

ENTORNO ECOLÓGICO

Estudio técnico de los entornos de la Administración Distrital para analizar los factores externos y su incidencia en el funcionamiento de la organización distrital.



SECRETARÍA
GENERAL



Contenido

1. Introducción	7
2. Objetivos.....	9
3. Metodología.....	10
4. Marco Internacional	12
4.1. Metas Globales	13
4.2. Actores Clave a Nivel Global.....	18
4.3. Principales Compromisos Internacionales de Colombia en Materia Ambiental 22	
4.4. Tendencias Globales.....	25
4.5. Benchmarking	27
4.5.1. Herramientas y Método de Selección	27
4.5.2. Referentes de Buenas Prácticas – Ciudades de Países Desarrollados	28
4.5.3. Referentes de Buenas Prácticas – Región América Latina y El Caribe	32
4.5.4. Preselección de Referentes	35
4.5.5. Validación de Referentes	36
4.5.6. Selección de Referentes.....	42
4.5.7. Buenas Prácticas Ecológicas.....	67
5. Planeación en Materia Ecológica	76
5.1. Marco Nacional	76

5.1.1.	La Política Ambiental Nacional y la Planificación Territorial	78
5.1.2.	Ejes de la Gestión Ambiental en Colombia	81
5.1.3.	Plan Nacional de Desarrollo	83
5.1.4.	Políticas Públicas en Materia Ecológica.....	86
5.1.5.	CONPES aplicables a la gestión ambiental en Colombia.....	88
5.2.	Marco Regional.....	90
5.2.1.	Región Administrativa y de Planeación Especial Región Central (RAP-E) .	91
5.2.2.	Región Metropolitana Bogotá - Cundinamarca	94
5.3.	Marco Distrital	98
5.3.1.	Políticas Distritales en Materia Ambiental	99
5.3.2.	Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de Bogotá	102
5.3.3.	Plan de Distrital de Desarrollo “Bogotá Camina Segura” 2024-2027	105
5.3.4.	Estructuración de los planes inherentes al entorno ecológico	106
6.	Oferta Ecológica e Institucional del Distrito	114
6.1.	Estructura Ecológica Principal de Bogotá (EEP)	114
6.2.	Oferta Institucional	118
7.	Principales Desafíos Ecológicos	125
7.1.	Adaptación al Cambio Climático.....	125
7.1.1.	Riesgo por Cambio Climático.....	126
7.1.2.	Riesgos Naturales	130
7.1.3.	Del Planteamiento a la Adopción de Estrategias:.....	137

7.2.	Emisiones Contaminantes y Calidad del Aire	139
7.2.1.	Gases de Efecto Invernadero (GEI):	139
7.2.2.	Calidad del Aire:	142
7.2.2.1.	Índice Bogotano de la Calidad del Aire – IBOCA.....	145
7.2.2.2.	Pronóstico de Calidad del Aire	146
7.2.2.3.	Zonas Urbanas por un Mejor Aire	146
7.2.2.4.	¿Cómo ha avanzado la ciudad en términos de calidad del aire?	147
7.2.2.5.	Resultados del Inventario de Emisiones	147
7.2.3.	Retos y Oportunidades de Mejora	149
7.3.	Gestión de Residuos Sólidos	154
7.3.1.	Generación y Aprovechamiento de Residuos Sólidos	155
7.3.2.	Proyecto Biogás Doña Juana.....	158
7.4.	Energías Limpias	161
7.4.1.	Matriz Energética del País	164
7.4.2.	Consumo Energético de Bogotá	165
7.4.3.	Bogotá hacia la Transición Energética	169
7.4.4.	Regulación de Comunidades Energéticas	171
7.4.5.	Retos Estructurales para la Transición Energética.....	173
7.5.	Movilidad Sostenible	174
7.5.1.	La Huella de Carbono y su Relación con el Transporte	175
7.5.2.	Viajes Sostenibles	176

7.5.3.	Vehículos No Motorizados	177
7.5.4.	Bogotá hacia la Electromovilidad y Modos Alternativos.....	179
7.5.5.	Vida Útil de la Flota Vehicular	181
7.5.6.	Cambios en los Hábitos de Movilidad después del Covid 19	182
7.6.	Recurso Hídrico	184
7.6.1.	Análisis Retrospectivo – Principales Temáticas de Planeación.	187
7.6.2.	Riesgos asociados a la disponibilidad, calidad y gestión del agua.....	189
7.6.3.	Acciones Asociadas a la Disponibilidad, Calidad y Gestión del Agua.....	190
7.6.4.	Calidad del Agua del Distrito.....	194
7.6.5.	Consumo de Agua en Bogotá	196
7.6.6.	Río Bogotá.....	201
8.	Triangulación de la Información	219
9.	Conclusiones	225
10.	Bibliografía.....	231

Índice de Tablas

Tabla 1. Indicadores de la Categoría Ambiental del Global Cities Index	28
Tabla 2. Top 10 Ambiental - Global Cities Index	28
Tabla 3. Global Cities Index – Desempeño Ambiental Vs. Índice Global	30
Tabla 4. Top 30 de las ciudades con mejores resultados en materia ambiental en América Latina y el Caribe según el Global Cities Index	32
Tabla 5. Global Cities Index para Ciudades Principales de América Latina	34
Tabla 6. Ciudades preseleccionadas para el Benchmarking.....	35
Tabla 7. Ranking Arcadis Sustainable Cities Index (Ciudades preseleccionadas)	37
Tabla 8. Ranking IESE Cities in Motion Index (Ciudades Preseleccionadas)	39
Tabla 9. Ciudades seleccionadas para el Benchmarking	42
Tabla 10. Indicadores Ambientales – Calidad del Aire y Emisiones	44
Tabla 11. Indicadores Ambientales – Variaciones Climáticas Bogotá	47
Tabla 12. Indicadores Ambientales – Variaciones Climatológicas por ciudad	53
Tabla 13. Buenas Prácticas – Ciudades Referentes	68
Tabla 14. Aspectos clave del proyecto de resolución de lineamientos para el ordenamiento ambiental de la Sabana de Bogotá.....	79
Tabla 15. Principales ejes de la gestión ambiental en Colombia	82
Tabla 16. Temas cruciales para el componente ambiental del PND	84
Tabla 17. Políticas públicas en materia ambiental en Colombia	87
Tabla 18. Estado de avance de los CONPES Ambientales en Colombia (junio 2024)	89
Tabla 19. Proyectos Ecológicos RAP-E.....	92
Tabla 20. Factores clave para la Región Cundinamarca.....	94
Tabla 21. Políticas Públicas en Materia Ambiental a Nivel Distrital.....	100
Tabla 22. Planes Distritales Ambientales e Instrumentos de planeación Distrital	107
Tabla 23. Planes Distritales con enfoque medioambiental y sus metas	108
Tabla 24. Distribución de áreas de Suelo y EPP	115
Tabla 25. Componentes y Elementos de la EEP del Distrito.....	116
Tabla 26. Entidades del Sector Ambiente – Bogotá, Distrito Capital	119
Tabla 27. Entidades del Sector Hábitat – Bogotá, Distrito Capital	121
Tabla 28. Comparativo del abordaje de diferentes instrumentos de planificación en función del tipo de riesgo natural	132
Tabla 29. Principales Estrategias Relacionadas con la Prevención o Mitigación de Riesgos Naturales en la Ciudad de Bogotá 2020 al 2024.	134
Tabla 30. Características del material particulado.....	144
Tabla 31. Atributos para la determinación de la calidad del aire	145
Tabla 32. Niveles recomendados de las directrices sobre la calidad del aire y metas intermedias.....	150
Tabla 33. Comparativo de las principales temáticas encontradas en los planes de desarrollo de la ciudad de Bogotá.....	188
Tabla 34. Comparativo de metas y acciones referenciadas en los planes de desarrollo de la ciudad de Bogotá.....	191
Tabla 35. Clasificación de IRCA	194
Tabla 36. Clases de usuarios y usos de agua en Bogotá	197

Tabla 37. Consumo de agua en Bogotá por estrato	198
Tabla 38. Implementación de estrategias frente al consumo de Agua en Bogotá	200
Tabla 39. Contratos asociados a la PTAR Canoas	207
Tabla 40. Estrategias, acciones y propuestas frente a la descontaminación del Río Bogotá.	216
Tabla 41. Triangulación de la Información.....	220

Índice de Figuras

Figura 1. Rendimiento de Bogotá - IESE Cities in Motion Index	40
Figura 2. Rendimiento de Oslo - IESE Cities in Motion Index	41
Figura 3. Rendimiento de Santiago - IESE Cities in Motion Index	41
Figura 4. Temperatura media anual de Bogotá	49
Figura 5. Precipitación media anual de Bogotá	50
Figura 6. Anomalías de Temperatura y Precipitación de Bogotá	51
Figura 7. Anomalías de Temperatura y Precipitación de Santiago (Chile).....	52
Figura 8. Anomalías de Temperatura y Precipitación de Copenhague (Dinamarca	52
Figura 9. Principales Unidades Ambientales de Wellington, Nueva Zelanda.....	57
Figura 10. Principales Unidades Ambientales de Oslo, Noruega.....	59
Figura 11. Principales Unidades Ambientales de Copenhague, Dinamarca.....	61
Figura 12. Principales Unidades Ambientales de la República Argentina y Buenos Aires	63
Figura 13. Principales Unidades Ambientales de Chile, Gobierno Regional y Municipal	64
Figura 14. Principales Unidades Ambientales de Brasil, Gobierno Estatal y Municipal	65
Figura 15. Entidades reguladoras en el componente ambiental en Colombia	77
Figura 16. Esquema Conceptual del Plan Nacional de Desarrollo.....	83
Figura 17. Ejes Temáticos Región Metropolitana	95
Figura 18. Objetivos del Desarrollo Sostenible 2015-2030	99
Figura 19. Mapas Índices de Evaluación de Riesgos Climáticos (ERC)	129
Figura 20. Distribución anual de las Emisiones GEI de Bogotá	140
Figura 21. Distribución de GEI en el año 2022	142
Figura 22. Mapa de Zonificación de estaciones de monitoreo de Bogotá.....	144
Figura 23. Participación porcentual en emisiones PM2.5 por tipo de fuente	149
Figura 24. Estaciones del Distrito Capital que cumplen con el objetivo intermedio III de las guías de calidad del aire de la OMS en PM2.5.....	151
Figura 25. Residuos generados Vs Residuos aprovechados.....	155
Figura 26. Porcentaje de Residuos Sólidos Aprovechados.....	156
Figura 27. Residuos recuperados Punto Limpio - RRPL.....	157
Figura 28. Consumo anual de energía eléctrica en el sector residencial.....	166
Figura 29. Indicador de consumo de energía eléctrica en las viviendas por localidad (kWh/año/m ²) Bogotá D.C. 2020	167
Figura 30. Distribución de viajes por modo.....	176
Figura 31. Distribución de viajes por modo Vs. Edad.....	177
Figura 32. Distribución de viajes vehículos alternativos	179
Figura 33. Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano (IRCA)	195
Figura 34. Valores de consumo promedio anual (m ³)	199
Figura 35. Caudal medio mensual de entrada a la PTAR Salitre	205
Figura 36. Localización general de PTAR Canoas y capacidades proyectadas	206
Figura 37. Especies endémicas de la sabana	210

1. Introducción

El presente documento integra el conjunto de Entornos correspondiente al desarrollo de la Etapa I del Contrato No. 4210000-1370-2024 suscrito con la Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá que tiene por objeto: Contratar la elaboración de un estudio técnico de los entornos de la Administración Distrital para analizar los factores externos y su incidencia en el funcionamiento de la Organización Distrital.

El entorno ecológico trasciende la noción tradicional de los factores ambientales, abarcando un concepto más amplio de ecología que integra las complejas relaciones entre las comunidades humanas y su entorno natural. Este enfoque holístico considera no solo los elementos físicos, biológicos y químicos que conforman los ecosistemas, sino también las interacciones sociales, económicas y culturales que moldean la sostenibilidad y la resiliencia de los territorios. Comprender estas relaciones es esencial para desarrollar estrategias que armonicen el bienestar humano con la conservación de los recursos naturales.

En este sentido, el documento busca proporcionar una visión integrada de los compromisos, estrategias y retos que enfrenta el entorno ecológico, subrayando la importancia de la acción coordinada entre los niveles global, nacional y local para enfrentar los desafíos ambientales actuales. Este enfoque multinivel destaca la importancia de articular las metas internacionales con las políticas nacionales y las acciones distritales, considerando las particularidades de cada contexto y las demandas específicas de los territorios.

El análisis comienza con una descripción del marco internacional, destacando las metas y las organizaciones clave que regulan y promueven la protección ambiental a nivel global, como los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y acuerdos internacionales bajo organismos como la Organización de las Naciones Unidas (ONU). Posteriormente, se aborda el marco nacional, donde se detallan las principales políticas ambientales de Colombia, incluyendo aquellas con impacto directo en la gestión subnacional, que buscan garantizar un desarrollo sostenible y

equilibrado en las regiones. Finalmente, el marco distrital centra su análisis en los desafíos ecológicos específicos del territorio, priorizando las acciones que responden a las necesidades locales y promueven un entorno más sostenible en el contexto urbano.

Este documento está compuesto por 10 capítulos, estructurados de manera progresiva para abordar el análisis de la sostenibilidad en Bogotá.

A partir del Capítulo 4, tras la introducción, los objetivos y la metodología, se entra en el análisis internacional, comenzando con un marco global que presenta tendencias y actores clave. Como desarrollo principal, se lleva a cabo un benchmarking internacional, comparando a Bogotá con seis ciudades de referencia: tres de países desarrollados y tres de América Latina, que representan oportunidades de mejora para la ciudad.

El Capítulo 5 aborda los instrumentos e instancias de planificación ecológica a nivel nacional, regional y distrital, complementándose con el Apéndice B, que amplía el contenido sobre planes y políticas ambientales en el Distrito.

En el Capítulo 6, se analiza la Estructura Ecológica Principal (EPP) y la oferta institucional, considerando la relación intrínseca entre las condiciones naturales de Bogotá y las entidades responsables de su gestión y conservación.

El Capítulo 7 desarrolla los principales desafíos ecológicos de la ciudad, incluyendo temas como la adaptación al cambio climático, desastres naturales, emisiones contaminantes y calidad del aire, gestión de residuos sólidos, energías limpias, movilidad sostenible y recursos hídricos.

A partir de los dos capítulos anteriores, se realiza la triangulación de la información, comparando los resultados del *focus group* con el análisis descriptivo. Finalmente, el documento cierra con las conclusiones por capítulo y las referencias bibliográficas, que respaldan y fundamentan los planteamientos expuestos.

2. Objetivos

El análisis del entorno ecológico constituye un paso fundamental en los procesos de modernización institucional, permitiendo identificar las oportunidades, debilidades y amenazas que impactan directamente la gestión distrital. Este ejercicio establece una línea base que facilita el avance hacia fases posteriores, como el diagnóstico y la reorganización administrativa.

En este contexto, los objetivos clave son:

- Evaluar el desempeño ambiental de Bogotá a partir de indicadores clave y comparar su nivel de cumplimiento con estándares internacionales, con el fin de identificar brechas, oportunidades de mejora y buenas prácticas aplicables a la ciudad.
- Exponer las amenazas ambientales y climáticas mediante la recopilación y análisis de los estándares de mapeo de riesgos asociados a fenómenos como el cambio climático, la contaminación y la deforestación.
- Describir los cambios ya registrados en Bogotá como consecuencia del cambio climático, identificando sus impactos en el clima, los ecosistemas urbanos, la disponibilidad de recursos hídricos y la infraestructura de la ciudad.
- Evaluar las oportunidades del entorno ecológico: detectar áreas donde la administración distrital puede fortalecer su impacto positivo, como el aprovechamiento de recursos naturales, la implementación de tecnologías limpias y el fomento de alianzas estratégicas.
- Describir los patrones de consumo de recursos naturales en Bogotá, identificando tendencias en el uso y conservación de agua, energía, suelo y biodiversidad, y proponiendo estrategias para una gestión más eficiente y sostenible.

3. Metodología

El análisis técnico del presente documento sobre el entorno ecológico se basa en una metodología integral que incorpora diversas perspectivas y herramientas de análisis.

En los procesos de modernización de las organizaciones públicas, es fundamental evaluar el entorno dinámico en el que operan. Factores como los cambios en las preferencias ciudadanas o una recesión económica pueden afectar su desempeño e influir en la percepción de legitimidad de la institucionalidad pública ante los ciudadanos (Rentería, 2022).

En este contexto, el Departamento Administrativo del Servicio Civil Distrital (DASCD), como autoridad del sector de la función pública en el Distrito Capital, proporciona orientaciones y lineamientos para la realización de estudios de rediseño institucional. Dentro de este proceso, el análisis del entorno es un insumo clave para desarrollar propuestas que respondan a las dinámicas cambiantes del contexto y a las necesidades de la ciudadanía.

Para ello, el presente estudio combinó múltiples enfoques, incluyendo la percepción local de actores clave del Distrito, el análisis de tendencias globales y un riguroso ejercicio de *benchmarking* con ciudades tanto de países desarrollados como de países en desarrollo con características similares, permitiendo construir un análisis descriptivo sólido sobre los retos y oportunidades en el ámbito ecológico de Bogotá.

El análisis se estructuró en cinco pilares fundamentales:

Focus Group sobre percepción local: se capturaron las experiencias, opiniones y reflexiones de actores estratégicos de la administración distrital, quienes aportaron una visión experta desde sus roles en la gestión pública. Los resultados de este desarrollo se encuentran en detalle en el Apéndice A del presente informe.

Benchmarking Internacional: Se contrastaron las condiciones de Bogotá con las de otras ciudades latinoamericanas y de países desarrollados, identificando prácticas exitosas que pueden servir como modelos de mejora. Las comparaciones se basan en estándares

internacionales y en mediciones realizadas por consultorías especializadas que recopilan información a nivel global. Aunque indicadores como precipitaciones o concentraciones de CO₂, PM2.5 y PM10 son monitoreados por cada ciudad según sus propios sistemas, estos mecanismos internacionales buscan formas de estandarización que permitan realizar comparaciones consistentes, independientemente del grado de detalle o de la caracterización específica que cada ciudad aplique a sus mediciones.

Planeación del entorno ecológico: se estableció un marco de referencia que considera las instituciones y sus instrumentos de planeación, las demandas del entorno como la estructura ecológica de la ciudad y las presiones que enfrenta la institucionalidad, incluyendo su relación con otros niveles de gobierno. El desarrollo ampliado de este análisis se encuentra en el Apéndice B del presente informe.

Principales desafíos ecológicos: se identificaron las problemáticas ecológicas más apremiantes y su evolución a través de indicadores clave. Estos desafíos evidencian cómo Bogotá gestiona sus recursos naturales, estableciendo parámetros de consumo y destacando estrategias relevantes para su conservación. Toda la información analizada proviene de fuentes oficiales, informes de gestión y documentación suministrada por el Cliente.

Triangulación de la información: se llevó a cabo un análisis comparativo entre las diversas fuentes de información utilizadas en el estudio, permitiendo contrastar hallazgos y validar conclusiones. En particular, se describen las coincidencias resultantes del *focus group* con los análisis descriptivos desarrollados.

4. Marco Internacional

Las organizaciones responsables de la gestión ambiental en diferentes países enfrentan desafíos únicos y adoptan diversas estrategias para abordar sus necesidades específicas. Los ministerios y entidades ambientales son, por excelencia, los formuladores, reguladores y supervisores de las políticas sectoriales. Sin embargo, cada país adapta su enfoque en función de su biodiversidad, prioridades económicas y compromisos internacionales, tales como el Acuerdo de París y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Los gobiernos han fortalecido unidades especializadas en planificación y gestión ambiental para impulsar modelos de desarrollo sostenible. Estas unidades integran políticas climáticas, conservación de la biodiversidad, economía circular y gestión de recursos, alineando necesidades locales con marcos internacionales.

El desafío radica en modernizar sus estructuras con enfoques de sostenibilidad, gobernanza participativa y uso de tecnologías emergentes, garantizando la articulación de programas sin afectar la operación institucional.

Las grandes ciudades enfrentan retos ambientales significativos debido a su alta densidad poblacional, consumo intensivo de recursos y emisiones de gases de efecto invernadero, lo que degrada ecosistemas y aumenta la vulnerabilidad climática. Para mitigar estos impactos, han adoptado modelos de urbanización sostenible basados en infraestructura verde, gestión eficiente de residuos, movilidad activa y descarbonización, garantizando la calidad de vida y resiliencia ante el cambio climático.

Para enfrentar estos desafíos, las ciudades han implementado estrategias integrales que articulan sus esfuerzos con las estructuras de gobierno de cada país. Estas iniciativas, impulsadas mediante alianzas estratégicas entre gobiernos locales, nacionales y organizaciones internacionales, facilitan el acceso a recursos financieros, tecnológicos y técnicos, fortaleciendo su capacidad de desarrollar soluciones sostenibles y adaptativas frente a los retos ambientales.

Así las cosas, las ciudades del mundo deben mantenerse actualizadas y posicionarse estratégicamente en el mapa ambiental global mediante su participación en redes internacionales como el *C40 Cities Climate Leadership Group*. Esta organización reúne a las principales ciudades del mundo comprometidas con la acción climática, fomentando el intercambio de conocimientos, tecnologías y mejores prácticas para abordar problemas como la calidad del aire, la gestión de residuos, la movilidad sostenible y la descarbonización.

De igual forma, las ciudades deben capitalizar las relaciones del país al que pertenecen en organizaciones internacionales como la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), que ofrecen un marco para el desarrollo de políticas públicas basadas en evidencia, lo que permite a los países y sus ciudades adoptar estrategias innovadoras y sostenibles que aborden retos compartidos. Dado que las ciudades suelen ser el motor económico y social de las naciones, su desempeño influye directamente en la imagen y el progreso del país tanto en términos positivos, al impulsar el crecimiento y la innovación, como negativos, al enfrentar problemas como la contaminación, la inequidad y la degradación ambiental. Por ello, la integración activa de las ciudades en estos espacios multilaterales fortalece la capacidad del país para cumplir con estándares internacionales, beneficiando tanto a las urbes como a la nación en su conjunto.

4.1. Metas Globales

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, aprobada en septiembre de 2015 por la Asamblea General de las Naciones Unidas, establece una visión transformadora hacia la sostenibilidad de los 193 Estados Miembros que la suscribieron. Este ambicioso plan, que incluye 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), constituye la guía de referencia para el trabajo de la comunidad internacional durante los 15 años siguientes a su adopción, promoviendo un enfoque equilibrado entre las tres dimensiones del desarrollo sostenible: económica, social y ambiental. (Comisión Económica para América Latina [CEPAL], 2018)

En este contexto, el cambio climático representa uno de los mayores desafíos globales, siendo un fenómeno que no respeta fronteras nacionales, sus efectos pueden extenderse desde un punto del planeta a lugares lejanos, generando impactos significativos en todo el mundo. En respuesta a este reto, los Estados Miembros de la ONU, junto con organizaciones no gubernamentales (ONGs) y ciudadanos de diversas regiones, adoptaron en diciembre de 2015 el Acuerdo de París, un tratado internacional jurídicamente vinculante sobre el cambio climático.

El Acuerdo de París, firmado por 196 Partes durante la COP21 en París, entró en vigor el 4 de noviembre de 2016. Su objetivo principal es limitar el calentamiento global a muy por debajo de 2 grados centígrados, preferiblemente a 1,5 grados centígrados, en comparación con los niveles preindustriales. Para lograr este objetivo a largo plazo, los países se han comprometido a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero lo antes posible y a trabajar hacia una economía global con clima neutro para mediados del siglo XXI (Naciones Unidas , s.f.).

El Objetivo 13 de los ODS, "Acción por el Clima", se alinea con este esfuerzo global, destacando la necesidad de una cooperación internacional efectiva para apoyar a los países en desarrollo en su transición hacia economías bajas en carbono.

En este marco global, los bloques económicos desempeñan un papel fundamental al definir metas regionales que reflejen las prioridades y capacidades de sus Estados Miembros. Organismos como la Unión Europea, la Asociación de Naciones del Sudeste Asiático (ASEAN), el Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá (T-MEC) y el Mercado Común del Sur (Mercosur) han adoptado compromisos diferenciados que integran objetivos climáticos y de desarrollo sostenible, reconociendo las necesidades específicas de sus regiones.

En este contexto, iniciativas como el *Programa de Acción para Abordar el Desafío de 1.5°C*, desarrollado por los socios de la *Climate and Clean Air Coalition's* (CCAC) en respuesta al Informe Especial de 1.5°C del IPCC (Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático), refuerzan la importancia de tomar medidas tempranas para reducir todas las emisiones de forzamiento climático. Este enfoque busca no solo alcanzar estándares de aire saludable según

las directrices de la OMS, sino también mitigar el aumento previsto de la contaminación y sus impactos en la calidad de vida y el medio ambiente.

La UE pretende reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 55% para el año 2030, en comparación con los niveles de 1990, y alcanzar la neutralidad climática para el año 2050. Estos objetivos se volvieron jurídicamente vinculantes tras la adopción de la ley climática de la UE en 2021, como parte del Pacto Verde Europeo¹. Las emisiones han disminuido de forma constante entre 1990 y 2023. Se estima que en 2023 las emisiones de la EU fueron un 37% inferiores a las de 1990, tras una importante caída del 8% en comparación con 2022 (Parlamento Europeo, 2024).

El Parlamento Europeo afirma que se trata del mayor descenso interanual de las emisiones en décadas, a excepción de la caída provocada por la pandemia de COVID-19 en 2020. El avance se debió a una disminución del uso de carbón y al crecimiento de las fuentes de energía renovables, y respaldado por una reducción del consumo de energía en toda Europa.

La Asociación de Naciones del Sudeste Asiático (ASEAN) lidera el proyecto "Avance de la Agenda de Integración del Aire Limpio, la Salud y el Clima en la Región ASEAN", cuyo objetivo es apoyar a los estados miembros en la integración de acciones contra la contaminación del aire y el cambio climático en sus políticas e instituciones clave (Climate and Clean Air Coalition, 2019-2020). Esta iniciativa busca abordar la grave crisis de salud pública provocada por la contaminación atmosférica en Asia y el Pacífico, que afecta a 4.000 millones de personas (92% de la población), exponiéndolas a niveles de contaminación peligrosos según la OMS. La exposición prolongada a partículas finas (PM_{2,5}) y ozono troposférico no solo aumenta el riesgo de muerte prematura y enfermedades, sino que también afecta la producción de alimentos y el

1 El Pacto Verde Europeo es la estrategia de crecimiento de la UE. Establecido en 2019, consiste en un paquete de iniciativas políticas que sitúan a la UE en el camino hacia una transición ecológica, con el objetivo último de alcanzar la neutralidad climática para 2050 (Consejo Europeo, s.f.).

medio ambiente región han implementado políticas que han mejorado la calidad del aire, estas son insuficientes (United Nations Environment Programme [UNEP], 2019)

En este contexto, los socios implementadores, como Filipinas, Vietnam, Tailandia e instituciones como el Instituto de Medio Ambiente de Estocolmo (SEI), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y otros miembros de ASEAN, trabajan para traducir 25 medidas identificadas en el informe *"Contaminación del aire en Asia y el Pacífico: soluciones basadas en la ciencia"* en acciones concretas. Estas medidas tienen el potencial de beneficiar a mil millones de personas, reducir el calentamiento global en un tercio de grado centígrado para 2030 y generar impactos positivos en los cultivos y el desarrollo socioeconómico, contribuyendo al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Climate and Clean Air Coalition, 2019-2020).

Paralelamente, muchos países de la región han adoptado políticas que fomentan las energías renovables y la eficiencia energética. China, por ejemplo, lidera con la construcción de 180 GW de energía solar y 159 GW de energía eólica, casi el doble de la capacidad combinada del resto del mundo (Global Energy Monitor, 2024). Este progreso refleja un cambio regional hacia fuentes de energía más limpias, con ejemplos notables como India, Indonesia y Japón, donde se prevé un crecimiento continuo del uso de energías renovables impulsado por normativas y reducciones en los costos tecnológicos.

Sin embargo, alcanzar los objetivos climáticos globales depende de acciones más ambiciosas, especialmente en China, que emite el 27% del dióxido de carbono mundial. Según el Banco Mundial (2022), la transición hacia una economía baja en carbono requerirá innovaciones tecnológicas y un cambio en los recursos utilizados. Este desafío también presenta oportunidades significativas, como la creación de empleos verdes, el desarrollo de tecnologías de almacenamiento energético y el fortalecimiento de las finanzas verdes, donde China ya desempeña un papel destacado. Además, el país cuenta con más de 54 millones de empleos verdes, incluidos 4 millones en el sector de energías renovables, y ha anunciado el cese de la

construcción de centrales eléctricas de carbón en el extranjero, reforzando su compromiso con la transición energética. A pesar de los avances logrados, se estima que, sin reforzar las políticas actuales, las emisiones de dióxido de azufre en Asia podrían triplicarse para 2030 debido al crecimiento económico previsto del 80%.

Por otra parte, las disposiciones ambientales del T-MEC promueven una serie de medidas que intentan compatibilizar el crecimiento y el desarrollo económico con el objetivo de cuidado del medio ambiente. Así las cosas, sobre sostenibilidad y regulación ambiental, el T-MEC insta a los tres (3) países a mejorar las prácticas logísticas y prioriza diversos asuntos ambientales como proteger la capa de ozono; proteger el medio marino por la contaminación de buques; reducir la contaminación atmosférica y mejorar la calidad de aire (Sánchez, 2021).

En la región de América Latina el programa Paisajes Sostenibles de la Amazonia (ASL), financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF) y liderado por el Banco Mundial, impulsa proyectos de conservación en América Latina en colaboración con gobiernos y socios. Desde su inicio en 2015, el ASL ha desarrollado tres fases: la primera, enfocada en proyectos en Brasil, Colombia y Perú; la segunda, aprobada en 2019, amplió su alcance a Bolivia, Ecuador, Guyana y Surinam, además de un nuevo proyecto en Perú y la ampliación de iniciativas en Brasil y Colombia; y la tercera, lanzada en 2023, planea abarcar 47 millones de hectáreas de bosques amazónicos, incluidos bosques primarios, para contribuir a los 23 objetivos globales establecidos en el Marco Mundial de Diversidad Biológica Kunming-Montreal². Este programa refuerza los esfuerzos de conservación y sostenibilidad en uno de los ecosistemas más importantes del planeta (Banco Mundial, s.f.)

² Al término de la 15ª Conferencia de las Partes en el Convenio de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica se adoptó el Marco Global para la Diversidad Biológica (Global Biodiversity Framework, GBF) de **Kunming-Montreal**. Su objetivo es salvaguardar y utilizar de manera sostenible la biodiversidad (ONU Programa para el Medio Ambiente, s.f.)

Uno de los acuerdos regionales de la última década y de gran envergadura, adoptado en Escazú (Costa Rica) el 4 de marzo de 2018, tiene por objetivo garantizar la implementación plena y efectiva en América Latina y el Caribe de los derechos de acceso a la información ambiental, participación pública en los procesos de toma de decisiones ambientales y acceso a la justicia en asuntos ambientales, así como la creación y el fortalecimiento de las capacidades y la cooperación, contribuyendo a la protección del derecho de cada persona, de las generaciones presentes y futuras, a vivir en un medio ambiente sano y al desarrollo sostenible. El Acuerdo Regional entró en vigor el 22 de abril de 2021 y está abierto a los 33 países de América Latina y el Caribe (Naciones Unidas, s.f.).

Otros acuerdos como el Pacto de Leticia por la Amazonía, firmado en 2019, incluye acciones concretas para la conservación de este bioma. Entre ellas destaca el fortalecimiento de la acción coordinada para la valoración de los bosques y la biodiversidad, así como para luchar contra la deforestación y la degradación forestal, con base en las políticas nacionales y sus respectivos marcos regulatorios (Cancillería de Colombia, s.f.). Este compromiso complementa esfuerzos previos establecidos por tratados como el de la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA) firmado en 1978, que desde su creación ha promovido la cooperación entre los países amazónicos para la gestión sostenible de los recursos naturales y la conservación de este ecosistema único en el planeta (Organización del Tratado de Cooperación Amazónica, s.f.).

4.2. Actores Clave a Nivel Global

Uno de los grandes éxitos de los actores ambientales mundiales, ha sido sensibilizar a la opinión pública global y conformar una sociedad civil internacional comprometida con la protección del medio ambiente y la lucha contra el cambio climático. Este esfuerzo colectivo no solo promovió la conciencia ambiental, sino que también introdujo un nuevo enfoque en la agenda global: la integración de los derechos humanos en la problemática ambiental. Conceptos

como la dignidad humana y el derecho a una vida digna, respaldados por la teoría del enfoque basado en derechos humanos, transformaron significativamente la forma en que se aborda la crisis ambiental a nivel mundial (Chevrin, 2011).

En este escenario, actores globales como el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) han jugado un rol crucial. El PNUMA ha liderado iniciativas para promover políticas sostenibles y la cooperación internacional, mientras que la OMS ha destacado los vínculos entre la salud humana y el medio ambiente, subrayando los riesgos de la contaminación y el cambio climático. Por su parte, la FAO ha trabajado en la preservación de los recursos naturales y la promoción de prácticas agrícolas sostenibles.

Además, el regionalismo, aunque a veces visto como un factor de división, ha mostrado un potencial alentador al fomentar la integración de movimientos e ideas a nivel regional. Organismos como la Asociación de Naciones del Sudeste Asiático (ASEAN) y la Unión Africana (UA) han comenzado a priorizar políticas ambientales dentro de sus agendas, fortaleciendo la cooperación entre sus estados miembros.

Uno de los esfuerzos globales más destacados ha sido la consolidación de la Conferencia de las Partes (COP) como la cumbre anual organizada por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). En este evento, los 196 países miembros y la Unión Europea, que conforman las Partes, discuten y negocian acciones conjuntas para enfrentar el cambio climático. Estas reuniones no solo son fundamentales para acordar compromisos globales, sino también para impulsar la acción climática en todos los niveles de gobierno y sectores de la sociedad.

En el ámbito de la diversidad biológica, la reciente COP 16 del Convenio sobre la Diversidad Biológica, celebrada en Cali, Colombia, destacó por su enfoque en la protección de la biodiversidad y la implementación del Marco Mundial de Diversidad Biológica Kunming-

Montreal. Este evento subrayó la importancia de la cooperación internacional para preservar los ecosistemas y garantizar la sostenibilidad del planeta, con especial atención a las regiones megadiversas como América Latina, que desempeñan un papel crucial en la mitigación del cambio climático y la conservación global.

Además de las COP, otros organismos internacionales como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) también desempeñan un papel fundamental en la definición de estándares ambientales y el seguimiento de su cumplimiento. Este organismo reúne a 38 países comprometidos con políticas públicas que promuevan el desarrollo económico, social y sostenible (OCDE, 2020).

Si bien los foros internacionales de la ONU desempeñan un papel fundamental en la implementación de políticas globales, su estabilidad depende en gran medida del compromiso de sus Estados miembros. La postura de Estados Unidos impactó la cooperación internacional al retirarse de organismos clave como la OMS y el Acuerdo de París durante la segunda administración de Donald Trump. Su salida de la OMS generó preocupación por su rol en crisis sanitarias y labores humanitarias, mientras que abandonar el Acuerdo de París debilitó los esfuerzos contra el cambio climático, afectando la reducción global de emisiones. Lo anterior representa una pérdida significativa, ya que se ha demostrado que EE. UU. ha sido uno de los países más afectados económicamente por riesgos meteorológicos, climáticos e hidrológicos. (Naciones Unidas, 2025).

En este mismo contexto, la reducción de recursos y la paralización de proyectos de la Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) han tenido un impacto significativo en diversas iniciativas.

Particularmente en Colombia, USAID ha desempeñado un papel clave en el país apoyando el desarrollo de la economía lícita en el sector agrícola, así como en la mejora de las condiciones de vida de comunidades vulnerables, incluidas poblaciones afrocolombianas e

indígenas. Además, sus programas han promovido el respeto por los derechos humanos y la justicia, al tiempo que han contribuido a mitigar los efectos del cambio climático y proteger los ecosistemas y la biodiversidad (Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional [USAID], s.f.) La reducción de estos fondos compromete la continuidad de estos esfuerzos, debilitando el impacto de programas diseñados para fortalecer la estabilidad económica, social y ambiental en Colombia.

De otra parte, en ámbitos urbanos, uno de los esfuerzos más destacados en la lucha contra el cambio climático a nivel urbano se encuentra la red *C40 Cities Climate Leadership Group*, que reúne a casi 100 de las principales ciudades del mundo comprometidas con la acción climática. Este grupo busca implementar políticas y estrategias que alineen el crecimiento urbano con la sostenibilidad, promoviendo ciudades más resilientes, inclusivas y bajas en carbono. Ciudades como Bogotá, Medellín y Quito han sido ejemplos destacados en América Latina por su participación en el C40, desarrollando iniciativas de movilidad sostenible, gestión de residuos y transición energética. Estas acciones no solo contribuyen a la reducción de emisiones, sino que también mejoran la calidad de vida de sus habitantes al fomentar prácticas sostenibles en la gestión urbana.

Otro actor clave en la lucha contra el cambio climático es el Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía, una iniciativa global que, en colaboración con la Unión Europea y diversos socios estratégicos, ha brindado apoyo técnico y capacitación a más de 135 ciudades en América Latina. A través de este esfuerzo, las ciudades han podido desarrollar y/o actualizar sus Planes Locales de Acción Climática, elaborar Inventarios de Gases de Efecto Invernadero y realizar Análisis de Riesgos, herramientas fundamentales para la toma de decisiones informadas en materia ambiental.

A este compromiso se suman organizaciones no gubernamentales como *Greenpeace*, el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) y Amigos de la Tierra, cuyo papel ha sido fundamental

en la promoción de la agenda climática. A través de campañas globales, estas organizaciones no solo han generado conciencia pública, sino que también han ejercido presión sobre gobiernos y corporaciones para la adopción de medidas más responsables y sostenibles.

4.3. Principales Compromisos Internacionales de Colombia en Materia Ambiental

Colombia se convirtió en miembro oficial de la OCDE el 28 de abril de 2020, tras un riguroso proceso de adhesión que comenzó en 2011. Este proceso implicó reformas significativas en áreas como el comercio, la gobernanza y la sostenibilidad ambiental (Departamento Nacional de Planeación [DNP], s.f.). La adhesión no solo representa un reconocimiento al progreso del país, sino también un compromiso para alinear sus políticas públicas con los altos estándares del organismo.

Como Co-presidente del Programa Regional Para América Latina y el Caribe de la OCDE, Colombia está interesada en acercar las buenas prácticas y estándares que ofrece la organización a la región enfocándose en los ejes de trabajo del programa: trabajar en torno a su inclusión social, el fortalecimiento de la productividad a través de la innovación, la integración de cadenas de valor, el desarrollo de habilidades en los jóvenes trabajadores, apoyar el fortalecimiento de la gobernanza, y por último, promocionar la sostenibilidad ambiental (Cancillería de Colombia, s.f.).

Además, Colombia ha asumido compromisos clave en la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en el marco de la Agenda 2030. El sector ambiental lidera los ODS relacionados con acción por el clima, vida submarina y vida de ecosistemas terrestres, además de desempeñar un papel fundamental en energía asequible y no contaminante, ciudades y comunidades sostenibles, y producción y consumo responsable.

Para cumplir estos objetivos, desde su adopción en 2015, Colombia estableció metas estratégicas entre ellas: reducir en un 20% las emisiones de Gases de Efecto Invernadero, ampliar a 30,6 millones de hectáreas las áreas terrestres protegidas y a 13,2 millones las marinas,

incrementar al 30% la tasa de aprovechamiento de residuos sólidos y restaurar un millón de hectáreas. Asimismo, se busca reducir la deforestación, garantizar que al menos el 70% de las estaciones de monitoreo de calidad del aire registren niveles dentro del límite recomendado por la OMS y que el 43% de los puntos de monitoreo de calidad del agua reporten condiciones buenas o aceptables, entre otras acciones prioritarias (Ministerio de Ambientes y Desarrollo Sostenible (MADS), s.f.)

Sin embargo, en 2020 el país actualizó las metas que constituyen la Contribución Nacionalmente Determinada (NDC, por sus siglas en inglés) que es el compromiso definido y asumido por Colombia bajo el Acuerdo de París para hacer frente al cambio climático, en donde el país se compromete a reducir en un 51% sus emisiones de gases de efecto invernadero para finales de la presente década. Esta actualización incluyó procesos de participación con enfoque diferencial y de género, segmentando actores del sector público, privado, sociedad civil, grupos étnicos entre otros, a nivel nacional y subnacional (Gobierno de Colombia, 2020).

Según la actualización de la Contribución Nacionalmente Determinada (NDC), Colombia ha avanzado significativamente en el cumplimiento de los compromisos adquiridos en 2015. Entre los principales logros se destacan: la incorporación de más de 2,5 millones de hectáreas adicionales al Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), en coordinación con actores locales y regionales, la delimitación y protección de los 36 complejos de páramos del país, que abarcan aproximadamente 3 millones de hectáreas y la cobertura total del territorio nacional con planes de cambio climático, formulados e implementados para fortalecer la adaptación y mitigación ante los efectos del cambio climático.

Desde la actualización de la NDC en 2020, Colombia ha logrado avances significativos en materia de política climática. Uno de los hitos más relevantes fue la aprobación de la Ley 2169 de 2021, cuyo objetivo es establecer metas y medidas mínimas para alcanzar la carbono neutralidad, la resiliencia climática y un desarrollo bajo en carbono a corto, mediano y largo plazo. Esta ley se enmarca en los compromisos internacionales asumidos por Colombia en materia de

acción climática (Presidencia de la República, Departamento Administrativo de la Función Pública [DAFP], 2022).

En 2021, Colombia estableció la Estrategia Climática de Largo Plazo (E2050) para cumplir con el Acuerdo de París, la cual fue diseñada como un sistema integral que incluye nueve apuestas y 50 opciones de transformación, articuladas mediante siete medios de implementación, la Gestión Integral de Riesgos y el enfoque de género. La E2050 es un instrumento de política de Estado que orienta el desarrollo futuro, alineando la NDC y la planificación territorial a nivel nacional, regional y local (Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS], 2021).

Además, se expidieron otros instrumentos normativos, como la Resolución 849 de 2022, que establece la Guía para la Formulación e Implementación de los Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Territoriales (PIGCCT) y el reglamento operativo del Grupo de Adaptación y Resiliencia del Comité de Información Técnica y Científica de Cambio Climático³ (CICC) (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS], 2022).

Colombia avanza en la actualización de sus metas y medidas climáticas dentro del marco de la NDC para el ciclo de ambición 2025-2030. Sin embargo, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) aún no ha presentado un balance sobre los avances de la última actualización de la NDC realizada en 2020.

Para incentivar la participación de diversos actores en la implementación y cumplimiento de la NDC (2025), el MADS habilitó un formulario en línea para la postulación de propuestas (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS], 2025).

³ **Comité de Información Técnica y Científica de Cambio Climático:** es el encargado de coordinar las acciones relacionadas con la producción, comunicación y gestión de la información técnica y científica como insumo de los procesos y de la toma de decisiones para la gestión del cambio climático y de las instancias del SisClima.

Sistema Nacional de Cambio Climático (SisClima): es una comisión intersectorial que Colombia creó para articular políticas, instrumentos y entidades en cambio climático (Departamento Nacional de Planeación [DNP], s.f.)

No obstante, en el último cuatrienio, se destacan programas como “Un Millón de Corales por Colombia”, un proyecto finalizado en marzo de 2023, a través del cual se cultivaron 175.183 fragmentos de coral y se trasplantaron 10.706. A esta cifra se suman los 100.000 fragmentos sembrados en Coralízate, una iniciativa de gran alcance en comparación con otras acciones de restauración coralina llevadas a cabo en el Caribe y otras regiones (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS], 2022).

Entre los avances que se han presentado a la comunidad internacional, en el marco de la COP28 celebrada en Dubai, el Gobierno Nacional anunció la declaración del Parque Nacional Serranía de Manacacías, el número 61 del país. Ubicada en San Martín de los Llanos, en el corazón del departamento del Meta (Orinoquía colombiana), esta nueva área protegida abarca 68.030,6 hectáreas (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS], 2023)

Además, el país presentó el Portafolio de Inversión para la Acción Climática, una estrategia de 34 millones de dólares compuesta por cinco ejes estratégicos y 14 programas de inversión. Este portafolio busca no solo alcanzar las metas de adaptación y mitigación climática, sino también impulsar la reindustrialización y el fortalecimiento de las economías populares, integrando a Pueblos Indígenas y comunidades locales en iniciativas de turismo sostenible, agricultura resiliente y generación de energía renovable (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS], 2023).

4.4. Tendencias Globales

Según Portafolio Verde⁴ (2024), el auge de tendencias sostenibles está transformando diversos sectores, desde la inteligencia artificial aplicada al desarrollo sostenible hasta el fin del *greenwashing* impulsado por regulaciones más estrictas y consumidores cada vez más conscientes. El mercado laboral refleja esta evolución con un crecimiento notable en empleos

4 Portafolio Verde: Consultoría en Desarrollo Sostenible

relacionados con la sostenibilidad, mientras que la acción climática en la cadena de suministro y la adopción de la doble materialidad en informes financieros subrayan la necesidad de enfoques responsables y transparentes. Innovaciones como el *FoodTech*⁵ buscan abordar el hambre global promoviendo la eficiencia y sostenibilidad alimentaria. Finalmente, la medición práctica del impacto se consolida como una herramienta indispensable para la transparencia y la rendición de cuentas, permitiendo una integración más sencilla en las operaciones empresariales.

Estas tendencias deben ser consideradas por las ciudades en sus políticas locales, ya que las urbes se construyen a partir de las interacciones cotidianas entre ciudadanos, empresas y comunidades. Incorporar estas iniciativas en los planes locales no solo responde a desafíos globales, sino que también fortalece la resiliencia, fomenta el desarrollo inclusivo y asegura un crecimiento sostenible en el entorno urbano.

Ahora bien, los gobiernos de las ciudades del mundo están adoptando tendencias clave para avanzar hacia la sostenibilidad, priorizando el urbanismo regenerativo mediante la rehabilitación de infraestructuras existentes y la revitalización de barrios abandonados, en lugar de construir nuevas edificaciones. Asimismo, se fomenta la eficiencia en el uso de recursos, mejorando edificaciones para optimizar el consumo de agua y energía, mientras que el impulso al transporte sostenible, como bicicletas, caminatas y vehículos eléctricos, busca reducir las emisiones de carbono. La protección de la biodiversidad urbana y el consumo responsable se combinan con un enfoque que empodera a los ciudadanos para reciclar, reutilizar y ahorrar recursos esenciales. Finalmente, se promueven modelos de desarrollo sostenible basados en criterios ecológicos y de igualdad social, transformando las ciudades en espacios más inclusivos, resilientes y respetuosos con el medioambiente.

⁵ Las *foodtech* —un vocablo inglés que fusiona *food* (comida) y *technology* (tecnología)— son empresas y proyectos que aprovechan tecnologías como el Internet de las Cosas (IoT), el *big data* y la Inteligencia Artificial (IA), entre otras, para transformar la industria agroalimentaria en un sector más moderno, sostenible y eficiente en todas sus etapas, que abarcan desde la elaboración de los alimentos hasta la distribución y el consumo.

4.5. Benchmarking

Para el presente estudio, se utilizará el *benchmarking* funcional, el enfoque más aplicable en organismos públicos y grandes empresas de servicios (Spendolini, 1999). Este método permitirá analizar esquemas organizativos de entidades internacionales con altos estándares en el entorno ecológico, con el objetivo de realizar un ejercicio de referenciación que facilite la identificación de buenas prácticas en este ámbito.

Para ello, se considerarán las limitaciones de los referentes seleccionados y el estudio se estructurará en dos enfoques. El primero se centrará en el análisis de referentes que puedan marcar pautas de desarrollo a largo plazo, destacando ejemplos de países desarrollados.

El segundo abordará referentes que, a mediano o corto plazo, permitan establecer comparaciones entre ciudades con características similares. En este contexto, se prestará especial atención a la región de América Latina y el Caribe, reconociendo sus particularidades socioeconómicas y ambientales, así como las oportunidades que ofrecen sus experiencias en la búsqueda de un desarrollo sostenible adaptado a su realidad.

4.5.1. Herramientas y Método de Selección

El desarrollo sostenible en las ciudades no solo es fruto de políticas ambientales innovadoras, sino también, en algunos casos, de su posición geográfica privilegiada. Así lo refleja el índice de *Oxford Economics*, que clasifica 1000 ciudades del mundo según múltiples factores de desarrollo, incorporando el medio ambiente como uno de sus pilares. En esta categoría, se premian aquellas urbes que se benefician de políticas públicas efectivas o de entornos naturales excepcionales, evidenciando cómo las decisiones humanas y la fortuna geográfica pueden marcar la diferencia.

El índice global de ciudades de Oxford sobresale por su enfoque multidimensional, basado en ponderaciones específicas para las categorías que lo conforman: economía (30%),

capital humano (25%), gobernanza (10%), calidad de vida (25%) y medio ambiente (10%). Cada categoría incluye una serie de indicadores que son normalizados y puntuados en una escala de 0 a 100 para cada ciudad. En el caso de la categoría ambiental, los indicadores considerados son los siguientes:

Tabla 1. Indicadores de la Categoría Ambiental del Global Cities Index	
Indicador	Descripción
Calidad del aire	Concentración media de PM2,5 en la ciudad
Intensidad de las emisiones	Suma de las emisiones de CO ₂ de la ciudad dividida por su PIB.
Desastres naturales	Número total de desastres naturales que han ocurrido en la ciudad desde el año 2000
Anomalías de temperatura	Calculada como la diferencia entre la temperatura máxima diaria y su media a largo plazo
Anomalías de precipitaciones	Anomalía media anual de precipitaciones de la ciudad, calculada como la diferencia entre la precipitación mensual total y su media a largo plazo.
Fuente: Elaboración propia equipo UT CORPOEPYCA a partir de Oxford Economics (2024)	

4.5.2. Referentes de Buenas Prácticas – Ciudades de Países Desarrollados

El top 10 ambiental (Tabla 2) del *Global Cities Index* incluye ciudades situadas en diversos continentes, destacando el liderazgo de Suva (Fiyi), gracias a la calidad de su aire, una de las mejores a nivel global. Le siguen Fortaleza y Natal, en Brasil, y San Juan, en Puerto Rico, favorecidas por climas estables y bajas variaciones de temperatura. Ciudades de Nueva Zelanda como Auckland, Wellington y Christchurch también figuran en los primeros lugares debido a sus cielos despejados, baja contaminación y reducida incidencia de desastres naturales (Oxford Economics, 2024).

Tabla 2. Top 10 Ambiental - Global Cities Index							
Ciudad	País	Ambiente	Económico	Capital Humano	Calidad de Vida	Gobenanza	Globlal Cities Index
Suva	Fiji	1	427	249	660	367	348
Fortaleza	Brasil	2	607	476	727	569	607
San Juan	Puerto Rico	3	587	299	324	276	285
Natal	Brasil	4	754	519	728	569	543

Ciudad	País	Ambiente	Económico	Capital Humano	Calidad de Vida	Gobernanza	Global Cities Index
Wellington	Nueva Zelanda	5	189	165	66	1	69
Male	Maldivas	6	481	762	656	827	511
Nassau	Bahamas	7	488	485	538	329	374
Port Louis	Mauricio	8	344	725	355	147	324
Christchurch	Nueva Zelanda	9	206	166	128	1	87
Auckland	Nueva Zelanda	10	112	109	206	1	59

Fuente: *Elaboración propia equipo UT CORPOEPYCA a partir de Oxford Economics (2024)*

Se concluye que las condiciones geográficas y climáticas privilegiadas que caracterizan a las ciudades del top 10 ambiental del Índice de Oxford Economics se alejan de la realidad de una ciudad como Bogotá. Mientras que muchas de estas urbes tienen acceso al mar, lo que les plantea importantes desafíos ecológicos, Bogotá se encuentra en una altiplanicie andina y enfrenta retos propios de una metrópoli densamente poblada. No obstante, la destacada participación de Nueva Zelanda en el ranking, con tres ciudades, incluida su capital (Wellington), genera un interés particular en comprender sus dinámicas urbanas a pesar de las diferencias.

