la Gestión de Residuos en América Latina y el Caribe*. (p.6). <https://www.iswalac.org/descarga/UN-Gestion-de-residuos-RPTD.pdf>

- Ayres, S. (2017). Assessing the impact of informal governance on political innovation. *Public Management Review*, 19(1), 90-107. <https://doi.org/10.1080/14719037.2016.1200665>
- Biogás Colombia S.A.S ESP. Mejor aire para Bogotá, energía limpia para el mundo. <https://www.biogas.com.co/>
- Brandão, I. R. y Gutiérrez, R. A. (2018). La emergencia de nuevos regímenes de políticas de residuos en América Latina: los casos de la Argentina y Brasil. En P. Schamber y F. Suárez (Eds.), *Recicloscopio V*. Ediciones UNGS.
- Cajaiba-Santana, G. (2014). Social innovation: Moving the field forward. A conceptual framework. *Technological Forecasting and Social Change*, 82, 42-51. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2013.05.008>
- Collazos, H. (2013). Diseño y operación de los rellenos sanitarios. Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. [https://books.google.com.co/books/about/Dise%C3%B1o\\_y\\_operaci%C3%B3n\\_de\\_rellenos\\_sanitar.html?id=HW-NAQAACAAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.com.co/books/about/Dise%C3%B1o_y_operaci%C3%B3n_de_rellenos_sanitar.html?id=HW-NAQAACAAJ&redir_esc=y)
- Comisión de Vigilancia de la Auditoría Superior de la Federación LXIII Legislatura. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión Av. Congreso de la Unión (2015). Fiscalización, Transparencia y Rendición de cuentas. Tomo 2. México.
- Comisión Económica para América Latina CEPAL. *Acerca de Desarrollo Sostenible*. <https://www.cepal.org/es/temas/desarrollo-sostenible/acerca-desarrollo-sostenible>
- Consejo de Estado, Sala de lo Contencioso Administrativo, Sección Tercera. (2012). Sentencia del 2 de 2012, Radicación No. 25000232600019990002 04 y 2000-00003-04. <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal.jsp?i=50213>
- Constitución Política de Colombia [Const]. 7 de julio de 1991 (Colombia).
- Construcción y Vivienda. Explotación de los rellenos sanitarios: De basura a energía limpia. (30 de junio de 2022). <https://www.construccionyvivienda.com/2022/06/30/explotacion-de-los-rellenos-sanitarios-de-basura-a-energia-limpia/>
- Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare CORNARE. Información General. <https://www.cornare.gov.co/informacion-general/>
- Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare CORNARE. Informe de Gestión 2022. [https://www.cornare.gov.co/Gestion/Informe-gestion/Informe\\_Gestion\\_2022.pdf](https://www.cornare.gov.co/Gestion/Informe-gestion/Informe_Gestion_2022.pdf)
- Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare CORNARE (24 de mayo de 2022). Mejoragro, el abono orgánico que favorece la recuperación de los suelos y la economía de los agricultores de la región. <https://www.cornare.gov.co/noticias-corporativas/mejoragro-el-abono-organico-que-favorece-la-recuperacion-de-los-suelos-y-la-economia-de-los-agricultores-de-la-region/>

Corte Constitucional de Colombia. (2003). Sentencia T-724 de 2003. <https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2003/t-724-03.htm>

Decreto 1076 de 2015. Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. 26 de mayo de 2015. D.O. No. 49523. <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/30019960>

Decreto 1077 de 2015. Por medio del cual se expide el decreto único reglamentario del sector vivienda, ciudad y territorio. 26 de mayo de 2015. D.O. No. 49523. <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/30020036>

Decreto 1713 de 2002. Por el cual se reglamenta la ley 142 de 1994, la ley 632 de 2000 y la ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el decreto ley 2811 de 1974 y la ley 99 de 1993 en relación con la gestión integral de residuos sólidos. 06 de agosto de 2002. D.O. No. 44893. <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=1749226>

Decreto 1784 de 2017. Por el cual se modifica y adiciona el Decreto número 1077 de 2015 en lo relativo con las actividades complementarias de tratamiento y disposición final de residuos sólidos en el servicio público de aseo. 02 de noviembre de 2017. D.O. No. 50405. <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=30034262>