Al analizar los resultados en el ámbito ambiental, se observa un fenómeno interesante: las ciudades con mejor desempeño en este aspecto no necesariamente coinciden con un alto desarrollo general, ya que, en su mayoría, se ubican por encima del puesto 300 en el ranking global, salvo las ciudades de Nueva Zelanda que se posicionan entre las primeras 100 ciudades.

Considerando las particularidades del top 10 en el ámbito ecológico, se plantea un análisis que contemple diferentes condiciones: para ello, se parte exclusivamente de ciudades capitales, seleccionando aquellas con mejor desempeño ambiental y que, al mismo tiempo, se ubiquen dentro del top 100 del ranking global. Posteriormente, estas ciudades son comparadas con la capital mejor posicionada en términos ambientales, lo que permite un análisis más equilibrado y pertinente, orientado a identificar dimensiones que impulsen el desarrollo sostenible sin comprometer de manera excesiva otros factores clave para el progreso y la competitividad de las ciudades (Tabla 3).

Tabla 3. *Global Cities Index – Desempeño Ambiental Vs. Índice Global*

Ciudad	País	Ambiente	Económico	Capital Humano	Calidad de Vida	Gobnanza	Global Cities Index
Wellington	Nueva Zelanda	5	189	165	66	1	69
Dublín	Irlanda	17	33	16	67	51	12
Oslo	Noruega	72	48	53	31	8	19
Estocolmo	Suecia	88	28	15	85	10	14
Madrid	España	102	51	45	167	278	47
Copenhague	Dinamarca	110	13	37	179	4	15

Fuente: *Elaboración propia equipo UT CORPOEPYCA a partir de Oxford Economics (2024)*

De acuerdo con la tabla anterior, a medida que se restringe el análisis a ciudades capitales con un mejor desempeño en el índice global, su comportamiento ambiental puede verse afectado. No obstante, dado el tamaño de la muestra del ranking (1.000 ciudades), es válido reconocer que estas urbes han logrado un equilibrio sostenible. Se destaca que, dentro de esta selección, solo se incluyen ciudades capitales con un desempeño global superior al de Wellington (Nueva Zelanda), que se posiciona como la mejor ciudad capital que cumple con los criterios previamente establecidos.

Las ciudades indicadas en la Tabla 3 se destacan por su baja intensidad de emisiones, políticas climáticas ambiciosas y estrategias para alcanzar la neutralidad de carbono. Algunas ciudades como Madrid y Estocolmo han desarrollado Contratos de Ciudades Climáticas, que incluyen un plan integral para alcanzar la neutralidad climática en sectores como energía, edificaciones, gestión de residuos y transporte, junto con planes de inversión asociados.

Los compromisos claros y visibles asumidos en estos contratos permiten a las ciudades involucrarse con la UE, autoridades nacionales y regionales, inversionistas y ciudadanos, impulsando el cumplimiento de sus objetivos climáticos (Comisión Europea, s.f.)

En este sentido, el *Global Cities Index* destaca, en primera instancia, las ciudades que lideran el desarrollo sostenible y sirven como modelos de referencia a nivel mundial, aunque también enfrenten desafíos:

Dublín, con su clima templado y escasa presencia de industrias contaminantes, mantiene una alta calidad del aire y avanza hacia la neutralidad climática en 2030, mientras que Wellington se ubica en el top 10 mundial gracias a su aire limpio y baja frecuencia de desastres naturales.

Las ciudades nórdicas presentan baja intensidad de emisiones, pero enfrentan desafíos por la volatilidad climática. Oslo y Estocolmo figuran en el 10% superior a nivel global en medio ambiente, con aire limpio y bajas emisiones de CO₂, gracias a su infraestructura sostenible y amplias áreas forestales. Sin embargo, ambas experimentan anomalías en temperatura y precipitaciones, problemas comunes en la región, que podrían agravarse con el cambio climático.

Copenhague, por su parte, combina una extensa red de transporte público y una infraestructura amigable con la bicicleta, lo que la convierte en la octava ciudad con menor intensidad de emisiones a nivel global. No obstante, la volatilidad de temperaturas afecta su desempeño ambiental, y su meta de neutralidad climática para 2025 ha sufrido retrasos.

Las ciudades líderes en sostenibilidad ambiental no solo han establecido ambiciosas metas climáticas, sino que han puesto en marcha proyectos concretos para mejorar la eficiencia energética y reducir emisiones:

Madrid, con su estrategia ambiental 360°, avanza hacia la neutralidad de carbono en 2050 y ha implementado el Plan Mad-Re para regenerar zonas vulnerables, mejorando la accesibilidad, eficiencia energética y conservación de viviendas en barrios expuestos a olas de calor y pobreza energética. Desde 2016, el plan ha ampliado su cobertura a 590,000 viviendas, beneficiando al 43% de la población (C40, Madrid, 2018).

En Estocolmo, la modernización de seis edificios de 1961, dentro del proyecto GrowSmarter, ha permitido reducir un 54% las emisiones de CO₂ y un 50% el consumo de energía, gracias a mejoras en aislamiento térmico, ventanas de alta eficiencia, recuperación de calor y paneles solares. Este modelo, cofinanciado por la UE y Horizonte 2020, está siendo evaluado para su implementación a gran escala (C40, Estocolmo, 2019).

En Dublín, el gobierno irlandés impulsa la modernización energética con subvenciones para aislar viviendas, logrando en el primer trimestre de 2024 mejoras en casi 12,000 hogares, un 12% más que el año anterior. Su meta es renovar un tercio de las viviendas para 2030. Además, Irlanda planea aprovechar su infraestructura gasista para desarrollar el sector del hidrógeno, con proyectos como Green Hydrogen @ Kinsale, que podría almacenar el equivalente al 10% del consumo eléctrico anual del país (Constructive Voices, 2025).

4.5.3. Referentes de Buenas Prácticas – Región América Latina y El Caribe

En un contexto regional, se seleccionaron las 30 ciudades con los mejores indicadores ambientales (Tabla 4). De estas, solo siete —San Juan (Puerto Rico), Nassau (Bahamas), Montevideo (Uruguay), Brasilia (Brasil), Mexicali (México), Santo Domingo (República Dominicana) y Concepción (Chile)— lograron índices globales entre 300 y 400. Esto ratifica que un desempeño ambiental destacado no siempre está relacionado con un desarrollo global sobresaliente, lo que subraya la influencia de los contextos locales y la necesidad de diseñar estrategias adaptadas a las particularidades de cada región.

El resto de las ciudades analizadas muestran posiciones aún más desfavorables en términos de desarrollo económico, lo que refuerza la importancia de considerar las diferencias estructurales al evaluar el desempeño ambiental.

Tabla 4. *Top 30 de las ciudades con mejores resultados en materia ambiental en América Latina y el Caribe según el Global Cities Index*

Ciudad	País	Ambiente	Económico	Capital Humano	Calidad de Vida	Gobernanza	Índice Global
Fortaleza	Brasil	2	607	476	727	569	607
San Juan	Puerto Rico	3	587	299	324	276	285
Natal	Brasil	4	754	519	728	569	543
Nassau	Bahamas	7	488	485	538	329	374
Teresina	Brasil	11	873	814	775	569	728
Aracaju	Brasil	13	844	488	720	569	573

Ciudad	País	Ambiente	Económico	Capital Humano	Calidad de Vida	Gobernanza	Índice Global
João Pessoa	Brasil	14	879	626	712	569	620
Maceió	Brasil	20	948	805	785	596	794
Recife	Brasil	23	767	501	755	569	581
Belém	Brasil	25	875	509	750	569	617
Salvador	Brasil	28	940	387	737	569	622
Grande São Luis	Brasil	31	876	566	731	569	633
Montevideo	Uruguay	36	411	543	380	183	334
Culiacán	México	44	554	424	630	529	426
Cancún	México	46	638	761	611	529	547
Tijuana	México	49	515	461	633	529	448
Hermosillo	México	52	536	368	574	529	417
Caracas	Venezuela	59	714	333	719	987	632
Guayaquil	Ecuador	63	507	359	549	608	410
Porto Alegre	Brasil	64	417	457	593	569	418
Brasília	Brasil	70	289	164	448	569	309
Georgetown	Guyana	73	465	693	747	521	557
Mexicali	México	76	317	271	475	529	338
Goiania	Brasil	78	703	448	689	569	524
Santo Domingo	República Dominicana	86	275	498	646	472	382
Arequipa	Perú	91	861	365	428	514	469
Barranquilla	Colombia	92	509	291	721	501	441
Acapulco	Brasil	96	920	769	686	529	698
Concepción	Chile	98	619	386	307	296	322
Florianópolis	Brasil	99	562	330	423	569	562

Fuente: *Elaboración propia equipo UT CORPOEPYCA a partir de Oxford Economics (2024)*

Bajo las consideraciones anteriores, es importante destacar que pocas capitales se encuentran en el top 30 del indicador ambiental, entre ellas Brasilia (Brasil), Caracas (Venezuela), Santo Domingo (República Dominicana), San Juan (Puerto Rico) y Montevideo (Uruguay).

En el caso de Colombia, Barranquilla es la única ciudad incluida en el ranking de la Tabla 4, lo que resalta la necesidad de considerar referencias más alineadas con el contexto de Bogotá. Por ello, este análisis incorpora como referencia adicional ciudades con características más comparables, especialmente aquellas que, al igual que Bogotá, desempeñan un papel destacado como capitales nacionales o se distinguen por su alta concentración logística, industrial y comercial.

Tabla 5. Global Cities Index para Ciudades Principales de América Latina

Ciudad	País	Ambiente	Económico	Capital Humano	Calidad de Vida	Gobernanza	Índice Global
Montevideo	Uruguay	36	411	543	380	183	334
Caracas	Venezuela	59	714	333	719	987	632
Brasilia	Brasil	70	289	164	448	569	309
Buenos Aires	Argentina	112	311	152	339	473	275
Asunción	Paraguay	289	491	396	607	611	455
Santiago	Chile	301	172	27	330	296	119
Río de Janeiro	Brasil	317	341	153	628	569	326
São Paulo	Brasil	334	180	102	604	569	294
Ciudad de México	México	504	85	69	642	529	250
Bogotá	Colombia	572	230	84	677	501	316
Lima	Perú	608	170	114	418	514	283

Fuente: Elaboración propia equipo UT CORPOEPYCA a partir de Oxford Economics (2024)

Tal como se detalla en la Tabla 5, estas ciudades se ubican en contextos geográficos y demográficos similares dentro de América Latina. Este enfoque es relevante, ya que los mecanismos de financiación y las normativas de la región muestran diferencias sustanciales frente a las dinámicas de ciudades pertenecientes a bloques desarrollados como la Unión Europea. En América Latina, encontrar referentes infalibles para comparar con Bogotá resulta complejo. Si bien existen ciudades con contextos semejantes, son pocas las que presentan indicadores ambientales significativamente superiores a los de la capital colombiana. De hecho, en términos generales, el índice global tiende a ser más desfavorable en la región. No obstante, algunas ciudades como Buenos Aires, Santiago y São Paulo destacan con métricas más favorables, tanto en el componente ambiental como en el índice global, lo que permite identificar estrategias sostenibles aplicadas en entornos urbanos igualmente complejos y dinámicos. Estos casos ofrecen aprendizajes valiosos para Bogotá, los cuales se analizan en apartados subsecuentes, no solo desde una perspectiva cuantitativa, sino también a través de experiencias concretas y buenas prácticas.

4.5.4. Preselección de Referentes

Cuando se comparan ciudades de países desarrollados, el cumplimiento de los prerequisites metodológicos es evidente. Sin embargo, esta situación no se replica de la misma manera a nivel regional en América Latina, donde las diferencias estructurales pueden dificultar la comparación. Por ello, para seleccionar las ciudades como referentes, es fundamental que cumplan con el prerequisite de estar mejor posicionadas en la categoría ambiental que Bogotá (puesto 572) y que, además, se encuentren en escalas semejantes y, preferiblemente, superiores dentro del índice global (puesto 316), esto con el fin de realizar comparaciones enfocadas en identificar dimensiones que promuevan el desarrollo sostenible de manera integral.

De acuerdo con los prerequisites establecidos para los referentes en ambos niveles—países desarrollados (largo plazo) y países en desarrollo (América Latina y el Caribe)—las siguientes son las ciudades preseleccionadas para el análisis de referentes.

Tabla 6. Ciudades preseleccionadas para el Benchmarking

Tipo de referente	Ciudad	País	Ranking Ambiental (Global Cities Index)	Global Cities Index
Capitales en países desarrollados	Wellington	Nueva Zelanda	5	69
	Dublín	Irlanda	17	12
	Oslo	Noruega	72	19
	Estocolmo	Suecia	88	14
	Madrid	España	102	47
	Copenhague	Dinamarca	110	15
Capitales en América Latina	Brasilia	Brasil	70	209
	Buenos Aires	Argentina	112	275
	Santiago	Chile	301	119
	Río de Janeiro	Brasil	317	326
	São Paulo	Brasil	334	294

Fuente: Elaboración propia equipo UT CORPOEPYCA a partir de Oxford Economics (2024)

4.5.5. Validación de Referentes

Se ha empleado el Global Index como referencia principal y punto de partida en el análisis, sin embargo, otros índices como el *Arcadis Sustainable Cities Index* y el *IESE Cities in Motion Index* no solo representan elementos clave para comprender el estatus quo de Bogotá a nivel global en materia ecológica, sino que también sirven para identificar y validar las ciudades referentes en las que se profundizará el análisis.

4.5.5.1. Arcadis Sustainable Cities Index

Como parte de su compromiso con la sostenibilidad, Arcadis⁶ elabora el Índice de Ciudades Sostenibles (SCI), el cual clasifica a 100 ciudades globales con base en cuatro pilares fundamentales: Planeta, Personas, Beneficios (Profit) y Progreso.

Desde su creación en 2015, el SCI ha evolucionado en su comprensión de la sostenibilidad urbana, y en su sexta edición incorpora 67 parámetros para evaluar el desempeño de las ciudades en aspectos ambientales, sociales y económicos. En términos de resultados, las ciudades europeas dominan los primeros puestos del ranking, destacándose particularmente las ciudades— Oslo, Copenhague, Berlín, Londres y Róterdam—las cuales se posicionan dentro del top 5 ambiental gracias a su eficiente gestión del agua y residuos, así como sus bajas emisiones de gases de efecto invernadero (Arcadis, 2024).

Es fundamental comprender las variables que conforman cada índice, ya que estas definen su enfoque y alcance. El *Arcadis Sustainable Cities Index* evalúa factores ambientales a través de diversos indicadores que reflejan tanto las necesidades inmediatas de los ciudadanos como los impactos a largo plazo. Entre estos, se incluyen la calidad del aire, la disponibilidad de espacios verdes y la gestión de residuos, aspectos fundamentales para el bienestar urbano.

6 Arcadis: consultora de los Países Bajos con más de 135 años de experiencia en el desarrollo de soluciones innovadoras y sostenibles en diseño, ingeniería y consultoría para la gestión de activos naturales y construidos.

Además, mide el impacto ambiental a futuro mediante el análisis de la producción y el consumo de energía, así como las emisiones de gases de efecto invernadero. También considera la inversión en infraestructura baja en carbono, abarcando el uso de energías renovables y la promoción de una movilidad sostenible. Otro aspecto clave es la resiliencia de las ciudades, evaluando su capacidad para enfrentar desastres naturales y adaptarse a los cambios climáticos.

Finalmente, el índice incluye la aplicación de políticas ambientales que fomenten la sostenibilidad a largo plazo, consolidando una visión integral del desarrollo urbano sostenible.

Tabla 7. Ranking Arcadis Sustainable Cities Index (Ciudades preseleccionadas)

Tipo de Referente	Ciudad	Planeta	Beneficios (Profit)	Personas	Progreso	Índice total
Capitales en países desarrollados	Oslo	1	8	28	96	6
	Copenhague	2	11	15	26	3
	Estocolmo	12	13	14	66	12
	Madrid	34	20	65	59	50
	Dublín	37	18	5	41	15
	Wellington	43	53	40	16	25
Capitales en América Latina	Bogotá	52	95	96	93	92
	Rio de Janeiro	64	92	90	60	89
	Buenos Aires	68	62	87	70	86
	São Paulo	78	80	86	32	84
	Santiago	86	67	79	31	81

Fuente: Elaboración propia equipo UT CORPOEPYCA a partir de Arcadis (2024)

Nótese cómo el *Arcadis Sustainable Cities Index* posiciona a Bogotá de manera favorable frente a sus pares latinoamericanos, dado que las variables ambientales se evalúan de forma independiente a la productividad. Sin embargo, cuando se considera el factor progreso, que mide el desarrollo sostenible a través de indicadores clave en tres pilares—Planeta, Personas y Beneficios (*Profit*)—a lo largo de un período de 10 años, la posición de Bogotá desciende significativamente. En este marco, el índice evalúa aspectos ambientales como el acceso a agua potable y saneamiento, la contaminación del aire y el consumo energético (Planeta); factores

sociales como la salud, la desigualdad de ingresos, el acceso al transporte público y la educación (Personas); y, finalmente, indicadores económicos como los niveles de ingreso, el costo de vida y el empleo (Beneficios).

El descenso de Bogotá en esta clasificación sugiere que la evaluación conjunta de sostenibilidad ambiental y desarrollo económico no está equilibrada. Es decir, aunque los niveles de contaminación no son los más críticos, tampoco los niveles de producción y desarrollo económico son óptimos. Esto indica que, si bien la ciudad muestra un desempeño ambiental relativamente favorable, su capacidad productiva y su crecimiento económico no alcanzan los niveles esperados en comparación con otras ciudades, lo que limita su progreso en términos de sostenibilidad integral.

4.5.5.2. IESE Cities in Motion Index

El *Cities in Motion Index* (2024), desarrollado por el Instituto de Estudios Superiores de la Empresa (IESE) - Business School - Universidad de Navarra (2024), evalúa el desarrollo de las ciudades del mundo en nueve dimensiones clave: economía, capital humano, cohesión social, gobernanza, medioambiente, planificación urbana, proyección internacional, movilidad y transporte, y tecnología. En su última edición, la ciudad que ocupa el primer lugar general es Londres, gracias a su destacado desempeño en influencia global, capital humano, gobernanza, urbanismo y movilidad, áreas en las que figura consistentemente entre los primeros lugares.

Los resultados de la versión 2024 del *IESE Cities in Motion Index*, realizada para 183 ciudades, reflejan una disminución en el número de urbes con un desempeño destacado, atribuible en parte a los efectos de la postpandemia y a los recientes conflictos bélicos. Estos factores han evidenciado la capacidad desigual de las urbes para adaptarse y gestionar crisis, resaltando la importancia de fortalecer la gobernanza, mejorar la planificación estratégica y optimizar el uso de los recursos frente a escenarios adversos.

Desde una perspectiva ambiental, el ranking es liderado por Reikiavik (Islandia), seguido de Oslo (Noruega), Copenhague (Dinamarca), Gotemburgo (Suecia) y Wellington (Nueva Zelanda). Estas ciudades sobresalen por sus políticas de sostenibilidad, la reducción de emisiones de carbono y una gestión eficiente de los recursos naturales, posicionándose como referentes en el desarrollo urbano sostenible.

El *IESE Cities in Motion Index* incluye indicadores como las emisiones de CO₂ y otros factores relacionados con la sostenibilidad. Además, incorpora el Índice de Desempeño Ambiental (EPI) de Yale, calculado a nivel país, y considera métricas clave como el porcentaje de la población con acceso a agua potable, la disponibilidad de recursos hídricos renovables, la gestión de residuos sólidos y la vulnerabilidad climática. No obstante, es importante destacar que los índices de emisiones en estos rankings no están directamente vinculados a un indicador de productividad, a diferencia del *Global Cities Index*, lo que influye en la clasificación de Bogotá, permitiéndole obtener una mejor posición en comparación con otras ciudades latinoamericanas dentro del análisis (

Tabla 8).

Tabla 8. Ranking IESE Cities in Motion Index (Ciudades Preseleccionadas)

Ciudad	Ambiente	Economía	Capital Humano	Cohesión Social	Gobernanza	Planeación Urbana	Proyección Internacional	Movilidad y Transporte	Tecnología	Ranking
Oslo	2	18	29	17	15	47	37	27	15	7
Copenhague	3	28	48	6	18	39	25	22	19	11
Wellington	5	78	21	13	28	118	127	78	59	54
Estocolmo	6	39	50	49	34	60	40	17	18	18
Dublín	34	12	95	40	76	67	30	107	76	76
Madrid	70	50	49	47	32	44	10	32	8	20
Santiago	76	137	76	109	29	96	64	44	97	91
Buenos Aires	85	171	47	141	35	19	29	158	125	115
Bogotá	104	102	99	173	109	178	71	175	124	131
Rio de Janeiro	108	160	123	172	98	107	75	150	138	134
São Paulo	127	139	127	150	120	110	27	176	96	128
Brasilia	141	161	171	158	103	143	151	126	154	156

Fuente: *Elaboración propia equipo UT CORPOEPYCA a partir de Business School - Universidad de Navarra (2024)*

La siguiente figura ilustra el análisis de rendimiento de Bogotá según el IESE *Cities in Motion Index*, utilizando un gráfico de radar que evalúa el desempeño de la ciudad en diversas dimensiones que conforman el índice.

Figura 1. Rendimiento de Bogotá - IESE Cities in Motion Index



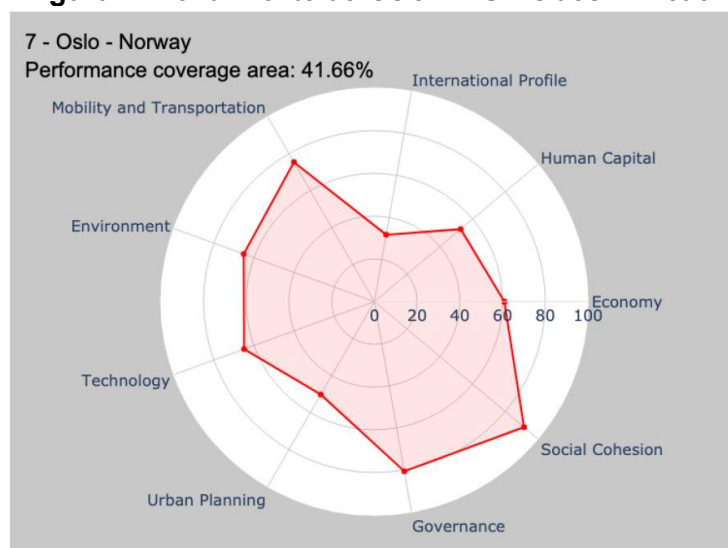
Fuente: *Business School - Universidad de Navarra (2024)*

El área de cobertura de rendimiento alcanza un 11,93%, lo que indica un desempeño bajo en comparación con los estándares de referencia global. Las dimensiones con puntuaciones más bajas incluyen proyección internacional, planificación urbana, cohesión social, y movilidad y transporte. Por otro lado, las áreas de medioambiente, capital humano y economía presentan un desempeño moderadamente aceptable, mientras que gobernanza se destaca como la dimensión con mejor resultado relativo para la ciudad.

A nivel comparativo, se presentan los gráficos radiales correspondientes a las ciudades de Oslo con un rendimiento del 41,66% y Santiago 24,38%. De acuerdo con las

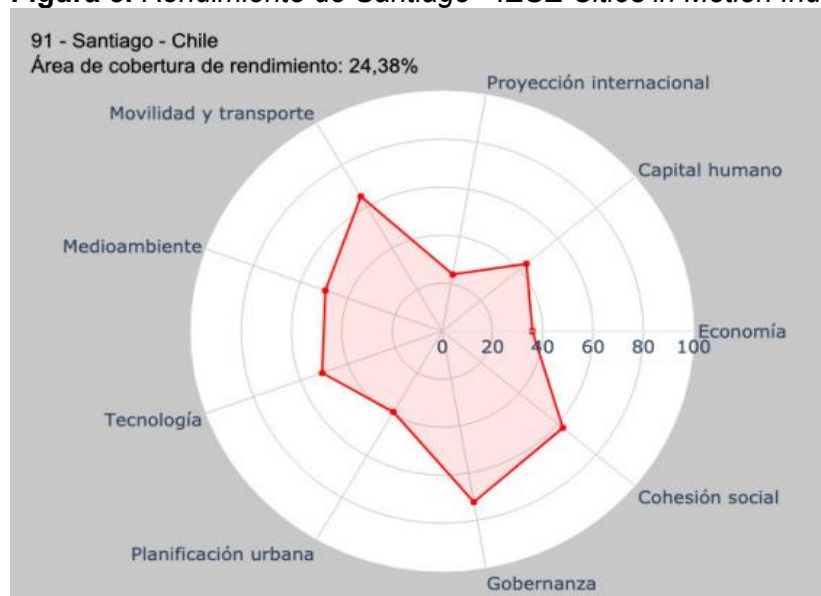
Figura 2 y Figura 3, Oslo muestra un desempeño inferior en planificación urbana, capital humano y perfil internacional, aunque mantiene resultados favorables en las demás dimensiones. Por su parte, Santiago se destaca en movilidad y transporte, cohesión social y gobernanza, presentando un desempeño más equilibrado y sólido en estos aspectos en comparación con Bogotá.

Figura 2. Rendimiento de Oslo - IESE Cities in Motion Index



Fuente: Business School - Universidad de Navarra (2024)

Figura 3. Rendimiento de Santiago - IESE Cities in Motion Index



Fuente: *Business School - Universidad de Navarra (2024)*

En relación con el índice, es relevante señalar que, en el ámbito ambiental, Bogotá supera a otras ciudades como São Paulo, Río de Janeiro y Brasilia. Sin embargo, es importante destacar que los índices de emisiones considerados en este ranking no están directamente vinculados a indicadores de productividad. En este contexto, resulta interesante observar cómo Buenos Aires y Santiago logran un desempeño superior, lo que pone de manifiesto la necesidad de un análisis integral que contemple tanto la sostenibilidad ambiental como la productividad en el desarrollo urbano.

4.5.6. Selección de Referentes

De acuerdo con el análisis de los tres rankings presentados y en términos de consistencia, las ciudades que ocupan los primeros lugares en materia ambiental, tanto en países desarrollados como en desarrollo, son las siguientes:

Tabla 9. Ciudades seleccionadas para el Benchmarking

Tipo de referente	Ciudad	País	Ranking Ambiental (Global Cities Index) 1000 ciudades	Ranking Planeta (Arcadis Index) 100 ciudades	Ranking Ambiental (IESE Cities in Motion Index) 183 ciudades
Capitales en países desarrollados	Wellington	Nueva Zelanda	5	43	5
	Oslo	Noruega	72	1	2
	Copenhague	Dinamarca	88	2	3
Capitales de América Latina	Buenos Aires	Argentina	112	68	85
	Santiago	Chile	301	86	76
	São Paulo	Brasil	334	78	127

Fuente: *Elaboración propia equipo UT CORPOEPYCA a partir de Oxford Economics (2024), Arcadis (2024), Business School - Universidad de Navarra (2024)*

Concluyendo sobre los referentes seleccionados, Bogotá avanza en el fortalecimiento de su resiliencia ante desafíos comunes a muchas ciudades en desarrollo, destacando la necesidad

de inversión en infraestructura sostenible y planificación urbana. Aunque las grandes urbes latinoamericanas no se destacan en los índices ambientales presentados, las limitaciones estructurales no han impedido avances en áreas específicas, dando lugar a buenas prácticas que pueden servir de referencia para la capital colombiana.

Cabe resaltar que las buenas prácticas trascienden los distintos modelos de gobierno, ya sean monárquicos, federales o centralizados, dado que las ciudades cuentan con un grado de autonomía que les permite implementar políticas locales adaptadas a sus necesidades y condiciones específicas.

A continuación, se presentan los análisis de los principales indicadores de los referentes seleccionados, con el propósito de comprender los factores que ubican a Bogotá en posiciones desfavorables dentro del ranking. Es importante resaltar que la comparación desarrollada en este capítulo se basa exclusivamente en indicadores estandarizados que permiten evaluar el desempeño a nivel internacional.

4.5.6.1. Indicadores – Calidad del Aire y Emisiones CO₂

En este contexto, se realiza un análisis de los indicadores ambientales, con énfasis en la calidad del aire, medida en PM_{2.5}⁷ µg/m³ y la intensidad de emisiones CO₂. Este análisis, aunque no publicado en detalle por Oxford Economics, se basa en variables obtenidas de fuentes oficiales para enriquecer y validar el estudio. El objetivo es identificar y comprender los factores que han llevado a que la capital colombiana ocupe una posición tan desfavorable en el ámbito ambiental, situándose en el puesto 572 de las 1000 ciudades evaluadas según el Global Cities Index.

7 Partículas en suspensión de menos de 2,5 micras (Observatorio Ambiental de Bogotá, 2020)

Tabla 10. Indicadores Ambientales – Calidad del Aire y Emisiones

Ciudad	Ranking Ambiental Global Cities Index	Calidad del Aire $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (2023) ⁸	tCO ₂ eq/año	PIB Ciudad año 2023 (Millones de dólares)	tCO ₂ /PIB
Wellington	5	3.1	807.247 (Consejo de la Ciudad de Wellington, 2023)	32.833	25
Oslo	72	6.2	922.355 (klimabarometeret, 2023)	80.562	11
Copenhague	110	7.9	677.982 (Municipio de Copenhague, 2023)	82.700	8
Buenos Aires	112	9.6	11.189.391 (Gobierno de Buenos Aires, 2022)	210.168	53
Santiago	301	21.3	23.692.000 (Ministerio de Medio Ambiente de Chile, 2022)	129.919	182
São Paulo	334	14.3	14.472.000 (Observatório do Clima, 2023)	199.977	72
Bogotá	572	13.4	9.832.799 (Observatorio Ambiental de Bogotá, 2022)	90.873	108

Fuente: *Elaboración propia equipo UT CORPOEPYCA a partir de las fuentes citadas*

Es crucial comprender que el indicador de intensidad de emisiones que se incorpora en el Global Cities Index está directamente relacionado con el PIB, lo que refleja una conexión habitual en las mediciones de competitividad que vinculan las emisiones con la actividad económica, incluso a largo plazo.

Un ejemplo representativo de esta dinámica es la curva EKC (Curva de Kuznets Ambiental), que describe cómo en las primeras etapas del desarrollo económico, las emisiones aumentan junto con el crecimiento, pero al alcanzar un cierto nivel de renta per cápita, las economías logran desvincular el crecimiento de las emisiones, reduciendo su impacto ambiental. En América Latina y el Caribe, este proceso es especialmente complejo debido a la dependencia

⁸ IQAir, 2023 -World Air Quality Report (2023): se emplea en este estudio como única fuente informativa para realizar un análisis estandarizado en el acápite de Benchmarking.

de la región en la extracción de materias primas, un modelo productivo asociado a altas emisiones de CO₂, lo que dificulta cumplir con los objetivos del Acuerdo de París y avanzar hacia un desarrollo más sostenible (Banco Interamericano de Desarrollo, 2024).

En contraste, las ciudades de países desarrollados mantienen una relación equilibrada entre emisiones y PIB, lo que refleja la sostenibilidad y competitividad de sus economías.

Aunque Bogotá no figura entre los mayores emisores de CO₂ en la lista de ciudades de la

Tabla 10 10, la desfavorable relación entre sus emisiones y su PIB en la que únicamente supera a Santiago, la posiciona de manera poco competitiva dentro del ranking global. Para calcular esta proporción, se consultaron fuentes oficiales, incluyendo observatorios ambientales nacionales para las emisiones, y el PIB nacional publicado por el Banco Mundial (2023). A partir de este dato, se determinó el PIB de cada ciudad en función de su contribución económica, utilizando referencias específicas como el Instituto Brasileiro de Geografia e Estadística (IBGE⁹) para São Paulo, portales estadísticos como *Statista*¹⁰ para Chile, Argentina y Copenhague, *Infometrics*¹¹ para Wellington, *Statistics Norway* para Oslo¹² y DANE ¹³para Colombia.

4.5.6.2. Indicadores – Anomalías Climáticas

Otros indicadores ambientales considerados en el *Global Cities Index* se relacionan con las variaciones o anomalías en las precipitaciones y la temperatura. De acuerdo con el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM, s.f.), la evidencia del cambio climático se refleja tanto en estos cambios graduales como en el aumento de la frecuencia, intensidad y magnitud de fenómenos extremos que comienzan a repetirse temporada tras temporada. Estos procesos transforman, lenta pero progresivamente, el clima de una región. En otras palabras, los valores promedio, máximos y mínimos de temperatura y precipitación están experimentando modificaciones significativas que no volverán a sus condiciones originales.

Para evaluar este aspecto, se consultaron fuentes especializadas que han estudiado con detalle y precisión la variabilidad climática de la región CAR¹⁴. En este contexto, Pabón (2011)

9 Porcentaje del PIB Nacional: 9,2% São Paulo

10 Statista: Porcentaje del PIB Nacional: 32,53% Buenos Aires, 38,72% Santiago, 20,31% Copenhague.

¹¹ (Infometrics): Porcentaje del PIB Nacional:13,02% Wellington

¹² (Statistics Norway): Porcentaje del PIB Nacional:16,6% Oslo

13 DANE: Porcentaje del PIB Nacional:25% Bogotá.

14 La región CAR está localizada entre los 3°40'14"N y 5°50'11"N y los 73°03'11"W y 74°53'36"W, en un área que cubre la Cordillera Oriental desde sectores de la vertiente oriental hasta el río Magdalena (límite occidental).

analizó la temperatura durante el período 1960-2010, observando oscilaciones que reflejan patrones climáticos asociados a eventos globales. Los períodos más cálidos que el promedio coinciden con eventos de El Niño, ya sea de intensidad moderada o fuerte, mientras que los períodos más fríos están relacionados con condiciones de La Niña. No obstante, la amplitud de estas oscilaciones no supera los 2°C en el periodo evaluado.

Además, el análisis del impacto del cambio climático en la región CAR destaca un aumento de la temperatura media anual, que oscila entre 0,1°C y 0,25°C por década, acompañado de una leve disminución en los eventos de heladas en sectores del altiplano.

En cuanto a la precipitación, su variabilidad interanual en diferentes regiones está regulada principalmente por el ciclo El Niño – La Niña – Oscilación del Sur, para el área de la CAR, el mismo estudio señala que los fenómenos El Niño inducen déficit de precipitación que puede eventualmente llegar al grado de sequía, excepto en el sector oriental donde el fenómeno tiene el efecto adverso o no responde a las condiciones El Niño. Bajo el efecto La Niña el cuadro descrito es inverso.

De acuerdo con las modelaciones realizadas en el referido estudio de Pabón (2011), las tendencias varían localmente: a nivel regional, reporta un incremento anual de entre 1,5% y 3% respecto al promedio de 1961-1990. Por ejemplo, en la Laguna de Fúquene, los días con lluvia han disminuido, pero se ha incrementado la cantidad total de precipitación y la frecuencia de eventos de lluvias intensas (más de 25 mm/día). En contraste, en el sector del Sisga, tanto los días de lluvia como la precipitación total han aumentado, aunque con una ligera reducción en eventos de lluvias intensas.

Lo interesante de analizar las variaciones climáticas a lo largo de grandes periodos radica en la posibilidad de relacionar estos eventos con las condiciones actuales, marcadas por una intensificación de la oscilación y los extremos hidroclimatológicos que han exacerbado fenómenos críticos, como la prolongación de sequías que afectan las reservas hídricas de Bogotá. En este contexto, el llenado del sistema Chingaza, pieza clave para el abastecimiento

de agua de la ciudad, depende de las lluvias provenientes de la Amazonia y la Orinoquía. Este sistema fue concebido bajo el supuesto de una regulación anual de caudales, lo que permitiría que los embalses se llenaran y desocuparan de manera sincrónica cada año. Sin embargo, los eventos climatológicos de los últimos años han desafiado este supuesto, ya que el comportamiento del clima se ha vuelto cada vez más impredecible (Concejo de Bogotá, 2024).

En términos de registro y monitoreo, Bogotá cuenta con herramientas sólidas para medir las variaciones climáticas a lo largo del tiempo. Tanto el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM) como el Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático (IDIGER) han realizado esfuerzos significativos para equipar a la capital con estaciones meteorológicas y producir publicaciones que permiten identificar tendencias y variaciones clave. Aunque una década puede considerarse un periodo relativamente corto para atribuir eventos extremos al cambio climático, el IDIGER publica análisis detallados sobre las tendencias de temperatura y precipitación, mostrando cómo las variaciones espaciotemporales continúan manifestándose en la ciudad, como se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 11. Indicadores Ambientales – Variaciones Climáticas Bogotá				
Estación	Periodo	Localización	Temperatura Δ°C	Precipitación Δ (mm)
Colmac	2012-2021	Noroccidente	-0,24	238,3
Independencia	2012-2021	Sur	-0,92	-88,5
Sierra Morena	2012-2021	Sur	0,38	-84,8
Quiba	2012-2021	Noroccidente	-0.42	-146,6
Usme	2012-2021	Sur	-1,3	-127,4
IDIGER	2010-2021	Occidente	-	105,7
21 Ángeles	2016-2021	Noroccidente	-	550.7
El Codito	2012-2021	Norte	-	568,1
UAN-Circunvalar	2010-2021	Oriente	-	-190,1

Fuente: *Elaboración propia equipo UT CORPOEYPYCA a partir de datos del IDIGER. Acceso en enero 25 de 2025.*

A partir de la tabla anterior, se evidencia que las variaciones climáticas en Bogotá responden a factores microgeográficos, reflejando diferencias significativas a nivel local. Aunque en el sur de la ciudad se observa una tendencia a la baja en la temperatura y niveles de precipitación, es fundamental interpretar estos valores con cautela, ya que su variabilidad espacial puede influir en la dinámica climática general.

Sobre el marco anterior, es relevante citar otros autores como Ángel, Ramírez, & Domínguez (2023), que han evaluado los cambios en la temperatura media, mínima y máxima ocurridos en la ciudad de Bogotá durante los últimos 40 años, el cual evidenció la presencia de una isla de calor que se extiende por gran parte de la ciudad, y que supera en cerca de 3°C a la temperatura media de la periferia donde el desarrollo urbano es menor.

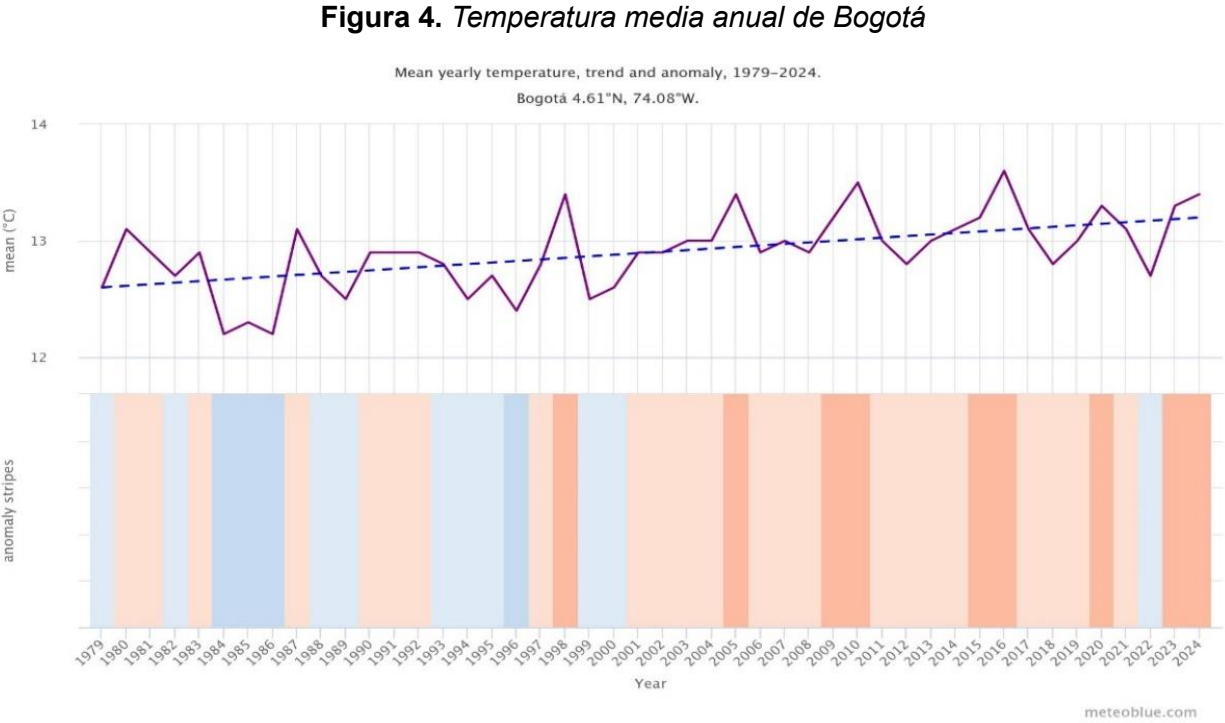
Para comprender el posicionamiento de Bogotá en comparación con las ciudades utilizadas como referentes, este estudio se basa en datos procesados por la compañía Meteoblue®¹⁵, que emplea tecnología de vanguardia para generar, analizar y distribuir información meteorológica de alta precisión. Es importante destacar que estas consultorías se basan en datos de estaciones representativas; sin embargo, en ningún caso reflejan con exactitud las realidades o particularidades locales en igualdad de condiciones con las entidades propias de cada ciudad. No obstante, constituyen una herramienta valiosa para evaluar de manera estandarizada todas las ciudades incluidas en el ranking.

En este caso, al igual que con los datos mencionados del IDIGER (Tabla 11), se analiza la tendencia lineal del cambio climático con datos representativos para varias ciudades. Si la línea de tendencia (azul discontinuo) muestra un ascenso de izquierda a derecha, esto indica una tendencia positiva en la temperatura, lo que sugiere que la ciudad evaluada está

¹⁵ Meteoblue ® Consultoría en datos meteorológicos y climáticos.

experimentando un calentamiento atribuible al cambio climático considerando el periodo de 40 años (Figura 4).

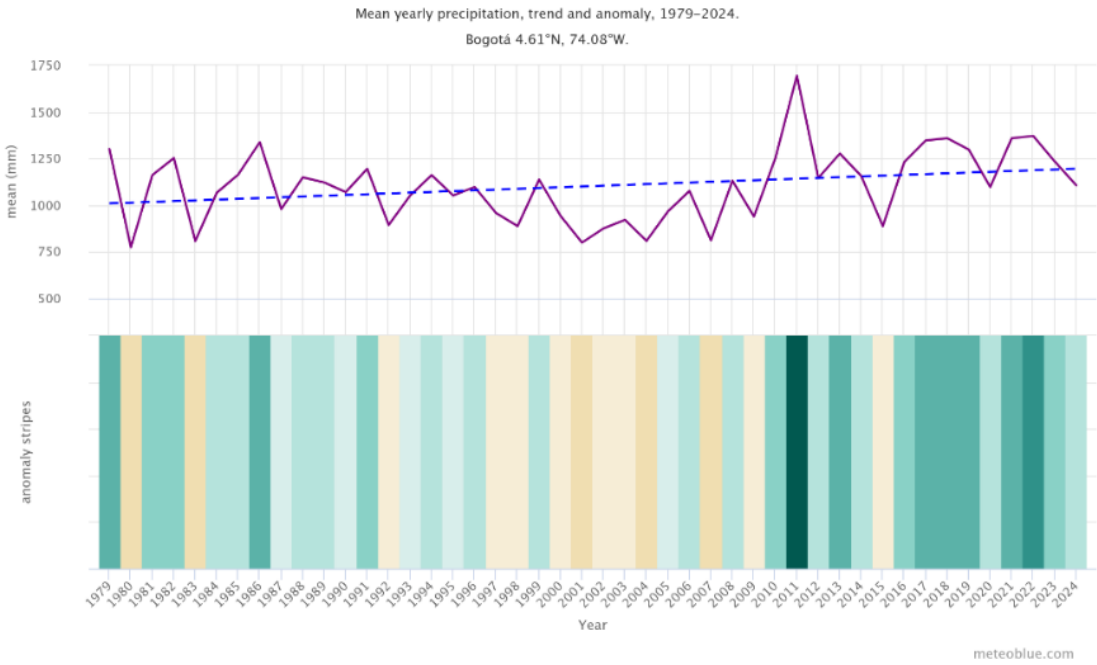
En la parte inferior, el gráfico muestra las denominadas "franjas de calentamiento". Cada franja de color representa la temperatura media de un año: azul para los años más fríos y rojo para los más cálidos.



Fuente: Meteoblue®, acceso en enero de 2025

De manera similar, se presenta el gráfico de precipitaciones (Figura 5), donde en la parte inferior se ilustran las denominadas "fajas de precipitación". Cada banda de color representa la precipitación total anual, con tonos verdes indicando los años más húmedos y tonos marrones los más secos, permitiendo visualizar la variabilidad y las tendencias en los niveles de lluvia a lo largo del tiempo.

Figura 5. Precipitación media anual de Bogotá



Fuente: Meteoblue®, acceso en enero de 2025

Ahora bien, las siguientes figuras (Figura 6,

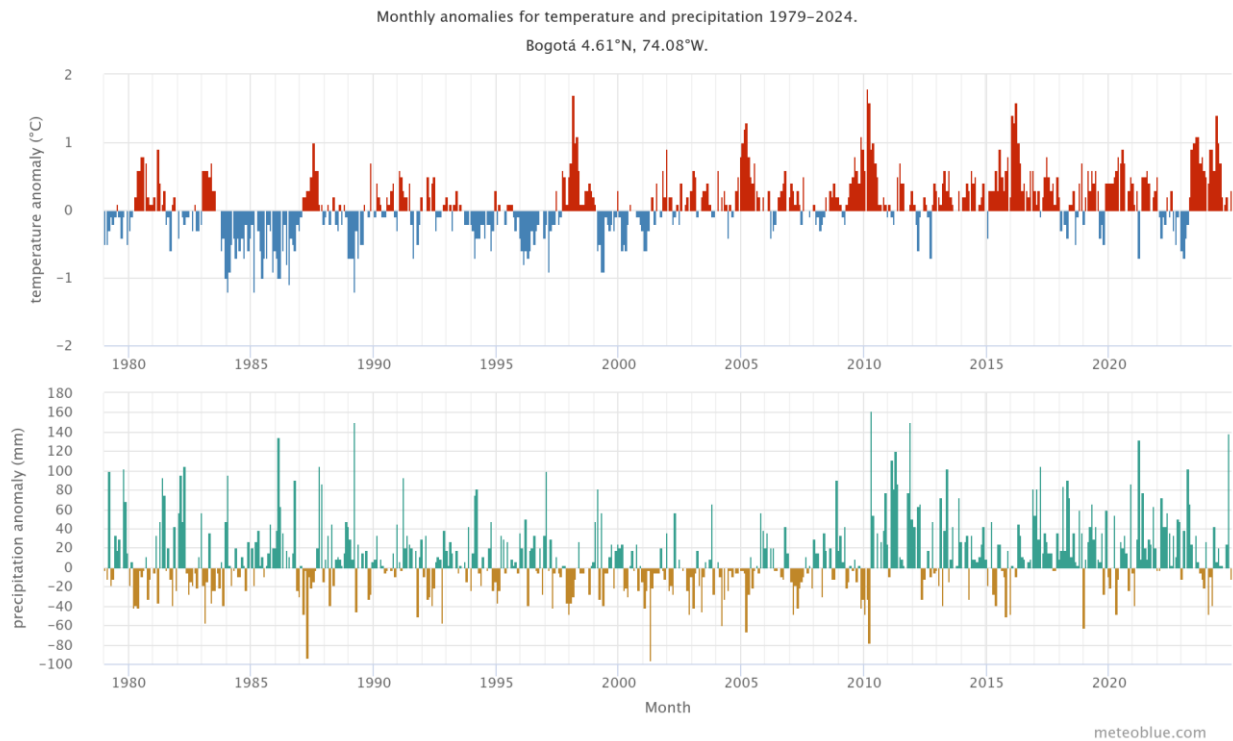
Figura 7 y Figura 8) están estrechamente relacionados con los indicadores utilizados en el Global Cities Index, ya que representan las anomalías climáticas mensuales en comparación con el promedio del período evaluado. Este análisis permite identificar desviaciones en las condiciones climáticas habituales, proporcionando una visión más precisa sobre la variabilidad y la magnitud de los cambios en el clima de la región.

En el caso de la temperatura, los meses con anomalías positivas se representan en rojo, indicando periodos más cálidos de lo normal, mientras que los meses más fríos aparecen en azul. Para la precipitación, los meses con mayores niveles de lluvia se muestran en verde, mientras que los más secos están representados en marrón.

A modo de comparación, se presentan los gráficos de Bogotá (Figura 6) y Santiago (

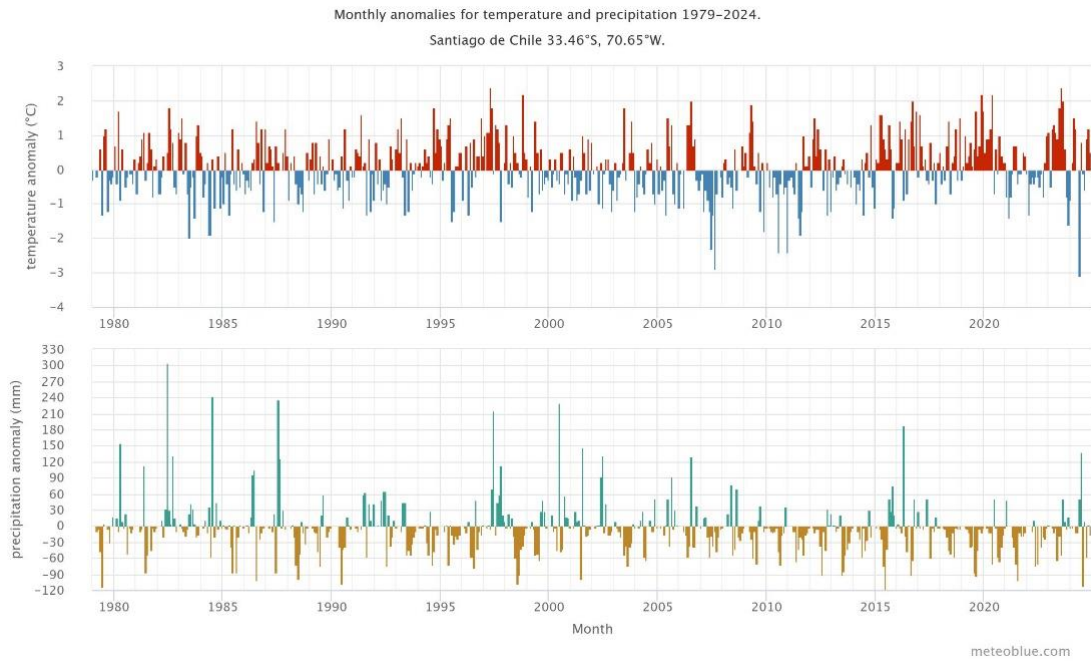
Figura 7) y Copenhague (Figura 8) con el objetivo de resaltar la densidad de las anomalías climáticas en Bogotá, especialmente en lo que respecta a las precipitaciones, evidenciando una mayor variabilidad en los patrones de lluvia en la capital colombiana.

Figura 6. Anomalías de Temperatura y Precipitación de Bogotá



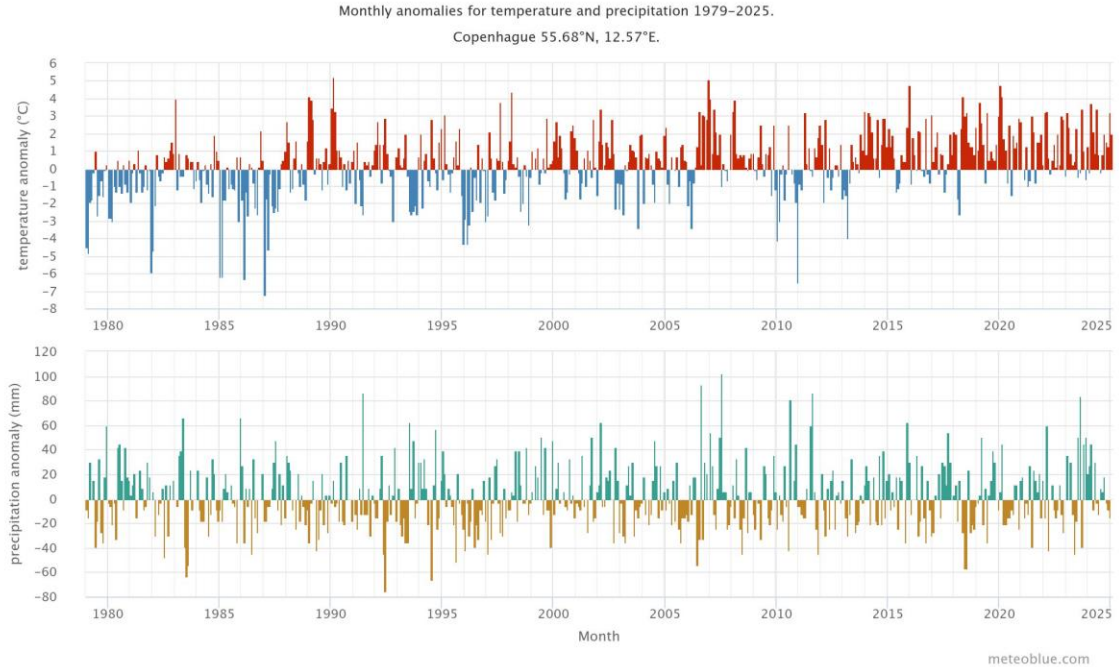
Fuente: Meteoblue®, acceso en enero de 2025

Figura 7. Anomalías de Temperatura y Precipitación de Santiago (Chile)



Fuente: Meteoblue®, acceso en enero de 2025

Figura 8. Anomalías de Temperatura y Precipitación de Copenhague (Dinamarca)



Fuente: Meteoblue®, acceso en enero de 2025

La siguiente tabla muestra las diferencias (Δ) establecidas mediante las tendencias lineales de temperatura y precipitación en las ciudades de referencia, considerando el período de evaluación comprendido entre 1979 y 2024.

Tabla 12. Indicadores Ambientales – Variaciones Climatológicas por ciudad

Ciudad	Temperatura °C			Precipitación (mm)		
	Inicial	Final	$\Delta^{\circ}\text{C}$	Inicial	Final	Δ (mm)
Wellington	9,1	10,6	1,5	753,7	793,9	40,2
Oslo	5,4	7,7	2,3	846	980,8	134,8
Copenhague	7,4	9,7	2,3	682	727	45
Buenos Aires	16,4	17,3	0,9	1059,1	859,3	-200
Santiago	15,4	15,6	0,2	644,7	399,4	-244,6
São Paulo	19,4	20,4	1,0	1526	1201	-325
Bogotá	12,6	13,2	0,6	1009,7	1196,2	186,5

Fuente: *Elaboración propia equipo UT CORPOEPCYCA a partir de datos de Meteoblue®*

En términos de variaciones de temperatura, Bogotá no presenta la mayor variación media entre las ciudades evaluadas, aunque, al igual que en todas ellas, se observa una tendencia general al aumento de la temperatura, con mayores proporciones para las ciudades desarrolladas. Sin embargo, en cuanto a la precipitación, Bogotá es la ciudad del conjunto analizado que registra el mayor incremento en los niveles de lluvia. Esto no implica necesariamente una ventaja, ya que el aumento en las precipitaciones puede hacer a la ciudad más vulnerable a inundaciones y eventos extremos. Además, un mayor volumen de lluvia no garantiza estabilidad hídrica, pues como fue descrito, Bogotá depende en gran medida del comportamiento climático de la Orinoquía y la Amazonía, de donde provienen los caudales que alimentan su sistema de abastecimiento.

4.5.6.3. Indicadores – Desastres Naturales

Ahora bien, en términos de desastres naturales, la posición de Bogotá puede contextualizarse a partir de datos de las Naciones Unidas (2015), según este análisis, Bogotá, junto con ciudades como México y Santiago, figura en la lista de urbes que, al 1 de julio de 2014, eran vulnerables en al menos tres de los seis tipos de desastres naturales, tanto en términos de mortalidad como de pérdidas económicas asociadas. Los desastres considerados incluyen ciclones, inundaciones, sequías, terremotos, deslizamientos de tierra y erupciones volcánicas.

En ese contexto, la Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá (SDA, 2022) cita al IDEAM et. al (2017), como líder y coautor de la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático (TCNCC)¹⁶, en la cual, Bogotá se posiciona como una ciudad altamente vulnerable al cambio climático, con una baja capacidad adaptativa y una alta sensibilidad, principalmente debido a su dificultad para garantizar la seguridad alimentaria y la oferta hídrica.

4.5.6.4. Modelos de Administración Local en Materia Ambiental

Incluir equipos especializados en asuntos ambientales dentro de los gobiernos locales es un desafío multidimensional que implica superar barreras relacionadas con los recursos humanos, los marcos regulatorios, la integración tecnológica y la coordinación institucional.

No obstante, no existe una estructura organizacional única que asegure la gestión eficiente de las problemáticas ambientales urbanas, desde la calidad del aire hasta la gestión de residuos o la protección de recursos hídricos. Cada ciudad debe conocer a fondo sus fortalezas

¹⁶Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático (TCNCC): Las comunicaciones nacionales de cambio climático son informes periódicos que los países presentan sobre el avance en la implementación de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Estos reportes proporcionan información clave para la toma de decisiones en distintos sectores y regiones, con el objetivo de fortalecer la planificación y la respuesta ante el cambio climático (IDEAM, Naciones Unidas, 2017).

y áreas de mejora para ajustar sus modelos de operación, incluso bajo restricciones presupuestales.

En general, los gobiernos de las ciudades seleccionadas como referentes se organizan en sectores económicos clave, como salud, educación, gobierno, economía, cultura e infraestructura, con variaciones en su integración según el contexto local. En el ámbito ambiental, los gobiernos locales han incorporado equipos especializados dedicados al monitoreo e implementación de estrategias de adaptación al cambio climático, respondiendo a los desafíos ambientales y urbanos actuales. Estas áreas emergentes coexisten con estructuras tradicionales encargadas de la gestión del hábitat, la gestión del riesgo, el licenciamiento y la regulación ambiental, garantizando un enfoque integral para la planificación territorial y el desarrollo sostenible. Comúnmente, estos equipos de trabajo tienen roles de articulación y administran información clave para la toma de decisiones, contribuyendo a una mejor gobernanza ambiental en las ciudades.

A continuación, se presenta una descripción general de las estructuras organizacionales de las ciudades de referencia, iniciando con una visión general de las entidades responsables del sector ambiental en los niveles de gobierno superiores. Se especifica si cuentan con un ministerio o cartera de gran relevancia, equiparable a otras áreas estratégicas de la economía, y se destacan algunas dependencias de interés considerando las interacciones entre diferentes niveles de gobierno.

- **Wellington, Nueva Zelanda**

Nueva Zelanda constituye una monarquía constitucional, con un sistema de gobierno parlamentario, donde rige el principio de la separación de poderes: el Parlamento legisla; el Ejecutivo, también conocido como el Gobierno (compuesto por los ministros de la Corona), administra la ley; y el Poder Judicial interpreta las leyes a través de las Cortes. El Gobierno, en tanto, se conforma por los *Ministros de la Corona* nombrados por el Gobernador General entre

los miembros del Parlamento, que son elegidos democráticamente a través de las urnas (Horzella, 2024).

Los ministerios de Nueva Zelanda son numerosos; sin embargo, un solo ministro puede estar a cargo de varias carteras, las cuales se agrupan según temáticas afines. En el caso del sector ambiental, se identificaron cuatro carteras, incluida la de agricultura, todas relacionadas con el uso y la conservación de los recursos naturales. Se destaca el grupo ministerial de Cambio Climático, Energía y Gobierno Local, el cual aborda temas interdependientes y está orientado a la coordinación con los gobiernos subnacionales (Gobierno de Nueva Zelanda, 2025).

El país está dividido en 16 regiones, ellas son: Northland, Auckland, Waikato, Bay of Plenty, Gisborne, Hawke's Bay, Taranaki, Manawatu-Wanganui, Tasman, Nelson, Marlborough, West Coast, Canterbury, Otago, Southland y Wellington (Ministerio de Asuntos Exteriores, Unión Europea y Cooperación).

La región de Wellington se administra a través del *Greater Wellington Regional Council* (GWRC), conocido en español como el Consejo Regional del Gran Wellington. Este consejo está conformado por distintos comités, entre ellos el Comité del Medio Ambiente y el Comité Climático. Además, cuenta con una estructura ejecutiva compuesta por gerencias técnicas y financieras, encargadas de gestionar y ejecutar las directrices establecidas por los comités del consejo (Greater Wellington Regional Council , s.f.)

A nivel local, la capital de Nueva Zelanda cuenta con una estructura similar al nivel regional. En este caso, el consejo tiene tres comités (Ver Figura 9): Comité Social, Cultural y Económico, Comité de Planificación a Largo Plazo, Finanzas y Rendimiento y el Comité de Medio Ambiente y Estructuras, siendo este último el encargado de los asuntos ambientales. Además, el consejo se apoya en un comité ejecutivo, encargado de implementar y concretar las directrices establecidas por los distintos comités (Consejo de la Ciudad de Wellington, 2023).

Figura 9. Principales Unidades Ambientales de Wellington, Nueva Zelanda



Fuente: *Elaboración propia equipo UT CORPOEPYCA a partir de* Gobierno de Nueva Zelanda (2025), Greater Wellington Regional Council, Consejo de la Ciudad de Wellington (2023)

Esta combinación resulta particularmente relevante, dado que las obras de infraestructura suelen ser consideradas como factores detonantes de impactos ambientales. Es decir, que el consejo aborde los asuntos ambientales y de infraestructura bajo un mismo nivel de discusión y gestión garantiza un enfoque más integrado para el desarrollo sostenible. Esta estructura facilita la articulación entre dos sectores que, tradicionalmente, suelen estar en tensión, promoviendo soluciones equilibradas que consideran tanto la conservación ambiental como las necesidades de desarrollo urbano y territorial.

- **Oslo, Noruega**

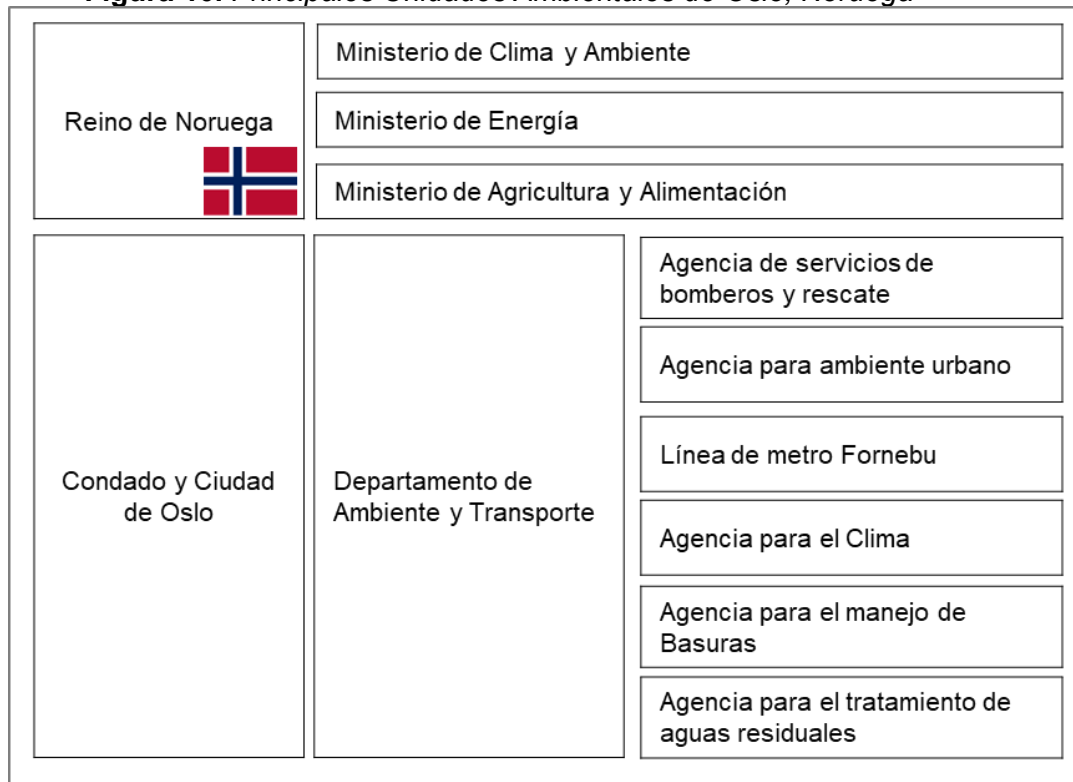
El Reino de Noruega constituye una monarquía constitucional parlamentaria. En este sentido, la Constitución consagra al Estado noruego como una “monarquía limitada y hereditaria”, donde el Poder Ejecutivo reside en el Rey o la Reina, precisándose que la persona del Rey es sagrada, y que no puede ser censurado ni acusado, residiendo la responsabilidad en su Consejo de Estado. Este Consejo se conforma por un Primer Ministro y a lo menos otros siete miembros, entre los cuales el Rey distribuye las responsabilidades (Horzella, 2024).

Bajo la coordinación del Primer Ministro, Noruega cuenta con 16 ministerios, cada uno encargado de áreas específicas de la administración pública. En materia de recursos naturales, se destacan el Ministerio de Clima y Ambiente, el Ministerio de Energía y el Ministerio de Agricultura y Alimentación, que trabajan de manera coordinada para garantizar un equilibrio entre el desarrollo económico y la conservación del entorno (Gobierno de Noruega, s.f.).

Noruega es el sexto país más extenso de Europa y está dividido en 11 provincias administrativas o condados (Fylker) (Ministerio de Relaciones Exteriores, Unión Europea y Cooperación, 2024).

Oslo, su capital, cumple funciones tanto de municipio como de condado, gestionando una amplia variedad de responsabilidades. Entre sus funciones se encuentran la educación primaria y preescolar, la administración de instituciones y eventos culturales, los servicios de salud y asistencia social, la protección infantil, la vivienda y la renovación urbana. Además, es responsable del mantenimiento de carreteras locales, el transporte de personas y mercancías, la gestión de parques y zonas verdes, cuestiones ambientales y la planificación del uso del suelo y el desarrollo urbano. Asimismo, Oslo administra la educación secundaria, los colegios técnicos, el sistema vial secundario y otras actividades que no están reguladas a nivel nacional (Gobierno de Oslo).

Figura 10. Principales Unidades Ambientales de Oslo, Noruega



Fuente: *Elaboración propia equipo UT CORPOEPYCA a partir de Gobierno de Noruega y Gobierno de Oslo*

La ciudad de Oslo, en su estructura organizacional, cuenta con un departamento de alto nivel jerárquico que gestiona de manera integrada los asuntos de infraestructura de transporte junto con los principales temas de manejo ambiental. Bajo su administración operan agencias clave, como las encargadas de la limpieza de la ciudad, los servicios de rescate (bomberos) y la planta de tratamiento de aguas residuales (Gobierno de Oslo, s.f.)

Este departamento incluye la Línea de Metro Fornebu, gestionada por una agencia del municipio de Oslo. Se trata de una obra de alta complejidad, que involucra excavaciones profundas, túneles largos y estructuras técnicas avanzadas. Es una nueva extensión del metro de Oslo, con 7,7 km de túneles entre Majorstuen y Fornebu, e incorpora seis estaciones subterráneas. Su objetivo principal es mejorar el transporte público en una zona en desarrollo, garantizando su conexión con la red de metro existente (Gobierno de Oslo, s.f.)

Nuevamente, al igual que en el caso de Wellington, se destaca la integración de proyectos de infraestructura que requieren una gestión ambiental significativa, dado que interfieren con el uso del suelo y generan altas demandas de recursos y materiales. Este enfoque permite abordar de manera coordinada los impactos ambientales y las necesidades del desarrollo urbano, promoviendo soluciones sostenibles.

- **Copenhague, Dinamarca**

Dinamarca es una monarquía constitucional, tiene un sistema parlamentario representativo con un primer ministro, que es el jefe del Gobierno, y un monarca, que es el jefe del Estado, pero cuyas responsabilidades son estrictamente ceremoniales y de representación. El reino también comprende dos países autónomos en el océano Atlántico, que no son miembros de la UE: las Islas Feroe y Groenlandia. (Unión Europea, s.f.).

Bajo la coordinación del Primer Ministro, el gobierno cuenta con 24 ministerios. En el ámbito ambiental, se destaca el Ministerio de Medio Ambiente e Igualdad de Género, el Ministerio de Clima, Energía y Servicios Públicos, y el Ministerio de Asuntos Urbanos y Rurales

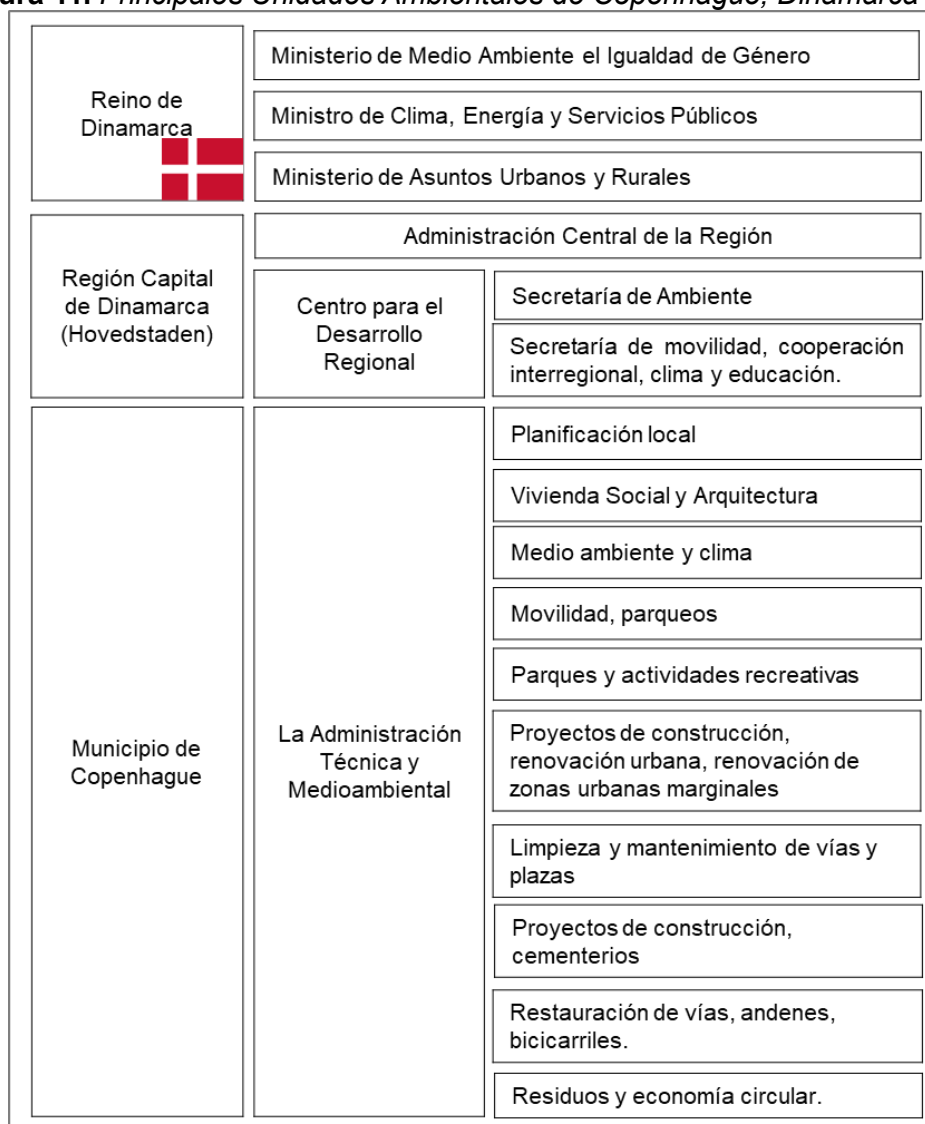
La integración de clima, energía y servicios públicos en una misma cartera refleja un enfoque estratégico, que abarca tanto el aprovechamiento como la conservación de los recursos naturales, promoviendo una gestión más sostenible y coordinada (Gobierno de Dinamarca [Regeringen], s.f.)

El país se divide en 5 regiones administrativas (Región de Hovedstaden (anteriormente Gran Copenhague), Región Sjælland, Región Nordjylland, Región Midtjylland y Región Syddanmark y 98 ayuntamientos (Ministerio de Asuntos Exteriores, Unión Europea y Cooperación, s.f.).

La Región *Hovedstaden*, o Región Capital de Dinamarca, abarca la ciudad de Copenhague, está conformada por 29 municipios y tiene una extensión total de 2.561 km², lo que representa aproximadamente el 6% del territorio danés. La administración de la Región Capital

de Dinamarca se centraliza en un organismo compuesto por una Junta Directiva (Corporate Management) y varios centros especializados. Entre ellos, se destaca el Centro de Desarrollo Regional, donde se gestionan asuntos ambientales a cargo de la Secretaría de Ambiente y la Secretaría de Movilidad, Cooperación Interregional, Clima y Educación (La Región Capital de Dinamarca, s.f.).

Figura 11. Principales Unidades Ambientales de Copenhague, Dinamarca



Fuente: *Elaboración propia equipo UT CORPOEPYCA a partir de Gobierno de Dinamarca, La Región Capital de Dinamarca, Ciudad de Copenhague*

En cuanto al gobierno local, como capital de Dinamarca, la ciudad de Copenhague se estructura en diferentes sectores administrativos. Entre ellos se encuentra la Administración Técnica y Medioambiental, que está integrada por varios subsectores, incluyendo planificación local, vivienda social y arquitectura, medio ambiente y clima, movilidad y aparcamiento, parques y actividades recreativas, proyectos de construcción, renovación urbana y de zonas, zonas urbanas marginales, limpieza y mantenimiento de carreteras y plazas, restauración de carreteras, aceras y carriles bici, gestión de residuos y economía circular, y cementerios (Ciudad de Copenhague, s.f.).

Esta estructura, al igual que en los casos de Wellington y Oslo, vuelve a interrelacionar los asuntos de obra pública y medio ambiente, buscando garantizar un desarrollo urbano sostenible, en el que la infraestructura se diseñe y gestione con criterios ambientales.

- **Buenos Aires, República Argentina**

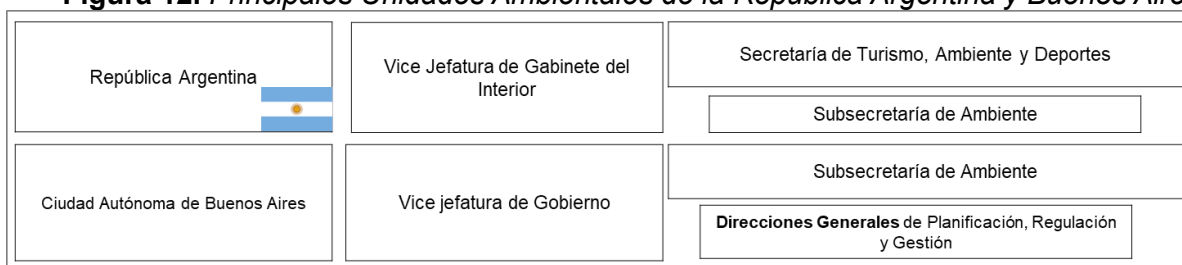
En Argentina, no existe un ministerio de ambiente con el mismo nivel jerárquico que otras carteras clave, como las de capital humano, hacienda o seguridad. En su lugar, el país cuenta con una Subsecretaría de Ambiente, la cual depende jerárquicamente de la Vicejefatura de Gabinete Ejecutiva como se presenta en la

Figura 12.

En el caso de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA), que es una de las veinticuatro entidades federales y la capital del país, con autonomía en los poderes ejecutivo, legislativo y judicial, la estructura del sector ambiental sigue un modelo similar al del gobierno nacional. Es decir, no cuenta con un ministerio propio, lo cual es un aspecto relevante, dado que los ministerios representan los organismos de mayor jerarquía dentro del Poder Ejecutivo en

todos los niveles de gobierno. En CABA, los ministerios están directamente subordinados al Jefe de Gobierno (alcalde) (Buenos Aires, s.f.).

Figura 12. Principales Unidades Ambientales de la República Argentina y Buenos Aires



Fuente: *Elaboración propia equipo UT CORPOEPYCA a partir de Diseño Organizacional Argentina (2025), Buenos Aires (s.f.) acceso en febrero de 2025*

De acuerdo con la figura anterior, la gestión ambiental no recae en un ministerio, sino en la Subsecretaría de Ambiente, que depende de la Vicejefatura de Gobierno y supervisa diversas Direcciones Generales, entre ellas Política y Estrategia Ambiental, Áreas de Conservación y Restauración Ambiental, Desarrollo Sostenible y Economía Circular, y Sanidad y Cuidado Responsable de Caninos y Felinos Domésticos. Además, coordina agencias especializadas como la Agencia de Protección Ambiental y la UPE Ecoparque Interactivo de la CABA. Aunque el sector ambiental carece de un ministerio propio, su ubicación dentro de la Vicejefatura de Gobierno le otorga una posición estratégica, al estar bajo la segunda autoridad en jerarquía dentro del gobierno de la ciudad, después del Jefe de Gobierno.

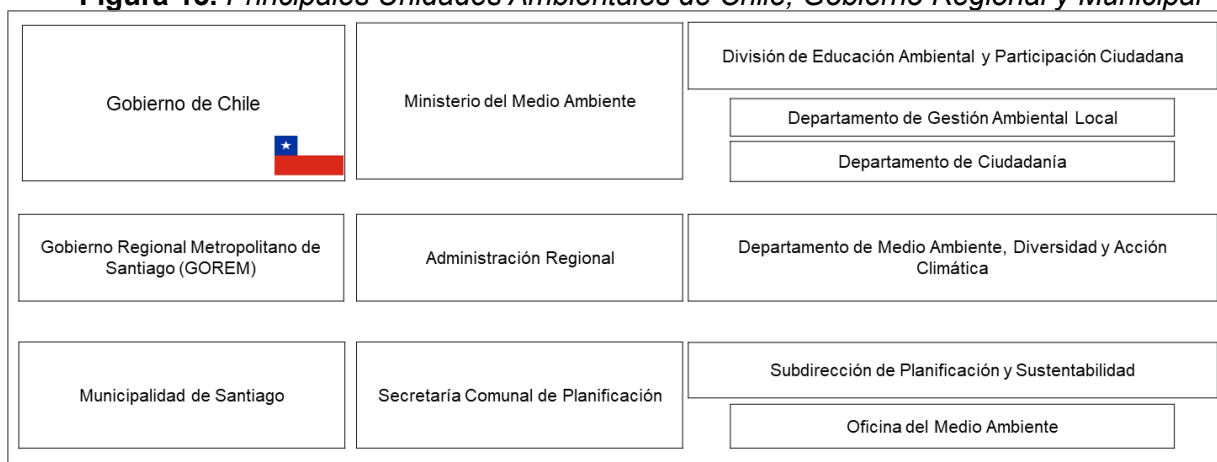
- **Santiago, República de Chile**

Para evaluar el esquema de administración ambiental en Santiago de Chile, es necesario comenzar por la estructura a nivel nacional. El Ministerio del Medio Ambiente incluye en su organigrama el Departamento de Educación Ambiental y Educación Ciudadana, encargado de promover y fomentar la educación ambiental en todo el país.

A nivel regional, la administración ambiental recae en el Gobierno Regional Metropolitano de Santiago (GOREM), dentro del cual el Departamento de Medio Ambiente, Sostenibilidad y Acción Climática ocupa un nivel estratégico en la jerarquía administrativa.

Finalmente, a nivel municipal, el organigrama contempla una Oficina del Medio Ambiente, la cual depende de una Subdirección de Sustentabilidad, que a su vez forma parte de la Secretaría Comunal de Planificación como se ilustra en la siguiente figura:

Figura 13. Principales Unidades Ambientales de Chile, Gobierno Regional y Municipal



Fuente: Elaboración propia equipo UT CORPOEPYCA a partir de Ministerio del Medio Ambiente (Gobierno de Chile), Gobierno de Santiago (Organigrama GORERM), Municipio de Santiago, 2024. Acceso en enero de 2025.

Esta estructura demuestra una línea de articulación directa entre el Ministerio del Medio Ambiente (nivel nacional) y los gobiernos municipales, con el objetivo de facilitar la implementación de políticas ambientales a nivel local. En este contexto, el Departamento de Gestión Ambiental Local del Gobierno Nacional juega un papel fundamental, destacándose entre sus funciones clave:

- Apoyar el desarrollo de proyectos y acciones para fomentar la gestión pública ambiental a nivel nacional y regional.
- Administrar el Sistema Nacional de Certificación Ambiental Municipal (SCAM), proporcionando asistencia técnica en gestión y educación ambiental no formal.

- c) Coordinar programas de capacitación ambiental tanto para la comunidad como para funcionarios municipales, además de gestionar el programa Barrios Sustentables.

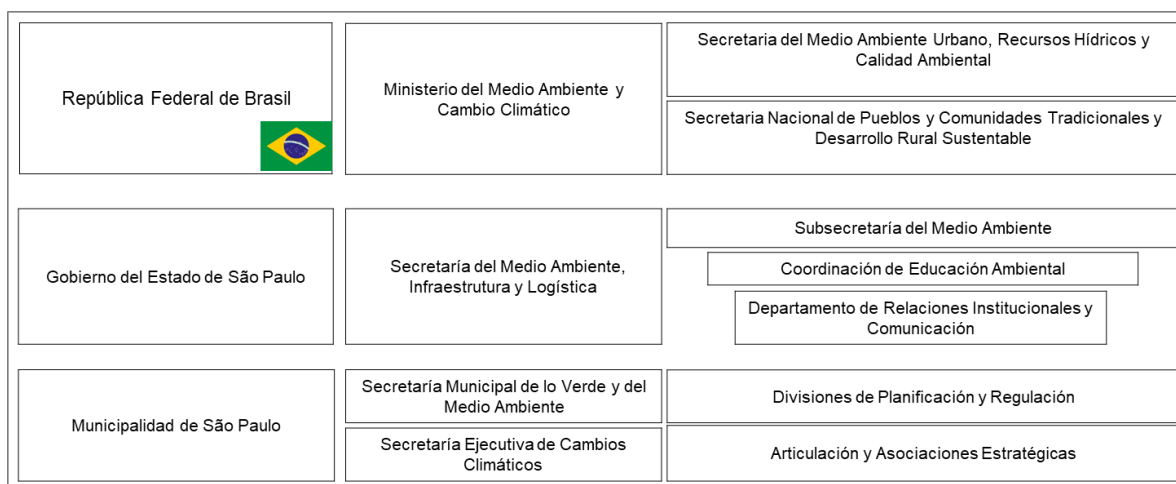
- **São Paulo, República Federal de Brasil**

En Brasil, a nivel federal, opera el Ministerio del Medio Ambiente y Cambio Climático, cuya estructura funcional incluye varias secretarías. Entre las secretarías encargadas de la interacción con los territorios se destacan la Secretaría del Medio Ambiente Urbano, Recursos Hídricos y Calidad Ambiental y la Secretaría Nacional de Pueblos y Comunidades Tradicionales y Desarrollo Rural Sustentable.

El Estado de São Paulo cuenta con la Secretaría del Medio Ambiente, Infraestructura y Logística, que incluye en su estructura la Subsecretaría del Medio Ambiente. Una de las dependencias más relevantes para la interacción con las comunidades es la Coordinación de Educación Ambiental, encargada de promover iniciativas educativas orientadas a la sostenibilidad y la protección ambiental.

Por su parte, el Municipio de São Paulo cuenta en su estructura funcional con dos secretarías clave: la Secretaría de Verde y Medio Ambiente y la Secretaría de Cambio Climático, ambas responsables de liderar iniciativas y políticas relacionadas con la sostenibilidad, la protección ambiental y la mitigación del cambio climático a nivel local.

Figura 14. *Principales Unidades Ambientales de Brasil, Gobierno Estatal y Municipal*



Fuente: *Elaboración propia equipo UT CORPOEPYCA a partir de Gobierno de Brasil (2024), Governo de São Paulo, Cidade de São Paulo (2024). Acceso en enero de 2025.*

En el municipio de São Paulo, la Secretaría de lo Verde y del Medio Ambiente cuenta con la Coordinación de Gestión de Parques y Biodiversidad. Este departamento está conformado por diversas divisiones encargadas de la gestión ambiental en la ciudad de São Paulo. Su labor abarca la arborización urbana, desarrollando políticas y planes para la plantación y conservación de árboles; la protección de la fauna silvestre, realizando inventarios, eventos educativos y brindando atención médica a animales heridos; y la producción de plántulas y preservación de especies vegetales a través de viveros y un herbario municipal. Además, administra parques urbanos, supervisando su mantenimiento y desarrollo; lidera la construcción y remodelación de áreas verdes, gestionando proyectos de infraestructura ambiental; y se encarga de la conservación de unidades protegidas, regulando el uso de recursos naturales y promoviendo el desarrollo sostenible en comunidades locales.

Por su parte, la Secretaría Ejecutiva de Cambios Climáticos tiene como una de sus principales funciones establecer alianzas estratégicas con organismos y entidades, tanto públicas como privadas, a nivel nacional e internacional, así como con organismos multilaterales. Estas alianzas buscan implementar proyectos, planes y programas orientados a la realización de acciones integradas, cooperaciones y asociaciones dirigidas a la recopilación de información, generación de conocimiento, y a la mitigación y adaptación al cambio climático.

Entre sus acciones destacadas, ha creado un listado de Organizaciones de la Sociedad Civil (OSC) y empresas privadas que implementan buenas prácticas en esta área. Este listado se actualiza mensualmente con el fin de reunir la mayor cantidad de participantes posibles, promover el intercambio de información y facilitar el desarrollo de cooperaciones y asociaciones para abordar el cambio climático.

4.5.6.5. Perspectiva sobre las administraciones locales

La gestión ambiental en las ciudades es una función transversal que involucra múltiples áreas dentro de las instituciones. La ausencia de una dependencia con gran jerarquía para la gestión ambiental en un organigrama no significa que no sea funcional (caso Santiago y Buenos Aires). Las acciones ambientales se subdividen en diversas ramas especializadas, y es común que diferentes dependencias se enfoquen en aspectos específicos, como la conservación de áreas verdes, la gestión de residuos, la protección de la biodiversidad o la implementación de estrategias de adaptación al cambio climático.

Al igual que en otras áreas, la eficiencia de la gestión ambiental no depende exclusivamente de la estructura organizativa, sino de la calidad de los sistemas de gobernanza y de los mecanismos de coordinación entre las distintas dependencias. Un sistema bien articulado asegura que las decisiones sobre temas ambientales se tomen de manera oportuna y efectiva, independientemente de la jerarquía, lo que facilita la implementación de políticas y proyectos de sostenibilidad.

Los referentes europeos, en todos los casos, han demostrado una integración entre la planificación y la gestión de obra pública con las cuestiones ambientales, ya sea a través de proyectos de movilidad, como en Oslo y Wellington, o mediante la combinación de la administración técnica y ambiental, como en el caso de Copenhague. Gestionar diferentes ramas, como la técnica de obra pública y la ambiental, bajo un mismo liderazgo no solo permite una mayor claridad en la asignación de tareas, asegurando que cada unidad o dependencia se

enfoque en sus áreas específicas de competencia, sino que también facilita una toma de decisiones ágil y una ejecución de proyectos más efectiva en términos de sostenibilidad y protección ambiental. Además, esta estructura garantiza el conocimiento pleno de los proyectos en curso y favorece el intercambio fluido de externalidades, regulaciones, detalles técnicos y desafíos, optimizando así la coordinación y la eficiencia en la gestión de las obras.

4.5.7. Buenas Prácticas Ecológicas

A través del análisis de experiencias internacionales, es posible identificar enfoques innovadores que pueden ser adaptados a distintas realidades locales, promoviendo un desarrollo equilibrado entre el crecimiento urbano y la preservación ambiental. A continuación, se presentan algunos de los casos representativos de las ciudades acogidas como referentes en este documento, incluyendo casos prácticos interesantes de ciudades que hicieron parte de la preselección de referentes como Río de Janeiro:

Tabla 13. Buenas Prácticas – Ciudades Referentes

Ciudad	Práctica	Descripción
Wellington	Normas y Guías para Edificios Sustentables	Wellington ofrece herramientas de certificación, guías de diseño y asesoramiento para construir, renovar o mejorar los hogares con un enfoque sostenible y climático. • GenLess: Recursos y ejemplos para construir viviendas más eficientes. • BRANZ UpSpec: Costos y beneficios de mejoras en aislamiento, losas de concreto y accesorios de agua en Wellington. • BRANZ Renovation and Maintenance: Guías para mantenimiento y renovación de viviendas según su estilo y edad. • Smarter Homes: Amplia selección de recursos para construcción inteligente y esencial. • Passive House NZ: Estándar de diseño internacional basado en la 'envolvente térmica' para edificaciones saludables y eficientes. • Homestar: Herramienta de calificación independiente sobre salud, eficiencia y sostenibilidad de viviendas.

Ciudad	Práctica	Descripción
		• Guía de viviendas bajas en carbono: Guía práctica de Homestar para diseñar hogares más saludables y con menor impacto ambiental (Wellington City Council, s.f.)
Oslo	Presupuesto Climático	C40, en colaboración con Oslo, llevó a cabo un programa piloto de dos años (2021-2022) para introducir la elaboración de presupuestos climáticos en 12 ciudades de cinco regiones del mundo. Oslo lideró la iniciativa, compartiendo su experiencia en la materia. El piloto fomentó el aprendizaje entre pares, ofreciendo seminarios, talleres y apoyo personalizado para desarrollar habilidades en presupuestación climática. Los resultados fueron altamente positivos, demostrando la aplicabilidad universal del enfoque con adaptaciones según la gobernanza de cada ciudad. Ciudades participantes: Barcelona, Berlín, Londres, Los Ángeles, Milán, Montreal, Mumbai, Nueva York, Oslo, Estocolmo, París, Río de Janeiro y Tshwane (C40, Oslo, s.f.).
Oslo	Compras ecológicas en la industria de la construcción	Oslo está utilizando su poder adquisitivo para impulsar la innovación en vehículos y maquinaria de construcción de cero emisiones, un sector que anteriormente recibió poca atención. La ciudad ejecuta cuatro proyectos piloto con actores públicos y privados para probar: sitios de construcción y demolición sin combustibles fósiles, energía renovable local y prototipos de vehículos eléctricos. Los resultados han guiado la contratación pública de este tipo de maquinaria desde 2018. Beneficios clave: • Ambientales: reducción de 400 toneladas de CO₂ en emisiones directas de construcción. • Económicos: impulso a la industria, con empresas ya recibiendo nuevos pedidos. • Médicos: menor contaminación acústica, beneficiando a trabajadores y comunidades cercanas (C40, Oslo, s.f.).
Copenhague	Plan de Gestión de Aguaceros	Ante el riesgo de lluvias intensas y crecientes volúmenes de aguas pluviales, Copenhague adoptó en 2012 un Plan de Gestión de Aguaceros, impulsado por un evento severo en 2011 que costó más de \$910 millones en reparaciones. La ciudad prevé implementar 300 proyectos en 20 años, diseñados para reforzar la infraestructura azul y verde, reducir inundaciones y mitigar el efecto de islas de calor urbanas. La estrategia combina infraestructura verde y soluciones de alcantarillado, con parques y áreas naturales que absorben y filtran el agua, mientras que bulevares de transporte canalizan el exceso. Se estima que esta adaptación climática genere un beneficio neto de \$767 millones, aumentando la seguridad y el valor inmobiliario. Los impactos positivos incluyen: • Ambientales: reducción de consumo energético mediante sombra y circulación de aire.

Ciudad	Práctica	Descripción
		• Sociales: mejor calidad de vida por espacios recreativos y reducción del estrés. • Económicos: mitigación de daños proyectados en \$3 mil millones en 100 años. • Médicos: disminución de contaminación del aire y ruido en la ciudad.
Copenhague	Mapeo del consumo en tiempo real para planificar actualizaciones de eficiencia	Copenhague trabaja con empresas de servicios públicos para implementar un sistema de vigilancia de energía y agua en edificios municipales, consolidando datos de medidores inteligentes en una plataforma central. Este sistema permite identificar fugas en tiempo real y mejorar la eficiencia energética de los edificios. Con un tiempo de recuperación de seis años, en 2016 ayudó a ahorrar 6,500 MWh de calor, 1,345 MWh de electricidad y 30 millones de litros de agua subterránea. La ciudad planea expandirlo a edificios privados, alineándose con su objetivo de neutralidad de CO₂ para 2025. Beneficios clave: • Ambientales: reducción del consumo de energía y agua. • Económicos: ahorro estimado de \$6 millones anuales cuando se implemente por completo.
Buenos Aires	Centro de Reciclaje de la Ciudad (CRC)	Es una infraestructura clave en la gestión sustentable de residuos en Buenos Aires, procesando casi el 35% de los desechos generados en la Ciudad y reduciendo significativamente la cantidad enviada a vertederos, lo que contribuye a la disminución de emisiones de gases de efecto invernadero. Inaugurado en 2012, el CRC es una de las primeras instalaciones en América del Sur que procesa distintos flujos de residuos en un mismo complejo, abarcando residuos de construcción y demolición, poda, orgánicos y plásticos (Buenos Aires, s.f.). El CRC convierte residuos en materia prima reutilizable a través de sus plantas especializadas: • Escombros recolectados se transforman en materiales para nuevas construcciones. • Residuos orgánicos de grandes generadores se procesan en enmiendas para suelos. • Ramas y troncos se trituran y se utilizan en estructuras de suelos. • Botellas PET se reciclan en escamas plásticas para fabricar nuevos productos. • Materiales reciclables de los contenedores verdes se clasifican y comercializan. Además, el CRC cuenta con un Centro Educativo, que fomenta el aprendizaje sobre reciclaje y economía circular, posicionando a Buenos Aires como un referente en gestión ambiental (C40 Cities, 2016).
Buenos Aires	Sello Giro	Como una práctica que promueve el ejemplo desde la administración, en la Ciudad de Buenos Aires, el Sello GIRO se ha consolidado como una herramienta clave para optimizar la gestión de residuos en oficinas públicas y privadas,

Ciudad	Práctica	Descripción
		promoviendo la reducción, reutilización y reciclaje. Este reconocimiento cuenta con tres niveles, identificados por estrellas: 1 estrella (cumplimiento normativo), 2 estrellas (buenas prácticas y gestión responsable) y 3 estrellas (optimización, innovación y eficiencia en el manejo de residuos). Las oficinas que obtienen el Sello GIRO acceden a múltiples beneficios, incluyendo un impacto ambiental positivo, ahorro económico, mejor imagen institucional, acompañamiento técnico y pertenencia a la Red de Sellos GIRO, que facilita el intercambio de buenas prácticas. Para la Ciudad de Buenos Aires, esta iniciativa fortalece la implementación de la Ley 1854 (Basura Cero), fomenta la reducción de emisiones de carbono asociadas a la generación y transporte de residuos, y permite cuantificar la producción de desechos para una gestión más eficiente de los residuos sólidos urbanos (Buenos Aires, s.f.).
Santiago	Sistema de Certificación Ambiental Municipal (SCAM)	Como un ejemplo de articulación entre el gobierno nacional y municipal, el Sistema de Certificación Ambiental Municipal (SCAM), creado en 2009, es un modelo integral y voluntario que permite a los municipios estructurar su gestión ambiental en el territorio, incorporando criterios de sostenibilidad en su organización, infraestructura, personal, procedimientos internos y servicios municipales, en alineación con estándares internacionales como la norma ISO 14.001. Actualmente, 46 de las 52 comunas de Santiago forman parte del SCAM, y el municipio de Santiago cuenta con certificación en este marco. A nivel nacional, el programa ha generado impactos significativos, con más de 1.400 integrantes en comités ambientales comunales, una reducción anual de 310 toneladas de emisiones de CO₂ y un ahorro hídrico estimado en 28.000 m³ (Gobierno de Chile - Ministerio del Medio Ambiente, s.f.).
Santiago	Programa de Comunidades Sustentables	Lo anterior se entrelaza con el Programa de Comunidades Sustentables basado en una metodología participativa que, a través del juego, fomenta el aprendizaje, el diálogo y la reflexión sobre el impacto de las prácticas cotidianas en el medio ambiente. Complementado con módulos teórico-prácticos, aborda temas como el cuidado del agua, eficiencia energética, gestión de residuos, cambio climático y biodiversidad. Para participar, es necesario contar con monitores formados por el Ministerio del Medio Ambiente (MMA), una comunidad interesada y el respaldo de un municipio certificado en el Sistema de Certificación Ambiental Municipal (SCAM) en el nivel de Excelencia Sobresaliente o superior, que además debe comprometerse con un proyecto comunitario de largo plazo (Gobierno de Chile - Ministerio del Medio Ambiente, s.f.).
Santiago	Energía limpia institucional	Entre 2015 y 2018, la ciudad de Santiago invirtió casi 5 millones de USD en energía solar y modernización de eficiencia energética en escuelas, hospitales y edificios públicos, logrando una reducción significativa en costos de servicios y emisiones. El municipio disminuyó el costo de la energía solar de \$5.40 a \$0.96 por vatio instalado. Esta iniciativa, parte de la Estrategia Regional de Resiliencia, busca mitigar la contaminación del aire

Ciudad	Práctica	Descripción
		en la ciudad, que enfrenta problemas recurrentes debido a su geografía (C40 Cities, 2017).
São Paulo	Compostaje Urbano	En 2015, la ciudad de São Paulo inició su primera planta de compostaje en el distrito de Lapa, con el objetivo de reducir los desechos orgánicos dentro de sus millones de toneladas de residuos sólidos municipales. Esta iniciativa pionera permitió demostrar la viabilidad del compostaje como una solución para disminuir la contaminación y las emisiones de metano, un gas de alto impacto en el cambio climático. Gracias al apoyo técnico de la <i>Climate and Clean Air Coalition</i> en 2016, el proyecto fue expandido y replicado, con la creación de cuatro nuevas plantas de compostaje en la ciudad, alcanzando una capacidad de 1.250 toneladas de residuos orgánicos por mes. Además, la administración local estableció un plan para desarrollar entre 20 y 25 plantas en total, fortaleciendo así la gestión sostenible de los residuos.
Río de Janeiro	Biometanización	Este proyecto, resultado de la cooperación entre Methanum, la UFMG y Comlurb, implementa por primera vez en América Latina la biometanización discontinua con recirculación de lixiviados, optimizando el tratamiento de residuos orgánicos. Con una capacidad de 3.000 toneladas anuales, procesa desechos de grandes generadores y poda, generando 300 toneladas de abono para agricultura y reforestación, además de biogás (70 Nm ³ por tonelada) para autogeneración eléctrica. Este piloto enfrenta desafíos clave en la gestión de residuos en Brasil, como la adaptación tecnológica y los costos de MBT, sentando las bases para soluciones sostenibles en residuos sólidos urbanos (C40 Rio de Janeiro, 2024).

Fuente: Elaboración propia equipo UT CORPOEPYCA a partir de las fuentes citadas

Es fundamental comprender que el cuidado del medio ambiente es una responsabilidad compartida entre las instituciones y la ciudadanía. Los esfuerzos intensivos en sostenibilidad por parte de los países desarrollados demuestran que alcanzar las metas de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) sería prácticamente imposible sin la participación de sus habitantes.

Actualmente, la educación y la cultura ambiental han permitido que ciudades como Copenhague alcanzaran un 56% de aprovechamiento de residuos sólidos en 2019 y actualizaran sus metas de separación en la fuente, proyectando llegar al 70% en 2024¹⁷. Por su parte, Oslo

¹⁷ De acuerdo con (C40 Copenhague, 2019)

logró un 39% de aprovechamiento en 2019¹⁸, y Buenos Aires alcanza actualmente un 50%¹⁹ de recuperación.

En contraste, Bogotá solo aprovecha entre el 16% y el 18% de sus residuos sólidos, una cifra aún baja y con una tendencia poco alentadora para mejorar sus indicadores, considerando que quedan menos de seis años para alcanzar los objetivos de la Agenda 2030 y que se tienen ambiciosas metas para el hito 2050, las presiones ambientales seguirán en aumento, exigiendo estrategias más efectivas para la gestión de residuos y la sostenibilidad urbana.

La participación ciudadana en iniciativas sostenibles depende de la accesibilidad y visibilidad de la infraestructura en su vida cotidiana. Un ejemplo de ello es el uso de la bicicleta como medio de transporte sostenible. Según el Banco Mundial (2022), Bogotá cuenta con una infraestructura de ciclorrutas con un nivel de capilaridad ejemplar en América Latina, lo que indica que la proporción de la red ciclística respecto a la malla vial total es adecuada. Esto demuestra que, cuando la oferta de infraestructura es suficiente, la ciudadanía responde positivamente.

En esta misma línea, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2015) señala que el mejor modelo para incentivar el uso de las ciclovías como medio de transporte urbano se basa en la mejora de la infraestructura, garantizando condiciones adecuadas para la circulación y el estacionamiento de los vehículos no motorizados.

Esta lógica también se aplica a la gestión de residuos, acelerando la densificación de puntos verdes. En ciudades referentes, estos espacios son accesibles y visualmente atractivos, lo que fomenta la participación ciudadana y refuerza el modelo de economía circular.

La educación ambiental es un pilar clave. Si bien en Colombia este aspecto no es ajeno—pues el Ministerio de Ambiente cuenta con una Subdirección de Educación y Participación bajo la Dirección de Ordenamiento Ambiental, Territorial y del Sistema Nacional Ambiental (SINA) y, a

¹⁸ De acuerdo con (C40, Oslo, 2016)

¹⁹ De acuerdo con (Gobierno de Buenos Aires, 2023)

nivel distrital, la Secretaría de Ambiente posee la Oficina de Participación y Educación en Localidades—es fundamental evaluar sus capacidades, alcances y posibilidades de fortalecimiento en procesos más avanzados de diagnóstico organizacional. Esto permitiría mejorar los indicadores de articulación con la ciudadanía y, en última instancia, aumentar los indicadores de separación en la fuente.

Otras iniciativas ya contempladas por Bogotá, pero en etapas más avanzadas y que pueden servir como referencia a corto plazo, incluyen el compostaje urbano, un modelo implementado en São Paulo desde 2015, con la instalación de su primera planta en el distrito de Lapa. En esta línea, Bogotá ha impulsado la expansión del compostaje a través de la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos (UAESP), con la implementación de plantas en Mochuelo Bajo y Usaquén, consolidando así un enfoque integral en la gestión de residuos orgánicos y reafirmando su compromiso con la sostenibilidad urbana.

Por otro lado, la experiencia de Río de Janeiro en biometanización se considera un referente clave para la continuidad del análisis de prefactibilidad de este proceso en Bogotá. La ciudad ya cuenta con estudios previos que presentan conclusiones sobre la viabilidad técnica, económica y socioambiental de una unidad de metanización territorial, con inyección de biometano en la red de gas urbana. Como resultado, se ha propuesto una matriz de alternativas para identificar el escenario más viable.

Sin embargo, uno de los principales desafíos identificados es que su implementación requiere una logística eficiente, liderada por la Alcaldía de Bogotá, que garantice una adecuada separación de residuos orgánicos en la fuente. Además, es fundamental establecer acuerdos estratégicos con actores externos para optimizar la digestión de biorresiduos urbanos y desarrollar normativas que faciliten la comercialización del digestato (S3D, 2023).

A largo plazo, por supuesto, existen iniciativas que incluyen grandes inversiones en infraestructura, ya sea para el aprovechamiento energético de residuos sólidos, permeabilización

progresiva de la ciudad o las mega obras de movilidad, incluso para decisiones normativas derivadas de políticas de movilidad sostenible que fomentan la electrificación de la flota vehicular. Estas medidas están estrechamente vinculadas al desarrollo productivo, así como a los procesos sociales y económicos. Para garantizar su implementación efectiva, es fundamental intervenir en distintos sectores, asegurando así su viabilidad y sostenibilidad.