Decreto 2811 de 1974. Por el cual se dicta el código nacional de recursos naturales renovables y de protección al medio ambiente. 18 de diciembre de 1974. D.O. No. 34243. <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/30019314>

Decreto 2981 de 2013. Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo. 20 de diciembre de 2013. D.O. No. 49010. <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=1505864>

Decreto 555 de 2021 Alcaldía Mayor de Bogotá. Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C. 29 de diciembre de 2021. D.O. No. 7326. <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal.jsp?i=119582>

Decreto 670 de 2025. Por el cual se adiciona el Capítulo 8 del Título 2, de la Parte 3, del Libro 2, del Decreto 1077 de 2015, se reglamenta el artículo 227 de la Ley 2294 de 2023 referente al Programa Basura Cero, y por el cual se efectúan adiciones a los artículos 2.2.2.3.2.3 y 2.2.2.3.7.1 del Capítulo 3, Título 2, Parte 2, Libro 2 del Decreto 1076 de 2015 y se dictan otras disposiciones. (17 de junio de 2025). D.O. No. 53153. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=260496>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE. Proyecciones y retroproyecciones desagregadas de población Bogotá para el periodo 2018-2035. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion>

- Departamento Nacional de Planeación DNP. (2008). Lineamientos y Estrategias para Fortalecer el Servicio Público de Aseo en el Marco de la Gestión Integral de Residuos Sólidos CONPES (3530). <https://minvivienda.gov.co/sites/default/files/normativa/3530%20-%202008.pdf>
- Departamento Nacional de Planeación DNP. (2016). Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos CONPES (3874). <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3874.pdf>
- Diario Extra. (10 de julio de 2024). Costa Rica solo recicla un 7% de todos sus residuos. <https://www.diarioextra.com/noticia/costa-rica-solo-recicla-un-7-de-todos-sus-residuos/>
- EBSCO Knowledge Advantage. (2024). *Not-in-my-backyard" attitudes*. Diem, Gordon Neal. <https://www.ebsco.com/research-starters/psychology/not-my-backyard-attitudes>
- Ellen MacArthur Foundation (2021), The Nature Imperative: How the circular economy tackles biodiversity <https://content.ellenmacarthurfoundation.org/m/c174fffc3aa3556/original/El-imperativo-de-la-naturaleza-The-Nature-Imperative.pdf>
- Empresa de Servicios Públicos de Cajicá S.A E.S.P. Plan de Gestión de Residuos Sólidos (PGIRS). <https://www.epccajica.gov.co/pgirs/>
- Esterberg, K. (2002). Qualitative methods in social research. McGraw-Hill (p.17). [https://is.muni.cz/el/1423/podzim2013/GEN107/um/qualitative\\_methods\\_in\\_social\\_research.pdf](https://is.muni.cz/el/1423/podzim2013/GEN107/um/qualitative_methods_in_social_research.pdf)
- Godin, B. (2006). The Linear Model of Innovation: The Historical Construction of an Analytical Framework. *Science, Technology, & Human Values*, 31(6), 639-667. <https://doi.org/10.1177/0162243906291865>
- Gómez-Rey, A., Vargas-Chaves, I., & Rodríguez, G. A. (2020). El desarrollo sostenible como política en Colombia: un análisis crítico desde la protección de los páramos. *Civilizar: Ciencias Sociales y Humanas*, 20(38), 41-52.
- Grupo Banco Mundial. (20 de septiembre del 2018). Los desechos 2.0: Un panorama mundial de la gestión de desechos sólidos hasta 2050. <https://www.bancomundial.org/es/news/immersive-story/2018/09/20/what-a-waste-an-updated-look-into-the-future-of-solid-waste-management>
- Gudiño, Alejandro. Y Bolaños, Leonardo. (2017). Fiscalización, transparencia y rendición de cuentas. Tomo 4. Cámara de Diputados del Congreso de la Unión. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=731793>
- Gutiérrez, R. A. (2017). ¿Hacia un nuevo modelo? Avances en la gestión integral de residuos sólidos urbanos en la Región Metropolitana de Buenos Aires. En M. Günther y R. A.

- Gutiérrez (Eds.), *La política del ambiente en América Latina: una aproximación desde el cambio ambiental global*. Universidad Autónoma Metropolitana.
- Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.) (p.41). Editorial McGraw-Hill.
- Kazez, R., (2009). Los estudios de caso y el problema de la selección de la muestra Aportes del Sistema de Matrices de Datos. *Subjetividad y Procesos Cognitivos*, (p.16),. <https://www.redalyc.org/pdf/3396/339630252005.pdf>
- Kingdon, J. W. (1995). *Agendas, Alternatives and Public Policies*. Pearson Education Limited.
- Klein, J.-L. (2017). La innovación social ¿Un factor de transformación? *Foro*, 1(1), 9-26.
- Lévesque, B. (2013). Social innovation in governance and public management systems: Toward a new paradigm? En F. Moulaert, D. MacCallum, A. Mehmood, & A. Hamdouch (Eds.), *The International Handbook of Social Innovation. Collective Action, Social Learning and Transdisciplinary Research*. Edward Elgard Publishing.
- Ley 1625 de 2013. Por la cual se deroga la Ley Orgánica 128 de 1994 y se expide el Régimen para las Áreas Metropolitanas. 29 de abril de 2013. D.O. No. 48776. <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal.jsp?i=52972>
- Ley 2299 de 2022. Por medio de la cual se desarrolla el artículo 325 de la Constitución política y se expide el régimen especial de la Región metropolitana Bogotá – Cundinamarca. 08 de febrero de 2022. D.O. No. 51942. <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal.jsp?i=120779>
- Ley 2ª de 1959. Por el cual se dictan normas sobre economía forestal de la Nación y conservación de recursos naturales renovables. 17 enero de 1959. D.O. No. 29861. <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=1556842>
- Ley 9ª del año 1979. Por la cual se dictan Medidas Sanitarias. 24 de enero de 1979. D.O. No. 35308. <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/1564714#:~:text=El%20Ministerio%20de%20Salud%20establecer%C3%A1,para%20el%20uso%20del%20recurso>.
- Ley 142 de 1994. Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones. 11 de julio de 1994. D.O. No. 41433. <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=30019356>
- Ley 689 de 2001. Por la cual se modifica parcialmente la Ley 142 de 1994. 28 de agosto de 2001. D.O. No. 44537. <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=1666517>
- Ley 99 de 1993. Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el sistema nacional ambiental, SINA, y se dictan otras

- disposiciones. 22 de diciembre de 1993. D.O. No. 41146 <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/1635523>
- Lozano López, J (2024). Análisis De Riesgo por Deslizamiento en el Relleno Sanitario Doña Juana en Bogotá (p-33). [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia]. <https://bffrepositorio.unal.edu.co/server/api/core/bitstreams/42e8618a-0030-4b23-83b8-d332fbf46a32/content>
- Luna-Galván, M., & Vargas-Chaves, I. (2018). Approaching resilience for climate change adaptation in complex environments. *European Journal of Sustainable Development*, 7(3), 255-264.
- Luna-Galván, M., Vargas-Chaves, I., & Guerra-Carrera, L. F. (2019). Pertinencia de la metodología de enfoque de Sistemas Socio-Ecológicos (SSE) para determinar los actores y sistema de gobernanza en un conflicto ambiental: Estudio de caso del arroyo de San Basilio de Palenque. En G. A. Rodríguez & A. Ibáñez-Elam (Eds.), *Las disputas ambientales en Colombia* (pp. 239-256). Grupo Editorial Ibáñez.
- Ministerio de Ambiente del Gobierno de Chile. (2021). Estrategia Nacional de Residuos Orgánicos Chile 2040. <https://economiecirculaire.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/03/Estrategia-Nacional-de-Residuos-Organicos-Chile-2040.pdf>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible del Gobierno de Colombia, (2003). *Guía Metodológica para la Valoración Económica de Bienes y Servicios Ambientales*, p – 40 y 44. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/Guias-valoracion-servicios-ecosistemicos-MADS.pdf>
- Ministerio de Salud Costa Rica. (21 de octubre de 2024). Al límite: Rellenos Sanitarios en el Gran Área Metropolitana a punto del cierre. <https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/prensa/61-noticias-2024/1973-al-limite-rellenos-sanitarios-en-el-gran-area-metropolitana-a-punto-del-cierre>
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio del Gobierno de Colombia. Tratamiento y disposición final. <https://www.minvivienda.gov.co/viceministerio-de-agua-y-saneamiento-basico-gestion-institucional-gestion-de-residuos-solidos-tratamiento-y-disposicion-final>
- Ministerio del Medio Ambiente del Gobierno de Colombia. (1997). Política para la Gestión Integral de Residuos. [https://cvc.gov.co/sites/default/files/Sistema\\_Gestion\\_de\\_Calidad/Procesos%20y%20procedimientos%20Vigente/Normatividad\\_Gnl/Politica%20para%20la%20Gestion%20Integral%20de%20Residuos%20Solidos%20-%201997.pdf](https://cvc.gov.co/sites/default/files/Sistema_Gestion_de_Calidad/Procesos%20y%20procedimientos%20Vigente/Normatividad_Gnl/Politica%20para%20la%20Gestion%20Integral%20de%20Residuos%20Solidos%20-%201997.pdf)
- Mintrom, M., & Norman, P. (2009). Policy Entrepreneurship and Policy Change. *Policy Studies Journal*, 37(4), 649-667. <https://doi.org/10.1111/j.1541-0072.2009.00329.x>
- Moulaert, F., MacCallum, D., & Hillier, J. (2013). Social innovation: Intuition, precept, concept, theory and practice. En F. Moulaert, D. MacCallum, A. Mehmood, & A. Hamdouch (Eds.),