Medidas drásticas, como las adoptadas por la Unión Europea, donde a partir de 2035 solo se permitirá la producción de vehículos eléctricos²⁰, representan un gran desafío para América Latina, ya que exigen transformaciones profundas en la infraestructura, la industria y el mercado energético para lograr una transición efectiva y sostenible.

Por último, la estrategia de internacionalización y la dinamización de acuerdos con países y ciudades desarrolladas, así como con ciudades latinoamericanas con mejores indicadores ambientales, representan una oportunidad clave para Bogotá. En este contexto, los acuerdos de cooperación y memorandos de entendimiento, como el establecido con Suecia para el desarrollo de un plan piloto de biogás para el sector transporte²¹, juegan un papel fundamental en la promoción de soluciones sostenibles y el fortalecimiento de la transición energética en la ciudad.

²⁰²⁰ Para 2035, todos los coches que se fabriquen con destino al mercado de la UE deben producir cero emisiones. Este es el objetivo que persigue el Parlamento con las nuevas normas sobre emisiones de CO2 para coches y furgonetas como parte del paquete de medidas «Objetivo 55». (Parlamento Europeo, 2022)

²¹ Bogotá y Suecia firman Carta de Intención y avanzan hacia plan piloto de biogás (Gobierno de Bogotá, 2025).

5. Planeación en Materia Ecológica

Este capítulo presenta los principales instrumentos e instancias de planificación ambiental, destacando su alcance y aplicación en los niveles nacional, regional y distrital. La planificación ambiental es un pilar esencial del desarrollo territorial, enfocado en la sostenibilidad y resiliencia frente a desafíos ambientales, sociales y económicos. En Colombia, su estructuración responde a un marco normativo que articula políticas y metas ambientales en diferentes escalas de gobierno para mejorar la gestión en territorio.

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) establece los lineamientos estratégicos para la gestión ambiental, definiendo objetivos, indicadores de sostenibilidad y compromisos en conservación, adaptación al cambio climático, ordenamiento territorial y uso eficiente de los recursos naturales. A su vez, las Políticas Públicas Ambientales y los documentos CONPES orientan decisiones clave en áreas como la gestión del agua, biodiversidad y calidad del aire.

A nivel regional, la Región Administrativa y de Planificación Especial (RAPE) impulsa estrategias ambientales interdepartamentales, para fortalecer la gobernanza ambiental y la integración de los planes de desarrollo territoriales. En el nivel distrital, el Plan de Desarrollo Distrital y el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) "Bogotá Reverdece" se articulan para adaptar los objetivos nacionales a la realidad urbana, promoviendo la restauración de ecosistemas, la expansión de espacios verdes, la mejora de la calidad del aire y la mitigación del cambio climático.

5.1. Marco Nacional

La gestión ambiental en Colombia es un componente fundamental de la planificación territorial, dado que el país alberga una de las mayores biodiversidades del mundo y posee una amplia riqueza ecosistémica. Para garantizar la conservación de los recursos naturales,

promover su uso sostenible y contribuir al bienestar de las comunidades, se han desarrollado diversos instrumentos de planificación ambiental a nivel nacional. Estos instrumentos establecen lineamientos y estrategias que orientan la toma de decisiones en materia de sostenibilidad y protección ambiental. En su implementación intervienen múltiples actores clave, cada uno con un rol específico en la regulación, supervisión y ejecución de las políticas ambientales.

En la Figura 15 se ilustra en manera esquemática la estructura de las entidades reguladoras en el sector ambiente en el país y algunas unidades principales.



El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) es la entidad responsable de liderar la formulación, coordinación y ejecución de las políticas ambientales a nivel nacional. Su estructura incluye el Viceministerio de Ordenamiento Ambiental del Territorio y, bajo su dirección, opera el Sistema Nacional Ambiental (SINA), el cual regula la gestión ambiental en Colombia e integra esfuerzos de diversos sectores e instituciones (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS], s.f.)

Dentro de este sistema, existen entidades con funciones específicas de regulación y autorización, entre ellas la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), encargada de evaluar, otorgar y supervisar las licencias ambientales para proyectos con un impacto significativo en el medio ambiente. La ANLA es una Unidad Administrativa Especial del orden nacional,

adscrita al Sector Administrativo de Ambiente y Desarrollo Sostenible, con autonomía administrativa y financiera, pero sin personería jurídica, conforme al artículo 67 de la Ley 489 de 1998 (Departamento Administrativo de la Funcion Pública [DAFP], 2011).

Las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR) son entidades corporativas de carácter público, creadas por la ley e integradas por entidades territoriales que comparten características geográficas, ecológicas o hidrográficas comunes. Tienen la responsabilidad de implementar políticas ambientales y gestionar los recursos naturales en sus respectivas jurisdicciones.

De acuerdo con el artículo 23 de la Ley 99 de 1993, las CAR cuentan con autonomía administrativa y financiera, patrimonio propio y personería jurídica. Su función principal es la administración del medio ambiente y los recursos naturales renovables, promoviendo el desarrollo sostenible en concordancia con las disposiciones del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. El Consejo de Estado ha ratificado que las CAR son entidades descentralizadas por servicios y, aunque gozan de autonomía, siguen siendo establecimientos del orden nacional con la responsabilidad de cumplir objetivos de interés público y estatal. (Consejo de Estado, 2020).

5.1.1. La Política Ambiental Nacional y la Planificación Territorial

En los apartados anteriores se han descrito las principales autoridades ambientales del país y su rol en la gestión del medio ambiente. Es importante resaltar que sus regulaciones abarcan todos los niveles territoriales, desde el ámbito nacional hasta el municipal y distrital. Esto implica que, en materia ambiental, debe existir coherencia y coordinación entre las políticas nacionales y la planificación territorial local, de manera que las decisiones adoptadas contribuyan a la protección del medio ambiente sin generar afectaciones desproporcionadas en la gestión del desarrollo.

Los municipios y distritos tienen la obligación de formular sus Planes de Ordenamiento Territorial (POT) en alineación con los determinantes ambientales nacionales (Art. 10 Ley 388 de

1997²²). En el caso de Bogotá, su POT vigente se desarrolla en torno a la Estructura Ecológica Principal, un enfoque que prioriza la sostenibilidad del territorio y la integración de criterios ambientales en la planificación urbana.

En este contexto, el pasado 03 de marzo de 2025, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible puso en consulta pública el proyecto de resolución en el que establece los lineamientos para el ordenamiento ambiental de la Sabana de Bogotá. Este documento define nuevas directrices que impactan la planificación territorial del Distrito Capital y los municipios aledaños, estableciendo criterios obligatorios para su ordenamiento (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), 2025)

A continuación, se presentan los aspectos clave de esta resolución y su posible impacto en la gestión territorial del Distrito.

Tabla 14. Aspectos clave del proyecto de resolución de lineamientos para el ordenamiento ambiental de la Sabana de Bogotá

Indicador	Descripción
Ámbito de Aplicación (Artículo 2)	Los lineamientos establecidos en la resolución son determinantes ambientales para la formulación, modificación y/o actualización de planes de ordenamiento territorial (POT) departamentales, municipales y distritales, así como planes estratégicos metropolitanos. Las autoridades ambientales y entidades territoriales deben ajustar sus instrumentos de ordenamiento a estas directrices.
Determinantes Ambientales en Ordenamiento Territorial:	Consideraciones y Artículo 10 de la Ley 388 de 1997, modificado por la Ley 2294 de 2023: Se establece la prevalencia de las determinantes ambientales sobre otros usos del suelo en el ordenamiento territorial. Se deben respetar normas de conservación de ecosistemas estratégicos y protección del agua.
Revisión de Usos del Suelo en la Sabana de Bogotá (Artículo 61 de la Ley 99 de 1993)	La Sabana de Bogotá tiene destinación prioritaria agropecuaria y forestal. Los municipios y el Distrito Capital deben ajustar sus POT teniendo en cuenta estas disposiciones.

²² **ARTÍCULO 10. DETERMINANTES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y SU ORDEN DE PREVALENCIA.** En la elaboración y adopción de sus planes de ordenamiento territorial, los municipios y distritos deberán tener en cuenta las siguientes determinantes, que constituyen normas de superior jerarquía en sus propios ámbitos de competencia, de acuerdo con la Constitución y las leyes (Ley 388 de 1997, Última Modificación en 2023).

Indicador	Descripción
Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCA)	Los POT deben considerar la identificación de zonas de recarga de acuíferos y rondas hídricas.
Protección de Áreas Agropecuarias y Rurales (Artículo 11 y 12)	Los cambios en los POT no pueden permitir actividades que impliquen sellamiento del suelo o transformación de coberturas naturales. Se deben promover estrategias de ordenamiento para garantizar la conservación del suelo agropecuario y su biodiversidad.
Áreas de Expansión Urbana y Desarrollo Sostenible (Artículo 13)	Se establece que la expansión urbana solo podrá ocurrir en suelos rurales de desarrollo restringido que colinden con suelo urbano. Se debe priorizar el uso de suelos urbanizables dentro de los perímetros urbanos, así como la densificación y revitalización urbana, antes de permitir nuevos desarrollos en expansión.
Lineamientos para Infraestructura y su Evaluación en los POT (Artículo 25 y 26)	Se establece que en la formulación de planes de ordenamiento se deben incluir diagnósticos ambientales estratégicos para evaluar el impacto de infraestructuras viales, eléctricas y urbanísticas. Se recomienda seguir los Lineamientos de Infraestructura Verde Vial para Colombia y la Guía de Manejo Ambiental para Vías Terciarias.
Acceso a la Información y Participación Ciudadana en la Modificación de POT (Artículo 27 y 28)	Se deben divulgar los cambios en los planes de ordenamiento territorial con información accesible y en formatos abiertos. Se fortalecerá la participación de comunidades locales y redes ambientales en los procesos de ordenamiento territorial.
Fuente: <i>Elaboración propia equipo UT CORPOEYCA a partir del MADS</i> (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2025)	

Los lineamientos de protección de la Sabana de Bogotá son medidas que buscan garantizar la sostenibilidad ambiental del territorio. Sin embargo, su implementación debe considerar el impacto ambiental integral de los proyectos que trascienden los polígonos o fronteras ambientales establecidas.

De acuerdo con el análisis de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.²³, los lineamientos establecidos en la resolución impactan directamente proyectos de infraestructura en curso, ya que establecen su prevalencia sobre los Planes de Ordenamiento Territorial (POT) de Bogotá y otros municipios de la Sabana. Esto implica que proyectos previamente aprobados bajo la normativa vigente, incluyendo desarrollos urbanísticos e infraestructuras estratégicas como el

23 Rueda de prensa sobre las implicaciones del proyecto “Lineamientos para el ordenamiento ambiental de la sabana de Bogotá (Alcaldía de Bogotá - Red Social X, 2025)

Metro de Bogotá, la ampliación de la Avenida Boyacá y la PTAR Canoas, podrían enfrentar restricciones adicionales que no fueron consideradas en su planeación original.

Si bien el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible es la máxima autoridad ambiental en el país, la implementación de nuevas directrices sin una concertación efectiva con el Distrito Capital y otras entidades territoriales podría generar incertidumbre sobre la viabilidad y continuidad de proyectos ya aprobados. Esta situación no solo afectaría la gestión del desarrollo urbano y la infraestructura, sino también los compromisos asumidos bajo normativas previamente establecidas.

Al cierre de este informe, el debate técnico y jurídico sobre este tema apenas comienza, impulsado por las reacciones del Gobierno del Distrito Capital, que ha solicitado el retiro de la resolución para permitir una revisión más detallada y una concertación con los actores territoriales involucrados.

En este sentido, es fundamental que la protección del medio ambiente se implemente de manera compatible con las dinámicas de ordenamiento territorial y desarrollo sostenible. Un enfoque coordinado entre el Gobierno Nacional y las autoridades locales permitirá consolidar estrategias ambientales sin afectar innecesariamente la gestión territorial y la infraestructura clave para el desarrollo de la región.

5.1.2. Ejes de la Gestión Ambiental en Colombia

Asimismo, los principales ejes de la gestión ambiental en Colombia abarcan diversas dimensiones definidas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS, 2022), tales como la biodiversidad y los ecosistemas, la gestión del agua y los recursos hídricos, y la educación ambiental. Por su parte, otros ejes, como el cambio climático, la gestión de residuos sólidos y la minería sostenible, son definidos y gestionados en conjunto con otros actores clave que desempeñan un papel fundamental en su implementación y regulación (

Tabla 15).

Tabla 15. Principales ejes de la gestión ambiental en Colombia

Eje	Descripción
Biodiversidad y ecosistemas	Se enfoca en la conservación de flora y fauna mediante estrategias como la creación y manejo de áreas protegidas, destacando parques nacionales como el Parque Nacional Natural Serranía de Chiribiquete
Gestión del agua y recursos hídricos	Incluye el uso sostenible y la protección de los recursos hídricos, la conservación de humedales, ríos y cuencas prioritarias, como la Cuenca del Río Magdalena.
Cambio climático	Aborda la implementación de estrategias de mitigación y adaptación, como el programa de Acción Climática Territorial, promoviendo un desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2022).
Gestión de residuos	Fomenta el reciclaje y la economía circular a través de programas como el Plan Nacional de Gestión de Residuos de Envases y Empaques, además de regular el manejo adecuado de residuos sólidos y peligrosos.
Minería sostenible	Promueve la regulación de actividades mineras para minimizar su impacto ambiental, impulsando prácticas responsables en la explotación de recursos naturales (Agencia Nacional de Minería, 2022).
Energía renovable	Incentiva el desarrollo de energías limpias, como la solar, eólica e hidroeléctrica, con proyectos destacados como la planta solar en el Departamento de La Guajira (Ministerio de Minas y Energía, 2023).
Educación ambiental	Integra la educación ambiental en instituciones educativas y organiza campañas de sensibilización comunitaria para fomentar la participación ciudadana en la protección del medio ambiente.

Fuente: *Elaboración propia equipo UT CORPOEPYCA a partir de las fuentes citadas*

De esta manera, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Sistema Nacional Ambiental (SINA) desempeñan un papel fundamental en la articulación de esfuerzos nacionales, regionales y locales para proteger la extraordinaria riqueza natural de Colombia. Sin embargo, el éxito de la gestión ambiental depende de la colaboración activa entre el gobierno, las comunidades y el sector privado. Este compromiso colectivo es esencial para garantizar un futuro sostenible y preservar el patrimonio natural del país para las generaciones futuras.

En este contexto, el Plan Nacional de Desarrollo (PND) se configura como el principal instrumento de planificación a nivel nacional, estableciendo las directrices estratégicas para la gestión ambiental y el desarrollo sostenible en el país.

5.1.3. Plan Nacional de Desarrollo

El Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 “potencia mundial de la vida” se presenta como un marco clave que busca transformar la relación del país con el medio ambiente. Este plan promueve una transformación productiva basada en el conocimiento y en una interacción armónica con la naturaleza.

Figura 16. Esquema Conceptual del Plan Nacional de Desarrollo



Fuente: Elaboración propia equipo UT CORPOEPYCA

Según la Figura 16, de manera esquemática y resumida el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2022-2026 está estructurado en tres niveles interconectados: enfoques (nivel 1), que establecen los principios rectores y la visión estratégica del desarrollo; transformaciones (nivel 2), que impulsan cambios estructurales en áreas clave como seguridad humana, justicia social, alimentación, producción sostenible e integración regional; y catalizadores (nivel 3), que aceleran la implementación de políticas mediante mecanismos como la gobernanza inclusiva, la planificación territorial coordinada y el fortalecimiento de capacidades locales.

En el componente ambiental, el PND aborda estrategias para la adaptación y mitigación del cambio climático, el fortalecimiento de la gestión de riesgos, la conectividad ecológica y la protección de ecosistemas estratégicos. Se promueve la expansión de áreas protegidas, la gestión integral de pasivos ambientales, el reúso de aguas residuales, la reducción de pérdidas en el sector de saneamiento y el desarrollo de políticas como Basura Cero, con un papel protagónico para las poblaciones recicladoras. También se impulsa la creación de consejos territoriales del agua, el fortalecimiento de la investigación ambiental y la participación social con enfoque de justicia climática.

De acuerdo con el Departamento Nacional de Planeación (2022), el PND plantea grandes retos en sostenibilidad, promoviendo la integración de esfuerzos entre entidades nacionales y territoriales para consolidar un modelo de desarrollo que equilibre crecimiento económico, equidad social y protección del medio ambiente y a través de un enfoque integral, aborda temas cruciales para el componente ambiental, que se destacan en la siguiente tabla:

Tabla 16. Temas cruciales para el componente ambiental del PND

Tema	Componente	Descripción
Justicia Ambiental y Gobernanza Inclusiva Promueve la participación ciudadana en la gestión ambiental, garantizando la conservación de especies, el bienestar animal y la protección del medioambiente.	Implementación del Acuerdo de Escazú	Creación de una comisión interinstitucional para formular e implementar el acuerdo, asegurando la sostenibilidad de proyectos de inversión con salvaguardas sociales y ambientales.
	Protección defensores ambientales	Garantizar la seguridad de personas y colectivos que defienden derechos ambientales y territoriales, promoviendo la investigación y sanción de conflictos ambientales.
	Democratización del Conocimiento y Gestión de Riesgos Ambientales	Garantizar el acceso equitativo a la información, fortalecer sistemas de monitoreo y gestión ambiental, y crear un sistema nacional de diálogo para prevenir y gestionar conflictos socioambientales.
	Monitoreo ambiental y climático	Implementación de un Sistema Nacional de Monitoreo Ambiental para gestionar riesgos climáticos y facilitar la toma de decisiones de actores locales con transparencia y fijación de precios al carbono.
	Ampliación de mesas agroclimáticas	Expansión de la cobertura de mesas agroclimáticas y estandarización de metodologías para mejorar la toma de decisiones sobre variabilidad y cambio climático.

Tema	Componente	Descripción
Modernización de la Institucionalidad Ambiental y Gestión del Riesgo de Desastres Plantea la modernización de la institucionalidad ambiental y la gestión del riesgo de desastres, como parte de una reforma integral al Sistema Nacional Ambiental (SINA).	Fortalecimiento de la información y educación ambiental	Consolidación del SIAC y del Sistema Nacional de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres, en articulación con catastro y administración territorial. Desarrollo del Plan Nacional de Educación Ambiental y fomento de veedurías ciudadanas.
	Reforma del SINA	Ampliación del presupuesto y mejora en la ejecución de entidades del SINA, incluyendo la gestión ambiental en centros urbanos y el uso del Sistema General de Regalías para la inversión local en ecosistemas estratégicos.
	Nuevo modelo de gestión de parques naturales	Implementación de un nuevo modelo de gestión y operación de parques nacionales para mejorar su eficiencia y sostenibilidad.
	Fondo para sustentabilidad y resiliencia climática	Creación de un fondo para restauración de la economía forestal y biodiversidad, apoyando la mitigación y adaptación al cambio climático en diferentes territorios.
	Control de la deforestación y crímenes ambientales	Estrategia integral contra la deforestación y crímenes ambientales, con políticas de control y vigilancia más eficaces, y ajustes en los reglamentos de compensación ambiental.
	Fortalecimiento de políticas y bienestar animal	Desarrollo de estrategias para la protección y rehabilitación de fauna silvestre, combate al tráfico ilegal de animales y mejora en la educación sobre derechos de los animales.
	Instrumentos de control y vigilancia ambiental	Modernización de los procesos de licenciamiento ambiental y ampliación de actividades reguladas en sectores clave, fortaleciendo el monitoreo y la participación comunitaria.
	Actualización de tarifas y monitoreo del agua	Revisión de tasas por uso del agua y ajuste de tarifas con criterios de gradualidad y diferencial, fortaleciendo el monitoreo y vigilancia del recurso hídrico.
	Expansión de centros de formación ambiental	Ampliación de centros de formación para la protección del medio ambiente y la gestión del riesgo de desastres, promoviendo la participación comunitaria.
El Agua, la Biodiversidad y las Personas en el Ordenamiento Territorial Integración del agua, la biodiversidad y las personas en la planificación del territorio, garantizando la protección de recursos naturales, la seguridad alimentaria y la resiliencia frente al cambio climático.	Ciclo del agua como base del ordenamiento territorial	Actualización de la política del recurso hídrico considerando oferta, demanda, disponibilidad y gobernanza. Implementación de estrategias de adaptación al cambio climático y gestión de riesgos por inundaciones y sequías. Protección de océanos, zonas costeras e insulares.
	Implementación y jerarquización de los determinantes de ordenamiento	Definición de criterios para simplificar y actualizar los Planes de Ordenamiento Territorial (POT), protección de la Sabana de Bogotá y creación de un estatuto de zonificación regional.
	Protección del suelo rural	Reglamentación del suelo rural para garantizar el derecho a la alimentación y evitar la expansión urbana descontrolada. Regulación de bordes urbanos y subdivisión predial para proteger la producción

Tema	Componente	Descripción
		agrícola. Creación de mecanismos financieros para conservar suelos de alto valor agroecológico.
	Personas en el centro del planeamiento territorial	Desarrollo de una política poblacional que integre aspectos ambientales, geográficos e históricos. Implementación de herramientas tecnológicas para estadísticas territoriales y mecanismos financieros para el reasentamiento de poblaciones en riesgo por cambio climático.
Fuente: <i>Elaboración propia equipo UT CORPOEYCA a partir del Plan Nacional de Desarrollo (DNP, 2022)</i>		

5.1.4. Políticas Públicas en Materia Ecológica

Según lo descrito por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2020), las Políticas Públicas en materia Ecológica se desarrollan siguiendo los lineamientos normativos y directrices establecidas por el Gobierno Nacional. Estas políticas se fundamentan en los intereses, decisiones, acciones, acuerdos de gestión y en los instrumentos político-económicos y sociales que, en conjunto, generan la planeación, protección y control de los recursos naturales del país. El objetivo principal es prevenir o resolver las necesidades y problemáticas ambientales, promoviendo la sostenibilidad.

En este contexto, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible es el organismo rector del entorno ecológico en Colombia, lidera la definición de las políticas y regulaciones que abordan la conservación, protección, recuperación, ordenamiento y manejo de los recursos naturales renovables y el ambiente del país. Además, orienta la formulación y el seguimiento de estas políticas, siempre alineadas con la normativa vigente y los compromisos internacionales en materia ambiental.

Las políticas públicas en materia ecológica tienen una importancia crucial, ya que buscan garantizar el uso sostenible de los recursos naturales y el bienestar ambiental, en coherencia con los desafíos globales de sostenibilidad. Según la cartera ambiental (MADS, 2023) las metas planteadas para el año 2025, son las siguientes:

- **Impulsar la Bioeconomía:** Se pretende incrementar la contribución de la bioeconomía del 0.8% al 3% para 2030, con la creación de medio millón de empleos mediante un sistema colaborativo que involucre a universidades, emprendedores, comunidades y el sector financiero.
- **Justicia Ambiental:** Se continuará trabajando en la protección de los defensores ambientales, asegurando que reciban el reconocimiento que merecen, alejándolos de la estigmatización y las amenazas.
- **Transición hacia una Economía Productiva:** El objetivo es transformar la economía extractiva en una que esté en armonía con la naturaleza, promoviendo la paz con el ambiente.

En línea con el enfoque de sostenibilidad y resiliencia propuesto, se destacan las 11 políticas públicas en materia ambiental en Colombia, según el informe de seguimiento de políticas públicas con corte a 2023-II (MADS, (2023). Estas políticas se alinean con los objetivos de promover el desarrollo sostenible, la protección del medio ambiente y la adaptación al cambio climático como se describe a continuación:

Tabla 17. Políticas públicas en materia ambiental en Colombia

Política pública	Descripción
Política Nacional de Cambio Climático (2017)	Su objetivo es integrar la gestión climática en las decisiones públicas y privadas, buscando reducir riesgos y fomentar un desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima. Abarca áreas como urbanismo, minería, ecosistemas y financiamiento para cumplir con las metas climáticas.
Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE)	Se enfoca en prevenir, minimizar, gestionar y aprovechar estos residuos de manera segura, involucrando a productores, comercializadores y consumidores en su manejo adecuado.
Política de Gestión Sostenible del Suelo (PGSS)	Su propósito es conservar el suelo mediante la prevención de su degradación (erosión, contaminación, compactación), garantizando la seguridad alimentaria y la integración de la biodiversidad y los recursos hídricos en su manejo.
Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (2010)	Busca asegurar la sostenibilidad del agua a través de su uso eficiente, la conservación de ecosistemas, la reducción de la

Política pública	Descripción
	contaminación y el manejo de los riesgos asociados a este recurso.
Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible	Promueve prácticas sostenibles en empresas e instituciones, fomentando una cultura de consumo responsable y negocios verdes, apoyados por regulaciones y políticas que impulsan la sostenibilidad.
Política de Gestión Ambiental Urbana (PGAU)	Se orienta a la sostenibilidad de las áreas urbanas mediante la gestión eficiente de los recursos naturales, la mitigación de riesgos ambientales y la mejora del hábitat urbano con la participación de la ciudadanía.
Política Sostenible de Espacios Oceánicos y Zonas Costeras e Insulares de Colombia (PNAOCI)	Tiene como enfoque el desarrollo sostenible de las zonas marinas y costeras, integrándolas en el ordenamiento territorial y promoviendo su conservación y uso racional.
Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos	Busca prevenir la generación de residuos peligrosos y asegurar su manejo adecuado, minimizando los riesgos para la salud humana y el medio ambiente.
Política Nacional de Educación Ambiental (SINA)	Establece la base metodológica para promover una cultura ética y responsable en el manejo del ambiente, incorporando la educación ambiental en los currículos escolares y en proyectos ciudadanos de sensibilización y acción ambiental.
Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia	Su meta es conservar y utilizar racionalmente los humedales para mantener sus beneficios ecológicos, económicos y socioculturales, promoviendo su inclusión en la planificación territorial y su protección.
Política Nacional de Gestión Integral de Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE)	Se centra en la gestión integral de la biodiversidad, asegurando la resiliencia socioecológica frente a desafíos locales y transfronterizos, y promoviendo la conservación y el uso sostenible de los ecosistemas y sus servicios.

Fuente: *Elaboración propia equipo UT CORPOEPPYCA*

5.1.5. CONPES aplicables a la gestión ambiental en Colombia

El Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES) es el organismo encargado de coordinar la política económica en Colombia. Este organismo proporciona la línea y orientación de la política macroeconómica. En relación con el sector ambiental, se encuentran los siguientes CONPES vigentes de acuerdo con los reportes de avance por sector del SISCONPES²⁴:

²⁴ SISCONPES: aplicativo desarrollado por el Departamento Nacional de Planeación, el cual es una herramienta para la gestión de los documentos CONPES.

Tabla 18. Estado de avance de los CONPES Ambientales en Colombia (junio 2024)

N° CONPES	Fecha	Objetivo	Avance (junio 2024)
3451	2006	Manejo ambiental de la Cuenca Ubaté-Suárez, optimización hídrica y mitigación de riesgos. (CONPES 3451, 2006).	84%
3810	2014	Garantizar acceso al agua potable y saneamiento básico en zonas rurales. (CONPES No. 3810, 2014).	77%
3803	2014	Preservación del Paisaje Cultural Cafetero con estrategias de sostenibilidad económica y ambiental. (CONPES No. 3803, 2014).	98%
3801	2014	Manejo ambiental integral del Lago de Tota para conservación y uso sostenible del agua. (CONPES No. 3801, 2014).	46%
3874	2016	Gestión integral de residuos sólidos, promoviendo economía circular y sostenibilidad ambiental. (CONPES 3874, 2016).	71%
3868	2016	Gestión del riesgo en el uso de sustancias químicas para mitigar impactos ambientales y de salud. (CONPES No. 3868, 2016).	88%
3886	2017	Pago por servicios ambientales para conservación y reducción de contaminantes del aire. (CONPES No. 3886, 2017).	84%
3943	2018	Reducción de contaminantes en el aire (PM2.5 y PM10) y sinergia entre cambio climático y calidad del aire. (CONPES 3943, 2018).	86%
3934	2018	Desarrollo económico sostenible con enfoque en gestión de recursos naturales y cambio climático. (CONPES No. 3934, 2018).	66%
3919	2018	Impulso a la construcción sostenible con criterios ambientales en todas las etapas del ciclo de vida. (CONPES No. 3919, 2018).	35%
3915	2018	Desarrollo sostenible del Macizo Colombiano, promoviendo conservación y producción. (CONPES No. 3915, 2018).	56%
3739	2020	Desarrollo integral del Catatumbo con enfoque en fortalecimiento social, económico y ambiental. (CONPES No. 3739, 2020).	71%
4021	2021	Estrategia intersectorial para frenar la deforestación y promover la gestión sostenible de bosques. (CONPES 4021, 2021).	78%
4034	2021	Movilidad sostenible y reducción de contaminación en Bogotá-Cundinamarca. (Conpes No. 4034, 2021).	67%
4075	2022	Transición energética, economía circular y gestión eficiente de recursos. (Conpes No. 4075, 2022).	78%
3944	2024	Desarrollo integral de La Guajira, mejorando empleo, educación, salud y protección ambiental. (CONPES No. 3944, 2024).	55%
3797	2024	Desarrollo sostenible en la Orinoquía, infraestructura y ordenamiento territorial. (CONPES No. 3797, 2024).	93%

Fuente: Elaboración propia equipo UT CORPOEPYCA a partir de las fuentes citadas

Los documentos CONPES deben enmarcarse bajo los principios de continuidad gubernamental, garantizando que sus lineamientos y estrategias se materialicen efectivamente en el tiempo. La estabilidad en su implementación es clave para lograr impactos sostenibles y evitar que los cambios administrativos afecten el desarrollo de políticas públicas de largo plazo.

En la tabla anterior, se evidencia cómo muchos CONPES siguen en ejecución, reflejando su papel como instrumentos de planeación que requieren un esfuerzo continuo que debe trascender periodos de gobiernos para su consolidación.

Los documentos CONPES en materia ambiental en Colombia han sido fundamentales como hojas de ruta intersectoriales que orientan la formulación de políticas públicas, articulando entidades y niveles de gobierno en torno a objetivos estratégicos de sostenibilidad. En el último periodo gubernamental, estos lineamientos han impulsado intervenciones clave en regiones como La Guajira y la Orinoquía, adaptándose a las necesidades específicas de cada territorio.

En La Guajira, las acciones se han enfocado en la gestión del recurso hídrico y la protección ambiental.

En la Orinoquía, se ha priorizado la planificación del uso del suelo y la conservación de ecosistemas estratégicos.

En Bogotá, el gobierno anterior impulsó el CONPES 4034 enfocado en la mejora de la calidad del aire, a través del fortalecimiento de la movilidad sostenible.

5.2. Marco Regional

En el marco de las estrategias adelantadas para la conformación de modelos de gobernanza, coordinación e integración multinivel, el Distrito Capital es partícipe de la Región Administrativa y de Planeación Especial Región Central (RAP-E), la Región Metropolitana Bogotá – Cundinamarca y la Asociación Colombiana de Ciudades Capitales (Asocapitales).

Estas figuras asociativas no solo buscan fortalecer la articulación territorial y el desarrollo regional, sino que también desempeñan un papel clave en la preservación de los ecosistemas y el desarrollo sostenible.

5.2.1. Región Administrativa y de Planeación Especial Región Central (RAP-E)

La Región Administrativa y de Planificación Especial Región Central (RAP-E) es una entidad pública de carácter supradepartamental creada mediante el Acuerdo Distrital 563 de 2014 y las ordenanzas departamentales de Cundinamarca, Boyacá, Meta y Tolima. Posteriormente, el Huila se integró a la RAP-E en 2019 tras la aprobación de la Comisión de Ordenamiento Territorial del Senado de la República.

Este modelo de asociación se fundamenta en el artículo 325 de la Constitución Política de Colombia, el cual permite al Distrito Capital conformar una región con otras entidades territoriales de carácter departamental con el fin de garantizar la ejecución de planes y programas de desarrollo integral y la prestación eficiente de servicios.

Desde una perspectiva ambiental, resulta interesante observar cómo la Región Andina²⁵, en la que se incluyen los departamentos de Cundinamarca, Boyacá, Huila y Tolima, se integra con el departamento del Meta, perteneciente a la Región Administrativa del Orinoco²⁶. Esta última desempeña un papel crucial en la regulación hídrica que incide directamente en el abastecimiento de agua para Bogotá.

La cuenca del Orinoco, de la cual hace parte el Meta, es fundamental en el ciclo del agua del Sistema Chingaza, dado el trasvase de la cuenca del río Guatiquía hacia el embalse de Chuza. Esta interconexión resalta la importancia del Meta en la sostenibilidad del recurso hídrico de la capital, ya que sus microcuencas, junto con las de los ríos Guavio, Blanco, Negro y Guayuriba, contribuyen al equilibrio del sistema (Universidad de los Andes, 2024).

25 Región Andina: territorios de Cundinamarca, Boyacá, Huila, Tolima, Santander, Norte de Santander, Antioquia, Caldas, Quindío, Risaralda, el centro oriente de Nariño, Cauca y Valle del Cauca (DANE, 2005)

26 Región Orinoquía: la Orinoquía administrativa en Colombia, está conformada por 59 municipios distribuidos en cuatro departamentos del oriente colombiano: Meta, Casanare, Arauca y Vichada (Prüssmann , Rincón S. A, Tavera, & Suárez , 2020)

5.2.1.1. Proyectos de la RAP-E y su Relación con el Medio Ambiente

Dentro de los proyectos de la RAP-E, se destacan varias iniciativas orientadas hacia la sostenibilidad ambiental y la protección de ecosistemas estratégicos cuyos proyectos se encuentran en diferentes fases de formulación o implementación:

Tabla 19. Proyectos Ecológicos RAP-E

Programa	Descripción
Plan de Abastecimiento Alimentario 2019-2030	Busca transformar los sistemas de producción de alimentos en Bogotá, Boyacá, Cundinamarca, Huila, Meta y Tolima, consolidando un sistema agroalimentario regional, sostenible y eficiente. Este plan actúa como una herramienta de planificación que guía la toma de decisiones y fortalece la competitividad territorial, estableciendo lineamientos de política pública para la coordinación de estrategias, programas y proyectos de impacto regional. Su objetivo principal es consolidar un sistema eficiente, sostenible y saludable, basado en el fortalecimiento del campo, la modernización de la logística y la comercialización, la promoción de hábitos saludables y la optimización de los recursos naturales con innovación y tecnología. Además, busca fortalecer la institucionalidad de la RAP-E para su implementación efectiva.
BiciRegión (más de 800 km de rutas)	Es un programa que fomenta el biciturismo en la Región Central de Colombia, promoviendo la bicicleta como una alternativa de movilidad sostenible y fortaleciendo el ecoturismo en Boyacá, Meta, Cundinamarca, Tolima y Bogotá. Este programa cuenta con reconocimiento internacional, al haber sido certificado por la International Mountain Bicycling Association (IMBA) en Estados Unidos, estableciendo el capítulo colombiano de esta organización.
Cambio Verde	Cambio Verde es un proyecto estratégico de economía circular que busca fortalecer la sostenibilidad ambiental y el bienestar de las comunidades en Bogotá, Boyacá, Cundinamarca, Huila, Meta y Tolima. Su objetivo principal es reducir la generación de residuos sólidos mediante el intercambio de materiales reciclables por alimentos saludables, promoviendo hábitos de consumo responsables y educación ambiental. Entre 2016 y 2019, se implementó en 24 municipios de la Región Central, beneficiando a 75 mil personas, recuperando 253,5 toneladas de residuos aprovechables e intercambiando 78,6 toneladas de alimentos. Sus pilares incluyen la sostenibilidad territorial, la mejora en la separación de residuos y la reducción de la presión sobre los rellenos sanitarios, al tiempo que fortalece la seguridad alimentaria. Para su consolidación, el programa cuenta con una Guía Metodológica y un Kit de herramientas que facilitan su implementación. Desde 2020, se ha enfocado en la modernización y transferencia de conocimiento a los gobiernos locales, permitiendo que cada territorio adapte el modelo de manera sostenible.
Guardapáramos Voluntarios	El proyecto busca fortalecer el liderazgo de los habitantes de alta montaña en la apropiación social del territorio, promoviendo la conservación de los

Programa	Descripción
	páramos y mitigando los impactos de la actividad humana en 15 complejos de la Región Central de Colombia. Se desarrolla en cinco fases: 1. Organización – Selección de participantes comprometidos con la conservación, a través de una convocatoria abierta con apoyo de entidades y medios. 2. Formación – Empoderamiento comunitario mediante una metodología innovadora que integra conocimientos técnicos y valores de conservación. 3. Comunicación y Posicionamiento – Creación de una identidad visual representada por la Espeletia y fortalecimiento del reconocimiento del proyecto en diferentes ámbitos. 4. Liderazgo e Iniciativas Guardapáramos – Creación de la Red de Guardapáramos Voluntarios, implementación de acciones de conservación (reforestación, apicultura sostenible, educación ambiental, entre otras) y apoyo a comunidades durante la pandemia. 5. Financiación e Implementación – Respaldo de iniciativas en 15 complejos de páramo, priorizando la recuperación de cuencas, reforestación y educación ambiental. Además, se seleccionaron tres proyectos estratégicos para fortalecer la adaptación y mitigación del cambio climático en ecosistemas de alta montaña.
Proyecto Páramos	Es una iniciativa supra-regional que busca la conservación, preservación y reconversión de los páramos en Cundinamarca, Boyacá, Meta, Tolima y Bogotá D.C. El proyecto promueve el desarrollo sostenible y equitativo, fomentando la gestión socioambiental del territorio con la participación de actores públicos y privados. A través de estrategias de consolidación y vinculación, se busca garantizar una conectividad efectiva antes, durante y después de su ejecución, asegurando un impacto a largo plazo en la protección de estos ecosistemas estratégicos.
Incentivos a la Conservación	El Modelo Regional de Incentivos a la Conservación (MRIC) de la Región Central RAP-E es un esquema de Pago por Servicios Ambientales (PSA)²⁷, que otorga incentivos en especie para fomentar la conservación del recurso hídrico y sus ecosistemas estratégicos. Su enfoque busca transformar las prácticas de uso del suelo en comunidades rurales, asegurando la calidad y abastecimiento de agua en los municipios del área de influencia. El objetivo del MRIC es garantizar la preservación y disponibilidad del recurso hídrico en Áreas de Importancia Estratégica (AIE) mediante un programa de identificación, gestión y articulación de incentivos financieros para la conservación de los ecosistemas de la Región Central.

Fuente: *Elaboración propia equipo UT CORPOEPYCA a partir de (Región Central , 2025)*

²⁷ Pago por Servicios Ambientales (PSA): Es el incentivo económico en dinero o en especie que reconocen los interesados de los servicios ambientales a los propietarios, poseedores u ocupantes de buena fe exenta de culpa por las acciones de preservación y restauración en áreas y ecosistemas estratégicos, mediante la celebración de acuerdos voluntarios entre los interesados y beneficiarios de los servicios ambientales (MADS)

5.2.2. Región Metropolitana Bogotá - Cundinamarca

La Región Metropolitana Bogotá - Cundinamarca fue establecida mediante la Ley 2199 de 2022, con el propósito de fortalecer la formulación y ejecución de políticas públicas, planes, programas y proyectos de desarrollo sostenible en la región. Según el artículo 2 de la Ley, esta asociación tiene como finalidad:

"Garantizar la formulación y ejecución de políticas públicas, planes, programas y proyectos de desarrollo sostenible, así como la prestación oportuna y eficiente de los servicios a su cargo, promoviendo el desarrollo armónico, la equidad, el cierre de brechas entre los territorios y la ejecución de obras de interés regional" (Congreso de la República, 2022).

De acuerdo con la Secretaría de Planeación (2022), la Región de Cundinamarca es clave para la movilidad, el medio ambiente, los servicios públicos, el desarrollo económico, el abastecimiento alimentario y la seguridad en Bogotá y sus municipios aledaños, abarcando diversas dimensiones potenciales:

Tabla 20. Factores clave para la Región Cundinamarca

Factor		Dimensiones
	Movilidad y Transporte	Con 19 millones de viajes diarios y largos tiempos de desplazamiento, la integración busca mejorar la conectividad, reducir costos y mitigar la congestión.
	Medio Ambiente	Con 190 áreas protegidas y el 13% de los páramos del país, se promueve la gobernanza ambiental, la gestión de residuos y la movilidad sostenible, aunque persisten retos en el tratamiento de aguas residuales.
	Servicios Públicos	Se trabaja en la mejora de la calidad y eficiencia del recurso hídrico y otros servicios esenciales mediante una planificación integrada.
	Desarrollo Económico y Abastecimiento	Cundinamarca suministra el 40% de los alimentos de Bogotá, pero enfrenta altos niveles de desperdicio. Se busca fortalecer la logística, reducir pérdidas y potenciar el turismo y la inversión.
	Seguridad y Convivencia	La articulación territorial optimiza recursos, mejora la planificación de seguridad y fomenta la descentralización para mayor equidad y atención en la región.

Fuente: Elaboración propia equipo UT CORPOEPYCA a partir de (Secretaría Distrital de Planeación, 2021)

Para enfrentar desafíos y aprovechar oportunidades de desarrollo sostenible y equitativo en la Región Metropolitana, organismos de planeación del Distrito y actores como Probogotá²⁸, plantean seis ejes temáticos:



Fuente: Elaboración propia equipo UT CORPOEPYCA a partir de (Secretaría de Planeación, 2024).

5.2.2.1. Impacto de las Figuras Asociativas en Materia Ambiental

De acuerdo con la Resolución Regional 395 de 2024²⁹, las unidades ejecutoras del presupuesto para los gastos de inversión de la Región Metropolitana cuentan con recursos

28 Probogotá Región: es una fundación sin ánimo de lucro, privada e independiente que busca el bien común e incidir en la formulación de políticas públicas de largo plazo (Probogotá, s.f.)

29 Resolución Regional 395 de 2024: Modificada por la Resolución Regional 401 de 2024. “Por la cual se efectúa la liquidación del presupuesto anual de rentas e ingresos y gastos e inversión para la vigencia fiscal 2024 de la Región Metropolitana Bogotá - Cundinamarca y se dictan otras disposiciones”.

significativamente superiores a los asignados a la RAP-E³⁰, lo que se refleja en la escala y alcance de sus proyectos.

Si bien la Región Metropolitana aborda un amplio espectro de proyectos de desarrollo, es innegable que aquellos relacionados con el transporte público generan impactos de mayor magnitud en comparación con las iniciativas de menor escala desarrolladas por la RAP-E.

Esto responde a una serie de ventajas estructurales de la Región Metropolitana señaladas por Liévano Figueredo & Pinto Morón (2022), que incluyen la asignación de funciones vía ley orgánica, un mayor presupuesto a través de transferencias del Gobierno Central y su participación en proyectos estratégicos de alto impacto respaldados por el Gobierno Nacional. Un claro ejemplo de esto es el apoyo a la actualización del Programa Integral de Movilidad de la Región Bogotá–Cundinamarca, que proyecta inversiones superiores a \$30 billones antes de 2035.

En el ámbito ambiental, esta brecha se manifiesta en la diferencia de escala de los proyectos. Aunque la Región Central alberga ecosistemas estratégicos de alto valor ecológico, sus iniciativas suelen tener un alcance e impacto más limitado. En contraste, la Región Metropolitana, pese a su menor extensión geográfica, desarrolla proyectos más ambiciosos debido a un mayor flujo de recursos y respaldo estatal.

No obstante, es importante reconocer la madurez y relevancia de los proyectos ambientales impulsados en la Región Central, los cuales han demostrado su aporte a la gestión sostenible del territorio. Considerando la amplitud de esta región, resulta fundamental fortalecer su articulación y, en la medida de lo posible, equilibrar la gestión ambiental entre ambas figuras asociativas.

³⁰ Según el Informe de Gestión de 2023, el presupuesto de la Región Central corresponde a \$11.261.456.593 (Región Central RAP-E, 2023).

5.2.2.2. Autoridad Ambiental a Nivel Regional

De acuerdo con el Artículo 33 de la Ley 99 de 1993³¹, la administración del medio ambiente y los recursos naturales renovables en todo el territorio nacional está a cargo de las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR). En este marco, la Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Bogotá, Ubaté y Suárez, conocida como Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), ejerce su jurisdicción sobre el Distrito Capital de Bogotá y el Departamento de Cundinamarca, con excepción de los municipios adscritos a la Corporación Autónoma Regional del Guavio CORPORINOQUIA. Además, su ámbito de acción se extiende a los municipios de Chiquinquirá, Saboyá, San Miguel de Sema, Caldas, Buenavista y Ráquira, en el Departamento de Boyacá.

El territorio bajo su jurisdicción comprende nueve cuencas hidrográficas de primer orden, entre las que se destacan los ríos Bogotá, Negro, Sumapaz, Magdalena, Ubaté-Suárez, Minero, Machetá, Blanco y Gachetá, con una extensión total de 18.658 km².

Dado que Bogotá es el principal centro urbano del país, los asuntos ambientales de la capital son gestionados desde las oficinas centrales de la CAR, ubicadas en Bogotá D.C. En la actualidad, la población dentro de la jurisdicción de la Corporación asciende a 2.071.972 habitantes; si se incluyen los 7.500.000 residentes de la capital, la cifra total supera los 10 millones de personas (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca [CAR], s.f.)

Es importante resaltar que, dentro del área de jurisdicción de la CAR, la Alcaldía Mayor de Bogotá, a través de la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA), ejerce funciones como Autoridad Ambiental Urbana. Esta labor se suma a las competencias propias de las entidades territoriales en la regulación y gestión ambiental de la ciudad.

31 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.”

En este contexto, se resalta el Megaproyecto Río Bogotá, cuyo objetivo es lograr el saneamiento ambiental del río Bogotá. Este esfuerzo interinstitucional involucra a la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA), la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB) y la CAR, bajo el marco de los compromisos adquiridos en el Convenio 171 de 2007³² y sus modificaciones. Todas estas acciones se desarrollan en estricto cumplimiento de la orden judicial emitida por el Consejo de Estado, dentro de la Acción Popular No. 2001-479³³.

5.3. Marco Distrital

Bogotá, como un centro urbano desarrollado, presenta un complejo ecológico destacado y de importancia para la conservación, departamental y nacional. Debido a su ubicación, la capital cuenta con un entorno ecológico enriquecido y diverso; este sistema incluye los cerros orientales, el río Bogotá, humedales, parques urbanos y las áreas protegidas circundantes, que en conjunto forman un eje de biodiversidad único en el contexto nacional (Secretaría Distrital de Ambiente, SDA, 2021).

En las últimas décadas, el acelerado crecimiento urbano ha ejercido una presión significativa sobre estos ecosistemas, generando desafíos importantes para su conservación y manejo sostenible. La fragmentación de hábitats, la contaminación de cuerpos de agua, la pérdida de cobertura vegetal y el impacto del cambio climático son algunas de las problemáticas más desafiantes que enfrenta la ciudad en términos de preservación. En ese sentido, el análisis de las políticas y planes inherentes al entorno ecológico de la ciudad, proporcionan una hoja de ruta para los diferentes actores administrativos, públicos y privados, frente a los desafíos ecológicos futuros, aportando una perspectiva desafiante sobre los retos de la administración.

³²Convenio 171 de 2007: Aunar esfuerzos para contribuir al logro del saneamiento ambiental del río Bogotá en el marco del que se ha denominado Megaproyecto Río Bogotá (CAR, 2007).

³³ Acción Popular No. 2001-479: La Sentencia 2001-00479 del 28 de marzo de 2014, del Consejo de Estado, y fruto de una Acción Popular, contiene 143 órdenes a entidades territoriales, autoridades ambientales, Gobierno Nacional, entre otros (Consejo de Estado, 2014).

5.3.1. Políticas Distritales en Materia Ambiental

El Distrito a nivel ambiental ha desarrollado diversas políticas ambientales con el fin de promover la sostenibilidad, la protección de sus recursos naturales, y mejorar la calidad de vida de sus habitantes. Estas políticas abordan problemáticas claves como la gestión integral de los residuos sólidos, la calidad del aire, el uso eficiente del agua y otros recursos, movilidad sostenible y cambio climático. En todas ellas se establecen estrategias para mitigar impactos ambientales y promover un desarrollo equilibrado frente al uso del suelo y sus recursos.

En este sentido, el Distrito ha evocado sus esfuerzos en la creación e implementación de políticas alineadas con los Objetivos del Desarrollo Sostenible (Figura 18), que constituyen un marco global para la construcción de sociedades más equitativas, verdes y resilientes. Estos objetivos abarcan dimensiones económicas, sociales y ambientales, estableciendo metas concretas para erradicar la pobreza, reducir las desigualdades y promover la sostenibilidad ambiental.

Figura 18. Objetivos del Desarrollo Sostenible 2015-2030



Fuente: Elaboración propia UT CORPOEPYCA, a partir de la ONU.

La Tabla 21 describe las políticas públicas distritales y su relación con los Objetivos del Desarrollo sostenible.

Tabla 21. Políticas Públicas en Materia Ambiental a Nivel Distrital

Programa	Año	ODS	Descripción
Política de Producción Sostenible para Bogotá D.C.	2003		Implementada mediante el Decreto 482 de 2003, tiene como objetivo mejorar la calidad de vida de la población, el entorno ambiental y la competitividad empresarial en la ciudad (Secretaría Jurídica Distrital de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2003). La política busca lograr a través de programas de producción y operación sostenibles en los sectores productivos, incluyendo el sector servicios e institucional del Distrito mejores condiciones de sostenibilidad en todos los sectores, social y ambiental (Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C., 2003).
			
			
			
Política de Humedales del Distrito Capital	2007		Fue adoptada mediante el Decreto 624 de 2007, que establece un marco integral para la conservación, manejo y uso sostenible de los humedales en Bogotá. Esta política se concibió como un acuerdo público entre diversos actores Distritales de orden ambiental, como lo son la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca y la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB), buscando armonizar la relación entre la sociedad y estos ecosistemas vitales (Secretaría Jurídica Distrital de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2007).
			
			
Política Pública Distrital de Ruralidad	2007		Fue adoptada mediante el Decreto 327 de 2007, donde se establece como una herramienta de gestión diseñada para integrar armónicamente las dinámicas urbanas y rurales de Bogotá, promoviendo el desarrollo humano sostenible de las comunidades rurales y la protección del patrimonio ambiental de la ciudad. El objetivo general de la política es garantizar el desarrollo humano sostenible de las comunidades rurales y la protección del patrimonio ambiental del Distrito Capital. Esto se logra a través de una adecuada articulación entre los ciudadanos, la sociedad civil y las entidades del Distrito Capital (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2007).
			
Política para el Manejo de Suelo de Protección en el Distrito Capital	2008		Establece las directrices para el uso del suelo de protección mediante el Decreto 462 de 2008 como parte integral del ordenamiento territorial de la ciudad, en ella se asegura el cumplimiento de las funciones ecológicas y sociales del Distrito (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2008).
			

Programa	Año	ODS	Descripción
			infraestructuras de servicios públicos domiciliarios o áreas de amenazas y riesgo no mitigables, deben ser preservadas y no urbanizadas (Congreso Colombia Función Pública, 1997).
Política para la Gestión de la Biodiversidad	2011		Fue adoptada mediante el Decreto 607 de 2011, tiene como objetivo definir las medidas necesarias para garantizar una gestión eficiente de la biodiversidad en Bogotá, contribuyendo al bienestar humano y al desarrollo sostenible de la ciudad (Secretaría Jurídica Distrital de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2011).
			Esta política se estructura en torno a varios ejes estratégicos, incluyendo la conservación in situ y ex situ, la restauración ecológica, el uso sostenible de la biodiversidad, la educación y participación ciudadana, y la investigación y monitoreo. Cada uno de estos ejes cuenta con líneas de acción específicas destinadas a abordar los desafíos particulares que enfrenta la biodiversidad en el contexto urbano y rural de Bogotá (Secretaría Distrital de Ambiente, 2011).
			
Política Pública Distrital de Educación Ambiental			Fue adoptada mediante el Decreto 675 de 2011, como estrategia de la gestión ambiental del Distrito Capital, enmarcada en los principios generales del Plan de Gestión Ambiental –PGA, de la Política Nacional de Educación Ambiental con el objetivo de consolidar una ética ambiental en el Distrito Capital, que coadyuve a la mejora de las condiciones ambientales de la ciudad, y que redunde, por lo tanto, en la calidad de vida de quienes transitan, disfrutan y habitan en ella, bajo tres ejes estructurantes: (i) Gestión sistémica; (ii) Generación de conocimiento; (iii) Corresponsabilidad ciudadana.
Política Pública Distrital de Protección y Bienestar Animal	2015		Fue establecida mediante el Decreto 242 de 2015, busca garantizar la protección y el bienestar de los animales en Bogotá, promoviendo una convivencia armónica entre humanos y animales bajo el reconocimiento de estos últimos como seres sintientes. Esta política se fundamenta en principios de ética, respeto, corresponsabilidad y sostenibilidad ambiental, con el objetivo de reducir el maltrato, mejorar la salud animal y fomentar el respeto hacia todas las especies (Secretaría Jurídica Distrital de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2015).
Política Pública Distrital de la Bicicleta	2021		Fue adoptada mediante el Documento CONPES D.C. 15 de 2021, establece las directrices para promover y consolidar el uso de la bicicleta como medio de transporte sostenible en la ciudad. Esta política se enmarca en el Acuerdo Distrital 708 de 2018, que sienta las bases para su desarrollo e implementación (Secretaría Jurídica Distrital de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2018).

Programa	Año	ODS	Descripción
Política Pública de Acción Climática Bogotá	2023		Fue formalizada mediante el Documento CONPES D.C. 31 de 2023, establece una hoja de ruta para que la ciudad alcance la neutralidad de carbono y fortalezca su resiliencia ante los efectos del cambio climático para el año 2050. El objetivo principal de esta política es impulsar a Bogotá hacia la neutralidad en carbono, la resiliencia y la adaptación climática para el año 2050 (CONPES 31, Consejo Distrital de Política Económica y Social del Distrito Capital , 2023).
Política Pública de Servicios Públicos para una Bogotá Inteligente y Sostenible	2023	 	Fue adoptada mediante el Decreto 233 de 2023, tiene como objetivo promover una prestación de servicios públicos que sea eficiente, equitativa, de amplia cobertura, calidad y accesibilidad. Esta política se enmarca en los principios de economía circular, conectividad digital, protección de los recursos naturales y uso de energías renovables, con el fin de mitigar los impactos del cambio climático (Secretaría Jurídica Distrital de la Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C., 2023).
Política Pública Distrital de Economía Circular	2023	  	Fue adoptada mediante el Documento CONPES D.C. 35 de 2023 y aprobada por el Consejo de Política Económica y Social del Distrito Capital, esta política busca promover un modelo de desarrollo sostenible basado en la optimización del uso de recursos, la reducción de residuos y la implementación de estrategias de reutilización y reciclaje. A su vez, la política está alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y las metas ambientales del Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de la ciudad (CONPES 35, Política Pública Distrital de Economía Circular, 2023).

Fuente: *Elaboración propia UT CORPOEPYCA a partir de las fuentes citadas*

5.3.2. Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de Bogotá

El Plan de Ordenamiento Territorial (POT) “Bogotá Verdece 2022 -2035” representa un punto de inflexión en la planificación urbana contemporánea, configurándose como un instrumento fundamental para la transformación estructural de la ciudad.

Según el POT (2021), desde una perspectiva crítica y académica, el análisis del Decreto 555 de 2021 revela una propuesta compleja que integra dimensiones ambientales, sociales, económicas y territoriales con una visión estratégica de largo plazo es este sentido, este plan

busca en gran medida un enfoque ecológico mucho más estructurado que sus anteriores versiones.

La conceptualización del nuevo POT emerge en un contexto de profundas transformaciones metropolitanas, donde la ciudad tradicional transita hacia un modelo de ocupación más sostenible, integrado y resiliente. Este paradigma se fundamenta en principios de equidad territorial, sostenibilidad ambiental y desarrollo urbano equilibrado.

La estructura conceptual del POT se articula mediante una visión sistémica que abandona la comprensión fragmentaria del territorio. La propuesta contempla una ciudad de proximidad, donde el ciudadano puede acceder a servicios básicos en un radio no superior a 30 minutos, lo que implica una reconfiguración radical de la estructura urbana tradicional.

Este modelo, denominado "ciudad de 15 minutos" con adaptaciones locales, ha sido exitosamente implementado en ciudades como París y Barcelona, constituyéndose como una referencia internacional en planificación urbana (Moreno, 2022).

La dimensión ambiental adquiere una relevancia importante y puntual en este nuevo Plan de Ordenamiento. La protección de estructura ecológica principal representa un compromiso sin precedentes con la conservación y restauración de ecosistemas urbanos y periurbanos (periferias o en sí mismo el concepto, entorno metropolitano). La integración de los Cerros Orientales como elemento estructurante del modelo territorial no solo tiene implicaciones ecológicas, sino que también resignifica la relación entre la ciudad construida y su entorno natural (Secretaría Distrital de Ambiente [SDA], 2021).

El componente de desarrollo urbano presenta metas ambiciosas que buscan transformar radicalmente la morfología de Bogotá. El POT proyecta la construcción de 1,2 millones de viviendas hasta 2035, lo que implica una profunda renovación del tejido urbano, con énfasis en la urbanización inteligente alrededor de corredores de transporte masivo. Esta estrategia responde a principios internacionales de desarrollo orientado al transporte (DOT), que buscan reducir la dependencia del automóvil y promover modos de movilidad más sostenibles.

En el POT se reconoce que el Distrito afronta dificultades estructurales, que son difíciles de separar del modelo de desarrollo urbano que se ha venido implementando. La renovación de zonas centrales y la densificación generan potenciales conflictos con propietarios actuales, dinámicas de gentrificación y desplazamiento de comunidades tradicionales. Esta dimensión social y territorial, requiere un abordaje integral que garantice la justicia para el bien común y la inclusión social.

El cambio climático se configura como un eje transversal y primordial en la conceptualización del POT. La implementación de corredores ecológicos, la restauración de humedales y la promoción de infraestructuras verdes y la conexión con los sistemas ecológicos subyacentes a la ciudad, representan estrategias de adaptación y mitigación fundamentales para una ciudad continuamente expuesta a múltiples amenazas ambientales.

Las metas cuantificables del plan resultan ambiciosas y retadoras para su ejecución: 480 kilómetros de nuevas ciclorrutas, 3.800 hectáreas de espacio público y la protección de 37.000 hectáreas de suelo rural configuran un horizonte de transformación urbana sin precedentes en la historia reciente de Bogotá.

No obstante, la materialización del POT enfrenta limitaciones significativas. La complejidad institucional, las restricciones presupuestales y los potenciales conflictos de interés entre diferentes actores territoriales y a su vez actores privados, representan obstáculos sustanciales pero significativos para su implementación integral.

En definitiva, el Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá se presenta como un instrumento de planificación innovador respecto a sus antecesores, que trasciende la perspectiva tradicional de ordenamiento urbano. Su éxito dependerá de la capacidad institucional para generar consensos, movilizar recursos y mantener una visión estratégica de largo plazo que supere sus etapas de corto plazo.

5.3.3. Plan de Distrital de Desarrollo “Bogotá Camina Segura” 2024-2027

El Plan de Desarrollo Distrital (PDD) de Bogotá se configura como el instrumento fundamental que orienta la gestión pública de la capital colombiana, estableciendo las directrices y proyectos prioritarios para el desarrollo social, económico y ambiental de la ciudad.

La construcción del PDD emerge en un contexto de transformaciones urbanas significativas, donde Bogotá enfrenta retos estructurales en materia de movilidad, seguridad, inclusión social y sostenibilidad ambiental. De acuerdo con el referido plan, la pandemia del COVID-19 ha exacerbado las desigualdades que han existido a lo largo de los años y ha puesto de manifiesto la necesidad de fortalecer los sistemas de protección social, sostenibilidad y la infraestructura de servicios públicos básicos.

El plan se articula en torno a cinco propósitos fundamentales que buscan transformar las realidades territoriales, ambientales y sociales de la ciudad. De estos cinco ejes, tres de ellos evocan prioridades específicas para el entorno ecológico de la ciudad.

En materia de movilidad, el PDD propone una transformación radical del sistema de transporte público. La construcción de la primera línea del metro, la ampliación de TransMilenio y la consolidación de la red de ciclorrutas configuran una apuesta por la movilidad sostenible (PDD, 2024).

La dimensión ambiental del plan refleja una comprensión más integral de los desafíos ecológicos urbanos. La protección de la estructura ecológica principal, la gestión integral del recurso hídrico, la reestructuración en el actual sistema de recolección de residuos y la implementación de estrategias de mitigación del cambio climático evidencian un compromiso con la sostenibilidad, el PDD contempla dentro de su estructura estratégica, la implementación de diferentes medias enfocadas a los Objetivos del Desarrollo Sostenible, con el fin de dar cumplimiento a lo pactado en el Acuerdo de París. (PDD, 2024).

La inversión proyectada asciende a 160 billones de pesos, distribuidos en los diferentes propósitos del plan. Esta cifra representa un incremento significativo respecto a planes

anteriores, aunque su viabilidad financiera dependerá de la capacidad de gestión fiscal del distrito y la articulación con fuentes de financiación nacionales e internacionales que apoyen estos proyectos (PDD, 2024).

El enfoque territorial del PDD contempla un aspecto relevante y ambicioso para la administración distrital actual y futura. La propuesta de descentralización administrativa y fortalecimiento de las alcaldías locales busca acercar la gestión pública a las realidades territoriales. No obstante, persisten interrogantes sobre la capacidad institucional para implementar efectivamente esta estrategia.

La participación ciudadana emerge como un elemento transversal del plan, materializado en espacios de concertación y seguimiento.

En conclusión, el Plan de Desarrollo Distrital de Bogotá representa una apuesta ambiciosa por la transformación urbana y social de la capital. La participación ciudadana y el seguimiento riguroso a los indicadores de gestión serán fundamentales para garantizar su implementación efectiva.

5.3.4. Estructuración de los planes inherentes al entorno ecológico

El Distrito cuenta con diversas estrategias y lineamientos que estructuran los objetivos de la administración frente a los desafíos ecológicos actuales, proporcionando una hoja de ruta para la materialización de sus metas ambientales. Dado que el entorno ecológico es un eje transversal en múltiples iniciativas distritales, la siguiente tabla ilustra la articulación y jerarquía de los distintos instrumentos de planeación que orientan la gestión ambiental a nivel distrital:

Tabla 22. Planes Distritales Ambientales e Instrumentos de planeación Distrital

Plan Principal	Nivel de Aplicación	Descripción	Sub-planes o Planes Subyacentes
Plan de Desarrollo Distrital (PDD) “Bogotá Camina Segura” 2024-2027	Distrital	Instrumento de planeación de mediano plazo que define metas y objetivos del gobierno Distrital.	Plan de Acción Ambiental Municipal (PAAM) 2024-2027
Plan de Ordenamiento Territorial (POT) “Bogotá Reverdece” 2022-2035	Distrital	Instrumento de planificación para ordenar el uso del suelo, garantizar sostenibilidad y prevenir riesgos.	
Plan de Gestión Ambiental (PGA) 2023-2039	Distrital (abarca la región metropolitana)	Instrumento de planificación a largo plazo, está estructurado para proveer las directrices de un territorio sostenible.	Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS). Plan de Ordenación y Manejo de Cuencas (POMCA).
Plan Distrital de Gestión del Riesgo de Desastres y Cambio Climático 2018-2030	Distrital	Define estrategias locales y regionales para mitigar los impactos del cambio climático y la gestión del riesgo.	Plan de Acción Climática (PAC) 2020-2050
Plan de Manejo de Áreas Protegidas (PMAP)	Distrital (abarca la región metropolitana)	Planifica la gestión y conservación de parques naturales, humedales y áreas protegidas.	Programas de monitoreo de biodiversidad.
Plan de Movilidad Sostenible y Segura 2023-2035	Distrital	Estrategia para promover transporte sostenible y reducir emisiones de carbono.	Planes de transporte público limpio.
Plan Distrital del Agua (PDA) (desde 2008)	Distrital	Planifica el uso y conservación sostenible del agua. Fue implementado desde 2008 con actualizaciones periódicas)	Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico Río Bogotá. Plan de Ordenación y Manejo de Cuencas (POMCA).

Fuente: Elaboración propia UT CORPOEPYCA.

Estos planes distritales establecen metas claras para la gestión institucional y son concebidos como una hoja de ruta que orienta la planificación y ejecución de políticas, programas y proyectos alineados con los objetivos estratégicos del distrito.

La Tabla 23 presenta los mecanismos de implementación de cada plan y sus objetivos, permitiendo una descripción de las acciones concretas y medibles. El Apéndice B amplía la información sobre los planes del Distrito en materia ecológica.

Tabla 23. Planes Distritales con enfoque medioambiental y sus metas

Plan Principal	Meta	Descripción
Plan de Gestión Ambiental (PGA) 2023-2039	Contempla todas las metas de los planes distritales inherentes al entorno ecológico.	Es una herramienta de planificación que plantea el análisis de la situación ambiental institucional, con el propósito de brindar información y argumentos necesarios para el planteamiento de acciones de gestión ambiental. Su objetivo principal es garantizar el cumplimiento de los objetivos de ecoeficiencia establecidos en el Decreto 593 de 2023, entre otras acciones ambientales que contemplen las entidades y aporten a la totalidad de los objetivos ambientales establecidos en el PGA (Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C., 2023).
Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS).	-Implementar un sistema de medición de separación en la fuente que permita diagnosticar e implementar estrategias para maximizar el aprovechamiento de residuos, para el 2030 -Para el 2032 que el 50% de residuos aprovechables sean aprovechados. -Formular e implementar a 2032 un instrumento normativo que permita fortalecer y dinamizar la cadena de gestión de residuos orgánicos o biomasa residual hacia el desarrollo de modelos de economía circular.	El PGIRS establece lineamientos para la separación en la fuente, recolección selectiva, aprovechamiento de materiales reciclables y disposición final segura de los residuos no aprovechables. Además, busca la inclusión de los recicladores de oficio en el sistema formal de gestión de residuos, reconociendo su labor y mejorando sus condiciones laborales. Este plan se articula con las políticas distritales en materia ambiental y de desarrollo sostenible, y se actualiza periódicamente para adaptarse a las necesidades cambiantes de la ciudad y a los avances tecnológicos en la gestión de residuos (Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos [UAESP], 2024).
Plan Distrital de Gestión del Riesgo de Desastres y Cambio Climático 2018-2030	- Diseñar e implementar un sistema de monitoreo de incendios forestales. - Impulsar el sostenimiento, operación, desarrollo y fortalecimiento técnico, científico y social del Sistema de Alerta sobre	Se constituye como un instrumento de planificación orientado al ordenamiento en términos de riesgo y cambio climático, fue aprobado mediante el Acuerdo 001 de 9 de noviembre de 2028 y adoptado mediante el Decreto 837 de 2018, (SDA, Secretaría Distrital de Ambiente, 2024). El plan emerge como respuesta institucional a la creciente vulnerabilidad de la ciudad frente a

Plan Principal	Meta	Descripción
	la amenaza sísmica de Bogotá. - 1.500 hectáreas priorizadas con estudios detallados para zonas identificadas en condición de riesgo y/o amenaza (75.000 personas beneficiadas). - 60 hectáreas rehabilitadas por especies invasoras y áreas afectadas por incendios forestales. - 100 ha de suelos de protección por riesgo (áreas de resiliencia climática) intervenidas y adecuadas. - 9.600 familias reasentadas por riesgo no mitigable.	amenazas naturales y antrópicas, producto de los efectos del cambio climático.
Plan de Acción Climática (PAC) 2020-2050	Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 50% para el año 2030. -Para el año 2035 se espera que el 100% de edificaciones nuevas con criterios de sostenibilidad. - A 2038 reducir a 51 % la vulnerabilidad ante amenazas climáticas con respecto al 2020.	El Plan de Acción Climática de Bogotá (PAC) 2020-2050 representa la hoja de ruta para enfrentar la crisis climática, estableciendo objetivos de reducción de emisiones y adaptación que buscan transformar la dinámica urbana hacia un modelo bajo en carbono. Este instrumento, adoptado mediante el CONPES 31d de 2023, radicando sus lineamientos a partir del Acuerdo 790 de 2020, que declara la emergencia climática en la ciudad y la reconoce como un asunto prioritario. Se alinea con los compromisos internacionales asumidos en el Acuerdo de París y establece la ruta para alcanzar la neutralidad de carbono en 2050. (Secretaría Jurídica Distrital, 2020)
Plan de Manejo de Áreas Protegidas (PMAP)	-Implementar 2027 una estrategia para conservar la cobertura vegetal de la Estructura Ecológica Principal basada en un análisis de prospectiva. -Expedir a 2026 una norma sectorial para ampliar y promover acciones de compensación en la Estructura Ecológica Principal.	El PMAP constituye una herramienta fundamental para la gestión efectiva y sostenible de estos espacios naturales de alto valor ecológico. Este documento analiza los componentes esenciales y la importancia de estos planes en la conservación de la biodiversidad y los recursos naturales. En esencia el PMAP constituye la base fundamental de todo PMA, incorporando elementos como la caracterización biofísica, socioeconómica y cultural del área protegida (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2024).

Plan Principal	Meta	Descripción
Plan de Movilidad Sostenible y Segura (PMSS)	-Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero del sector transporte en un 40% para el 2035. -Para el 2035 el 77% de los viajes dentro del Distrito se realicen en modos más sostenibles.	Establece una hoja de ruta integral para el desarrollo de un sistema de transporte más eficiente, equitativo y ambientalmente responsable, alineándose con los Objetivos de Desarrollo Sostenible y las metas de reducción de emisiones establecidas en el Acuerdo de París (Secretaría Distrital de Movilidad [SDM], 2023) La visión estratégica de plan, respecto enfoque ecológico, se fundamenta en dos ejes principales que articulan las acciones y proyectos dispuestos en el instrumento, el primero “movilidad sostenible y descarbonizada” y el segundo “movilidad inteligente”.
Plan Distrital de Gestión Agua (PDA) (desde 2008)	Implementar a 2034 una estrategia para aumentar la capacidad de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales con tratamiento secundario, para poder tratar las aguas residuales generadas en la ciudad.	Es un instrumento de planificación a largo plazo con una visión de 30 años. Este plan busca orientar las acciones de todos los actores del Distrito para contribuir al desarrollo sostenible de la ciudad y la región (Secretaría Distrital de Ambiente [SDA], 2023)

Fuente: Elaboración propia UT CORPOEPYCA a partir de las fuentes citadas.

Además de los planes anteriores, es fundamental resaltar una estrategia clave en la gestión ambiental del Distrito: los **Planes Interinstitucionales**, particularmente, aquellos que establecen metas y acciones específicas para la conservación y protección de los conectores ecosistémicos de Bogotá.

Los conectores ecosistémicos son corredores naturales que facilitan la interacción y movilidad de especies de flora y fauna entre diferentes ecosistemas, promoviendo la biodiversidad y la resiliencia ambiental de la ciudad. Según el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) Bogotá Verdece, el Distrito cuenta con cinco conectores ecosistémicos principales (OAB, 2023):

1. **Suba – Conejera:** Este conector enlaza la localidad de Suba con el humedal La Conejera, facilitando el tránsito de especies entre áreas urbanas y este importante humedal.

2. **Cerros Orientales – río Bogotá:** Une los Cerros Orientales con el río Bogotá, creando un corredor que permite la conexión entre las montañas y el río, esenciales para la biodiversidad local.
3. **Cerros Orientales – El Virrey – Neuque:** Conecta los Cerros Orientales con el parque El Virrey y el humedal Neuque, integrando espacios verdes urbanos con áreas naturales.
4. **Subcuenca río Fucha:** Este conector sigue el curso del río Fucha, promoviendo la conectividad ecológica a lo largo de su subcuenca.
5. **Media Luna del Sur:** Ubicado en el sur de la ciudad, este conector facilita la interacción entre diversas áreas verdes y ecosistemas en esa zona.

Los conectores ecosistémicos abarcan aproximadamente 19.898 hectáreas, desempeñando un papel clave en la planificación territorial, la sostenibilidad ambiental y la adaptación al cambio climático. Su implementación fortalece la Estructura Ecológica Principal de Bogotá, promoviendo la conservación de la biodiversidad y el bienestar de sus habitantes.

En una ciudad donde el crecimiento urbano ha fragmentado los espacios naturales, estos corredores ecológicos permiten la movilidad de la fauna y flora, reduciendo el riesgo de pérdida de biodiversidad al conectar áreas protegidas, humedales y reservas naturales.

En el contexto del cambio climático, estos corredores también favorecen la captura de carbono y la adaptación de la ciudad a fenómenos climáticos extremos, como olas de calor e inundaciones (World Wild Life Org, 2024).

A nivel nacional, regional y distrital, existe una amplia variedad de políticas y planes orientados a abordar las problemáticas ecológicas urbanas. Sin embargo, su materialización enfrenta desafíos significativos, ya que su implementación efectiva depende de factores clave como la articulación interinstitucional, la coordinación regulatoria y la participación ciudadana.

Uno de los principales obstáculos, que deberá analizarse en la fase de diagnóstico organizacional, es la posible falta de coordinación entre entidades distritales, nacionales y territoriales, lo que dificulta la ejecución y el control de políticas ambientales y urbanas. Además, la multiplicidad de normativas, lejos de ser un beneficio, puede generar barreras administrativas para los desarrolladores de proyectos, lo que exige a la institucionalidad simplificar y armonizar regulaciones para garantizar una gestión más eficiente y transparente.

Sobre la multiplicidad de políticas y normas en el campo ambiental y de los temas relacionados con las ciudades, Quintero y otros (2022), señalan que esta situación amplifica la falta de coordinación interinstitucional. Las relaciones entre las distintas carteras y entidades del orden nacional y de estas con los territorios tienen alto grado de complejidad para los desarrolladores de proyectos.

A pesar de estos retos, los planes distritales se destacan por su énfasis en la educación y participación ciudadana, con estrategias que buscan fortalecer la cultura ambiental. Sin embargo, es necesario robustecer los mecanismos de seguimiento y evaluación para garantizar su efectividad, ya que la concientización ambiental es un proceso a largo plazo que requiere inversión continua y la vinculación activa de la comunidad en la toma de decisiones.

En ese sentido es vital reforzar mecanismos como los Consejos Locales de Gestión de Riesgo de Cambio Climático (CLGR-CC), Comisiones Ambientales Locales (CAL) y demás instancias de participación ciudadana.

En conclusión, los planes ambientales distritales son esenciales para estructurar las políticas de sostenibilidad en Bogotá. Sin embargo, la transformación del territorio depende de su ejecución a través de acciones concretas, un aumento en la inversión en tecnologías sostenibles y el fortalecimiento de la participación ciudadana en la protección del medio ambiente.

6. Oferta Ecológica e Institucional del Distrito

La riqueza ecológica de Bogotá no solo configura su paisaje y su biodiversidad, sino que también define el rol de las instituciones encargadas de su administración y protección. La relación entre el entorno natural y la estructura institucional del Distrito es intrínseca: la extensión, diversidad y funciones de la Estructura Ecológica Principal (EEP) determinan los esfuerzos de monitoreo, gestión e intervención.

En este capítulo, se aborda de manera conjunta la oferta ecológica y el conjunto institucional que la administra, reconociendo que la planificación territorial de Bogotá está condicionada por su base natural. A su vez, los ecosistemas urbanos representan tanto desafíos como oportunidades para la adaptación al cambio climático, impulsando la articulación de políticas públicas, estrategias de conservación y mecanismos de gobernanza ambiental que buscan garantizar la sostenibilidad del territorio.

6.1. Estructura Ecológica Principal de Bogotá (EEP)

La Estructura Ecológica Principal (EEP) de Bogotá constituye el conjunto de elementos naturales que sostienen la biodiversidad ambiental de la ciudad y su región circundante; la EEP está definida en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) mediante el Decreto 555 de 2021, donde se define como la red de espacios y corredores que sostienen y conducen la biodiversidad y los procesos ecológicos esenciales a través del territorio urbano y rural (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2021).

La configuración actual de la EEP abarca aproximadamente 96.727,27 hectáreas, representando el 46.8% del territorio distrital. Esta red ecológica integra elementos naturales de diversa ubicación y escala, desde los páramos circundantes hasta los parques urbanos, conformando un sistema interconectado que proporciona servicios ecosistémicos fundamentales

para la ciudad (Secretaría Distrital de Ambiente [SDA], 2021). La actual red de la EPP de la ciudad se encuentra en proceso de expansión de acuerdo con las metas contempladas el Plan de Ordenamiento Territorial, por lo que las hectáreas de la EPP actuales aumentarían hasta 124.767,92 Ha a 2035. A continuación, se presenta la comparación entre el suelo actual de la EPP distrital y el suelo de expansión:

Tabla 24. Distribución de áreas de Suelo y EPP

Tipo De Suelo	Actual		Proyectado POT	
	Suelo (Ha)	Suelo EPP (Ha)	Suelo (Ha)	Suelo EPP (Ha)
Suelo Urbano	37.984,95	4.345,95	37.075,29	4339,05
Suelo Expansión	2.974,36	780,23	2.330,91	655,47
Suelo Rural	122.676,58	91.601,10	124.230,75	119.768,40
Total	163.635,89	96.727,2	163.636,95	124.762,92

Fuente: *Elaboración propia UTCORPOEPYCA a partir de (Secretaría de Ambiente)*

El POT actual reconoce la EEP como el elemento ordenador primario del territorio, que se fundamenta para brindar la capacidad de soporte para el desarrollo socioeconómico de la ciudad y áreas colindantes, superando la visión tradicional que la considera simplemente como un conjunto de áreas protegidas aisladas del ordenamiento del territorio.

La EEP se fundamenta en cuatro componentes principales según el POT, para cada componente existe una categoría de designación del área, su respectivo elemento físico, y su instrumento de planeación. La siguiente tabla, contiene los componentes, sus elementos y sus respectivos planes de manejo.

Tabla 25. Componentes y Elementos de la EEP del Distrito

Componente	Categoría	Elemento	Instrumento De Planeación Y Manejo
Áreas Protegidas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas	Áreas Protegidas Publicas de orden nacional	Parque Nacional Natural Sumapaz	Plan de Manejo Ambiental
		Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá	
	Áreas Protegidas de orden distrital	Reservas Naturales de La Sociedad Civil	
Zonas de Conservación	Áreas de Conservación In Situ	Reserva Forestal Productora de La Cuenca Alta Del Rio Bogotá	Plan de Manejo Ambiental
		Reserva Forestal Regional Productora del Norte de Bogotá Thomas Van Der Hammen	
	Áreas Protegidas Del Orden Distrital	Parques Sostenibles	No Aplica
		Parques Distritales Ecológicos De Montaña	Plan de Manejo Ambiental
		Reservas Distritales De Humedal	
Áreas Complementarias para la Conservación	Parques Contemplativos y de la Red Estructurante que hacen parte de la Estructura Ecológica Principal y Parques de Borde	Parques Contemplativos y de Red Estructurante que hacen parte de la Estructura Ecológica Principal	N/A
		Parques de Borde	Aplica únicamente para el Área de Ocupación Publico Prioritaria que cuente con un Plan de Manejo Ambiental
	Subzona de importancia ambiental de los POMCA	Áreas provenientes de la subzona de importancia ambiental del POMCA Río Bogotá	POMCA
	Áreas de Resiliencia Climática y Protección por Riesgo	Áreas de Resiliencia Climática y Protección de Riesgo	No Aplica
	Páramos	Corredor de Paramos Cruz Verde-Sumapaz	Plan de Manejo Ambiental
Áreas de Especial Importancia Ecosistémica	Sistema Hídrico	Cuerpos Hídricos Naturales Cuerpos Hídricos Artificiales	No Aplica

Fuente: Elaboración propia UTCORPOEPYCA a partir del Decreto 555 de 2021, (2021)

Dentro de la consolidación de las estrategias en EEP, el sistema hídrico, cumple una función articuladora esencial, conectando los Cerros Orientales con el Río Bogotá a través de una red de quebradas, humedales y corredores ecológicos. Los Cerros Orientales, declarados Reserva Forestal Protectora mediante la Resolución 76 de 1977 del Ministerio de Agricultura, constituyen el elemento dominante de las áreas de especial importancia ecosistémica, actuando como regulador climático y barrera natural para la ciudad (Secretaría Jurídica Distrital, 1997).

Por otra parte, los páramos, son los ecosistemas fundamentales que proveen del recurso hídrico a la ciudad, es por esto, que la EEP del (Secretaría Distrital de Ambiente [SDA], 2021). plantea la consolidación del sistema hídrico mediante la restauración y recuperación de sus elementos.

En cuanto a lo correspondiente a las Zonas de Conservación, el POT contempla que las Áreas Protegidas del Orden Distrital, incluyendo los Parques Ecológicos Distritales de Humedal y de Montaña, representan ecosistemas estratégicos para la ciudad. Los humedales, en particular, han recibido especial atención en el nuevo POT, que reconoce su papel crucial en la regulación hídrica y como hábitat de especies migratorias.

En ese contexto, se han declarado tres nuevos parques ecológicos de montaña: Cerro Seco (Ciudad Bolívar), Serranía El Zuque (San Cristóbal) y Soratama (Usaquén), con el objetivo de fortalecer la conservación de estos ecosistemas y sus funciones ecológicas, como respuesta a su propuesta de conservación del hábitat para especies (Secretaría Distrital de Ambiente [SDA], 2021).

El Plan establece medidas específicas para su restauración y conservación de la EEP, incluyendo la delimitación de áreas de amortiguación y la regulación de usos en sus zonas de influencia.

El POT introduce innovaciones significativas en la gestión de la EEP, como la creación de Parques de Borde, estos espacios abiertos se sitúan en los límites urbanos, actuando como zonas de transición y conexión entre áreas urbanas y rurales, o área urbana y reserva forestal.

Su función principal es integrar espacialmente los tejidos urbanos en los bordes, con las dinámicas rurales, contribuyendo al mantenimiento de la estructura ecológica de los ecosistemas (Observatorio Ambiental de Bogotá, 2024).

Estos parques a su vez cumplen la doble función de contener la expansión urbana y proporcionar espacios para la recreación pasiva y la educación ambiental.

Para el componente de Áreas Protegidas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, el POT reconoce y articula las áreas protegidas del SINAP dentro de su Estructura Ecológica Principal (EEP). Estas áreas se clasifican en diferentes categorías según su ubicación dentro de la EPP.

En lo que respecta a las Zonas de Conservación, el Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá (2021) determina que, son áreas de alta importancia ecológica, que requieren medidas específicas para su protección y restauración. Estas zonas incluyen ecosistemas como humedales, bosques, páramos y cuerpos de agua, que son fundamentales para el equilibrio ecológico de Bogotá. La importancia de estas zonas radica en que mantienen la biodiversidad y los servicios ecosistémicos esenciales para la ciudad, regulan el ciclo hídrico y mitigan los efectos del cambio climático.

6.2. Oferta Institucional

El Sector Ambiente y el Sector Hábitat son los principales impulsores de las políticas de sostenibilidad en la administración distrital, articulando acciones para la gestión ambiental, el ordenamiento territorial y la mejora de la calidad de vida en Bogotá. Mientras el Sector Ambiente lidera la formulación de políticas para la conservación de los recursos naturales, la biodiversidad y la mitigación del cambio climático, el Sector Hábitat garantiza el desarrollo urbano sostenible, la accesibilidad a vivienda digna y la gestión eficiente de los servicios públicos.

No obstante, la sostenibilidad es un reto que trasciende estos sectores, ya que la gestión ambiental es un eje transversal en todas las áreas y sectores económicos de la sociedad. Desde

la planificación del territorio hasta la prestación de servicios esenciales como el agua, la energía y el transporte, cada intervención debe integrar criterios ambientales y sociales para garantizar una ciudad resiliente, equitativa y armónica con su entorno.

Sector Ambiente: el sector Ambiente, uno de los 15 sectores administrativos (artículo 45 y capítulo 10 del Acuerdo 257 de 2006³⁴), al cual le corresponde *“velar porque el proceso de desarrollo económico y social del Distrito Capital se oriente según el mandato constitucional, los principios universales y el desarrollo sostenible para la recuperación, protección y conservación del ambiente, y la gestión de riesgos y cambio climático en función y al servicio del ser humano como supuesto fundamental para garantizar la calidad de vida de los habitantes de la ciudad, promoviendo la participación de las comunidades”*.

Este sector está integrado por entidades con enfoques diversos, pero con un propósito común en la sostenibilidad.

Tabla 26. Entidades del Sector Ambiente – Bogotá, Distrito Capital

Entidad	Naturaleza Jurídica	Normativa Base
Secretaría Distrital de Ambiente	Entidad Cabeza del Sector	Formulación de políticas ambientales y de aprovechamiento sostenible de recursos naturales y del suelo. Conservación del sistema de áreas protegidas. Acuerdo 257 de 2006, Art. 103
Jardín Botánico "José Celestino Mutis" (JBB)	Entidad, adscrita. Establecimiento público descentralizado	Centro científico y de asesoramiento. Cultivo, experimentación y estudio de plantas. Apoyo a la ornamentación de Bogotá y protección de flora y fauna nativas. Acuerdo 39 de 1992, Decreto 40 de 1993

³⁴ Acuerdo 257 de 2006: *Por el cual se dictan normas básicas sobre la estructura, organización y funcionamiento de los organismos y de las entidades de Bogotá, Distrito Capital, y se expiden otras disposiciones* (Concejo de Bogotá, 2006)

Entidad	Naturaleza Jurídica	Normativa Base
Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático (IDIGER)	Entidad adscrita (Fondo de Prevención y Atención de Emergencias - FONDIGER)	Prevención y atención de desastres. Elaboración de mapas de riesgos. Adquisición de equipos para emergencias. Producción de material didáctico en gestión del riesgo. Acuerdo 11 de 1987, Decreto 413 de 2010
Instituto Distrital de Protección y Bienestar Animal (IDPYBA)	Entidad adscrita	Establecimiento de lineamientos para la creación del Consejo Distrital y Consejos Locales de Protección y Bienestar Animal. Ente consultivo en políticas y proyectos de bienestar animal. Acuerdo 524 de 2013

Fuente: *Elaboración propia equipo UT CORPOEPYCA*

Sector Hábitat: desempeña un papel fundamental en la planificación, desarrollo y gestión del territorio urbano y rural de Bogotá, promoviendo el acceso a vivienda digna, la prestación eficiente de servicios públicos y la promoción de proyectos de renovación urbana. En un contexto de creciente urbanización y desafíos ambientales, su labor se encuentra estrechamente vinculada con la sostenibilidad y la protección del medio ambiente (artículo 45 y capítulo 12 del Acuerdo 257 de 2006).

Las entidades que conforman este sector contribuyen directamente a la conservación de los recursos naturales y al desarrollo sostenible de la ciudad. La Secretaría Distrital del Hábitat, como entidad cabeza de sector, lidera políticas de ordenamiento territorial y gestión integral del hábitat, asegurando que las intervenciones urbanas consideren criterios ambientales y sociales. A su vez, la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos (UAESP) tiene por objeto garantizar la prestación, coordinación, supervisión y control de los servicios de recolección, transporte, disposición final, reciclaje y aprovechamiento de residuos sólidos, la limpieza de vías y áreas públicas; los servicios funerarios en la infraestructura del Distrito y del servicio de alumbrado público.

En el ámbito de los servicios esenciales, la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá (EAB - ESP) garantiza el acceso al agua potable y el saneamiento, contribuyendo a la preservación de fuentes hídricas y a la gestión responsable del ciclo del agua. Se incluye en

la Tabla 27 la Empresa Aguas de Bogotá S.A. E.S.P., que es una sociedad anónima de carácter privado, de la cual, la EAAB posee el 99% de las acciones.

Por su parte, la Empresa de Energía de Bogotá (EEB - ESP) desempeña un rol clave en la provisión de energía, promoviendo la eficiencia energética y el desarrollo de infraestructuras sostenibles.

La planificación urbana sostenible también se ve fortalecida por la labor de la Empresa de Renovación y Desarrollo Urbano de Bogotá D.C., que impulsa proyectos de renovación urbana en armonía con el medio ambiente, fomentando espacios urbanos más eficientes y resilientes. De manera complementaria, la Caja de Vivienda Popular (CVP) trabaja en la mejora de viviendas y el acceso a servicios sociales, con un enfoque en la equidad y la calidad de vida de la población.

Finalmente, en el ámbito tecnológico, la Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá (ETB - ESP) contribuye a la modernización de la ciudad mediante la conectividad y la digitalización de los servicios urbanos, facilitando la gestión eficiente de los recursos y la implementación de soluciones innovadoras en favor de la sostenibilidad.

A través de la articulación de estas entidades, el Sector Hábitat no solo responde a las necesidades de urbanización y vivienda, sino que también promueve estrategias integradas que favorecen la resiliencia urbana, la mitigación del cambio climático y la construcción de una ciudad más sostenible y equitativa.

Tabla 27. Entidades del Sector Hábitat – Bogotá, Distrito Capital

Entidad	Naturaleza Jurídica	Normativa Base
Secretaría Distrital del Hábitat	Entidad cabeza de sector	Formulación de políticas de gestión del territorio urbano y rural. Aumento de la productividad del suelo urbano. Garantizar el desarrollo integral de los asentamientos y facilitar el acceso a una vivienda digna. Acuerdo 257 de 2006, Art. 115

Entidad	Naturaleza Jurídica		Normativa Base
Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos (UAESP)	Entidad adscrita	Supervisión y control de servicios de recolección, transporte y disposición de residuos sólidos, limpieza de vías y alumbrado público.	Acuerdo 257 de 2006, Art. 116
Caja de Vivienda Popular (CVP)	Entidad adscrita	Mejoramiento de la población en términos de vivienda, promoviendo su acceso a servicios sociales para el bienestar y desarrollo de la comunidad.	Acuerdo 2 de 2001, Art. 2
Empresa de Renovación y Desarrollo Urbano de Bogotá D.C.	Entidad vinculada	Gestión y ejecución de proyectos de renovación urbana en Bogotá y otros lugares. Promoción del desarrollo urbano sostenible.	Acuerdo 047 de 2022, Art. 2
Empresa de Acueducto Alcantarillado y Aseo de Bogotá (EAB - ESP)	Entidad vinculada	Prestación de servicios de acueducto y alcantarillado en Bogotá y otras localidades nacionales e internacionales.	Acuerdo 139 de 2023, Art. 4
Aguas de Bogotá S.A. E.S.P.	Sociedad Anónima, Según la Ley 142 de 1994 y demás normas que la sustituyan, modifiquen o reglamenten y por las normas establecidas en el Código de Comercio en lo relacionado con las Sociedades Anónimas.	Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios. Servicios de gestión integral del agua, de residuos y gestión ambiental con enfoque pedagógico, circular y sostenible.	Estatutos Sociales Aguas de Bogotá S.A E.S.P.
Empresa de Energía de Bogotá S.A. (EEB – ESP)	Entidad vinculada	Prestación del servicio público de energía eléctrica, así como actividades conexas y complementarias en el sector energético.	Resolución 5 de 1994, Art. 5
Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá S.A. (ETB - ESP)	Entidad vinculada	Producción, comercialización y prestación de productos y servicios en telecomunicaciones a nivel nacional e internacional.	Código de Buen Gobierno, Título 1, Numeral

Fuente: *Elaboración propia equipo UT CORPOEPYCA*

Se suman a los sectores descritos otras entidades encargadas de la atención de emergencias, entre ellas la **Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos**, una entidad de orden distrital dentro del Sector Central, con un carácter eminentemente técnico y especializado. Esta unidad, sin personería jurídica, pero con autonomía administrativa y presupuestal, pasó a formar parte del Sector Gobierno, Seguridad y Convivencia con la

reestructuración de la Administración Distrital adoptada mediante el Acuerdo 257 de 2006, bajo la coordinación de la Secretaría Distrital de Gobierno (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2006).

Asimismo, se incluyen otras instancias como los Puestos de Mando Unificado (PMU) y los Comités Operativos de Emergencia (COE). El PMU tiene la responsabilidad de garantizar que los servicios de respuesta se ejecuten de manera oportuna y efectiva, activando o desactivando dichos servicios según la magnitud del evento, los daños y la crisis social que se presente. Además, el PMU coordina y supervisa la ejecución de los servicios de respuesta, activándolos o desactivándolos según la magnitud del evento y los daños. Además, elabora y ejecuta el plan de acción, proyecta la evolución de la emergencia, identifica necesidades críticas, hace seguimiento a los avances, coordina aislamientos e instalaciones necesarias, recomienda medidas de seguridad, consolida datos y estadísticas oficiales, y realiza la reunión de cierre y evaluación, garantizando así una respuesta eficiente y articulada ante emergencias (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2024).

En Bogotá, la gestión y conservación de los recursos naturales está formalmente asignada a diversas entidades responsables de su planeación, administración y operación. Sin embargo, la existencia de una institucionalidad con competencias definidas no garantiza por sí sola una respuesta efectiva a los desafíos territoriales. Para ello, es fundamental contar con una adecuada gobernanza y una articulación institucional e intersectorial que evite la superposición de funciones o los vacíos de cobertura, factores que pueden afectar la eficiencia en la gestión de estos recursos.

Por lo tanto, el análisis en las fases subsiguientes del proyecto de modernización institucional debe enfocarse en evaluar el alcance de las instituciones en términos de planeación, así como su capacidad de acción y articulación.

El esquema de prestación de servicios públicos mediante entidades adscritas en Bogotá no es ajeno a modelos administrativos internacionales, como los observados en países europeos

dentro del ejercicio de benchmarking incluido en este documento. Sin embargo, se evidencia que las acciones ambientales no son exclusivas de los sectores de hábitat o ambiente, sino que también involucran instituciones de obra pública y otros sectores estratégicos. En este sentido, los modelos internacionales ofrecen valiosas enseñanzas sobre la articulación intersectorial y la gestión coordinada bajo un liderazgo común. Sin embargo, no se trata de proponer la unificación de sectores, sino de fortalecer los mecanismos de articulación para mejorar la eficiencia y efectividad en la gestión ambiental y territorial.

7. Principales Desafíos Ecológicos

Bogotá, como ciudad en desarrollo y metrópoli global, enfrenta desafíos ecológicos similares a los de otras grandes urbes del mundo, pero con particularidades que responden a su geografía, su dinámica socioeconómica y su modelo de crecimiento. La adaptación al cambio climático, la gestión del riesgo ante desastres naturales, la protección del recurso hídrico, el manejo de residuos sólidos, la transición hacia energías limpias, la promoción de la movilidad sostenible y la mejora en la calidad del aire son ejes fundamentales en su agenda ambiental.

Si bien la ciudad avanza en la implementación de políticas y estrategias orientadas a estos desafíos, aún enfrenta retos estructurales que requieren acciones coordinadas y sostenibles a largo plazo.

Este capítulo presenta el estatus quo, las problemáticas y las tendencias en la utilización y conservación de los recursos naturales en Bogotá.

7.1. Adaptación al Cambio Climático

El cambio climático puede deberse a procesos internos naturales o a forzamientos externos tales como modulaciones de los ciclos solares, erupciones volcánicas o cambios antropógenos persistentes de la composición de la atmósfera o del uso del suelo. La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), en su artículo 1, define el cambio climático como “cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables” (IPCC, 2013).

La Administración Distrital, consciente de la urgencia climática, promovió en 2020 la declaración de crisis climática junto con Cundinamarca, Boyacá, Meta y Tolima, estableciendo

diez mandatos clave³⁵. Ese mismo año, el Concejo de Bogotá declaró la emergencia climática mediante el Acuerdo 790, priorizando la adaptación y mitigación del cambio climático. Además, se formuló el Plan de Acción Climática (PAC), base para la Política Pública de Acción Climática Bogotá 2050, aprobada en septiembre de 2023. Este instrumento define estrategias para reducir emisiones y lograr la neutralidad en carbono en 2050, fortaleciendo la resiliencia de la ciudad ante los impactos climáticos (Secretaría de Ambiente, s.f.).

7.1.1. Riesgo por Cambio Climático

El riesgo por cambio climático se define como el resultado de la interacción entre la amenaza climática, la vulnerabilidad y la capacidad adaptativa de una zona determinada.

Cardona et. al (2012) citado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), afirma que la amenaza climática se refiere a la posibilidad de que eventos relacionados con el cambio climático generen impactos físicos, sociales, económicos y ambientales en un territorio dentro de un período determinado.

Por su parte, la vulnerabilidad se entiende como la predisposición a ser afectado negativamente por eventos hidrometeorológicos influenciada por factores sociales, económicos e infraestructurales. La falta de recursos y estructuras adecuadas limita la capacidad de las comunidades para enfrentar y mitigar los efectos del cambio climático, aumentando su nivel de exposición.

Dado que los riesgos climáticos no pueden ser eliminados por completo debido a factores como costos elevados y la incertidumbre en la magnitud de los eventos extremos, las estrategias

³⁵ **Mandatos Clave: contenidos en el Acuerdo 790 de 2020**, cada mandato, para su materialización, contará con acciones estratégicas, que serán desarrolladas por las entidades distritales en el marco de sus programas, planes, proyectos y políticas públicas, así como por la ciudadanía en lo que le compete (Concejo de Bogotá, 2020)

deben enfocarse en reducir la exposición y la vulnerabilidad, así como en fortalecer la resiliencia de los sistemas humanos y naturales frente a los impactos adversos del cambio climático.

Según la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático (TCNCC)³⁶, Bogotá es una ciudad altamente vulnerable al cambio climático, con una baja capacidad adaptativa y una alta sensibilidad, principalmente debido a su dificultad para garantizar la seguridad alimentaria y la oferta hídrica (IDEAM et al., 2017).

En ese contexto, la Evaluación de Riesgos Climáticos (ERC) ha sido clave para identificar los impactos actuales y futuros del cambio climático en la ciudad, considerando las variaciones proyectadas de precipitación y temperatura hacia 2040.

Los efectos de estos cambios ya se evidencian en eventos extremos como inundaciones, movimientos en masa, incendios forestales, avenidas torrenciales e islas de calor urbanas, lo que subraya la necesidad de una acción conjunta entre el gobierno, el sector privado, la academia y la ciudadanía.

De acuerdo con el Observatorio Ambiental de Bogotá (OAB, s.f.), la ciudad ha sido mapeada con indicadores que permiten visualizar la distribución del riesgo en su territorio. Estos se representan mediante una escala cromática tipo semáforo, donde el rojo indica mayor riesgo, mientras que el verde oscuro o la ausencia de color señalan bajo riesgo o una probabilidad mínima de ocurrencia (Ver Figura 19).

³⁶Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático (TCNCC): Las comunicaciones nacionales de cambio climático son informes periódicos que los países presentan sobre el avance en la implementación de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Estos reportes proporcionan información clave para la toma de decisiones en distintos sectores y regiones, con el objetivo de fortalecer la planificación y la respuesta ante el cambio climático.

La TCNCC presentada en 2017, aborda aspectos como vulnerabilidad, adaptación, mitigación, emisiones y captura de gases de efecto invernadero, educación y comunicación, ofreciendo herramientas para la planeación territorial a mediano y largo plazo y contribuyendo a la construcción de un futuro sostenible en Colombia (IDEAM, Naciones Unidas, 2017)

A continuación, se resumen las principales informaciones de mapeo publicadas por el OAB:

Entre las amenazas climáticas más críticas se destacan las inundaciones, que afectan especialmente a las localidades de Suba, Engativá, Bosa, Kennedy y Fontibón, donde el Índice de Riesgo Climático (IRC) proyecta un aumento en la precipitación, incrementando la vulnerabilidad en zonas cercanas a humedales y ríos. Se estima que 6.719 personas y el 30 % del área urbana están en riesgo de inundación, concentrándose en áreas con altos índices de pobreza y densidad poblacional (Figura 19a).

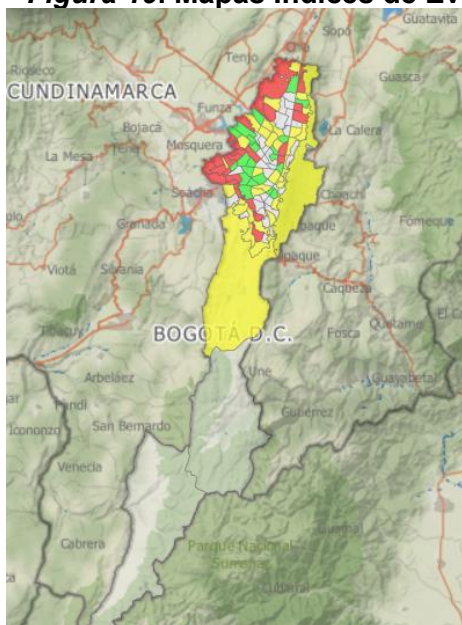
Los movimientos en masa, desencadenados por fuertes precipitaciones, representan un riesgo significativo para 3.550.693 personas, con mayor afectación en Usaquén, Chapinero, Santa Fe, San Cristóbal, Usme y Ciudad Bolívar, debido a sus condiciones orográficas de montaña. Aunque Sumapaz comparte características similares, otros factores sociales y ambientales moderan su nivel de riesgo (Figura 19b).

Los incendios forestales, favorecidos por las épocas secas y el aumento de temperaturas, presentan su mayor incidencia en los Cerros Orientales y afectan gravemente a Usaquén, Chapinero, Santa Fe, San Cristóbal y parte de Usme, clasificadas con un riesgo muy alto, seguidas por Usme y Ciudad Bolívar, con riesgo medio (Figura 19c).

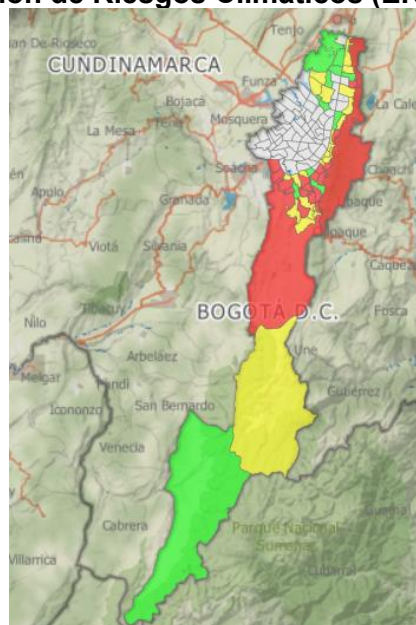
Las avenidas torrenciales, caracterizadas por crecidas súbitas en ríos y quebradas de alta pendiente, impactan principalmente en Sumapaz, Ciudad Bolívar, Usme, Rafael Uribe Uribe y sectores cercanos a los Cerros Orientales, donde las precipitaciones extremas elevan la probabilidad de deslizamientos y erosión acelerada (Figura 19d).

Finalmente, el fenómeno de islas de calor urbanas, causado por la reducción de cobertura vegetal y el incremento de superficies impermeables, se intensificará hacia 2040 con un aumento proyectado de 0,65 °C en la temperatura urbana. Las localidades más vulnerables incluyen Puente Aranda, Kennedy, Engativá y Fontibón, donde la deficiencia de arbolado exacerba los efectos del calor extremo (Figura **19e**).

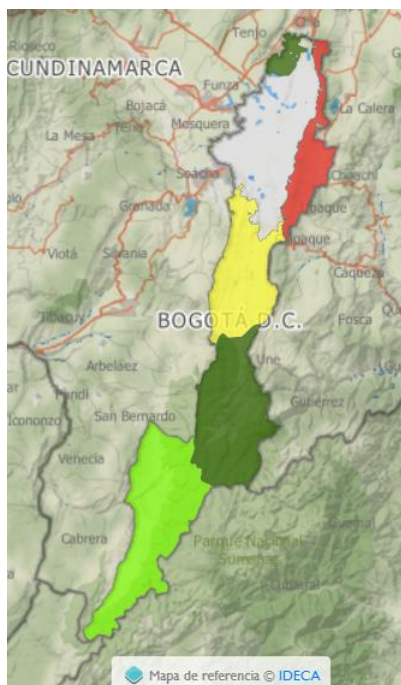
Figura 19. Mapas Índices de Evaluación de Riesgos Climáticos (ERC)



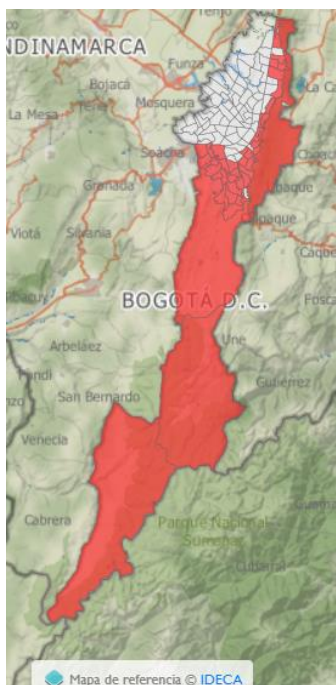
a) Índice Riesgo Climático por Inundaciones



b) Índice de Riesgo Climático por Movimientos en Masa



c) Índice de Riesgo Climático por Incendios Forestales



d) Índice de Riesgo Climático por Avenidas Torrenciales



e) Índice de Riesgo Climático por Islas de Calor

Fuente: Observatorio Ambiental de Bogotá.