*The International Handbook of Social Innovation. Collective Action, Social Learning and Transdisciplinary Research.* Edward Elgard Publishing.

Opa Natura. *Compost y Compostaje: Conceptos básicos.* (23 de agosto 2021)  
<https://opanatura.com/compost-y-compostaje/>

Parlamento Europeo. (25 de mayo de 2023). *Economía circular: definición, importancia y beneficios*  
<https://www.europarl.europa.eu/topics/es/article/20151201STO05603/economia-circular-definicion-importancia-y-beneficios>

Pérez, C. y Garnica, J.C. (2017). Doña Juana: Un vecino Incómodo. [artículo Online]. Universidad del Rosario. Bogotá D.C – Colombia. <https://repository.urosario.edu.co/sitios/14212/>

Periódico UNAL. (08 de mayo de 2020). Una tecnología equivocada, el problema del Relleno Sanitario Doña Juana. <https://periodico.unal.edu.co/articulos/una-tecnologia-equivocada-el-problema-del-relleno-sanitario-dona-juana/>

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente PNUMA (2024). *Perspectivas mundiales de la gestión de residuos 2024: Más allá de la era de los residuos: convertir la basura en un recurso* (p.4). Nairobi. <https://wedocs.unep.org/20.500.11822/44939>

Recycle Organics. *Programa Recycle Organics Chile* <https://recycleorganics.org/es/tecnologias/>

Región Metropolitana Bogotá – Cundinamarca, Subdirección de Planeación Metropolitana y Regional. (2025). *Guía Metodológica para la Identificación y Declaración de los Hechos Metropolitanos.*  
<https://regionmetropolitana.gov.co/observatorio/publicaciones/cuadernos-regionales/guia-hechos-metropolitanos>

Resolución 2184 de 2019. Por la cual se modifica la Resolución 668 de 2016 sobre uso racional de bolsas plásticas y se adoptan otras disposiciones. 26 de diciembre de 2019. D.O. No. 51179. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/08/resolucion-2184-de-2019.pdf>

Resolución 754 de 2014. Por la cual se adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos. (25 de noviembre 2014). [https://www.suin-juriscol.gov.co/clp/contenidos.dll/Resolucion/30030137?fn=document-frame.htm\\$f=templates\\$3.0](https://www.suin-juriscol.gov.co/clp/contenidos.dll/Resolucion/30030137?fn=document-frame.htm$f=templates$3.0)

Resolución 938 de 2019. Por la cual se reglamenta el Decreto 1784 del 2 de noviembre de 2017 en lo relativo a las actividades complementarias de tratamiento y disposición final de residuos sólidos en el servicio público de aseo. 19 de diciembre de 2019. D.O. No. 51771. <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=30042147>