7.1.2. Riesgos Naturales

Si bien el cambio climático está intensificando ciertos fenómenos naturales, los riesgos asociados a estos eventos han existido independientemente de las alteraciones climáticas recientes. A lo largo de la historia, los riesgos naturales³⁷ han representado una amenaza constante para infraestructuras, poblaciones y ecosistemas. No obstante, el cambio climático ha añadido una nueva capa de complejidad, amplificando eventos como olas de calor e inundaciones debido al aumento de las temperaturas globales y la creciente variabilidad climática. En este contexto, la gestión del riesgo debe abordar tanto los peligros naturales tradicionales como aquellos agravados por el cambio climático, integrando estrategias de adaptación y mitigación para reducir su impacto en las comunidades y sectores estratégicos.

De acuerdo con la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR), estos riesgos incluyen amenazas como terremotos, huracanes e inundaciones; por tal razón, para realizar el análisis de los desafíos que implica atender los riesgos naturales es imprescindible evaluar tres componentes: amenaza, vulnerabilidad y exposición (Naciones Unidas, s.f.).

La misma fuente precisa que la amenaza es la probabilidad y magnitud de un evento; la vulnerabilidad, la susceptibilidad de las personas, infraestructura y ecosistemas; y la exposición, la presencia de personas y bienes en áreas afectadas. En este orden de ideas un ejemplo de una amenaza natural es un sismo y su nivel de riesgo dependerá de la probabilidad que pase en una zona determinada y la magnitud con que se presente.

37 Es aquel que se deriva de fenómenos naturales y tiene el potencial de causar pérdidas humanas y materiales, así como como un evento físico natural que puede causar efectos adversos. (ONU, *Office for Outer Space Affairs*, 2025)

La ONU, a través del marco de Sendai³⁸, enfatiza la importancia de políticas y prácticas sostenibles para gestionar los riesgos y aumentar la resiliencia de las comunidades. Atendiendo estas recomendaciones, la Administración Distrital a través del Plan Distrital de Gestión del Riesgo de Desastres y del Cambio Climático establece que un riesgo se puede materializar cuando un fenómeno natural, como un terremoto, inundación o deslizamiento de tierra, cause daños a la vida, bienes y el entorno. Este riesgo se relaciona con la vulnerabilidad de la población y la infraestructura ante estos fenómenos, así como con la capacidad de respuesta y adaptación de la comunidad (Secretaría Distrital de Ambiente [SDA], 2018)

El Plan Distrital de Gestión del Riesgo de Desastres y del Cambio Climático, también establece cómo la ciudad debe enfrentar diversos eventos naturales. Un ejemplo de ello es el terremoto de 1990, que afectó varias zonas de Bogotá. Debido a su ubicación en una zona sísmica activa, la ciudad presenta una alta vulnerabilidad ante este tipo de fenómenos, lo que en ese caso resultó en daños significativos a las edificaciones y un elevado número de víctimas (Secretaría Distrital de Ambiente [SDA], 2018)

En el mismo plan, se destacan las inundaciones de 2010 y 2011, cuando lluvias intensas provocaron el desbordamiento de ríos como el Bogotá y el Tunjuelo, lo que resultó en daños a viviendas, infraestructura y servicios públicos. Además, se mencionan los deslizamientos de tierra en áreas como Ciudad Bolívar y Usme, especialmente durante la temporada de lluvias. Estos deslizamientos han ocasionado pérdidas humanas y daños a la infraestructura, siendo más frecuentes en zonas de ladera con alta susceptibilidad geológica.

Conectados a estas amenazas, se concluyen los riesgos para la ciudad y se describen a continuación:

38 El Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 se adoptó en la tercera Conferencia Mundial de las Naciones Unidas celebrada en Sendai (Japón) el 18 de marzo de 2015 (Naciones Unidas, 2015)

- **Riesgo sísmico:** se destaca por su potencial de causar desastres de gran impacto en la ciudad, afectando funciones urbanas y la seguridad de la población.
- **Incendios forestales:** se realiza un seguimiento continuo de la susceptibilidad y amenaza, dado su impacto en áreas urbanas y rurales.
- **Eventos climáticos extremos:** incluyen fenómenos como lluvias intensas y sequías, que afectan la infraestructura y la seguridad alimentaria.

Además de revisar el *Plan Distrital de Gestión del Riesgo de Desastres y del Cambio Climático*, se analizan documentos estratégicos como el *Componente Ambiental del POT de Bogotá*, el *Plan de Gestión Ambiental Bogotá 2023-2038* y el *Plan de Desarrollo Distrital “Bogotá Camina Segura”*. Cada uno de estos documentos incorpora el concepto de riesgo desde diferentes niveles de planeación, abordándolo desde la planificación territorial, la gestión ambiental y el desarrollo urbano.

En la siguiente tabla se presenta un análisis comparativo de estas aproximaciones, resaltando cómo se contemplan los riesgos naturales en cada nivel de planeación y las estrategias propuestas para su mitigación:

Tabla 28. *Comparativo del abordaje de diferentes instrumentos de planificación en función del tipo de riesgo natural*

Riesgos	Plan Distrital de Gestión de Riesgos y Desastres	Componente Ambiental de POT	Plan de Gestión Ambiental Bogotá 2023-2038	Plan de Desarrollo Bogotá Camina Segura
Desastres Naturales	Incluye fenómenos como terremotos e inundaciones, dados los riesgos geográficos y climatológicos de Bogotá.	Protección de áreas verdes para mitigar el impacto de desastres naturales.	Estrategias para mitigar los riesgos ambientales derivados de desastres naturales.	Medidas para reducir la vulnerabilidad a desastres naturales.

Riesgos	Plan Distrital de Gestión de Riesgos y Desastres	Componente Ambiental de POT	Plan de Gestión Ambiental Bogotá 2023-2038	Plan de Desarrollo Bogotá Camina Segura
Cambio Climático	Aborda los efectos del cambio climático en la ciudad, como el incremento de temperaturas y eventos climáticos extremos.	Propone medidas de adaptación y mitigación al cambio climático.	Implementa estrategias de adaptación para reducir la vulnerabilidad climática.	Fomenta la resiliencia climática a través de políticas y proyectos.
Riesgos Socio-naturales	Considera desastres socio-naturales, como deslizamientos en zonas vulnerables.	Fortalecimiento de la conectividad ecológica para prevenir y gestionar riesgos.	Gestión eficiente de recursos naturales para reducir riesgos.	Protección de ecosistemas frente a desastres socio-naturales.
Riesgos Biosanitarios	Enfrenta riesgos como epidemias y pandemias, cruciales para la salud pública.	Propone estrategias de salud pública para enfrentar riesgos biosanitarios.	Desarrolla planes de contingencia para mitigar epidemias y pandemias.	Refuerza la salud ambiental para prevenir riesgos biosanitarios

Fuente: *Elaboración propia UT CORPOEPYCA con base en el Plan Distrital de Gestión de Riesgos y Desastres, Componente ambiental del POT, Plan de Gestión Ambiental Bogotá 2023-2038, Plan de Desarrollo Bogotá Segura.*

Los riesgos naturales descritos en la tabla anterior resaltan la importancia de fortalecer la gestión del riesgo y la implementación de medidas de prevención en las áreas más vulnerables de la ciudad. Aunque Bogotá ha reconocido estas necesidades e integrado el riesgo en distintos niveles de planificación, los eventos naturales recientes han dejado lecciones clave, impulsando el desarrollo de estrategias más sólidas tanto para la gestión del riesgo como para la adaptación al cambio climático. Con el fin de analizar la continuidad administrativa en esta materia, se incluye una revisión del Plan de Desarrollo Distrital inmediatamente anterior, lo que permite identificar avances, ajustes y desafíos persistentes en la gestión del riesgo.

A continuación, se presentan las estrategias implementadas, según la documentación oficial consultada.

Tabla 29. Principales Estrategias Relacionadas con la Prevención o Mitigación de Riesgos Naturales en la Ciudad de Bogotá 2020 al 2024.

Documento	Desastres Naturales	Cambio Climático	Riesgos Socio-naturales	Riesgos Biosanitarios
Plan Distrital de Gestión de Riesgos y Desastres	Fortalecimiento o de la capacidad de respuesta ante desastres naturales a través de la implementación de sistemas de alerta temprana y la mejora de infraestructuras críticas.	Promoción de una ciudad sostenible y baja en carbono mediante la creación de programas de eficiencia energética y uso de energías renovables.	Alianzas y cooperación para la gestión de riesgos socio-naturales, incluyendo la participación comunitaria y la integración de la gestión de riesgos en el desarrollo urbano.	Fortalecimiento del conocimiento y reducción del riesgo mediante campañas de educación y concienciación sobre salud pública.
Componente Ambiental de POT	Integración de la gestión de riesgos en el ordenamiento territorial, promoviendo el uso de suelo adecuado y la protección de áreas vulnerables.	Integración de medidas de adaptación y mitigación del cambio climático en la planificación urbana, como el desarrollo de espacios verdes y la infraestructura resiliente.	Incorporación de la gestión de riesgos socio-naturales en el POT, asegurando que las decisiones de desarrollo tomen en cuenta las amenazas combinadas naturales y humanas.	Incorporación de la gestión de riesgos biosanitarios en el POT, planificando infraestructuras y servicios adecuados para la prevención y respuesta ante emergencias sanitarias.
Plan de Gestión Ambiental Distrital 2023-2038	Acciones de conservación y prevención para reducir la vulnerabilidad ante desastres naturales, incluyendo la restauración de ecosistemas y la protección de áreas críticas.	Acciones de mitigación y adaptación al cambio climático, con un enfoque en la reducción de emisiones y la adaptación de la infraestructura y los servicios públicos.	Acciones de gestión de riesgos socio-naturales, promoviendo prácticas sostenibles y la reducción de la exposición a amenazas naturales combinadas con actividades humanas.	Acciones de gestión de riesgos biosanitarios, mejorando la vigilancia epidemiológica y la coordinación entre instituciones de salud.
Plan de Desarrollo Bogotá Camina Segura 2024-2028	Estrategias de resiliencia ante desastres naturales, enfocadas en la capacidad de recuperación y la	Estrategias de resiliencia y adaptación al cambio climático, promoviendo la infraestructura verde y el diseño urbano adaptativo.	Estrategias de resiliencia ante riesgos socio-naturales, fomentando la cohesión social y la preparación comunitaria.	Estrategias de resiliencia ante riesgos biosanitarios, fortaleciendo los sistemas de salud pública y la capacidad de respuesta ante

Documento	Desastres Naturales	Cambio Climático	Riesgos Socio-naturales	Riesgos Biosanitarios
	reconstrucción sostenible.			emergencias sanitarias.
Plan de Desarrollo 2020-2024 de Bogotá	Estrategias de reducción del riesgo y manejo de desastres, enfocándose en la prevención, preparación y respuesta ante eventos naturales como terremotos, inundaciones y deslizamientos	Medidas de mitigación y adaptación al cambio climático, promoviendo la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y la implementación de prácticas sostenibles en sectores como el transporte y la energía.	Conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo del desastre, abordando amenazas que resultan de la interacción entre fenómenos naturales y actividades humanas, como deslizamientos en áreas urbanas.	Estrategias para la prevención y control de enfermedades emergentes y reemergentes, así como la mejora de los sistemas de vigilancia epidemiológica.
Informe de Balance y Rendición de Cuentas 2020-2024	Evaluación y mejora de las capacidades de respuesta ante desastres, incluyendo la actualización de planes de contingencia y la formación de personal de respuesta.	Evaluación de las estrategias de mitigación y adaptación implementadas, identificando áreas de mejora y fortalecimiento.	Revisión de las estrategias de gestión de riesgos socio-naturales, analizando su efectividad y proponiendo ajustes según los resultados obtenidos.	Revisión de las estrategias de gestión de riesgos biosanitarios, con un enfoque en la prevención de brotes y la coordinación interinstitucional.

Fuente: *Elaboración propia UT CORPOEPYCA*

De acuerdo con la tabla anterior, se identifican las siguientes similitudes:

- **Enfoque en la Reducción del Riesgo:** todos los documentos enfatizan en la importancia de reducir el riesgo asociado a desastres naturales, cambio climático, riesgos socio-naturales y riesgos biosanitarios. Esto se logra mediante la identificación y evaluación de amenazas, así como la implementación de medidas preventivas.

- **Integración de la Gestión de Riesgos:** la mayoría de los documentos destacan la necesidad de integrar la gestión de riesgos en la planificación urbana y territorial. Esto implica la incorporación de medidas de adaptación y mitigación en el desarrollo de infraestructuras y servicios.
- **Promoción de la Resiliencia:** las estrategias planteadas en los documentos subrayan la importancia de fomentar la resiliencia tanto a nivel comunitario como institucional. Esto incluye el fortalecimiento de la capacidad de respuesta y recuperación ante eventos adversos.
- **Fortalecimiento del Conocimiento y Educación:** todos los documentos mencionan la necesidad de fortalecer el conocimiento sobre los riesgos y educar a la población y a las instituciones sobre las mejores prácticas para la gestión de riesgos.
- **Énfasis en Diferentes Tipos de Riesgos:** aunque hay una convergencia general en las estrategias, algunos documentos enfatizan en ciertos tipos de riesgos. Por ejemplo, el **Plan Distrital de Gestión de Riesgos y Desastres** se centra más en la respuesta y manejo de desastres naturales, mientras que el Plan de Gestión Ambiental Distrital aborda de manera más amplia los riesgos asociados al cambio climático y la conservación de ecosistemas.
- **Planes Específicos de Adaptación:** algunos documentos, como el componente ambiental de POT, integran medidas específicas de adaptación al cambio climático en la planificación urbana, como el desarrollo de espacios verdes y la infraestructura resiliente, mientras que otros documentos abordan el cambio climático de manera más general.
- **Enfoques en Salud Pública:** el Plan de Gestión Ambiental Distrital y el Plan de Desarrollo Bogotá Camina Segura describe un énfasis particular en la mejora de la vigilancia epidemiológica y la coordinación entre instituciones de salud pública contemplándolo como un riesgo natural asociado a condiciones ambientales del mundo, mientras que otros documentos tratan estos aspectos de manera más genérica.

7.1.3. Del Planteamiento a la Adopción de Estrategias:

Más allá de entender los esquemas de planificación en materia de riesgos, es clave analizar cómo estos se han traducido en acciones concretas. Por ello, además de examinar las estrategias de prevención y mitigación incluidas en la documentación oficial de los últimos cinco años, se recopila información para identificar las principales estrategias que se han implementado y cómo han contribuido a la gestión del riesgo en la ciudad:

La gestión del riesgo ha avanzado con su incorporación como criterio de ordenamiento en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT), lo que ha fortalecido su integración en la planificación urbana. Además, la protección de la Estructura Ecológica Principal se ha consolidado con un incremento del 30 % en su área, garantizando la conservación de reservas forestales, ríos y humedales. Como parte de estos esfuerzos, se desarrollaron Términos de Referencia para los Planes de Mitigación del Impacto en zonas de resiliencia climática y áreas de protección por riesgo, reforzando así la planificación y prevención ante desastres (Secretaría Distrital de Ambiente, 2023).

Entre otras estrategias adoptadas, se fortaleció la *gestión del riesgo* mediante un instructivo con procedimientos claros y un seguimiento continuo a la evaluación del desempeño de las acciones implementadas, garantizando su mejora constante. Asimismo, se impulsó la *Estrategia de Intervención Integral para la Cuenca del Río Tunjuelo*, con un plan de acción que incorpora estudios técnicos y sociales para abordar las amenazas naturales. Esta iniciativa incluyó programas de reforestación y conservación del agua, fomentando la participación comunitaria en la gestión del riesgo hídrico (Secretaría Distrital de Ambiente, 2022).

Este último proyecto mencionado busca abordar los riesgos asociados a inundaciones y deslizamientos en la cuenca, promoviendo un manejo sostenible del agua y la protección de ecosistemas (Unión Temporal Alianza Uniandes - Ecodes, 2019).

A lo anterior, se le suman otras estrategias importantes para la prevención y mitigación del riesgo de desastres:

Banco de Iniciativas de Inversión Regional: Incluye propuestas que abordan la infraestructura y servicios públicos para mitigar riesgos naturales, como la construcción de drenajes y sistemas de alerta temprana. (Secretaría Distrital de Planeación, 2021)

Actualización de Mapas de Riesgos: Se han realizado seguimientos a los mapas de riesgos de la entidad, lo que permite identificar áreas vulnerables y planificar intervenciones para reducir la exposición a amenazas naturales. (Secretaría Distrital de Ambiente, 2021)

Adicionalmente, en el año 2020, se llevaron a cabo dos importantes acciones para fortalecer la gestión de riesgos naturales en Bogotá. En primer lugar, se realizaron estudios detallados para identificar áreas de riesgo no mitigable en las zonas previamente señaladas por análisis básicos. En segundo lugar, se desarrolló y aplicó un protocolo para estas áreas, incluyendo la implementación de un sistema de monitoreo y la realización de talleres de capacitación. Estas medidas fueron fundamentales para mejorar la capacidad de respuesta y prevención ante desastres naturales en la ciudad (Secretaría Distrital de Ambiente, 2020).

En conclusión, la gestión de los riesgos naturales en Bogotá enfrenta desafíos significativos debido a su ubicación geográfica y la creciente vulnerabilidad derivada de fenómenos como terremotos, inundaciones y deslizamientos. Sin embargo, a través de diversos documentos estratégicos, como el Plan Distrital de Gestión del Riesgo de Desastres y del Cambio Climático, la ciudad ha implementado una serie de medidas para reducir estos riesgos, fortalecer la resiliencia de la comunidad y adaptar sus infraestructuras al cambio climático.

Las estrategias incluyen la integración del riesgo en la planificación urbana, la promoción de la resiliencia ante desastres naturales y la mejora de la capacidad de respuesta mediante la educación y la participación comunitaria. Aunque los esfuerzos realizados hasta ahora son notables, la implementación continua de medidas de prevención, la protección de áreas vulnerables y la actualización constante de los mapas de riesgo son esenciales para minimizar

los impactos de futuras amenazas. Las lecciones aprendidas de eventos pasados y la cooperación interinstitucional son claves para avanzar hacia una ciudad más segura y resiliente.

7.2. Emisiones Contaminantes y Calidad del Aire

Uno de los principales desafíos para el distrito en materia ambiental es la reducción de emisiones contaminantes, tanto aquellas que contribuyen al cambio climático, como los gases de efecto invernadero (GEI), como las que afectan directamente la calidad del aire, como el material particulado ($PM_{2,5}$ y PM_{10}). Si bien Bogotá ha avanzado en la identificación de fuentes emisoras y en la implementación de estrategias de mitigación, persisten retos significativos para reducir la huella de carbono y mejorar las condiciones del aire en beneficio de la salud pública.

7.2.1. Gases de Efecto Invernadero (GEI):

El Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) proporciona una metodología estandarizada para la cuantificación, compilación y verificación de inventarios nacionales de emisiones y absorciones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

En línea con el Pacto Mundial de Alcaldes por el Clima y la Energía³⁹ y el Acuerdo de París, Bogotá se ha comprometido a reducir sus emisiones de GEI a corto, mediano y largo plazo. Para ello, requiere un mecanismo sólido de contabilidad de emisiones, basado en la metodología IPCC-2006 y el Protocolo Global de Inventarios GEI a escala Comunitaria (GHG-GPC)⁴⁰, que establece directrices específicas para el cálculo y reporte de emisiones a nivel urbano.

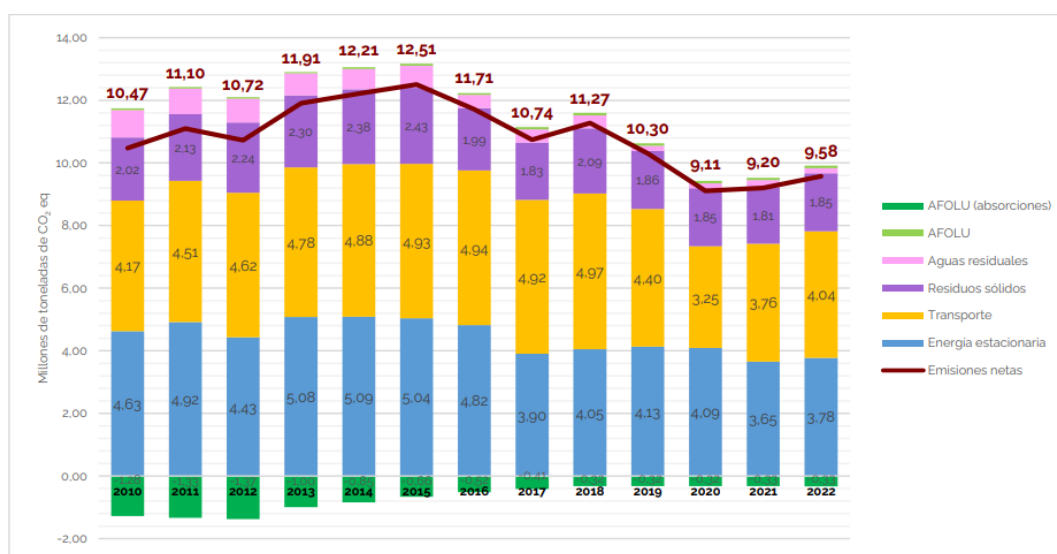
39 El Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía (GCoM) es una alianza global de ciudades y gobiernos locales comprometidos voluntariamente con la lucha contra el cambio climático, reduciendo sus inevitables impactos y facilitando el acceso a una energía sostenible y asequible para todos (Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía (GCoM), s.f.)

40 Protocolo global para inventarios de emisión de gases de efecto invernadero a escala comunitaria (*Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories*, GPC): ofrece a las ciudades

Este protocolo clasifica las emisiones de la ciudad en cuatro sectores principales: transporte (GEI-T), energía en edificaciones (GEI-E), residuos sólidos (GEI-S) y aguas residuales (GEI-AR). A través de la aplicación combinada de estas metodologías, Bogotá cuantifica sus emisiones totales de GEI, facilitando el diseño de estrategias para su mitigación y reducción.

Según el Observatorio Ambiental de Bogotá (OAB), la última cuantificación de Gases de Efecto Invernadero (GEI) publicada corresponde al año 2022. Dado que esta medición se realiza anualmente, aún no se dispone de los datos correspondientes a 2023, reflejando un rezago en la actualización de la información.

Figura 20. Distribución anual de las Emisiones GEI de Bogotá



Fuente: Observatorio Ambiental de Bogotá. Acceso en 03 de febrero de 2025

De la figura anterior se resalta la influencia de la pandemia en la dinámica de emisiones. Tras la reducción registrada durante este período, se ha evidenciado un incremento progresivo

y los gobiernos locales un marco sólido, transparente y globalmente aceptado para sistemáticamente identificar, calcular y reportar sobre los gases de efecto invernadero en las ciudades (World Resources Institute, Grupo de Liderazgo de Ciudades contra el Cambio Climático C40, ICLEI - Gobiernos Locales por la Sustentabilidad, 2014)

en los niveles de GEI, aunque estas siguen siendo inferiores a los niveles promedio de la década 2010-2019.

Según la anterior administración distrital, la reducción de emisiones de GEI en Bogotá en la última década, en comparación con períodos anteriores, se debe en gran medida a los esfuerzos continuos por mejorar el transporte público. Inicialmente, la transición a combustibles más limpios marcó un avance significativo, seguido por la incorporación de 1.485 buses eléctricos, principalmente en los sistemas de transporte complementarios. Además, las emisiones por uso de energía en edificaciones también disminuyeron, pasando de 4,13 toneladas en 2019 a 3,91 toneladas en 2022, reflejando una mejora en la eficiencia energética en comparación con los años previos a la pandemia (Secretaría Distrital de Ambiente, 2022)

Como se observa, históricamente las principales emisiones de GEI en la ciudad provienen de transporte y energía estacionaria. Dentro de estos sectores se destacan las emisiones por:

Uso de combustibles (gasolina, diésel, gas natural comprimido, biodiésel y etanol) y energía eléctrica para el transporte por carretera.

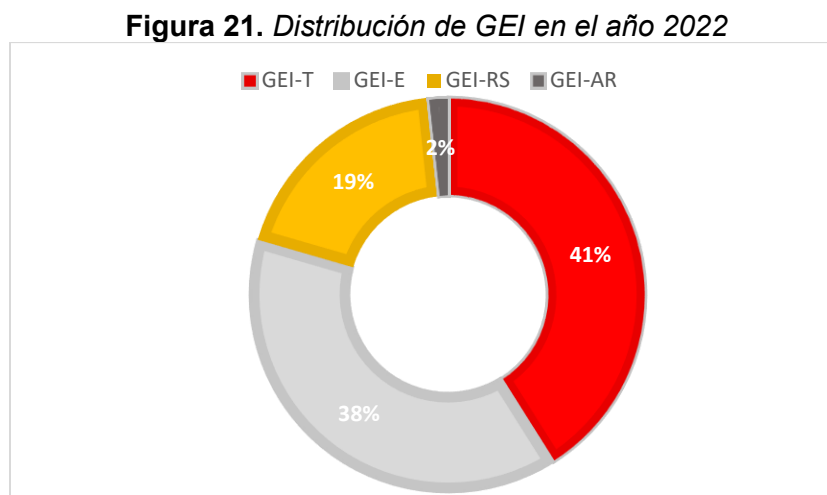
Consumo de combustibles fósiles, biomasa y energía eléctrica en el sector industrial. -
Uso de combustibles (gas natural y GLP) y energía en el sector residencial.

Consumo de energía eléctrica y combustibles (gas natural, GLP, carbón vegetal, madera) en los sectores comercial e institucional.

Las emisiones causadas por la disposición de residuos sólidos en el Parque de Innovación Doña Juana también representan un lugar destacado en el total de emisiones de la ciudad (Secretaría Distrital de Ambiente, 2022).

Ahora bien, la última medición mantiene la misma tendencia (año 2022), con el 41 % de las emisiones de GEI atribuidas al transporte, seguido por el sector de energía en edificaciones

(38%) y residuos sólidos (19%), mientras que las aguas residuales representan la menor proporción (2%) (Figura 21).



Fuente: *Elaboración propia equipo UT CORPOEPYCA a partir de datos del (Observatorio Ambiental de Bogotá, s.f.). Acceso en. 03 de febrero de 2025*

Bogotá ha avanzado en la cuantificación de sus emisiones de gases de efecto invernadero, permitiendo un mejor entendimiento de sus fuentes y tendencias a lo largo del tiempo. Sin embargo, presenta un rezago en la publicación de su último reporte, lo que limita la actualización y el monitoreo continuo de sus avances en mitigación. En el informe más reciente, el transporte se consolidó como uno de los sectores con mayores emisiones, reflejando la creciente demanda de movilidad y el uso predominante de combustibles fósiles. No obstante, a lo largo del tiempo, la energía estacionaria ha sido un factor crítico en la huella de carbono de la ciudad, evidenciando la necesidad de fortalecer estrategias para la transición energética y la eficiencia en el consumo.

7.2.2. Calidad del Aire:

La calidad del aire en Bogotá ha sido una de las principales preocupaciones ambientales debido a su impacto en la salud pública y en el ecosistema urbano. La capital colombiana cuenta

con una serie de mecanismos técnicos y normativos para evaluar y mitigar los efectos de la contaminación atmosférica como la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá (RMCAB), el Índice Bogotano de Calidad de Aire (IBOCA) y el Pronóstico de la Calidad de Aire.

La Red de Monitoreo de la Calidad del Aire es el recurso mediante el cual la Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá realiza el monitoreo de las concentraciones de los contaminantes criterio, (material particulado de diámetro menor a 10 y 2.5 micras - PM10 y PM2.5, Ozono - O₃, dióxido de azufre - SO₂ y dióxido de nitrógeno - NO₂ y monóxido de carbono - CO), de black carbón (o carbono negro), a su vez también realiza el monitoreo de las variables meteorológicas de precipitación, temperatura, presión atmosférica, radiación solar, velocidad y dirección del viento (SDA, 2025).

Una propiedad importante para tener en cuenta en la clasificación del material particulado es su tamaño. Según la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, (2024), la partícula de material se clasifica de esta manera:

Partículas suspendidas totales (PST): Son todas las partículas que se encuentran en el aire sin importar su tamaño.

Fracción respirable o partículas inhalables en suspensión (MP10): Partículas cuyo diámetro es menor o igual a 10 micrómetros (µm).

Partículas finas (MP 2.5): Son partículas cuyo diámetro es menor o igual a 2.5 µm.

Partículas ultrafinas: Son partículas cuyo diámetro es menor o igual 0.1 µm.

A continuación, se presenta la tabla con las características del material particulado:

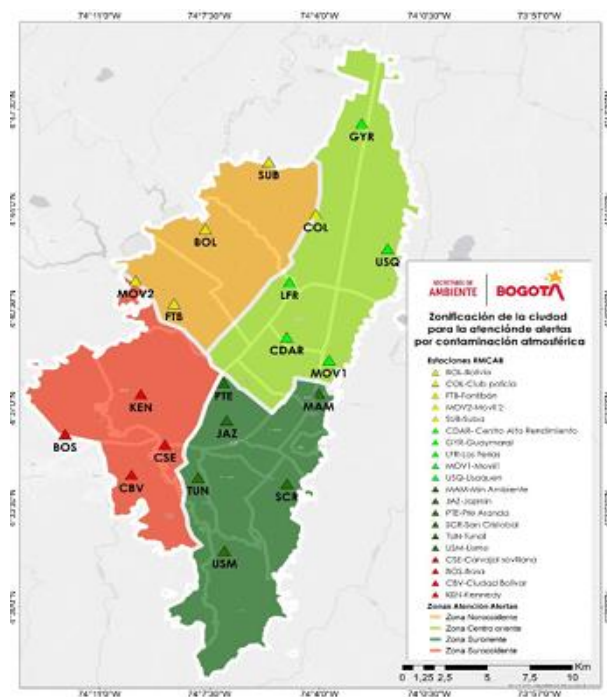
Tabla 30. Características del material particulado

Nombre	Acrónimo	Descripción
PM grueso	PM 2.5-10	Material particulado con un diámetro aerodinámico medio entre 2.5 y 10 μm .
PM fino	PM 2.5	Material particulado con un diámetro aerodinámico medio menos a 2.5 μm .
PM ultrafino	PM 0.1	Material particulado con un diámetro aerodinámico de 0.1 μm o menor.

Fuente: *Elaboración propia UT CORPOEPCYA a partir de* (Agencia de Protección Ambiental de lo Estados Unidos, 2024)

La red de monitoreo de calidad del aire de Bogotá se compone de 20 estaciones, las cuales cuentan con sensores y analizadores que reportan datos actualizados en tiempo real cada hora sobre la calidad del aire. A continuación, se presenta el mapa de distribución en las estaciones de monitoreo:

Figura 22. Mapa de Zonificación de estaciones de monitoreo de Bogotá.



Fuente: *Secretaría Distrital de Ambiente, 2021 (Plan estratégico para la gestión Integral de la Calidad del aire de Bogotá, 2021)*

7.2.2.1. Índice Bogotano de la Calidad del Aire – IBOCA

Es el instrumento de comunicación del estado de la calidad de aire en la ciudad, asocia a su vez el riesgo para la salud pública por la contaminación del aire y su nivel de respuesta (SDA, 2024).

Este índice se rige a partir de la Resolución conjunta 2840 del 2023, entre la Secretaría Distrital de Ambiente y la Secretaría Distrital de Salud, con el fin de establecer la gestión conjunta del riesgo en la salud y el medio natural provocado por el estado de la calidad del aire (Resolución Conjunta 2840 de 2023, 2023).

El IBOCA contempla atributos cualitativos y cuantitativos para la determinación de los niveles en la calidad del aire, la siguiente tabla detalla los intervalos en unidades de concentración, para diferentes contaminantes:

Tabla 31. Atributos para la determinación de la calidad del aire

Color	Nivel de riesgo por exposición a la calidad del aire	Nivel de actuación o respuesta	Intervalos de valores adimensionales	PM 2.5 (12h)	PM 10 (12h)	O3 (8h)	NO2 (1h)	SO2 (1h)	CO (8h)
Verde	Bajo	Prevención	0 – 50	0-12	0-27.2	0-72	0-28.5	0-9.6	0-2549
Amarillo	Moderado	Prevención	51 – 100	12.1-35.4	27.3-63.8	73-107	28.6-68.4	9.7-38.5	2550-5022
Naranja	Regular	Alerta Fase 1	101 – 150	35.5-55.4	63.9-95.5	108-137	68.5-128	38.6-63	5023-7165
Rojo	Alto	Alerta Fase 2	151 – 200	55.5-151.2	95.6-246.7	138-281	128.3-361.9	63.1-182.7	7166-17384
Morado	Peligroso	Emergencia	201 - 300 / 301 – 500	151.3-250.4 / 250.5-500.4	246.8-400.4 / 400.5-800.4	282-432 / 433-809	362-602.6 / 602.7-1207.6	182.8-307.7 / 307.8-619.2	17385-28099 / 28100-54048

Fuente: Elaboración propia UT CORPOEPYCA, a partir de (SDA, 2024)

La escala de colores representa el incremento en el estado de la calidad del aire, así como su riesgo asociado a la salud pública, el color verde se asocia a un índice bajo, mientras que color morado determina un índice de calidad peligroso para la salud. Por su parte el nivel de riesgo por exposición a la calidad del aire determina el deterioro de la salud y el medio natural a causa de la calidad del aire. El nivel de actuación o respuesta es un criterio cualitativo que refleja

la intensidad de las medidas a las cuales se deben realizar, por su parte, los intervalos de los valores adimensionales, determinan los rangos en una escala sin unidades, que va desde 0 a 500, correspondientes a los diferentes colores de la primera columna de la Tabla 31, por último, los intervalos de concentración de los contaminantes criterio para PM10 y PM2.5, son correspondientes a medidas móviles ponderadas (NowCast⁴¹) de doce (12) datos horarios, es decir cada doce (12) horas (SDA, 2024).

7.2.2.2. *Pronóstico de Calidad del Aire*

La Secretaría Distrital de Ambiente, realiza un pronóstico diario de calidad del aire para la ciudad, con esta herramienta se permite estimar el estado de la calidad del aire para las noventa (90) horas posteriores. Esta medición se realiza a partir de modelos meteorológicos, químicos atmosféricos, modelos de emisiones e información satelital, complementando la tarea de la Red de Monitoreo de la Calidad del Aire, su vez, este mecanismo de información permite a la Secretaria Distrital de Ambiente informar a los ciudadanos sobre el estado futuro de la calidad del aire, con el fin de generar recomendaciones para prevenir exposiciones prolongadas a materiales tóxicos en el aire (Observatorio de Salud de Bogotá, 2025).

7.2.2.3. *Zonas Urbanas por un Mejor Aire*

Son estrategias de intervención ambiental en áreas urbanas críticas de Bogotá, planteadas mediante el Plan de Ordenamiento Territorial. Está diseñada para mejorar progresivamente la calidad del aire en zonas estratégicas de la ciudad, que por su índice de calidad del aire acumulado requieren de intervenciones urgentes. Esta intervención responde al Decreto 492 de 2023 que reglamenta la creación de estos mecanismos como una transición

⁴¹ NowCast: Sistema utilizado por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, para convertir las lecturas de contaminantes brutos, expresados en µg/m³ o ppb, en AQI (escala de 0 a 500)

progresiva de una Zona de Reducción de Emisiones (ZRE) a una Zona de bajas Emisiones (ZBE). Actualmente la única zona intervenida ha sido el ZUMA – Bosa Apogeo donde se realizó el estudio profundo para determinar las principales fuentes de emisión y el comportamiento progresivo de las variables de calidad del aire evaluadas mediante la Red de Monitoreo de la Calidad del Aire (SDA, 2023).

7.2.2.4. *¿Cómo ha avanzado la ciudad en términos de calidad del aire?*

La ciudad ha implementado diversas estrategias para monitorear y reducir las emisiones de contaminantes atmosféricos, con el objetivo de mejorar las condiciones ambientales y proteger la salud de sus habitantes. El Inventario de Emisiones de Contaminantes Criterio y Carbono Negro proporciona una visión detallada de las fuentes de contaminación y las tendencias en las emisiones, ofreciendo una base sólida para evaluar los avances y desafíos en la gestión de la calidad del aire en la ciudad.

Dicha herramienta es fundamental para identificar y cuantificar las fuentes de emisiones en Bogotá. Este inventario se elabora siguiendo las directrices del Protocolo de Gases de Efecto Invernadero y las metodologías del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC), lo que garantiza la comparabilidad y precisión de los datos. Las fuentes de emisiones se clasifican en sectores como transporte, industria, energía, residuos y uso del suelo, permitiendo un análisis detallado de cada uno (Secretaría Distrital de Ambiente, 2022).

7.2.2.5. *Resultados del Inventario de Emisiones*

Según el inventario, Bogotá registró una reducción en las emisiones de contaminantes criterio y carbono negro en comparación con el escenario base del año 2018. Esta disminución se atribuye principalmente a la renovación y electrificación de la flota de transporte público,

políticas de movilidad sostenible, incremento del teletrabajo y promoción del uso de la bicicleta (Secretaría Distrital de Ambiente, 2022).

Estos resultados se han implementado mediante estrategias de diversos sectores:

Sector Transporte: el transporte es el principal emisor de contaminantes criterio en Bogotá, representando aproximadamente el 60% de las emisiones de material particulado PM2.5 y PM10. En 2022, las emisiones de PM2.5 generadas por el sector transporte ascendieron a 3.800 toneladas, mientras que en 2018 se registraron 4.500 toneladas, evidenciando una reducción del 15% gracias a la renovación del parque automotor del sistema de transporte y la adopción de tecnologías limpias (Secretaría Distrital de Ambiente, 2022).

Según el informe la principal fuente de emisiones de PM2.5 en términos del 2022 corresponde a la suspensión de material particulado de las vías y el desgaste de los frenos equivalentes al (40%), estos asociados al flujo vehicular y las condiciones de frenado.

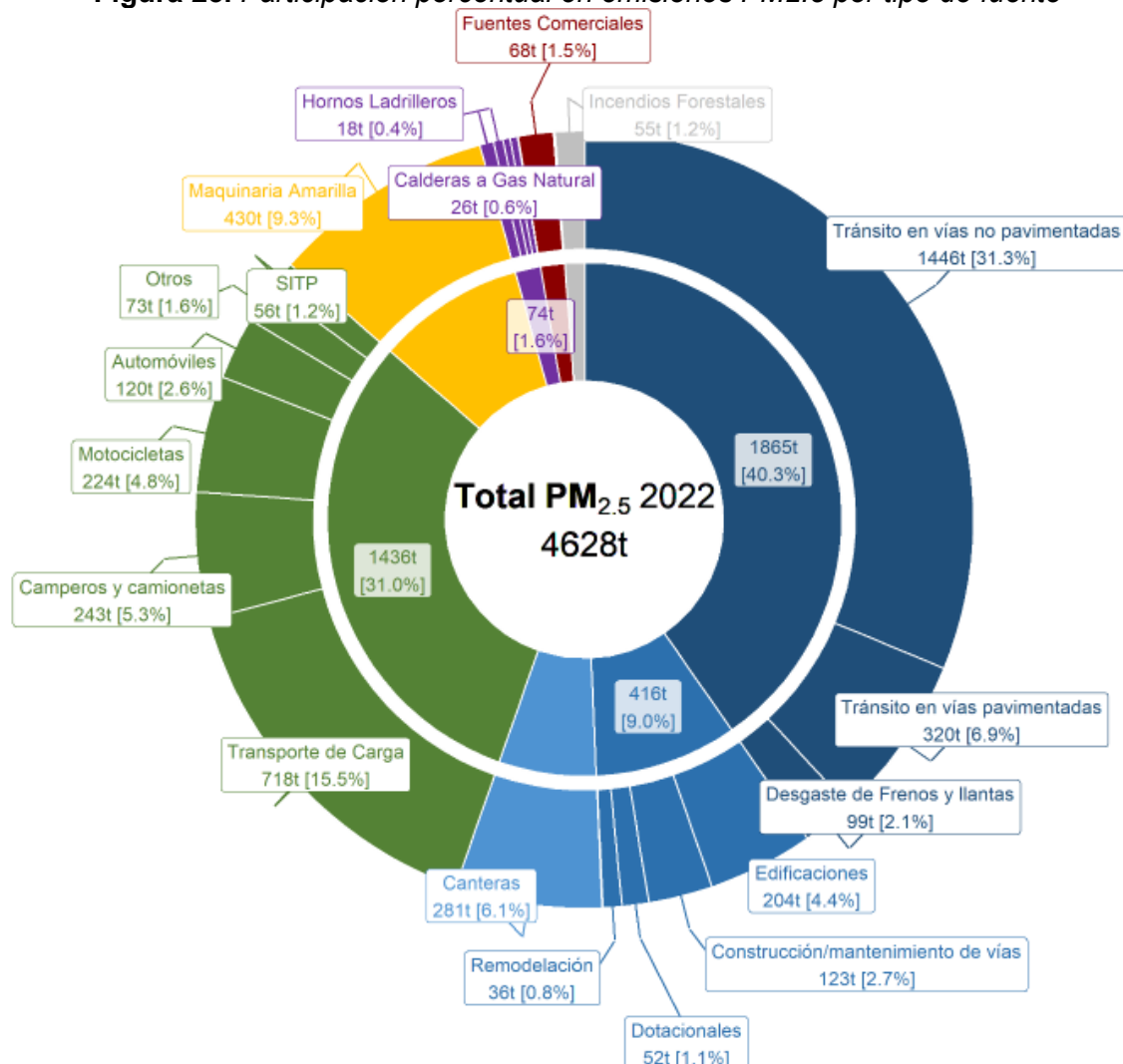
- Emisiones por fuentes móviles: Las fuentes móviles por combustión contribuyen el (31%) de las emisiones de la ciudad, distribuidas así, camiones (16%), camperos (5%), motocicletas (5%) y automóviles (3%), y (9%) para las emisiones de maquinaria amarilla.

Sector industria: las actividades industriales contribuyen con el 20% de las emisiones de material particulado. En 2022, la industria bogotana emitió 1.900 toneladas de PM10, en comparación con 2.100 toneladas en 2018, reflejando una disminución del 9.5% (Secretaría Distrital de Ambiente, 2022). Las acciones implementadas para conseguir estos avances contemplaron la regulación de combustibles sólidos en procesos productivos, incentivos para la adopción de tecnologías de producción más limpia y la creación de zonas industriales sostenibles, con planes de reducción de emisiones.

Sector residuos: el sector de residuos sólidos y aguas residuales genera emisiones de gases como metano (CH₄) y dióxido de carbono (CO₂). En 2022, se estimó que las emisiones del sector alcanzaron 3,2 millones de toneladas de CO₂ equivalente, un aumento del 5% respecto a 2018 debido al crecimiento poblacional (Secretaría Distrital de Ambiente, 2022).

La siguiente grafica representa la participación porcentual de las fuentes contaminantes en emisiones de PM2.5:

Figura 23. Participación porcentual en emisiones PM2.5 por tipo de fuente



Fuente: Tomado de (Secretaria Distrital de Ambiente, 2022)

7.2.3. Retos y Oportunidades de Mejora

La contaminación atmosférica es un problema multifactorial influenciado por diversas fuentes emisoras, tanto móviles como fijas, además de las condiciones geográficas y climáticas.

A pesar de los avances en normatividad y monitoreo, persisten desafíos significativos para cumplir con las directrices de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización de las naciones Unidas (ONU) en términos de calidad del aire.

En lo que respecta a la OMS, el organismo ha determinado una serie de parámetros para recomendar los niveles mínimos de exposición a diferentes contaminantes que se describen en la siguiente tabla:

Tabla 32. Niveles recomendados de las directrices sobre la calidad del aire y metas intermedias

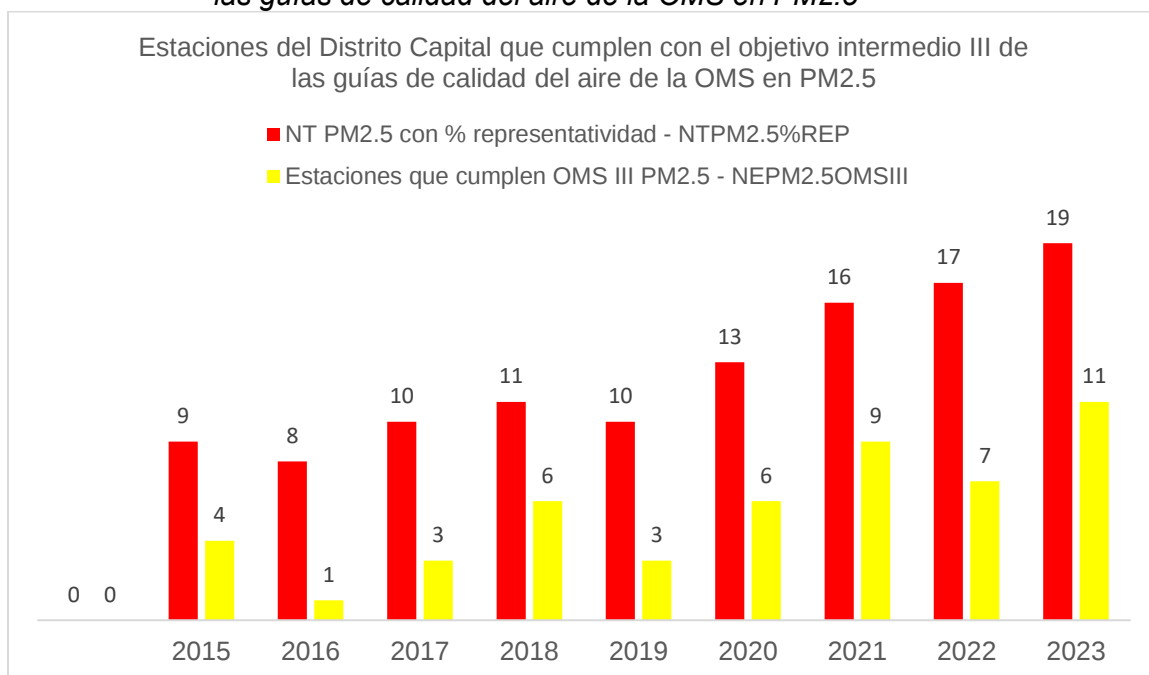
Contaminante	Tiempo promedio	Meta intermedia 1	Meta intermedia 2	Meta intermedia 3	Meta intermedia 4	Nivel de las directrices sobre la calidad del aire
MP _{2.5} , µg/m ³	Anual	35	25	15	10	5
MP _{2.5} , µg/m ³	24 horas	75	50	37.5	25	15
MP ₁₀ , µg/m ³	Anual	70	50	30	20	15
MP ₁₀ , µg/m ³	24 horas	150	100	75	50	45
O ₃ , µg/m ³	Temporada alta	100	70			60
O ₃ , µg/m ³	8 horas	160	120			100
NO ₂ , µg/m ³	Anual	40	30	20		10
NO ₂ , µg/m ³	24 horas	120	50			25
SO ₂ , µg/m ³	24 horas	125	50			40
CO, mg/m ³	24 horas	7				4

Fuente: Elaboración propia UT CORPOEPYCA a partir de Organización Mundial de la Salud, OMS (OMS, 2024)

Mediante el Observatorio Distrital de Ambiente, la administración de Bogotá evalúa anualmente la calidad del aire en todas las estaciones de monitoreo para PM2.5 y PM10, para dar cumplimiento a los estándares de la OMS, en el objetivo intermedio (3) de la Tabla 32. En este sentido, el valor que debe presentar cada estación de monitoreo dentro de su consolidado anual es de 15 µg/m³ de PM 2.5 y para PM10 de 30 µg/m³.

A continuación, se presenta la distribución estadística del número de estaciones que cumplen para cada contaminante en una serie anual:

Figura 24. Estaciones del Distrito Capital que cumplen con el objetivo intermedio III de las guías de calidad del aire de la OMS en PM2.5



Fuente: Elaboración propia UT CORPOEPYCA a partir de (OAB, 2023)

Las columnas en color rojo, equivalen al número total de estaciones que cumplen con la representatividad temporal (>75%) en material particulado inferior a 2.5 micras (PM2.5) en el año t, y las columnas en color amarillo, aquellas que cumplen con el valor intermedio (3), de la Organización Mundial de la Salud, dando como resultado un total de 11 estaciones de monitoreo con estándares óptimos para el año 2023 (OAB, 2023), lo que refleja que el 58% de las estaciones cumplen con dicho estándar.

Debido a que las estaciones de monitoreo cuentan con detección para PM10 y PM2.5 simultáneamente, si los valores de PM2.5 presentan un aumento en el estándar propuesto, el valor del PM10 también lo presentará, esto ocurre porque la detección para el PM2.5 se hace por medio de filtro más pequeño que aquellos para el PM10, es decir que, si se sobrepasa el estándar de PM2.5 el estándar PM10 ya ha sido sobrepasado por lo que los valores resultan siendo los mismos, en la mayoría de los casos.

Uno de los factores preocupantes en términos de exposición al contaminante PM2.5, es su incidencia en la salud pública, este componente puede evadir el sistema de defensa del aparato respiratorio y llegar al tejido pulmonar, donde pueden permanecer alojadas durante muchos años, en tal caso las partículas solubles pueden ser absorbidas en el torrente sanguíneo (Agencia de Protección Ambiental de lo Estados Unidos, 2024).

Aunque Bogotá ha implementado diversas estrategias para mejorar la calidad del aire, incluyendo el Plan Decenal de Descontaminación del Aire (Plan Aire), la modernización de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá (RMCAB) y la restricción vehicular mediante el pico y placa ambiental, aún persisten desafíos en la aplicación efectiva de estas estrategias. Uno de los principales problemas es la insuficiente cobertura de estaciones de monitoreo, que no permite una caracterización precisa de la contaminación en todas las zonas de la ciudad. Además, las medidas de restricción vehicular han mostrado eficacia limitada debido al crecimiento del parque automotor y al aumento de las motocicletas como alternativa de movilidad.

Por su parte, el parque automotor de Bogotá es una de las principales fuentes de contaminación atmosférica, según datos de la Cámara de Comercio de Bogotá (2019), el parque automotor contaba con de 2,4 millones de vehículos registrados, de los cuales un alto porcentaje corresponde a automóviles con más de 15 años de antigüedad (Concejo de Bogotá, 2024).

Este envejecimiento del parque vehicular implica mayores emisiones de material particulado (PM10 y PM2.5), dióxidos de nitrógeno (NO₂) y compuestos volátiles. La OMS establece que la exposición a concentraciones de PM2.5 superiores a 5 µg/m³ incrementa el riesgo de enfermedades respiratorias y cardiovasculares (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, 2024). Sin embargo, en Bogotá los niveles promedio de PM2.5 han oscilado entre 18 y 25 µg/m³ en los últimos años, superando ampliamente los estándares recomendados (OAB, 2023).

Las fuentes móviles, representadas por los vehículos de combustión interna, generan aproximadamente el 70 % de la contaminación del aire en Bogotá. Dentro de este grupo, el

transporte de carga y los buses de servicio público tienen un impacto significativo, dado que utilizan combustibles como diésel con altos niveles de azufre. La regulación de estas emisiones ha sido abordada mediante la Resolución 2254 de 2017, que establece límites máximos permisibles de contaminantes (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017).

Sin embargo, la implementación de tecnologías limpias en el transporte ha sido lenta. Si bien TransMilenio ha avanzado en la incorporación de buses eléctricos y de gas natural, el transporte público colectivo y los camiones de carga aún dependen en gran medida del diésel.

Las fuentes fijas de emisión, como las industrias y las plantas de generación de energía, también contribuyen significativamente a la contaminación atmosférica, localidades como Puente Aranda, Fontibón y Kennedy presentan una alta concentración de establecimientos industriales que emiten material particulado y compuestos químicos al ambiente.

El Decreto 492 de 2023 establece medidas para la reducción de emisiones industriales, promoviendo la adopción de las Zonas Urbanas por un Mejor Aire (ZUMA) convirtiendo los puntos focales críticos en zonas de tecnologías de control y monitoreo que reduzcan sus emisiones (SJD, Alcaldía Mayor de Bogotá, 2023). Sin embargo, actualmente la única ZUMA que se ha implementado ha sido la de Bosa Apogeo, lo que refleja que factores como la falta de fiscalización o los altos costos de modernización han limitado la efectividad de estas disposiciones y la implementación de los planes de acción frente a la problemática ambiental sobre la calidad del aire (SDA, 2023).

En síntesis, para abordar estos desafíos, Bogotá debe apuntar a priorizar políticas más ambiciosas, tales como la ampliación de la implementación de zonas de bajas emisiones en áreas críticas, o incentivos mayores para la compra de vehículos eléctricos, abordando incluso el ámbito fiscal, y la optimización del sistema de transporte público. Además, es crucial mejorar la educación ambiental y la participación ciudadana en la reducción de la contaminación atmosférica.

En conclusión, la calidad del aire en Bogotá sigue siendo un problema complejo que requiere un enfoque integral. Si bien se han logrado avances en la regulación y monitoreo de contaminantes, aún persisten brechas significativas en la reducción de emisiones, especialmente en el sector del transporte y la industria. La comparación con estándares internacionales evidencia la necesidad de una mayor inversión en tecnologías limpias y estrategias de movilidad sostenible. La consolidación de un sistema de gestión de calidad del aire más eficiente permitirá mejorar la salud de la población y la sostenibilidad ambiental de la ciudad.

7.3. Gestión de Residuos Sólidos

La gestión integral de residuos sólidos en Bogotá representa uno de los desafíos más importantes que enfrenta la capital colombiana en su camino hacia la sostenibilidad urbana. Con una generación diaria aproximada de 6.300 toneladas de residuos, la ciudad se encuentra en un momento crítico que demanda transformaciones estructurales en su modelo actual de gestión (Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C., 2023).

La situación actual de Bogotá presenta limitaciones críticas que requieren atención inmediata. El relleno sanitario Doña Juana, principal depositario de los residuos de la ciudad, se acerca peligrosamente a su capacidad máxima.

En el presente año (2025) se cumple el tiempo de vida útil y de su respectiva licencia de funcionamiento (Procuraduría Nacional del Estado Civil, 2023).

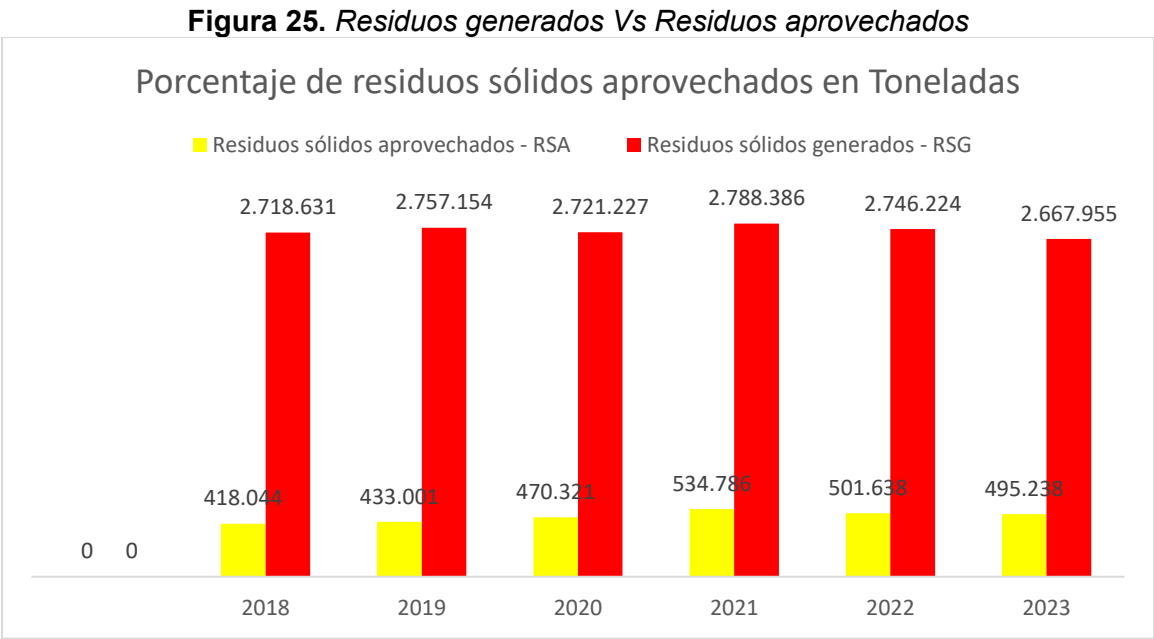
Aunque la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos declaró en el año 2019 que la vida útil del relleno podría extenderse por más de (36) años mediante la ampliación de un sector del relleno y la construcción de un muro de contención, continúa siendo un aspecto preocupante en términos de la gestión de los servicios públicos, más allá de los procesos de

licenciamiento que se adelanten en el marco de la expiración de la licencia en julio de 2025 (Licencia CAR No 1351 de 2014⁴² y Licencia CAR No 2320 de 2014⁴³).

7.3.1. Generación y Aprovechamiento de Residuos Sólidos

En términos de la tasa de aprovechamiento de residuos, la ciudad apenas alcanza una cifra de 18% para el año 2023, según el Observatorio de Ambiente de Bogotá (OAB, 2023).

La siguiente gráfica, refleja la tasa de aprovechamiento de los últimos cinco años en la ciudad, comparado con la generación de residuos:



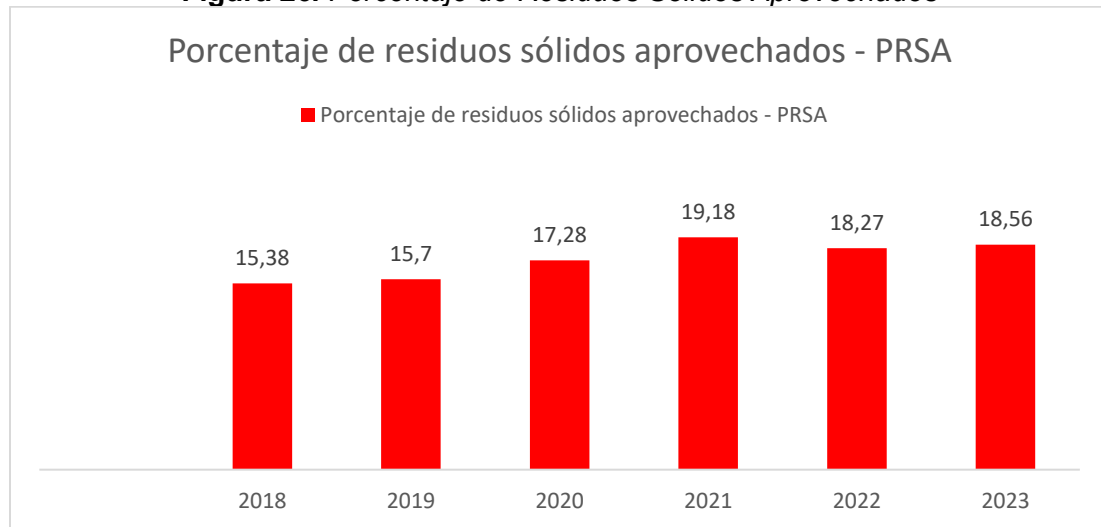
Fuente: *Elaboración propia UT CORPOEPYCA, a partir de (OAB, 2023).*

El porcentaje de residuos sólidos aprovechados se refleja de la siguiente forma:

⁴² (CAR, Licencia 1351, 2014)

⁴³ (CAR, Licencia 2320, 2014)

Figura 26. Porcentaje de Residuos Sólidos Aprovechados



Fuente: Elaboración propia UT CORPOEPYCA, a partir de (OAB, 2023).

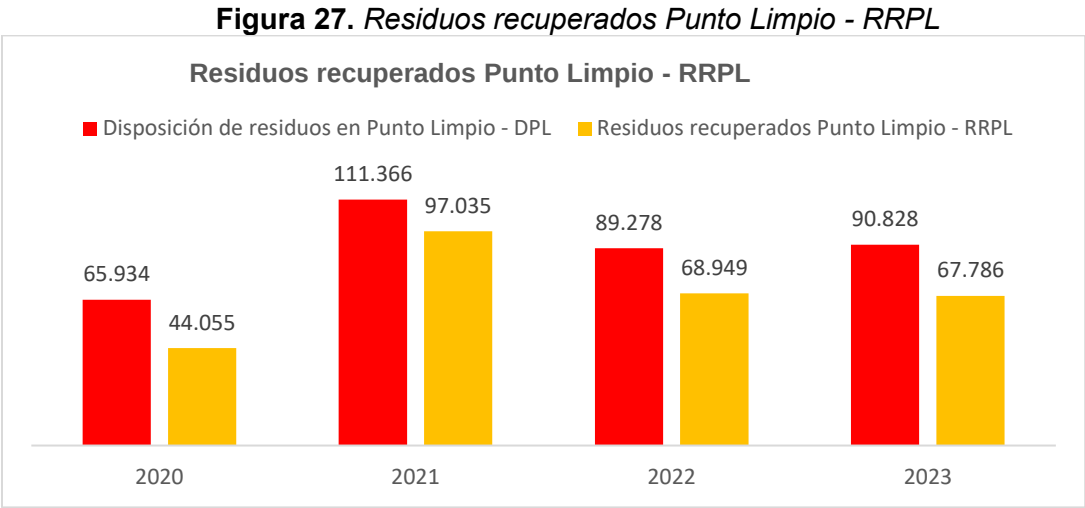
Como se evidencia en la Figura 26, el porcentaje de aprovechamiento en los últimos (5) años se ha mantenido entre 15% y 18%. Aunque el aumento refleja el cumplimiento del objetivo del Plan de Gestión Integral de los Residuos, la tasa sigue siendo muy baja; en este sentido la problemática se centra en la separación en la fuente, una acción que se caracteriza como el eje fundamental de cualquier sistema eficiente de gestión de residuos.

Para el Distrito este tema continúa siendo un desafío tanto cultural como operativo que demanda intervenciones integrales y sostenidas, por tal razón, el PGIRS ha integrado dentro de su estructura la capacitación en temas de reciclaje, separación y aprovechamiento en la ciudad, con el fin de incentivar la correcta disposición de los residuos como enfoque hacia una economía circular (Secretaría Distrital de Ambiente [SDA], 2024).

Actualmente el relleno “Doña Juana” maneja la recuperación de material de construcción con potencial de recuperación y/o aprovechamiento, todo ello mediante la iniciativa de EcoPuntos (UAESP, 2025), que son estaciones de recolección selectiva ubicadas en diferentes puntos de Bogotá donde los ciudadanos pueden depositar residuos de construcción y residuos voluminosos, este proyecto inicia desde la separación correcta en la fuente en los puntos

dispuestos, para posteriormente ser llevada al relleno y separada para seleccionar el material aprovechable. A su vez existe en el relleno un área especial para este proceso de separación de materiales de construcción de fuentes clandestinas o escombreras, conocida como “Punto Limpio”, donde también se separa el material y se divide según su aprovechamiento en la cadena de valor (UAESP, 2021).

El Observatorio Distrital de Ambiente, recopila las cifras de disposición y aprovechamiento del material por año, la distribución de estos residuos se refleja en la siguiente gráfica:



Fuente: *Elaboración propia UT CORPOEPYCA, a partir de (OAB, 2023)*

Este programa, ha contribuido significativamente a reducir los residuos dispuestos en el relleno, permitiendo la recirculación de material con potencial de utilización; los valores de recuperación han sido muy superiores respecto a la disposición, lo que denota el compromiso de la administración por implementar un enfoque de economía circular y contribuir a la meta de 30% de aprovechamiento para el 2030 (Secretaría Distrital de Ambiente [SDA], 2024).

Por su parte, la unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos está llevando a cabo el proyecto del nuevo “Parque de Innovación”, planteado en el Plan de Ordenamiento Territorial, “Bogotá Verdece”, lo que busca esta iniciativa es aprovechar y tratar los residuos sólidos y lixiviados, para convertirlos en energía por medio de plantas de tratamiento de sólidos y líquidos

que puedan llegar al Río Tunjuelo, actualmente el parque cuenta con la planta de tratamiento de lixiviados y el proyecto Biogás Doña Juana, sin embargo, su desarrollo no está completamente finalizado. Actualmente, se encuentra en fase de estudios, consultorías y planeación para definir las tecnologías que se continuarán implementado. Uno de los planes proyectados para el parque de innovación, era la implementación de la planta de termo vaporización, para lo cual se inició con un proceso de licitación para la construcción de dicha planta en el año 2021, pero este proceso fue cerrado debido a sus dificultades respecto a la financiación y los costos asociados, que, según la UAESP, ponía en riesgo la seguridad jurídica, financiera y técnica de proyecto y de la ciudad (UAESP, 2022)

7.3.2. Proyecto Biogás Doña Juana

El proyecto “Biogás Doña Juana”, captura el biogás proveniente del proceso de descomposición de los residuos para evitar la generación de efectos nocivos al área de influencia del relleno, mediante la quema de metano por la descomposición de los residuos en las celdas de disposición. Con este proceso, el proyecto recibe anualmente Certificados de Reducción de Emisiones, lo que reduce su impacto y posterior retribución al medio ambiente, ahorrándose 160 millones de árboles para compensar los efectos de estos gases en el medio natural. En cifras exactas, al término del año 2020, la planta de biogás evitaba que (800) mil toneladas de dióxido de carbono llegaran a la atmósfera con potencial efecto de calentamiento, por lo que la planta ha disminuido de manera significativa la carga nociva de su operación (UAESP, 2021).

El panorama, aunque alentador, sigue teniendo muchos desafíos en temas de aprovechamiento, por lo que exige una mirada hacia experiencias internacionales exitosas, como

el caso de Suecia⁴⁴, cuyas prácticas y políticas han demostrado resultados sobresalientes en la gestión de residuos y podrían ofrecer aprendizajes valiosos para el contexto bogotano.

El modelo sueco de gestión de residuos se ha consolidado como uno de los más eficientes a nivel mundial, transformando el manejo de desechos en una oportunidad energética y económica. Suecia procesa aproximadamente el 99,3% de sus residuos domésticos, destinando menos del 1% a rellenos sanitarios (Naturvårdsverket. Sweden, 2022). Este éxito se fundamenta en una robusta infraestructura de Waste-to-Energy (WtE)⁴⁵, con plantas de incineración que transforman los residuos en energía térmica y eléctrica, proporcionando calefacción a más de 1.2 millones de hogares (Smart City Sweden, 2025). El marco normativo sueco establece responsabilidades claras para todos los actores involucrados, implementando efectivamente el principio de "quien contamina paga" y respaldando estas medidas con décadas de programas educativos que han consolidado una cultura ciudadana de separación y reducción de residuos.

La adaptación de estos modelos exitosos al contexto bogotano requiere una aproximación cuidadosa que considere las realidades socioeconómicas y culturales locales. La implementación de plantas WtE en Bogotá emerge como una oportunidad significativa para reducir la dependencia de rellenos sanitarios.

En cuanto al sistema actual de reciclaje por parte de los recicladores de oficio, el Estado Colombiano mediante el Decreto 1381 de 2024, marca un hito en la política pública, al reconocer y formalizar el trabajo de los recicladores, brindándoles derechos y una estructura de inclusión dentro del sistema de gestión de residuos del país. Este decreto compone una medida clave en

⁴⁴ Bogotá y Suecia firman Carta de Intención y avanzan hacia plan piloto de biogás (Gobierno de Bogotá, 2025).

⁴⁵ Waste to Energy (WtE): Es la producción de energía en forma de electricidad. Calor o combustible a partir de residuos urbanos y/o industriales. Esto se logra mediante el uso de tecnologías de conversión de residuos en energía que descomponen los residuos a través de una serie de procesos bioquímicos o térmicos.

términos de gestión de residuos más sostenibles, y es que, los recicladores de oficio podrán acceder a incentivos y apoyos para formar parte del sistema de economía circular en Colombia, lo que promueve de manera significativa la separación en la fuente. Aunque particularmente aún persiste el problema de la disposición efectiva y correcta de los residuos en los hogares, esta iniciativa fomentará un mejor enfoque de manejo de los residuos con potencial de reutilización (Congreso de la Republica, 2024).

El referido decreto refleja otro pilar importante respecto a los beneficios para el sistema de gestión de los residuos correspondiente a la educación proporcionada en términos de aprovechamiento, ya que Bogotá podría beneficiarse de un sistema de reciclaje más profesionalizado, donde los recicladores cuenten con las habilidades necesarias para separar y tratar los residuos de manera más efectiva.

Por otra parte, la labor de los recicladores ha contribuido de manera significativa en el aprovechamiento de los residuos con la tasa del 18% para el 2023. Los 26.159 recicladores de la ciudad enfrentan dificultades para comercializar el material recuperado, todo esto por falta de tecnología para la procesarlos, o porque los compradores exigen un peso mínimo del material (OAB, 2022).

En conclusión, se requiere que el proceso establezca incentivos económicos para la separación en la fuente, implemente tarifas diferenciadas según el volumen de residuos generados y regulación específicamente para el aprovechamiento energético de residuos. En lo que respecta a la dimensión social del sistema, se deberá reforzar la creación de programas de capacitación en nuevas tecnologías de aprovechamiento. Paralelamente, la transformación cultural demanda un programa integral de educación ambiental que incluya la amplificación de campañas masivas, integración de la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) en el currículo escolar y programas de incentivos comunitarios para la separación en la fuente que pueden implementarse por localidad.

El desarrollo de infraestructura constituye otro pilar fundamental de la transformación propuesta. La ciudad requiere centros de acopio automatizados, una red mayor de Eco puntos para residuos especiales y más centros de compostaje para residuos orgánicos, todo ello implementado por localidad como lo ha enfocado la UESP hasta el momento.

La implementación gradual, con énfasis en la inclusión social y la sostenibilidad financiera, permitirá una transición efectiva hacia un modelo de economía circular propuesto en el Plan de Ordenamiento Territorial.

7.4. Energías Limpias

La transición hacia modelos de desarrollo sostenible prioriza la protección ambiental e integra la participación de los gobiernos, el sector empresarial, las instituciones, y las comunidades sociales. Dentro de este contexto, surgen conceptos clave como la transición energética y las energías limpias, cuyo propósito principal es mitigar los impactos negativos en el medio ambiente y garantizar su cuidado, conservación y preservación.

Las energías limpias, también denominadas energías verdes, son aquellas cuya obtención genera impactos mínimos o nulos en el medio ambiente durante su proceso de extracción o generación. Estas energías suelen aprovechar elementos naturales como la fuerza y el calor del agua, el sol y el viento para la producción de electricidad (Raffino, 2021).

De esta manera, la importancia de las energías limpias en el contexto de la Agenda 2030 radica en su papel fundamental para el cumplimiento del **Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 7**, que establece la meta de garantizar el acceso universal a una energía asequible, segura, sostenible y moderna (Naciones Unidas, 2023). Este objetivo subraya la necesidad de avanzar en la transición energética mediante la adopción e implementación de fuentes de energía renovable, lo que no solo contribuye a mitigar los efectos del cambio climático, sino que también fomenta un crecimiento económico sostenible y resiliente. Sin embargo, la materialización de este propósito plantea diversos desafíos estratégicos y operativos. Entre ellos, se destaca la

necesidad de desarrollar infraestructuras adecuadas que faciliten el acceso equitativo a la energía limpia, especialmente en comunidades vulnerables y regiones con limitada capacidad de generación y distribución.

Asimismo, resulta imperativo fortalecer los mecanismos de inversión y financiamiento para el desarrollo de proyectos energéticos sostenibles, garantizando un equilibrio entre rentabilidad económica y beneficio ambiental. Además, la transición hacia un modelo energético más sostenible exige una articulación efectiva entre los sectores público y privado, así como una participación de la sociedad civil. La coordinación entre gobiernos, empresas y comunidades es esencial para establecer políticas públicas claras, incentivos económicos y marcos regulatorios que favorezcan la implementación de tecnologías limpias y eficientes. En este sentido, la planificación a largo plazo y la integración de estrategias innovadoras resultan determinantes para acelerar el proceso de descarbonización y garantizar un futuro energético más sostenible e inclusivo (Naciones Unidas, 2023).

En el ámbito internacional, diversas ciudades han logrado avances significativos en la adopción de energías renovables, consolidándose como referentes en sostenibilidad. Según (EcoInteligencia, 2019), se destacan las ciudades de Burlington (Estados Unidos), Reikiavik (Islandia) y Basilea (Suiza), las cuales han alcanzado un suministro eléctrico basado en fuentes de energía 100% limpia.

En el caso de Burlington, su contribución ambiental radica en la generación eléctrica completamente renovable, Reikiavik ha logrado abastecer el 100% de su electricidad a partir de fuentes geotérmicas e hidroeléctricas, un hito alcanzado gracias a iniciativas como la perforación de pozos geotérmicos. Finalmente, Basilea se distingue por operar exclusivamente con energía hidroeléctrica y eólica, además de haber implementado normativas que exigen que al menos el 50% del suministro de agua caliente en nuevas construcciones provenga de fuentes renovables.

Estas ciudades continúan siendo reconocidas entre las más sostenibles del mundo, de acuerdo con el informe de International Business School (2024). Además de las mencionadas y

establecidas como referentes en el Benchmarking de este documento, se incluyen Ámsterdam (Países Bajos), Estocolmo (Suecia) y Vancouver (Canadá), las cuales se han destacado por la implementación de políticas y prácticas innovadoras en materia de sostenibilidad y energía limpia. Entre las estrategias clave adoptadas por estas ciudades se encuentran el desarrollo de plantas de energía eólica y solar, la construcción de edificios ecológicos con certificaciones ambientales, la reutilización del agua, la optimización de sistemas de reciclaje de residuos y la expansión ciclovías para fomentar una movilidad urbana sostenible.

Estos casos reflejan la importancia de integrar políticas públicas, inversión en infraestructura sostenible y participación ciudadana para avanzar hacia modelos urbanos resilientes y respetuosos con el medio ambiente. Asimismo, evidencian que la transición energética y la sostenibilidad urbana requieren un enfoque integral, donde la innovación tecnológica, la planificación estratégica y el compromiso social sean pilares fundamentales para alcanzar ciudades con cero emisiones netas y alta eficiencia en el uso de recursos (International Business School, 2024).

Dentro de los estudios internacionales sobre sostenibilidad urbana, es relevante destacar el informe de *Greentech*⁴⁶, el cual reconoce las iniciativas de diversas ciudades en la gestión ambiental y la transición hacia modelos más sostenibles. En este contexto, varias ciudades colombianas han sido destacadas por sus esfuerzos en la implementación de estrategias que favorecen la movilidad sostenible, la reducción de emisiones contaminantes y la recuperación de espacios verdes (Greentech, 2024).

De esta manera, Medellín ha sido reconocida por la puesta en marcha del MetroCable, que no solo ha mejorado la conectividad en zonas de difícil acceso, sino que también ha reducido el impacto ambiental derivado del uso de vehículos particulares. Asimismo, la ciudad ha

⁴⁶ Greentech: importante plataforma educativa de Hispanoamérica, en temáticas como Ambiente, Tecnología, Sostenibilidad e Innovación. Con más de 24.000 estudiantes de más de 15 países. (Greentecher, s.f.)

impulsado la creación de parques y jardines verticales, estrategias que han contribuido al mejoramiento de la calidad del aire y a la ampliación de espacios verdes urbanos.

Por su parte, Bogotá ha sido destacada por su extenso sistema de ciclovías, una infraestructura que promueve el uso de la bicicleta como medio de transporte sostenible, reduciendo la congestión vehicular y las emisiones de carbono. Además, la implementación del sistema de transporte masivo TransMilenio, basado en una red de buses articulados con carriles exclusivos, ha sido clave en la reducción de gases contaminantes y en la optimización del transporte público en la ciudad (Greentech, 2024).

Estos casos evidencian la creciente importancia de adoptar políticas públicas y estrategias innovadoras que permitan avanzar hacia un modelo de desarrollo urbano sostenible, alineado con los objetivos de la Agenda 2030 y los compromisos globales en materia de mitigación del cambio climático.

7.4.1. Matriz Energética del País

En Colombia, la matriz energética⁴⁷ se compone principalmente de fuentes hidroeléctricas, que aprovechan el movimiento del agua para generar energía. Esto se debe a la ubicación geográfica privilegiada del país y a su riqueza en recursos hídricos.

Los sistemas energéticos actuales en Colombia generan impactos significativos a nivel social y ambiental. Entre ellos se encuentran la reubicación de poblaciones, la afectación a la fauna y flora derivada de la construcción de fuentes hidroeléctricas, la emisión de gases de efecto invernadero como el dióxido de carbono debido a la quema de combustibles fósiles, los perjuicios ambientales relacionados con la extracción de dichos combustibles y el agotamiento progresivo de estas fuentes no renovables. Para mitigar estas consecuencias y el deterioro ambiental,

⁴⁷ La matriz energética se compone principalmente de fuentes renovables como hidroeléctrica, eólica y solar. <https://www.mbgs.es/cual-es-la-matriz-energetica-de-colombia/>

Colombia se ha sumado a la tendencia mundial de la transición energética. Esta estrategia busca promover soluciones innovadoras mediante la generación de energía a partir de recursos inagotables como el sol, el viento. Estas fuentes, conocidas como energías alternativas o limpias, permiten disminuir los impactos negativos al medio ambiente (Metropolitana Valle de Aburrá, s.f.).

En el panorama energético de Colombia en el año 2023, se registra una capacidad instalada con la siguiente composición: el 66% corresponde a energía hidráulica, el 30% a energía térmica, el 3% a energía solar y el 1% a energía cogeneradora. Este panorama refleja que el país mantiene una baja intensidad de carbono gracias a la generación de energía hidráulica en épocas de condiciones climáticas favorables. Sin embargo, durante períodos de sequía, se incrementa la generación de energía térmica, lo cual impacta negativamente la intensidad de carbono (Roper, 2024).

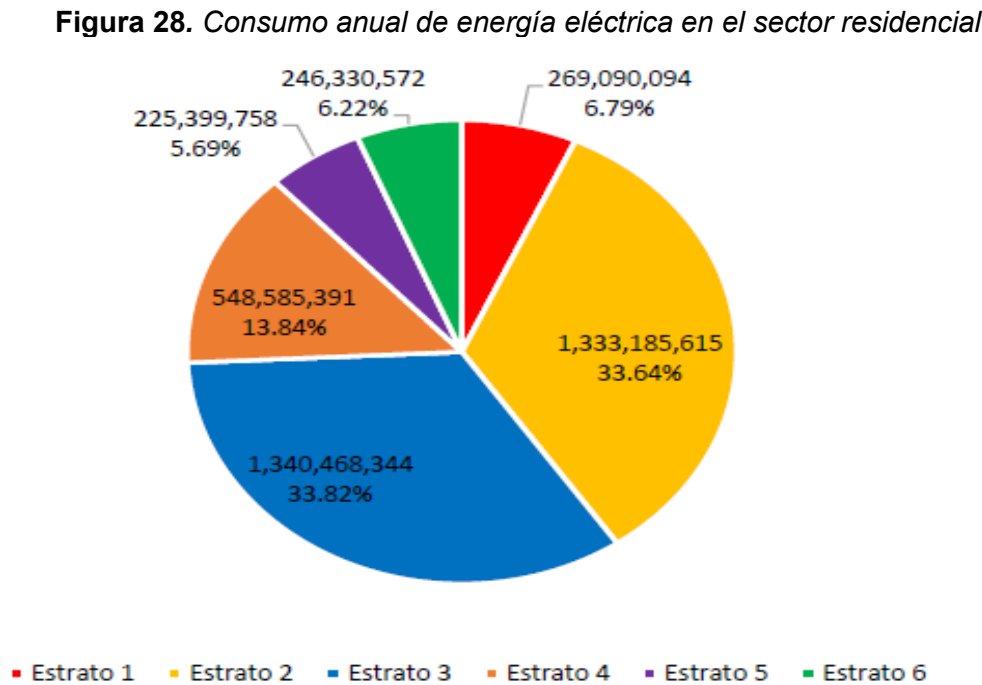
Estos datos reflejan la necesidad de diversificar la matriz energética en Colombia, promoviendo un mayor desarrollo de energías renovables como la solar, eólica y biomasa, lo cual constituye uno de los principales desafíos para el avance hacia una transición energética sostenible.

7.4.2. Consumo Energético de Bogotá

En los últimos meses, Bogotá como otras regiones de Colombia enfrenta riesgos en el suministro de energía como consecuencia de los efectos del cambio climático, los cuales han impactado la capacidad de los embalses que abastecen de agua y energía a la ciudad. Esta situación ha llevado a la Administración Distrital a implementar medidas de racionamiento de agua y a emitir alertas dirigidas a la ciudadanía para fomentar el ahorro tanto de agua como de energía. Según el informe de Indicadores de Consumo de Agua y Energía Eléctrica 2020 de la Secretaría Distrital de Planeación, el servicio de energía en Bogotá se clasifica en cinco categorías: residencial, comercial, industrial, oficial y alumbrado público, de acuerdo con la actividad económica a la que se destinan los inmuebles. En el caso de la categoría residencial,

el servicio está asociado a los estratos socioeconómicos del 1 al 6 (Alcaldía Mayor de Bogotá., 2024).

En este contexto, el documento expone el consumo de energía eléctrica del sector residencial en el año 2020 desglosado por estratos socioeconómicos. Este análisis permite identificar patrones de consumo y su relación con factores como el acceso a servicios, la capacidad de pago y las políticas de subsidios y contribuciones en la tarifa eléctrica (Figura 28).

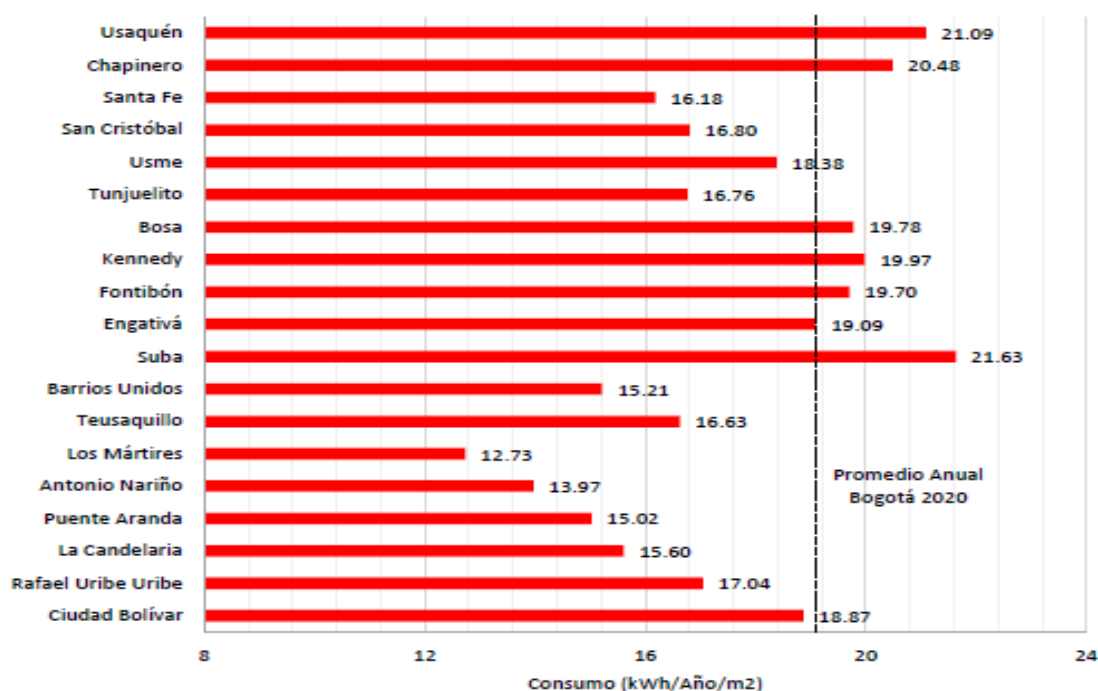


Fuente: ENEL - CODENSA

Fuente: (Secretaría Distrital de Planeación, 2021).

Asimismo, se ha analizado el consumo de energía eléctrica desglosado por localidad (Figura 29), lo que permite identificar patrones y variaciones en la demanda energética a nivel territorial. Este enfoque proporciona una visión más detallada de las necesidades energéticas de la ciudad, facilitando la toma de decisiones y la planificación de estrategias específicas para garantizar un suministro eficiente y equitativo en todas las áreas de Bogotá:

Figura 29. Indicador de consumo de energía eléctrica en las viviendas por localidad (kWh/año/m²) Bogotá D.C. 2020



Fuente: Elaboración Propia - SDP
Fuente: (Secretaría Distrital de Planeación, 2021)

El análisis del consumo de energía eléctrica en Bogotá durante 2020 evidencia tendencias significativas en la demanda del sector residencial. La ciudad registró un consumo promedio diario de 2.515.080 kWh, con un consumo per cápita de 324 kWh por día. Un aspecto relevante es que los estratos 1, 2 y 3 concentraron aproximadamente el 75% del consumo total del sector residencial, lo que refleja no solo la densidad poblacional en estos segmentos, sino también la incidencia de políticas de subsidios en la accesibilidad a la energía eléctrica.

Al desglosar el consumo por tipo de uso, se observa que la iluminación representó el 69,9%, constituyéndose en el principal factor de demanda. Esto sugiere la importancia de reforzar la implementación de estrategias de eficiencia energética, como la adopción de tecnologías de iluminación LED y la concienciación sobre el uso racional de la energía. Por su parte, los equipos internos representaron el 29% del consumo, lo que podría estar relacionado con la proliferación de electrodomésticos y dispositivos electrónicos en los hogares. La ventilación, aunque con un

aporte menor del 1%, resalta la necesidad de evaluar el impacto del clima y las condiciones de habitabilidad en la demanda de energía. A nivel territorial, las localidades de Suba y Usaquén se destacaron con los niveles más altos de consumo, lo que puede atribuirse a diversos factores, como su alta densidad poblacional, el tipo de construcciones predominantes y los hábitos de consumo energético en sus habitantes. Este comportamiento sugiere la necesidad de focalizar estrategias de gestión energética diferenciadas por territorio, promoviendo el uso eficiente de los recursos y la integración de fuentes de energía más sostenibles (Secretaría Distrital de Planeación, 2021).

En este contexto, la implementación efectiva del Plan Bogotá Región 2030 es crucial, cuyo objetivo es fortalecer el sistema de distribución de energía en la capital del país y en Cundinamarca, con nueva infraestructura eléctrica como subestaciones, líneas de transmisión y circuitos. De no ejecutarse oportunamente este plan y continuar presentando retrasos significativos, podría generarse un alto riesgo en el suministro de energía eléctrica, afectando no solo los objetivos mencionados, sino también a los habitantes, las industrias y el comercio de la ciudad. La necesidad de una infraestructura energética adecuada y la planificación a largo plazo se presentan como elementos esenciales para garantizar el crecimiento sostenible y el desarrollo de la capital (ProBogotá Región, 2024).

Es fundamental acelerar la implementación de los proyectos de infraestructura energética y abordar los cuellos de botella en los procedimientos de licenciamiento ambiental, los cuales a menudo generan retrasos y bloqueos en su avance. La optimización de estos procesos es clave para garantizar un suministro continuo y seguro de energía en la ciudad, permitiendo el desarrollo de iniciativas estratégicas y el crecimiento sostenible de Bogotá.

7.4.3. Bogotá hacia la Transición Energética

En los últimos meses, Colombia ha enfrentado sequías extremas que han afectado la gestión hídrica, y Bogotá ha sido especialmente vulnerable a este fenómeno. Como medida de choque, la ciudad ha tenido que recurrir a racionamientos de agua, lo que ha generado un impacto ambiental considerable en la generación de energía limpia, particularmente en las hidroeléctricas. Sin embargo, la capital ha dado pasos importantes en su compromiso con la innovación en el sector de energías limpias, lo cual ofrece oportunidades significativas para un crecimiento económico sostenible y una menor dependencia de los combustibles fósiles.

En la capital colombiana, la transición hacia energías limpias se articula con la política de crecimiento verde a través del programa de Gestión Ambiental Empresarial. Este programa, liderado por la Secretaría Distrital de Ambiente, promueve el ahorro y uso eficiente de la energía mediante el acompañamiento técnico a empresas. Como parte de estos esfuerzos, se monitorea el avance en la integración de energías limpias al sistema eléctrico en términos de capacidad instalada en la ciudad (Ministerio de Minas y Energía, 2024).

Entre los años 2020 a 2023, Bogotá D.C. registró los siguientes avances en la capacidad instalada de energías limpias:

- **2020:** Biomasa: 1,70 MW, Solar: 7,10 MW, Fuentes no convencionales de energía renovable (FNCER): 8,80 MW.
- **2021:** Solar: 2,40 MW, FNCER: 18,80 MW.
- **2022:** Solar: 3,10 MW, FNCER: 3,10 MW.
- **2023:** Solar: 0,85 MW, FNCER: 0,85 MW.

Estos datos reflejan un esfuerzo continuo por parte de la ciudad para integrar energías renovables, aunque también muestran variaciones que podrían estar asociadas a retos técnicos, financieros y climáticos (Secretaría Distrital de Ambiente, 2023).

Adicionalmente, según la Alcaldía Mayor de Bogotá (2021) la ciudad ha implementado diversos proyectos orientados a la producción de energías limpias, con el objetivo de reducir la dependencia de fuentes fósiles y mitigar el impacto ambiental asociado al consumo energético.

Entre ellos destacan:

- **Primera planta híbrida de producción de energía limpia:** Este proyecto, desarrollado por el Grupo de Energía de Bogotá, utiliza energía solar fotovoltaica como fuente principal.
- **Aprovechamiento del biogás del relleno sanitario Doña Juana:** A través de este proyecto, se genera energía a partir del biogás producido por la descomposición de los residuos sólidos.
- **Central hidroeléctrica de Suba:** Operada por el Acueducto de Bogotá, esta central utiliza recursos hídricos locales para la generación de energía limpia.
- **Sistema de transporte Transmilenio:** Reduce el uso de transporte particular y disminuye la emisión de gases contaminantes.

Por otra parte, las comunidades energéticas han ganado relevancia como una estrategia para promover la generación descentralizada de energías limpias en Colombia. En octubre de 2024, el país alcanzó un hito significativo al contar con 100 comunidades energéticas operando en diversas regiones. En el caso de Bogotá, este concepto no ha sido suficientemente explorado, en parte por la adecuada cobertura del servicio, sin embargo, comenzó a integrarse en julio de 2024 a partir de un acuerdo entre el presidente Gustavo Petro y el alcalde Carlos Fernando Galán. Este encuentro permitió delinear un plan de trabajo para establecer comunidades energéticas en la capital, promoviendo así una transición hacia modelos más sostenibles de generación y consumo energético (Presidencia de la República de Colombia, 2024).

En el marco de las estrategias para la transición energética en Colombia, la Secretaría del Hábitat, a través del programa *"Hablemos"* de la Escuela Virtual del Hábitat, desarrollado en

septiembre de 2024, resaltó la importancia de las comunidades energéticas como una alternativa clave para la sostenibilidad y el acceso equitativo a energías limpias en el país.

En este espacio, el Gobierno Distrital también presentó los avances de la Secretaría del Hábitat en el diseño e implementación de instrumentos que facilitan la transición energética, con un enfoque especial en la generación y uso eficiente de energías renovables. Uno de los proyectos destacados es el trabajo conjunto con la Empresa de Acueducto de Bogotá y el Alcantarillado de Bogotá, orientado al desarrollo de centrales hidroeléctricas y sistemas de eficiencia energética, como la implementación de distritos térmicos (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C, 2024).

Estos últimos buscan optimizar el alumbrado público en áreas urbanas y rurales, promoviendo un uso más racional y eficiente de la energía. Además, se mencionaron iniciativas respaldadas por el mecanismo de obras por impuestos, en alianza con el Grupo de Energía de Bogotá y la red Enel, enfocadas en la expansión de la infraestructura de energía fotovoltaica en zonas no interconectadas. A su vez, se resaltó la importancia de la modernización de la red eléctrica, con el objetivo de mejorar la flexibilidad en la distribución y garantizar un equilibrio eficiente entre la oferta y la demanda de energía (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C, 2024).

7.4.4. Regulación de Comunidades Energéticas

En el ámbito normativo, la consolidación de las comunidades energéticas se ha formalizado mediante el Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026, el cual establece su papel fundamental en la construcción de una transición energética justa en Colombia. Asimismo, la Resolución 40136 del Ministerio de Minas y Energía (2024), en su artículo 5, define las comunidades energéticas como entidades conformadas por usuarios o potenciales usuarios de servicios energéticos, con la capacidad de generar, comercializar y utilizar de manera eficiente la energía. Estas deben operar a partir de Fuentes No Convencionales de Energía Renovable

(FNCER), combustibles renovables y recursos energéticos distribuidos, promoviendo la descentralización y democratización del acceso a la energía.

Adicionalmente, la normativa establece lineamientos para la implementación de estas comunidades, el marco de competencias de las entidades involucradas y la creación del Registro Único de Comunidades Energéticas. Este avance regulatorio no solo impulsa el desarrollo de modelos energéticos más sostenibles e inclusivos, sino que también permite la participación de los ciudadanos en la generación y gestión de energía, contribuyendo a una mayor autonomía energética y a la reducción de la dependencia de fuentes fósiles. En este contexto, la promoción de comunidades energéticas y la implementación de nuevas alternativas energéticas representan un paso significativo hacia la descarbonización del sector energético en Colombia, alineado con los compromisos nacionales e internacionales en materia de sostenibilidad y lucha contra el cambio climático (Congreso de la República de Colombia, 2022).

El Boletín No. 202 del Concejo de Bogotá, publicado en septiembre de 2024, resalta la importancia de la situación energética de la ciudad y su impacto en la sostenibilidad. En este contexto, se subraya la necesidad de abordar la problemática energética con estrategias eficaces que permitan contrarrestar una posible crisis en el suministro de energía. En particular, el Concejo hace un llamado a la Administración Distrital y al Gobierno Nacional para fortalecer el desarrollo de comunidades energéticas y promover el uso eficiente de la energía, con el objetivo de mitigar los riesgos asociados a la disponibilidad y acceso al servicio (Concejo de Bogotá, 2024).

Cabe resaltar que la implementación de sistemas de comunidades energéticas introduce cambios estructurales en la prestación del servicio público y en la gestión tarifaria, lo que, a su vez, genera presión sobre la institucionalidad para desarrollar mecanismos eficientes y equilibrados.

7.4.5. Retos Estructurales para la Transición Energética

Entre los principales desafíos identificados, se encuentra el riesgo de desabastecimiento energético, el cual podría derivarse de la dependencia de fuentes convencionales sujetas a factores climáticos, como las sequías que afectan la generación hidroeléctrica.

Asimismo, la UPME (2022) destaca preocupaciones sobre la privatización del servicio eléctrico y las dificultades en la expedición de licencias ambientales para proyectos energéticos. Se señala que los tiempos de respuesta para la aprobación de estas licencias exceden los plazos establecidos, lo que provoca retrasos significativos en la implementación de iniciativas de energía renovable y limita la expansión de un sistema energético sostenible en la ciudad.

De esta forma, la falta de inversión en la gestión de energías renovables dificulta la ejecución de proyectos innovadores en la ciudad. Esto resalta la necesidad de una mayor articulación entre las entidades distritales, el Gobierno Nacional y el sector privado con el propósito de estructurar estrategias conjuntas que permitan fortalecer la infraestructura energética sostenible.

Uno de los proyectos clave en el ámbito de la transmisión de energía es el proyecto Chivor Norte Bacatá, cuyo objetivo es la construcción de una subestación para satisfacer el crecimiento de la demanda eléctrica en la Sabana Norte de Bogotá. Además, busca mitigar problemas de tensión y evitar el riesgo de colapso en el suministro de energía. Este proyecto fue definido en el “Plan de Expansión de Referencia Generación – Transmisión 2010-2024” y tiene como propósito interconectar el sistema de transmisión regional (STR) de la Sabana Norte con el sistema de transmisión nacional (SRN), mediante la reconfiguración del doble circuito Gavio-Circo 230 kV⁴⁸. (Unidad de Planeación Minero Energética [UPME], 2022).

⁴⁸ El Gavio-Circo 230kV es una línea eléctrica de Bogotá que asegura el suministro eléctrico y abastece la demanda de la ciudad a través de la energía generada por la represa el Guavio. <https://www.enlaza.red/infraestructura-en-operacion/corredor-central-guavio-circo-230-kv>

Asimismo, el proyecto de transmisión de energía UPME 01-2013 Sogamoso – Norte – Nueva Esperanza 500 kV consiste en una línea de transmisión que conecta la subestación de Sogamoso, en el departamento de Boyacá, con la subestación Nueva Esperanza, en Cundinamarca. Su objetivo es ampliar la capacidad de transporte de energía eléctrica en la región, fortaleciendo el suministro y la seguridad del servicio eléctrico (Unidad de Planeación Minero Energética [UPME], 2022).

De acuerdo con la UPME, aunque el proyecto ya está en proceso de implementación, ha enfrentado diversas dificultades, entre ellas los ya mencionados retrasos en el licenciamiento ambiental. Este tipo de contratiempos resalta la necesidad de agilizar los procesos regulatorios y facilitar el avance de iniciativas estratégicas para asegurar la estabilidad energética en Bogotá.

Finalmente, la armonización regulatoria y normativa representa un elemento indispensable para la transición energética en la ciudad. Es fundamental que la normatividad vigente facilite la implementación efectiva de proyectos de energía limpia, asegurando el cumplimiento de los objetivos de sostenibilidad y garantizando la viabilidad técnica y operativa de las iniciativas energéticas (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2024).

En conclusión, Bogotá enfrenta importantes desafíos en su camino hacia la transición energética, los cuales requieren acciones coordinadas, inversiones estratégicas y marcos regulatorios eficientes. El fortalecimiento de comunidades energéticas, la optimización de los procesos de licenciamiento y la diversificación de fuentes renovables serán clave para consolidar un modelo energético más resiliente y sostenible para la ciudad.

7.5. Movilidad Sostenible

El crecimiento urbano y la expansión del transporte han convertido la movilidad sostenible en un desafío clave para las ciudades en su lucha contra el cambio climático. El sector transporte es una de las principales fuentes de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y material particulado, afectando la calidad del aire y la vida urbana.

Para mitigar este impacto, es necesario transformar los sistemas de movilidad hacia modelos más eficientes y sostenibles. Esto implica fomentar el transporte público, la electromovilidad y los modos activos como la bicicleta y la caminata, además de mejorar la planificación y optimización del transporte urbano para reducir la dependencia del vehículo particular.

Las estrategias de movilidad sostenible no solo reducen emisiones, sino que también contribuyen a la descongestión vial, mejoran la calidad del aire y garantizan una movilidad más equitativa. En este contexto, la implementación de políticas públicas, tecnologías limpias y cambios en los hábitos de movilidad es esencial para el desarrollo urbano resiliente y alineado con los compromisos climáticos globales.

Además, la demanda de viajes responde a la interacción entre dos subsistemas: el de la población (residencia y actividades) y el del transporte (infraestructura, servicios y normativas), lo que resalta la necesidad de un enfoque integral en la planificación de la movilidad.

7.5.1. La Huella de Carbono y su Relación con el Transporte

De acuerdo con la Secretaría Distrital de Movilidad (2023), al tomar como referencia los factores de emisión para cada modo de transporte, suministrados por la Secretaría Distrital de Ambiente, se estima que en Bogotá los viajes de trabajo y estudio, incluyendo los desplazamientos de regreso al hogar, generan diariamente más de 6.000 toneladas de CO₂eq, lo que equivale a aproximadamente 1,5 millones de toneladas anuales. Este mismo ejercicio puede aplicarse a otros contaminantes, en particular al material particulado (PM), ampliamente asociado con enfermedades cardiorrespiratorias que provocan muertes prematuras, incapacidades, ausentismo laboral y reducción de la productividad. Manteniendo constantes los factores de actividad y variando únicamente los factores de emisión, la SDA calculó que estos

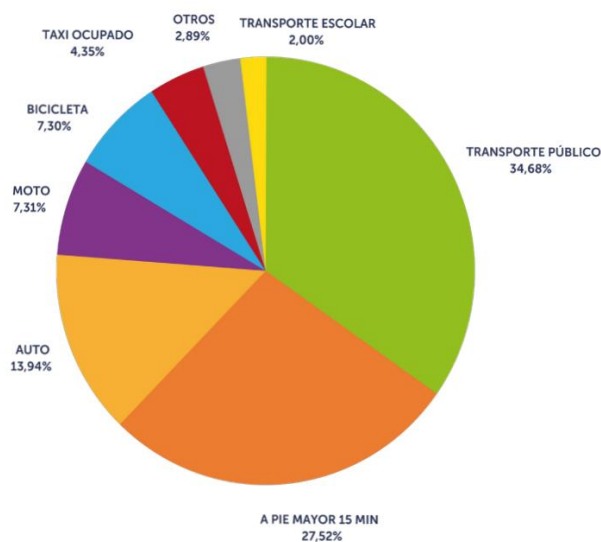
viajes generan diariamente 322,7 kg de $PM_{2,5}$ y 358,6 kg de PM_{10} , lo que equivale a 79.068 kg de $PM_{2,5}$ y 87.853 kg de PM_{10} al año."

7.5.2. Viajes Sostenibles

De acuerdo con la encuesta de movilidad (2023), en Bogotá - Región, se realizan en un día hábil 14.617.211 viajes; la mayor parte de estos, corresponden a los desarrollados por los habitantes de los hogares que se localizan en Bogotá con el 83,08%, mientras que los municipios vecinos generan el 16,92%. Incluyendo los desplazamientos peatonales de corta distancia (menores a 15 minutos), se realizan en Bogotá - Región 16.723.044 viajes diarios, donde el 83,04% corresponden a Bogotá y el 16,96% a los 20 municipios (Secretaría Distrital de Movilidad, 2023).

En términos modales, la distribución de los viajes se presenta en la Figura 30, donde se destaca la participación de los desplazamientos a pie y en bicicleta, que en conjunto representan el 34,82 % del total de los viajes en la capital.

Figura 30. Distribución de viajes por modo

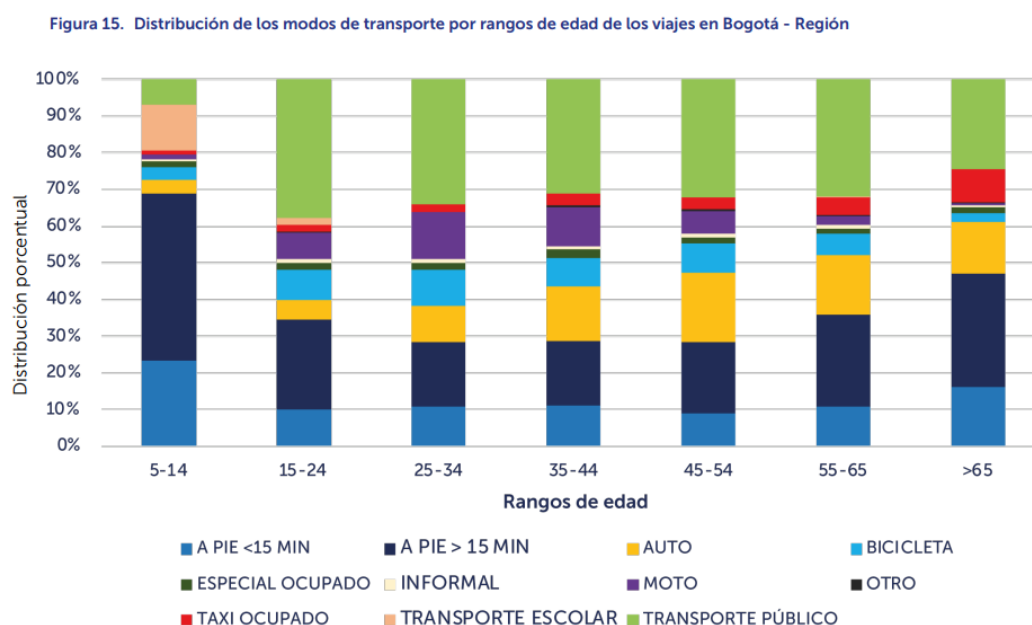


Fuente: Encuesta de Movilidad (2023), (Secretaría Distrital de Movilidad, 2023).