- Resolución 943 de 2021 Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico. Por la cual se compila la regulación general de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo, y se derogan unas disposiciones. (23 de abril de 2021). D.O. No. 51690. <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal.jsp?i=113417>
- Rodríguez, G. A., & Vargas-Chaves, I. (2015). Reflexiones preliminares sobre la responsabilidad por daños ambientales. En G. A. Rodríguez, & I. Vargas-Chaves (Eds.), *Perspectivas de responsabilidad por daños ambientales en Colombia* (pp. 1-14). Editorial Universidad del Rosario.
- Rodríguez, G. A., & Vargas-Chaves, I. (2019). Avances del derecho constitucional ambiental colombiano: una mirada desde la interpretación jurisprudencial. En M. Peña Chacón (Ed.), *Derecho ambiental en el siglo XXI* (pp. 213-244). Editorial Isolma.
- Rodríguez, Gloria Amparo, (2022). Fundamentos del derecho ambiental colombiano. [Bogotá] : Friedrich-Ebert-Stiftung. Fescol.
- Rogers, E. M. (1983). *Diffusion of innovations*. Free Press.
- Saidón, M. (2020). *Explicar la innovación en políticas públicas. La Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos en municipios argentinos*. Teseo.
- Schejtman, L. y Cellucci, M. (2014). *Gestión integral de residuos sólidos: políticas municipales que promueven la sustentabilidad*. CIPPEC.
- Schneider, M., Teske, P. E., & Mintrom, M. (1995). *Public entrepreneurs: Agents for change in American government*. Princeton University Press.
- Schumpeter, J. A. (1954). *History of economic analysis*. Allen & Unwin Publishers.
- Secretaría Distrital de Planeación (2021), Documento Diagnóstico, principales problemáticas y retos territoriales del Plan de Ordenamiento Territorial, (p – 183) [https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/documento\\_diagnostico\\_0.pdf](https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/documento_diagnostico_0.pdf)
- Secretaría Distrital del Hábitat. ¿De qué se encarga la secretaría distrital del hábitat? <https://www.habitatbogota.gov.co/atencion-servicios-ciudadania/preguntas-frecuentes/se-encarga-secretaria-distrital-del-habitat>
- Sistema Inteligente de Clasificación de Residuos SICR. El impacto ambiental derivado de la problemática del incremento de los desechos sólidos va desde un impacto paisajístico, hasta graves problemas relacionados con la contaminación del agua, aire y de los suelos. <https://sicr-costarica.org/>
- Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios SSPD. (2022). Informe de Vigilancia o Inspección Especial, Detallada o Concreta. <https://www.superservicios.gov.co/sites/default/files/inline-files/EMPRESA%20DE%20SERVICIOS%20PUBLICOS%20DE%20CAJIC%C3%81%20S.A.%20E.S.P..pdf>

- Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios SSPD. (2023). Informe Nacional de Disposición Final. <https://superservicios.gov.co/sites/default/files/inline-files/Informe-Nacional-de-Disposicion-Final-de-Residuos-Solidos-2023.pdf>
- Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios SSPD. (2023). Informe Sectorial de la Actividad de Aprovechamiento. <https://superservicios.gov.co/sites/default/files/inline-files/Informe-Sectorial-de-la-Actividad-de-Aprovechamiento-2023.pdf>
- Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos UAESP y Universidad Distrital Francisco José de Caldas. (2023). *CONTRATO No 501 – P2021 Aunar Esfuerzos Técnicos Administrativos, Financieros y Humanos, para el Fortalecimiento Técnico en el Desarrollo de los Procesos De Aprovechamiento De Residuos Sólidos en la Ciudad De Bogotá. Tomo III Análisis de Resultados, Conclusiones y Recomendaciones.* p-15.
- Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos UAESP. (2020). Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS – Documento Técnico de Soporte. [https://www.uaesp.gov.co/images/pgirs\\_mesas/DTS%20PGIRS.pdf](https://www.uaesp.gov.co/images/pgirs_mesas/DTS%20PGIRS.pdf) p-319.
- Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos UAESP. Especiales UAESP Relleno Sanitario Doña Juana. <https://www.uaesp.gov.co/especiales/relleno/>
- Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos UAESP. Seguimos Tratando el Biogás Generado el predio Doña Juana. <https://www.uaesp.gov.co/content/seguimos-tratando-biogas-generado-predio-dona-juana>
- United Nations Environment Programme (2024). *Global Waste Management Outlook 2024: Beyond an age of waste – Turning rubbish into a resource.* Nairobi. <https://wedocs.unep.org/20.500.11822/44939>
- Urbina-Reynaldo, M. O., & Zúñiga-Igarza, L. M. (2016). Metodología para el Ordenamiento de los Residuos Sólidos Domiciliarios (p.18). Ciencia en su PC. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181345819002>
- Vargas-Chaves, I. (2016). *Derecho e innovación ambiental.* Editorial Universidad del Rosario.
- Vargas-Chaves, I. (2020). Teoría de la innovación ambiental: lineamientos para caracterizar el capital intelectual ambiental. En I. Vargas-Chaves (Ed.), *Innovación ambiental y análisis de riesgo: dos enfoques para una gestión ambiental moderna* (pp. 23-36). Editorial CECAR.
- Vargas-Chaves, I. (2023). La responsabilidad extendida del productor: bases para comprender una propuesta que representa retos y oportunidades para la cadena de valor. *Ratio Juris*, 18(37), 385-410.
- Vargas-Chaves, I. (2024). Los pasivos ambientales en Colombia: antecedentes y balances en su gestión desde la política introducida por la Ley 2327 de 2023. *Revista Brasileira de Estudos Políticos*, 192, 101-134.

- Vargas-Chaves, I., & Dermer-Wodnicki, M. (2022). Las patentes verdes como un eslabón para fomentar la innovación en las energías renovables. *Jurídicas CUC*, 18(1), 447-476.
- Vargas-Chaves, I., & Luna-Galván, M. (2020). El valor compartido de la innovación ambiental: su rol como estrategia de responsabilidad social empresarial frente al cambio climático. En I. Vargas-Chaves, A. Gómez-Rey & A. Ibáñez-Elam (Eds.), *Escuela de Derecho Ambiental* (pp. 187-205). Editorial Universidad del Rosario.
- Vargas-Chaves, I., Guerrero-Veloza, J. P., & Luna-Galván, M. (2024). *Daños ambientales*. Ediciones Nueva Jurídica.
- Volta (24 de abril de 2019). Residuos orgánicos: ¿qué son? ¿cómo tratarlos? <https://www.voltachile.cl/residuos-organicos/>
- Whittingham M. V. (2011). ¿Qué es la gobernanza y para qué sirve? *Revista Análisis Internacional (Cesada a Partir de 2015)*, (2), 219–236. Recuperado a partir de <https://revistas.utadeo.edu.co/index.php/RAI/article/view/24>
- Wynen, J., Verhoest, K., Ongaro, E., & van Thiel, S. (2014). Innovation-Oriented Culture in the Public Sector: Do managerial autonomy and result control lead to innovation? *Public Management Review*, 16(1), 45-66. <https://doi.org/10.1080/14719037.2013.790273>

## Lista de figuras

Figura 1. Destinos mundiales proyectados de los residuos sólidos urbanos para 2030, 2040 y 2050 en comparación con 2020. ....	13
Figura 2 Esquema funcionamiento del servicio público de aseo. ....	17
Figura 3 Jerarquía en la gestión de los residuos .....	18
Figura 4. Esquema de correlación de impactos socioambientales de inadecuad manejo residuos sólidos. ....	26
Figura 5. Esquema resumen de los principales eventos del relleno sanitario Doña Juana. ....	31
Figura 6. Esquema resumen de los principales eventos del relleno sanitario Doña Juana. ....	32
Figura 7. Grafica generación de residuos en Bogotá .....	35
Figura 8. Línea de tiempo PGIRS de Bogotá frente con respecto a Planes Distrital de Desarrollo. ....	40
Figura 9. Áreas temáticas hechos metropolitanos.....	50
Figura 10. Esquema de propuesta de regionalización para viabilizar la prestación del servicio público de aseo, haciendo hincapié en la actividad complementaria del tratamiento de residuos orgánicos. ....	62

### Anexos

N/A.