Otro hallazgo relevante de la encuesta de movilidad es la relación entre la distribución etaria y la modalidad de los viajes. Se observa que los desplazamientos a pie o en bicicleta mantienen una proporción similar entre los usuarios de 15 a 65 años. Aunque estos viajes tienden a disminuir con la edad, esto no implica necesariamente que la edad sea un impedimento significativo para realizar desplazamientos que requieren esfuerzo físico.

De hecho, en el caso de los adultos mayores de 65 años, el 47,14% de los desplazamientos diarios se realizan a pie (808.220 viajes) y el 24,47% en transporte público (419.504 viajes), (Secretaría Distrital de Movilidad, 2023).

Figura 31. Distribución de viajes por modo Vs. Edad



Fuente: Encuesta de Movilidad (2023), (Secretaría Distrital de Movilidad, 2023).

7.5.3. Vehículos No Motorizados

En Bogotá - Región existe un total de 1.427.460 bicicletas de las cuales 1.135.298 (79,53%) pertenecen a los hogares de Bogotá y 292.162 (20,47%) a los municipios de estudio. Respecto a los tipos de bicicletas en Bogotá - Región el mayor porcentaje corresponde a bicicleta

sin motor o convencional con 1.336.089 (93,60%). En Bogotá, las localidades que más cantidad de bicicletas presentan son: Suba (220.522), Kennedy (208.246), Bosa (163.842) y Engativá (150.710), que corresponde al 65,47% del total de la ciudad; de otra parte, con menor número de bicicletas, se encuentran las localidades de: Los Mártires (8.338), La Candelaria (575) y Sumapaz (21), las cuales representan el 0,79% del total (Secretaría Distrital de Movilidad, 2023).

La tenencia de bicicletas está asociada a diversos factores, como la disponibilidad de infraestructura para el ciclista, las condiciones de seguridad vial, los hábitos de movilidad y las políticas de fomento al uso de la bicicleta.

En total, Bogotá cuenta con más de 630,1 km de ciclorrutas, de los cuales, aproximadamente el 89% se encuentra en buen estado y satisfactorio, el 5,7% en estado justo; el 2,5% por ciento en estado pobre; el 1,3 por ciento en estado muy pobre; el 0,7 por ciento en estado grave; y el 0,2% en estado fallado. Las localidades con mayor extensión de red de ciclorrutas son Suba con 97,2 kilómetros, N seguida de Kennedy con 95 kilómetros (Secretaría de Movilidad, s.f.)

Según el Banco Mundial (2022), Bogotá cuenta con una infraestructura de ciclorrutas con un nivel de capilaridad ejemplar en América Latina, lo que indica que la proporción de la red ciclística respecto a la malla vial total es adecuada, Bogotá supera a ciudades como Santiago, Lima y São Paulo. Esto demuestra que, cuando la oferta de infraestructura es suficiente, la ciudadanía responde positivamente.

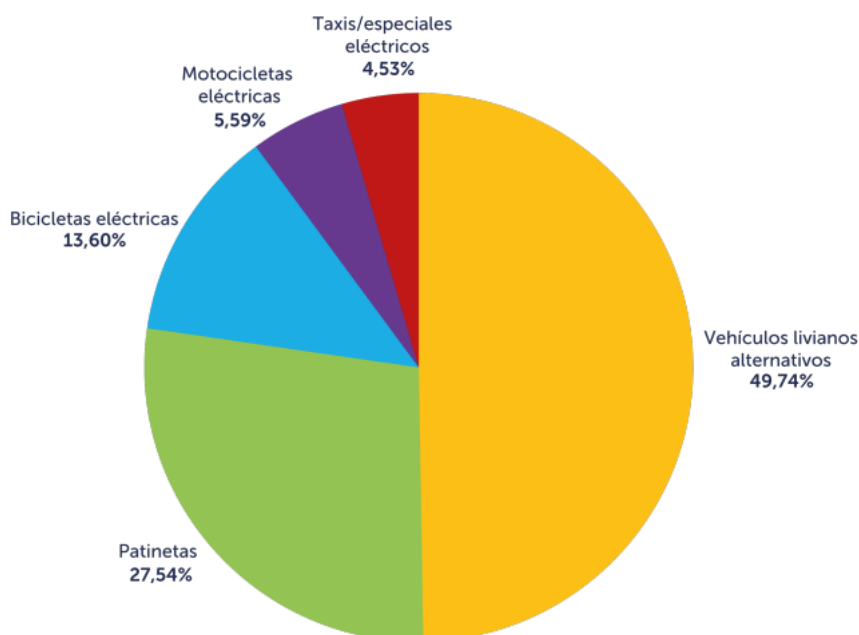
En esta misma línea, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2015) señala que el mejor modelo para incentivar el uso de las ciclovías como medio de transporte urbano se basa en la mejora de la infraestructura, garantizando condiciones adecuadas para la circulación y el estacionamiento de los vehículos no motorizados.

A lo anterior se suma que la densidad de la red determina las condiciones de interconexión, permitiendo viajes más fluidos y continuos. Esto incentiva el uso de la bicicleta, ya que el usuario puede iniciar y finalizar su desplazamiento en el mismo modo de transporte.

7.5.4. Bogotá hacia la Electromovilidad y Modos Alternativos

En Bogotá – Región, existen 114.664 unidades de transporte de modos alternativos (no diésel, no gasolina), de los cuales el 49,74% representan automóviles privados (eléctricos, híbridos o de gas natural), seguidos por el 27,54% de patinetas eléctricas o convencionales, el 12,60% de bicicletas o bicitaxis con motor eléctrico, el 5,59% de motocicletas o moto-carros eléctricos y el 4,53% de taxis o vehículos livianos especiales también de motor eléctrico (Secretaría Distrital de Movilidad, 2023).

Figura 32. Distribución de viajes vehículos alternativos



Fuente: Encuesta de Movilidad (2023), (Secretaría Distrital de Movilidad, 2023).

La migración hacia vehículos de cero y bajas emisiones⁴⁹ se debe, en gran parte, a la exención del cobro de sanciones por la medida de pico y placa. Esta excepción aplica

⁴⁹ Cero emisiones: Vehículos eléctricos o con celda de combustible (hidrógeno) o

principalmente a vehículos eléctricos e híbridos, así como a aquellos de uso diplomático o consular, los destinados al transporte de personas con discapacidad y las carrozas fúnebres, según lo establecido en el artículo 29 de la Resolución 118139 de 2021 (Secretaría Distrital de Movilidad, 2021).

En Bogotá - Región, existen 1.135.749 autos, de los cuales 991.972 (87,34%) pertenecen a los hogares de Bogotá con el 61,25% concentrado en Suba, Usaquén, Engativá y Kennedy, mientras que 143.777 (12,66%) se encuentra en los hogares de los municipios.

Según estas cifras, los vehículos alternativos representan solo el 5% de la totalidad de autos, planteando interrogantes sobre la tasa de crecimiento de la electromovilidad y los desafíos que implica su expansión.

En este contexto, es fundamental resaltar las metas del Plan de Movilidad Sostenible, el cual establece que, para 2032, solo se permitirá la inscripción de vehículos de cero y bajas emisiones, así como motocicletas de cero emisiones. Para 2040, esta restricción se ampliará exclusivamente a vehículos cero emisiones (Secretaría Distrital de Movilidad, s.f.).

El éxito de esta estrategia dependerá de su implementación integral, incluyendo medidas estructurales, la preparación del mercado automotor y la creación de incentivos adecuados. Sin estímulos efectivos, el bajo poder adquisitivo de una gran parte de la población podría fomentar la compra de vehículos usados, incrementando la edad promedio de la flota y dificultando el control de emisiones.

En el ámbito público, donde la administración distrital tiene mayor control, la modernización tecnológica de la flota de transporte es un eje estratégico. La meta establecida para 2028 es que flota utilitaria del Distrito sea 100 % eléctrica y el registro de vehículos de

Bajas emisiones: Vehículos que cumplan con estándar de emisión Euro 6/VI o Tier 3 y vehículos eléctricos híbridos de encendido por chispa o compresión (Resolución 20243040018695 de 2024 del Ministerio de Transporte).

transporte público sea exclusivamente de cero emisiones para 2040 (Secretaría Distrital de Movilidad, s.f.).

No obstante, esta transición enfrenta desafíos financieros, para los cuales la Resolución 20243040018695 de 2024 juega un papel clave, al regular los requisitos para la participación de la Nación en la cofinanciación de los Sistemas de Transporte Público de Pasajeros.

Dicha resolución reconoce los vehículos nuevos como componentes elegibles para cofinanciación y establece un marco más detallado de requisitos, diferenciados según la tipología de los elementos a financiar. Entre estos requisitos se incluyen la estructuración del proyecto, la gestión de riesgos, la operación del sistema, el cumplimiento de normas de calidad, la actualización de catastros y la garantía de participación ciudadana, asegurando así un enfoque integral en la modernización del transporte público.

7.5.5. Vida Útil de la Flota Vehicular

Como se mencionó en el desarrollo del desafío de calidad del aire, el parque automotor de Bogotá es una de las principales fuentes de contaminación atmosférica, según datos de la Cámara de Comercio de Bogotá (2019), el parque automotor contaba con 2,4 millones de vehículos registrados, de los cuales un alto porcentaje corresponde a automóviles con más de 15 años de antigüedad (Concejo de Bogotá, 2024).

Según el Artículo 6º de la Ley 105 de 1993, los vehículos terrestres de servicio público colectivo de pasajeros y/o mixto tienen una vida útil máxima de 20 años, tras la cual el Ministerio de Transporte exige su reposición por unidades nuevas.

Por su parte, el Artículo 21 de la Ley 688 de 2001 establece que los vehículos que cumplan su ciclo de vida útil deben someterse a un proceso de desintegración física, reglamentado por el Ministerio de Transporte y controlado por las autoridades competentes.

En Bogotá, la Secretaría Distrital de Movilidad, mediante la Resolución 381 de 2007 (parcialmente derogada por la Resolución 646 de 2014), regula la desintegración física total de vehículos en las siguientes categorías:

- Transporte público individual
- Transporte público colectivo (TPC) y masivo
- Vehículos TPC adquiridos con recursos del factor de calidad del servicio
- Vehículos TPC y masivos vinculados a los contratos del sistema de transporte masivo de Bogotá con TransMilenio
- Vehículos que operan en el corredor Bogotá-Soacha-Bogotá, bajo competencia delegada por el Ministerio de Transporte
- Vehículos de servicio público con orden de desintegración emitida por la autoridad judicial o el cuerpo técnico de investigación de la Fiscalía General de la Nación

Las regulaciones sobre desintegración vehicular están enfocadas principalmente en el transporte público, mientras que el transporte privado, que constituye la mayor proporción del parque automotor, no está sujeto a este tipo de normativas. Esto resalta la necesidad de seguir avanzando en el fortalecimiento de los controles de emisiones, las revisiones técnico-mecánicas y otros mecanismos de regulación.

7.5.6. Cambios en los Hábitos de Movilidad después del Covid 19

La pandemia de COVID-19 generó cambios significativos en la movilidad, impulsados por la necesidad de distanciamiento social y estrategias individuales para evitar el contagio. Esto favoreció el aumento en el uso de bicicletas, motocicletas y vehículos personales, así como la proliferación de plataformas digitales. La respuesta de cada ciudad varió según las acciones de sus gobiernos, con algunas priorizando el transporte público y la infraestructura sostenible.

De acuerdo con la Secretaría Distrital de Movilidad (2023), en términos de volumen de viajes, en el año 2023 se registraron 1,4 millones de desplazamientos diarios menos en

comparación con 2019, lo que representa una reducción del 8,72%. Bogotá sufrió la mayor caída, con un descenso del 9,14% (de 13,3 a 12,1 millones de viajes diarios), mientras que los municipios vecinos experimentaron una reducción del 6,58% (de 2,7 a 2,5 millones).

La pandemia también aceleró un cambio en la preferencia modal, con una reducción del uso del transporte público colectivo y un incremento en modos individuales. En 2023, se registraron 200.000 viajes adicionales a pie, de los cuales el 66,36% provino del transporte público. Los viajes en moto aumentaron en 100.000 desplazamientos diarios, con un 57,23% de usuarios que anteriormente usaban transporte colectivo. En total, entre 2019 y 2023, el transporte público perdió aproximadamente 600.000 viajes al día.

Concluyendo, Bogotá ha enfrentado grandes desafíos en materia de movilidad sostenible. En este contexto, un indicador clave es la relación entre la longitud de los sistemas masivos y modos alternativos de transporte construidos (en kilómetros-carril) y la longitud total de la red vial principal en el perímetro urbano. Actualmente, la ciudad cuenta con 50,7 km de infraestructura de transporte masivo y alternativo dentro de su red vial principal, reflejando los avances en movilidad sostenible (Secretaría Distrital de Ambiente [SDA], s.f.)

A pesar de estos progresos, aún persisten retos normativos y financieros en diversos aspectos, como la electromovilidad. El desarrollo de un sistema de transporte sostenible no solo depende de la adopción de nuevas tecnologías, sino también de la ejecución oportuna de mega obras estratégicas, como el Metro, la expansión de las redes de TransMiCable y la consolidación de corredores logísticos de gran envergadura, como la Avenida Longitudinal de Occidente (ALO). Estas iniciativas son fundamentales para fortalecer la movilidad urbana y reducir la dependencia del transporte tradicional.

7.6. Recurso Hídrico

Bogotá se encuentra en una posición estratégica, rodeada por cuatro cuencas hidrográficas principales: Fucha, Salitre, Torca y Tunjuelo. Estas cuencas son fundamentales para la gestión del agua en la ciudad, ya que recogen la lluvia y la conducen a través de un sistema de ríos y quebradas hasta desembocar en el río Bogotá.

Cuenca del Río Fucha: nace cerca de los Cerros Orientales, específicamente en El Delirio, y atraviesa el centro de la ciudad hasta llegar al río Bogotá. Esta cuenca es crucial para la recarga de acuíferos y el abastecimiento de agua potable. (Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, 2019)

Cuenca del Río Salitre: ubicada en las localidades de Teusaquillo y Chapinero, nace en los Cerros Orientales cerca del Parque Nacional y también desemboca en el río Bogotá. Es una de las cuencas más afectadas por la contaminación debido a la alta densidad poblacional y la actividad industrial. (Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, 2019)

Cuenca del Río Torca: se origina cerca de la calle 153 en los Cerros Orientales y parte de su trayecto es paralelo a la Autopista Norte, sus aguas se descargan en el sector de Guaymaral al río Bogotá, esta cuenca también enfrenta desafíos de contaminación y deforestación. (Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, 2019)

Cuenca del Río Tunjuelo: situada al sur de la ciudad, es una de las más importantes, recibe agua de otros cuerpos hídricos a lo largo de su recorrido hasta desembocar en el río Bogotá, la cuenca Tunjuelo es vital para la biodiversidad y el equilibrio ecológico de la región. (Observatorio Ambiental, Alcaldía Mayor de Bogotá, 2021)

Ya que estas cuencas desde hace muchos años se encuentran con grados de contaminación que hace imposible su tratamiento para uso humano, es importante mencionar los sistemas que abastecen a la ciudad de agua para consumo en actividades humanas, estos sistemas son:

- **Sistema Chingaza:** este es el sistema más importante para el suministro de agua potable de Bogotá. Chingaza se encuentra en el Parque Nacional Natural Chingaza, al noreste de la ciudad. El sistema incluye varios embalses, siendo el más grande el Embalse de Chuza, que capta agua de los ríos Guatiquía y Chuza. El agua de este sistema es conocida por su alta calidad y representa alrededor del 70% del suministro total de agua potable de la ciudad.
- **Sistema Sumapaz:** ubicado al sur de Bogotá, este sistema capta agua de los ríos Sumapaz y Blanco. El Embalse del Muña es uno de los principales embalses de este sistema. Aunque el Sumapaz es menos significativo en términos de volumen que Chingaza, sigue siendo crucial para el abastecimiento de agua potable a zonas del sur de la ciudad.
- **Sistema Tibitoc:** se encuentra al norte de la ciudad, el sistema Tibitoc recoge agua del río Bogotá y del río Teusacá. Uno de los componentes clave de este sistema es la Planta de Tratamiento de Tibitoc, que trata el agua antes de ser distribuida a la ciudad. Este sistema contribuye con una parte significativa del suministro de agua potable, complementando a Chingaza y Sumapaz.

Por otra parte, la ciudad cuenta con 17 humedales distribuidos en más de seis localidades, de los cuales 11 están reconocidos internacionalmente con la certificación Ramsar⁵⁰, la máxima distinción ambiental que destaca la conservación de estos ecosistemas (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2018).

Estos humedales desempeñan un papel fundamental en la regulación del clima, la recarga de acuíferos y la conservación de la biodiversidad, albergando una variedad de especies

⁵⁰ Certificación Ramsar: Acuerdo internacional que promueve la conservación y el uso racional de los humedales, es el único tratado mundial que se centra en un único ecosistema, actualmente tiene 168 partes contratantes o países miembro y recibe su nombre por la ciudad iraní donde se firmó el tratado en 1971 (Ramsar Convention on Wetlands, s.f.).

animales y vegetales, algunas de ellas endémicas. Además, actúan como filtros naturales, mejorando la calidad del agua y ofreciendo hábitats esenciales para diversas especies (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2020).

No obstante, el desarrollo de las cuencas hídricas de Bogotá no puede analizarse de manera aislada, ya que su sostenibilidad está estrechamente vinculada a las dinámicas hidrológicas de macrocuencas como la Orinoquía y la Amazonia.

La cuenca del Orinoco, a través del río Meta, juega un papel fundamental en el ciclo del agua del Sistema Chingaza debido al trasvase del río Guatiquía hacia el embalse de Chuza. Esta interconexión evidencia la importancia del Meta en la sostenibilidad del recurso hídrico de Bogotá, ya que sus microcuencas, junto con las de los ríos Guavio, Blanco, Negro y Guayuriba, contribuyen al equilibrio del sistema. Así, la gestión del agua en la capital no solo depende de sus fuentes locales, sino también de la conservación y manejo de estas macrocuencas estratégicas, cuyo equilibrio es clave para garantizar la seguridad hídrica a largo plazo (Universidad de los Andes, 2024).

Según La fundación Horizonte Verde (2010)⁵¹ destacan la importancia de los ríos como el Meta y el Orinoco para el suministro de agua y su impacto en la disponibilidad de agua en Bogotá. La gestión adecuada y sostenible de los recursos hídricos en la Orinoquia es crucial para asegurar el suministro de agua a la capital.

Por otro lado, los efectos de los cambios en la Amazonia también trascienden su propia cuenca y alcanzan la región de Chingaza, una fuente clave de agua para Bogotá. Durante 56

⁵¹ Fundación Horizonte Verde (FHV): organización no gubernamental sin ánimo de lucro, fundada por profesionales preocupados por la gestión de los recursos naturales y el desarrollo sostenible en la Orinoquia colombiana. Reconocida jurídicamente desde 1991, su sede está en Cumaral, Meta, y su principal objetivo es contribuir al desarrollo regional mediante la participación en investigaciones y proyectos de sostenibilidad. La FHV colabora activamente a nivel regional, nacional e internacional en temas ambientales y es miembro de la Red Colombiana de Reservas Naturales de la Sociedad Civil (RESNATUR).

años, expertos de la EAAB han identificado diferencias en los patrones de lluvia entre Chingaza y el altiplano cundiboyacense, lo que generó interrogantes sobre el origen de esta humedad y su relación con patrones atmosféricos globales. Ante la creciente preocupación por la deforestación en la Amazonía y su impacto en el abastecimiento hídrico, la EAAB lanzó una convocatoria para analizar integralmente la conexión entre el ciclo hidrológico de Chingaza y la influencia del Amazonas.

En este contexto, el estudio determinó que la sostenibilidad de Chingaza depende en gran medida de los patrones de viento y el transporte de vapor de agua, factores que explican su comportamiento hidrológico. Los valores obtenidos son coherentes con las mediciones mensuales de precipitación y vientos, reafirmando la interdependencia entre la región y las dinámicas atmosféricas más amplias (Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, 2023)

7.6.1. Análisis Retrospectivo – Principales Temáticas de Planeación.

Dado que las crisis hídricas son el resultado de procesos acumulativos a lo largo del tiempo y no eventos súbitos, es fundamental adoptar un análisis retrospectivo para comprender su evolución. En este sentido, se examinan los últimos tres planes de desarrollo de la ciudad, que abarcan el período 2016-2028, con el propósito de evaluar cómo las administraciones han abordado la gestión del recurso hídrico. Este enfoque permite no solo identificar la progresión de las políticas y estrategias implementadas, sino también analizar la continuidad y transformación de los enfoques en términos de planeación. Así, se busca entender cómo se ha concebido la sostenibilidad del agua en diferentes periodos de gobierno y qué medidas se han articulado para enfrentar la crisis hídrica en el contexto actual.

Tabla 33. Comparativo de las principales temáticas encontradas en los planes de desarrollo de la ciudad de Bogotá

Temática	2016-2020: Bogotá Humana	2020-2024: Un Nuevo Contrato Social y Ambiental	2024-2028: Bogotá Camina Segura
Desarrollo Humano	Priorizar la infancia y adolescencia	Mejorar la salud y educación	Fortalecer la inclusión social y productiva
Inclusión Social	Reducir la segregación social, económica y cultural	Promover la igualdad de oportunidades	Garantizar un acceso más justo a bienes y servicios
Desarrollo Económico	Apoyar el desarrollo de la economía popular	Fomentar el emprendimiento y la innovación	Crear oportunidades económicas
Sostenibilidad Ambiental	Minimizar vulnerabilidades del cambio climático	Abordar los desafíos del cambio climático	Promover la acción climática y la integración regional
Urbanización	Revitalización de espacios urbanos y rurales	Ordenar y regular los espacios urbanos	Mejorar la infraestructura y la movilidad
Servicios Públicos	Fortalecer los servicios públicos	Garantizar servicios esenciales	Fortalecer el tejido social

Fuente: *Elaboración propia UT CORPOEPYCA basado en los documentos Plan de desarrollo 2016-2020: Bogotá Humana, Plan de desarrollo 2020-2024: Un Nuevo Contrato Social y Ambiental y Plan de Desarrollo 2024-2028: Bogotá Camina Segura.*

Como se observa en la tabla anterior, el recurso hídrico se aborda dentro de dos temáticas clave en los planes analizados: la sostenibilidad ambiental y su interrelación con los servicios públicos.

A partir del contexto previamente descrito sobre las cuencas y sistemas hídricos de la ciudad, se inicia el análisis de los riesgos asociados al componente hídrico, con especial énfasis en la disponibilidad, calidad y gestión sostenible del agua. Entre estos riesgos se incluyen la contaminación de las fuentes hídricas, la sobreexplotación de los recursos, la variabilidad climática y las deficiencias en infraestructura para su tratamiento y distribución.

Para estructurar el análisis, este se dividirá en dos partes: la primera abordará los riesgos vinculados a la disponibilidad, calidad y gestión sostenible del agua, mientras que la segunda se enfocará en la contaminación de las fuentes hídricas con énfasis en la problemática del río Bogotá.

7.6.2. Riesgos asociados a la disponibilidad, calidad y gestión del agua

La gestión del agua es uno de los desafíos más críticos que enfrenta Bogotá en su camino hacia un desarrollo sostenible. Los planes de desarrollo para los periodos 2016-2020, 2020-2024 y 2024-2028 han abordado la necesidad de garantizar la disponibilidad y calidad del agua, así como de implementar estrategias efectivas para su gestión sostenible.

Las principales causas del riesgo de desabastecimiento de agua que se han encontrado en Bogotá en los últimos años son:

Cambio climático: el fenómeno de El Niño ha reducido las precipitaciones en la región, lo que ha afectado negativamente los niveles de agua en los embalses.

Desperdicio de agua: el mal manejo y desperdicio de agua por parte de los ciudadanos y las empresas ha contribuido significativamente a la crisis. Se han reportado fugas y daños en tuberías que resultan en la pérdida de millones de metros cúbicos de agua.

Crecimiento urbano: la expansión descontrolada de la ciudad ha llevado a la contaminación y canalización de ríos y drenajes, reduciendo su capacidad para abastecer de agua.

Dependencia de fuentes externas: Aproximadamente el 70% del agua consumida en Bogotá proviene de cuencas externas. (Alcaldía Mayor de Bogotá DC, 2024).

Las consecuencias que estas problemáticas traen para la ciudad son:

Afectación a la biodiversidad: Bogotá es una ciudad con una rica biodiversidad, albergando más de 600 especies de flora y alrededor de 200 especies de aves, junto con numerosos mamíferos, reptiles y anfibios. La ciudad cuenta con 15 humedales que proporcionan hábitat y actúan como sumideros de CO₂. Además, la Reserva Thomas Van Der Hammen, con 1,395.16 hectáreas, sirve de refugio para especies residentes y migratorias., esta biodiversidad

puede perderse por la falta del recurso hídrico (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM], 2024).

Impacto en la salud pública: La falta de agua potable puede llevar a la propagación de enfermedades, ya que la higiene y la limpieza se ven afectadas.

Efectos económicos: Las industrias que dependen del agua, como la agricultura y la manufactura, pueden verse gravemente afectadas, lo que puede llevar a pérdidas económicas significativas.

Desigualdad social: Las comunidades más vulnerables suelen ser las más afectadas por el desabastecimiento de agua, lo que puede aumentar las desigualdades sociales.

La crisis hídrica en Bogotá se presenta como un desafío complejo que exige una acción urgente y coordinada a nivel gubernamental, empresarial y ciudadano. La gestión del agua debe ser una prioridad en los próximos años, considerando tanto las problemáticas actuales como las proyecciones futuras. Es fundamental avanzar hacia un modelo de desarrollo que promueva la eficiencia en el uso del agua, la inversión en infraestructura adecuada y la protección de los ecosistemas que sustentan el recurso hídrico. Solo a través de un enfoque integral y sostenible será posible mitigar los riesgos asociados al desabastecimiento y garantizar que Bogotá pueda seguir siendo una ciudad resiliente y saludable para las generaciones venideras.

7.6.3. Acciones Asociadas a la Disponibilidad, Calidad y Gestión del Agua

Las principales metas y acciones implementadas durante las dos últimas administraciones distritales, así como las iniciativas proyectadas en el actual plan de desarrollo, están orientadas a garantizar el abastecimiento de agua en la ciudad y mitigar los efectos de los riesgos identificados.

Tabla 34. Comparativo de metas y acciones referenciadas en los planes de desarrollo de la ciudad de Bogotá

Periodo	Metas	Acciones Implementadas
2016-2020 (Empresa de Acueducto de Bogotá, 2016) (Bogotá., 2020)	Adecuación del 100% de las redes de acueducto y alcantarillado asociadas a la infraestructura para la construcción del metro	Respecto la adecuación de redes de acueducto y alcantarillado se encontraron los siguientes proyectos implementados: Renovación del sistema troncal y secundario de alcantarillado pluvial: Incluye la renovación de 12.27 km de redes troncales y 63.15 km de redes locales. (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2016)
	Tratamiento de 454 millones de metros cúbicos de agua.	
	Avance del 20% en la gestión del proyecto PTAR Canoas Fase 1	Renovación del sistema de abastecimiento y distribución de acueducto: Comprende la renovación de 18.12 km de redes de conducción y 136.97 km de redes locales. (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2016)
	Avance del 70% en la construcción de la Estación Elevadora Canoas.	
	Alcanzar el 100% del sistema de interceptores Río Bogotá.	Construcción de redes locales de acueducto y alcantarillado sanitario: Se planea construir 73.64 km de redes locales de acueducto y 62.40 km de alcantarillado sanitario. (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2016)
		Respecto a la PTAR Canoas se encontró: 2016: El proyecto de la PTAR Canoas comenzó con la licencia ambiental ordinaria otorgada por el Ministerio de Ambiente. (Contraloría de Bogotá DC, 2019) 2018: Se firmó el contrato para el diseño y construcción de la PTAR Canoas con el consorcio Greeley Hansen – Integral. (Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB), 2024) 2019: Se inició el diseño detallado de la fase II del proyecto. (Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB), 2024) 2020: Continuó el diseño y se realizaron estudios de impacto ambiental. (Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB), 2024)
2020-2024 (Bogotá D.C., 2020)	Implementación de tecnologías avanzadas para la gestión del agua.	Se encuentran los siguientes proyectos ejecutados por la empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá en relación con el plan de desarrollo 2020 a 2024:
	- Mejora de la infraestructura de distribución de agua - Fortalecimiento de la gestión de recursos hídricos. - Expansión de la cobertura de agua potable a nuevas áreas urbanas	Diagnóstico para la recuperación del caudal ecológico para los humedales de Tibanica, Conejera, Juan Amarillo, Salitre, Jaboque, Córdoba, Techo, Burro, Vaca y Capellana, implementado al 100% en 2023.

Periodo	Metas	Acciones Implementadas
	- Promoción de la conservación y el uso eficiente del agua. - Desarrollo de proyectos de reutilización de agua. - Implementación de sistemas de monitoreo y control del agua - Fortalecimiento de la infraestructura de captación y tratamiento de agua - Fomento de la participación ciudadana en la gestión del agua. - Integración de políticas de sostenibilidad hídrica en el desarrollo urbano. - La EAAB dentro de su compromiso con el cuidado del agua y sus fuentes permitió la siembra de más de 64.600 árboles en las cuencas abastecedoras, en la reserva distrital del humedal Córdoba y en áreas afectadas por los incendios en los Cerros Orientales.	Corredor Ambiental Humedal Juan Amarillo Bordo Norte: El proyecto finalizó el 21 de febrero de 2023, con la adecuación de 120.000 metros de espacio público, y 4,2 km de sendero peatonal. El sendero se complementa con puntos de acceso, aulas ambientales, estructuras de monitoreo, observatorio para avistamiento de aves y otros espacios de contemplación que permiten un disfrute integral ambiental de este Parque Ecológico. Formular e implementar intervención integral de 30 Ha en la Estructura Ecológica Principal que incluya áreas de importancia estratégica para la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, meta cumplida al 100% Indicador(es) Incrementar en 6,000 Has, las áreas para la conservación en cuencas abastecedoras y otras áreas de importancia estratégica para la empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. Durante la vigencia del Plan de Desarrollo se logran adquirir 2182 Has las cuales se encuentran inmersas en 139 predios.
2024-2028 (Bogotá, 2025, 2024) (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2024) (Publico, 2025)	Propuesta del Objetivo 4. Bogotá ordena su territorio y avanza en su acción climática del plan de desarrollo. Programa Aumento de la resiliencia climática y reducción de la vulnerabilidad en los espacios de la Región Metropolitana Bogotá, Cundinamarca, la RAPE y la CAR, se trabajará de manera conjunta con los entes territoriales que la conforman en la protección, recuperación, conservación y manejo del capital natural de la región, como las reservas de agua potable, la cuenca del río Bogotá y los páramos. En colaboración con el Banco Mundial, se realizará un estudio para determinar la viabilidad del aprovechamiento de acuíferos como fuente complementaria de abastecimiento	En 2024, Bogotá implementó un esquema de racionamiento de agua debido a la baja disponibilidad en los embalses del Sistema Chingaza. Este plan incluyó turnos de restricción del suministro de agua durante 24 horas en diferentes barrios de la ciudad. Aunque el esquema fue levantado temporalmente durante las festividades de fin de año, se reanudó en enero de 2025. La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB) continúa monitoreando los niveles de los embalses y ajustando las medidas de racionamiento según sea necesario.

Periodo	Metas	Acciones Implementadas
	Manejo y protección de áreas productoras de agua en el Distrito Capital y en la región, a través de la adquisición, adecuación, recuperación y/o restauración de suelo de humedales, quebradas, ríos y cuencas abastecedoras en el área de cobertura de la EAAB.	

Fuente: *Elaboración propia UT CORPOEPYCA basado en los documentos Plan de desarrollo 2016-2020: Bogotá Humana, Plan de desarrollo 2020-2024: Un Nuevo Contrato Social y Ambiental y Plan de Desarrollo 2024-2028: Bogotá Camina Segura.*

Una vez identificadas las acciones de planificación y de ejecución de los distintos periodos de los planes de desarrollo de la ciudad, se concluye:

2016-2020: Durante este periodo, según informes de gestión, se logró la adecuación de redes de acueducto y alcantarillado, garantizando una infraestructura adecuada para la construcción del metro. Además, la PTAR Salitre trató un caudal medio de aproximadamente 4 metros cúbicos por segundo (m^3/s), lo que equivale a 35,840,000 metros cúbicos anuales, mejorando notablemente la calidad del servicio. También se avanzó en un 20% en la gestión del proyecto PTAR Canoas Fase 1, y en un 70% en la construcción de la Estación Elevadora Canoas.

2020-2024: Se implementaron tecnologías avanzadas que optimizaron la gestión del agua y mejoraron la infraestructura de distribución. Adicionalmente, se logró la siembra de 64,600 árboles, contribuyendo significativamente a la conservación ambiental y la sostenibilidad. Se expandió la cobertura de agua potable a nuevas áreas urbanas, se promovió la conservación y el uso eficiente del agua, y se desarrollaron proyectos de reutilización de agua.

2024-2028: Se ha enfocado en la resiliencia climática, se proyecta trabajo en conjunto con entidades territoriales para proteger los recursos hídricos. Además, se formularon e implementaron intervenciones inmediatas para evitar el desabastecimiento del agua en la ciudad, mediante la estrategia de racionamiento por zonas.

7.6.4. Calidad del Agua del Distrito

La calidad del agua es un aspecto crucial en la gestión del recurso hídrico de Bogotá, garantizando la salud y el bienestar de sus habitantes. Desde el Decreto 1575 de 2007, se ha establecido un sistema robusto para la protección y control de la calidad del agua destinada al consumo humano. Este decreto introduce el Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano (IRCA), que mide el riesgo de enfermedades relacionadas con incumplimientos en las características físicas, químicas y microbiológicas del agua. La Resolución 2115 de 2007, emitida por los ministerios de la Protección Social y de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, detalla las características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia de la calidad del agua (Observatorio Ambiental de Bogotá [OAB])

En este marco regulatorio, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB-ESP) se encarga de calcular el IRCA mediante análisis mensuales de muestras recolectadas en puntos de muestreo concertados con la Secretaría Distrital de Salud. La clasificación del nivel de riesgo, según el IRCA, abarca desde agua apta para consumo humano (0%-5%) hasta agua inviable sanitariamente (80.1%-100%).

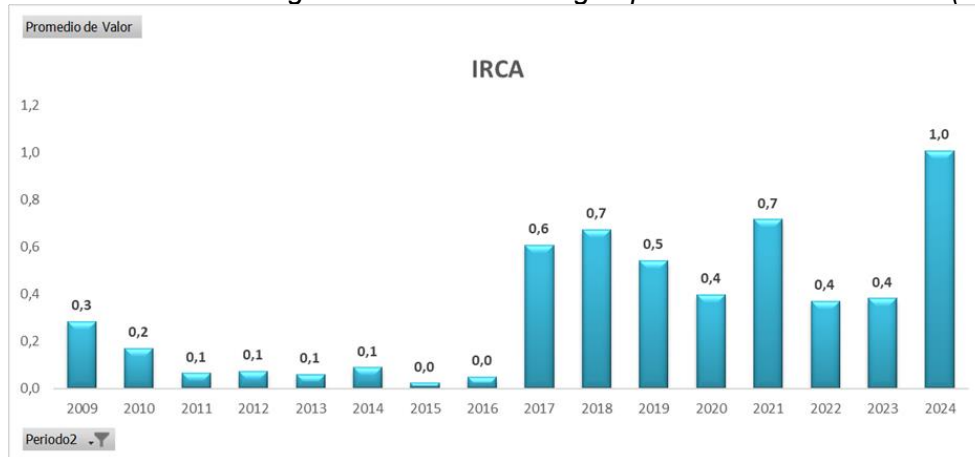
Tabla 35. Clasificación de IRCA

Rango de IRCA	Nivel de Riesgo	Descripción
0% - 5%	Sin Riesgo	Agua Apta para Consumo Humano
5.1% - 14%	Bajo	El nivel de riesgo es Bajo
14.1% - 35%	Medio	El nivel de riesgo es Medio
35.1% - 80%	Alto	El nivel de riesgo es Alto
80.1% - 100%	Inviabile sanitariamente	El nivel de riesgo es Inviabile sanitariamente

Fuente: Observatorio Ambiental de Bogotá

A continuación, se presenta el valor promedio anual del IRCA desde el año 2009 hasta el año 2024:

Figura 33. Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano (IRCA)



Fuente: Observatorio Ambiental de Bogotá

En la figura anterior se observa que el índice ha sido cumplido en la ciudad. No obstante, desde 2017 se ha registrado un incremento, que, si bien no representa un riesgo para la salud humana, es un aspecto por monitorear. Los rangos admisibles se confirman en la Tabla 35 de clasificación del IRCA, tomada del Observatorio Ambiental de Bogotá.

Durante este periodo, el IRCA mostró una tendencia estable dentro del rango de "Sin Riesgo" (0%-5%), lo que indica que la calidad del agua se mantuvo apta para el consumo humano. Aunque, según los indicadores IRCA, la calidad del agua no representa un riesgo para el consumo, la percepción ciudadana se ha visto afectada debido a la alta presencia de sedimentos y cambios en el color del agua. Esta situación ha generado malestar y descontento entre las familias bogotanas, especialmente tras la implementación de las medidas de racionamiento desde 2024.

En resumen, el IRCA ha sido una herramienta histórica crucial para evaluar y mejorar la calidad del agua en Bogotá, alineándose con los objetivos y acciones de los planes de desarrollo de cada periodo. La continuidad de los esfuerzos y la adaptación a nuevos desafíos son esenciales para garantizar un futuro sostenible y saludable para la ciudad.

7.6.5. Consumo de Agua en Bogotá

En los últimos años, el consumo de agua en Bogotá ha enfrentado desafíos significativos debido a factores como el cambio climático y el crecimiento poblacional. Según datos oficiales de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB), el consumo de agua ha fluctuado considerablemente. Durante períodos de sequía, se han implementado medidas de racionamiento para mitigar la escasez, lo que ha llevado a una reducción en el consumo promedio. Sin embargo, en años con lluvias más abundantes, el consumo ha aumentado nuevamente. Estos informes anuales de consumo de agua son cruciales para evaluar la eficiencia de las políticas de ahorro y gestión del recurso hídrico, permitiendo a las autoridades y ciudadanos tomar decisiones informadas para asegurar el suministro sostenible de agua en la ciudad. (Secretaría Distrital de Planeación, 2020)

El seguimiento y evaluación anual de la política de reducción de consumo de agua y energía eléctrica en nuevas edificaciones es monitoreado por la Secretaría Distrital de Planeación, utilizando indicadores definidos en la Resolución 549 de 2015 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. Este documento presenta la metodología para calcular los indicadores y los resultados obtenidos en viviendas, centros comerciales, oficinas, hoteles, establecimientos educativos y hospitales, según los lineamientos de la Resolución Distrital 1874 de 2019. El objetivo es realizar el Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) del avance en la reducción del 51% de gases de efecto invernadero para 2030 y trazar una hoja de ruta hacia edificaciones carbono-neutrales en 2050.

El presente capítulo abarca el análisis del consumo de agua en la ciudad de Bogotá. Para ello, es importante mencionar que la ciudad ha implementado a lo largo de los años normas, políticas y diferentes estrategias que permiten contar hojas de ruta para el ahorro y uso eficiente del recurso hídrico:

Decreto 334 de 2024: este decreto establece medidas para el uso racional del agua, prohibiendo el uso de agua potable para actividades como el lavado de fachadas, vehículos y

riego de jardines, y promoviendo el uso de agua reciclada y aguas lluvias. (Alcaldía Mayor de Bogotá DC, 2024)

Decreto 613 de 2015: Este decreto adopta un esquema de incentivos para construcciones nuevas que adopten medidas de ecourbanismo y construcción sostenible. (Alcaldía Mayor de Bogotá DC, 2015)

Proyecto de Acuerdo 287 de 2017: Este proyecto adopta la Guía para el ahorro de agua y energía en edificaciones y proporciona herramientas para la implementación de la política pública de ecourbanismo y construcción sostenible en Bogotá. (Alcaldía Mayor de Bogotá DC, 2017)

Política Pública de Ecourbanismo y Construcción Sostenible de Bogotá: establece como objetivo general, reorientar las actuaciones de urbanismo y construcción hacia un enfoque de desarrollo sostenible, contribuyendo con la transformación de un territorio resiliente que mitiga y se adapta al cambio climático. (Secretaría Distrital de Planeación, 2015). En la siguiente tabla se presentan datos sobre el consumo de agua en Bogotá:

Tabla 36. Clases de usuarios y usos de agua en Bogotá		
Cuentas Contrato por Uso		
Residencial	1.920.527	89,8%
Multiusuario	64.178	3,0%
Comercial	141.446	6,6%
Industrial	7.235	0,3%
Oficial	3.820	0,2%
Especial	1.324	0,1%
Total	2138.530	100%

Fuente: *Elaboración propia UT CORPOEPYCA a partir del Informe de Indicadores de Consumo de Agua y Energía Eléctrica 2020*

De la tabla anterior se evidencia que la mayoría de los usuarios de agua son de carácter residencial (89,8%) y un representativo 6,6% corresponde a cuentas de contrato comercial.

Tabla 37. Consumo de agua en Bogotá por estrato

Consumo por Estrato (m³/día)		
1	51.451	7.9%
2	229.937	35,3%
3	216.593	33,3%
4	90.696	13,9%
5	32.984	5,1%
6	29.113	4,5%
Total	650.775	100%

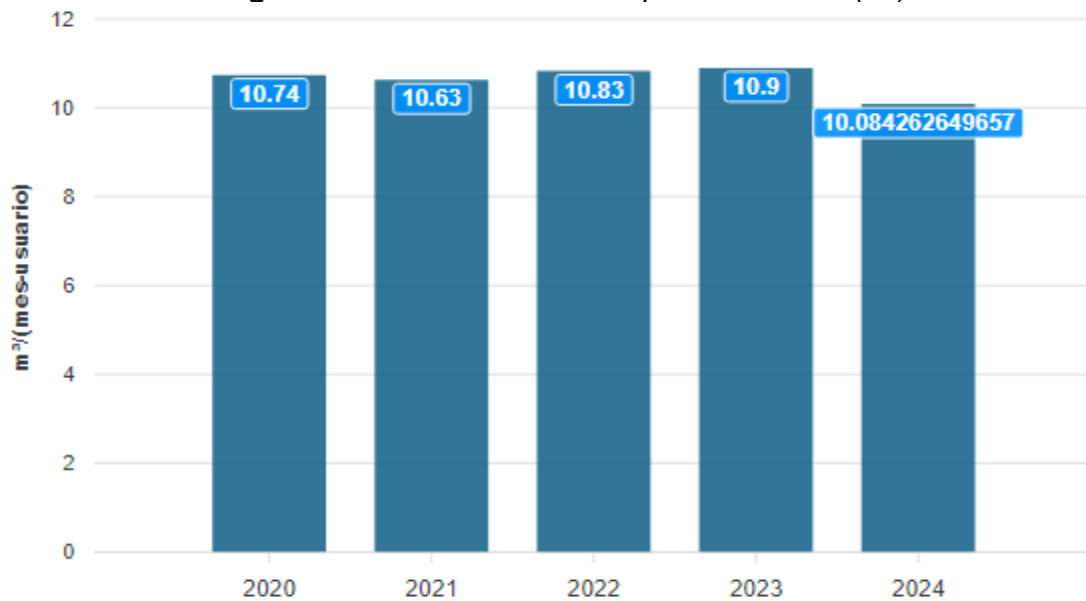
Fuente: *Elaboración propia UT CORPOEYCA a partir del Informe de Indicadores de Consumo de Agua y Energía Eléctrica 2020*

Respecto al consumo de agua por estrato, se establece que son los estratos 2 y 3 los que más consumen agua al día en la ciudad. El informe resalta que asociado a estos consumos está el tipo de vivienda en el que habitan los residentes, relacionado directamente con viviendas tipo VIS, para las cuales los porcentajes mínimos de ahorro en agua son de cumplimiento opcional. (Observatorio Regional Ambienta y de Desarrollo Sostenible del río Bogotá, 2023)

El Observatorio Ambiental de Bogotá, entre sus publicaciones, presenta registros sobre el consumo de agua potable promedio por usuario facturado, evidenciando la disminución en consumo desde el año 2019, aunque en los años 2020 y 2021 el agua jugó un papel crucial para las estrategias de higiene contra el COVID, también se pausaron o disminuyeran actividades productivas por la contingencia, por lo que son los años con menor consumo en relación con el histórico de la última década. Ya en los años 2022 y 2023, se evidencia el incremento en consumo que pasa de un promedio de 10,83 a 10,90 m³/día por usuario en la ciudad de Bogotá como se muestra en la Figura 34.

Cabe destacar que desde 2020, Bogotá ha implementado varias medidas para reducir el consumo de agua debido a la reducción paulatina de los embalses, tales como campañas de uso eficiente del agua, racionamientos, entre otras. El consumo promedio diario ha variado, de aproximadamente 10,74 m³ en 2020 a 10,08 m³ por usuario facturado (Observatorio Ambiental, 2024).

Figura 34. Valores de consumo promedio anual (m^3)



Fuente: Observatorio Ambiental de Bogotá

Las preocupaciones por el consumo de agua en Bogotá no son recientes. Ejemplo de ello son las directrices de ahorro como la Política Pública de Ecourbanismo y Construcción Sostenible (2015), que promueve la reducción del consumo de agua y energía en edificaciones mediante guías técnicas para el urbanismo y la construcción sostenible.

Además, el plan de desarrollo actual incorpora estrategias estructurales para fortalecer la seguridad hídrica de la ciudad. Entre ellas, se destaca la aceleración de la modernización de la *Planta de Tibitoc* que ya se encuentra en construcción, y que ha permitido disminuir la dependencia del sistema Chingaza del 70% al 50%. (Secretaría Distrital de Planeación, 2021)

A continuación, se presentan las estrategias más recientes desarrolladas frente al consumo de agua en la ciudad:

Tabla 38. Implementación de estrategias frente al consumo de Agua en Bogotá

Año	Plan de Desarrollo	Estrategias Planteadas	Consumo de Agua
2020-2024	Bogotá Mejor Para Todos	Mejora de infraestructura de agua, promoción del ahorro y eficiencia en el uso del agua	Implementación de programas de racionamiento, campañas de concienciación, reducción del consumo promedio de agua, mejoras en la infraestructura de distribución
2024-2028	Bogotá Camina Segura	Medidas de racionamiento, optimización de la planta de Tibitoc, promoción de la reducción voluntaria del consumo.	Consumo promedio de 16.18 m ³ /s, aumento de la capacidad de almacenamiento de agua en los embalses.

Fuente: *Elaboración propia COPOREPYCA UT con base en el PDD Bogotá Mejor para Todos 2020-2024 y PDD Bogotá Camina Segura 2024-2028.*

El análisis de las estrategias planteadas en los planes de desarrollo de Bogotá "Bogotá Mejor Para Todos" (2020-2024) y "Bogotá Camina Segura" (2024-2028) muestra un enfoque continuo en la reducción del consumo de agua y la optimización de la infraestructura hídrica.

Durante ambos periodos, se ha incentivado a los ciudadanos a reducir su consumo mediante campañas de concienciación y programas de ahorro, logrando una disminución significativa del consumo promedio. Además, se han implementado medidas para mejorar y mantener la infraestructura de distribución de agua, lo que ha permitido reducir pérdidas y aumentar la eficiencia.

En 2024, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB) registró un ahorro del 5,3% en sus áreas de prestación de servicio directa. Tocancipá y Bogotá se destacaron con ahorros de 8,3% y 8,1% respectivamente, mientras que Gachancipá y Zipaquirá presentaron menores tasas de ahorro de 3,4% y 2,8%.

Tras las acciones iniciales de racionamiento, Bogotá logró un ahorro promedio del 7.3% en todas las áreas de prestación de servicio, con localidades como Candelaria y Tunjuelito alcanzando reducciones del consumo de 19,5% y 14,8% respectivamente. Sin embargo, Usme

y Puente Aranda mostraron rendimientos más bajos, con ahorros de 3,7% y 3,8%. Además, los usuarios de estratos 6 y 5 contribuyeron significativamente al ahorro con 10% y 8,7%, mientras que los estratos más bajos (1 y 2) tuvieron un desempeño inferior con ahorros de 5,8% y 7,8%. (Alcaldía Mayor de Bogotá DC, 2024).

El análisis de la seguridad hídrica en Bogotá evidencia la persistencia de problemas estructurales, agravados por el impacto del cambio climático y los cambios en las dinámicas de consumo de la población. A lo largo de distintas administraciones, se han implementado estrategias para modernizar los sistemas de distribución y reducir el consumo, las cuales han sido necesarias para mitigar la crisis hídrica. Sin embargo, la optimización de la Planta Tibitoc se destaca como una de las acciones más relevantes en términos de abastecimiento, al contribuir significativamente a reducir la presión sobre el Sistema Chingaza.

Si bien la ciudadanía ha asumido un rol activo al adaptarse a las medidas de racionamiento y reducir su consumo, también espera que la institucionalidad responda con soluciones estructurales que garanticen la seguridad hídrica a largo plazo. La sostenibilidad del recurso no puede depender únicamente del esfuerzo individual, sino que requiere una planificación estratégica que fortalezca la infraestructura hídrica y asegure el acceso equitativo al agua en el futuro.

7.6.6. Río Bogotá

La gestión del agua es un desafío crítico para Bogotá en su camino hacia el desarrollo sostenible. Los planes de desarrollo 2016-2028 han priorizado la protección y saneamiento de las fuentes hídricas, esenciales para la salud pública y el equilibrio ecológico. Uno de los principales riesgos identificados es la contaminación del agua, lo que ha impulsado estrategias como el fortalecimiento de la infraestructura de saneamiento, la ampliación de la Planta de

Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) Salitre y el proyecto de la PTAR Canoas, cuya operación permitirá tratar hasta el 70% de las aguas residuales de la ciudad. (Banco de la Republica de Colombia, 2024)

El río Bogotá, fuente vital para la ciudad y la región, nace en el Páramo de Guacheneque a 3.300 msnm y desemboca en el río Magdalena a 280 msnm, recorriendo aproximadamente 380 km y atravesando 47 municipios de Cundinamarca. Su cuenca, con una influencia de 589.143 hectáreas, ha sido clave en la producción agrícola, pecuaria e industrial del altiplano cundiboyacense. Sin embargo, su contaminación exacerbada por la urbanización acelerada y la falta de tratamiento adecuado de aguas residuales, ha generado impactos negativos en la biodiversidad y en la calidad del agua utilizada por más de 10 millones de personas, principalmente en Bogotá. (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca [CAR], s.f.)

Hoy en día, el río Bogotá sigue siendo crucial para la sostenibilidad y el bienestar de la ciudad, y su recuperación es una prioridad en los planes de desarrollo y gestión ambiental de Bogotá.

7.6.6.1. La Contaminación del Río Bogotá

El río Bogotá es un recurso esencial para la ciudad y sus alrededores, pero su creciente contaminación ha generado impactos en la calidad del agua, la salud pública, la biodiversidad y la sostenibilidad regional. A continuación, se analiza las principales problemáticas que generan riesgos ambientales para la ciudad.

Vertimientos Industriales: Diversas industrias descargan residuos con múltiples contaminantes en las redes de alcantarillado o directamente en el río, lo que impacta negativamente la biodiversidad y la salud pública.

Una amenaza significativa es la presencia de metales pesados, como el cromo y el ácido fórmico, provenientes de actividades económicas como las curtiembres y la riego de cultivos con agua del río. Estos contaminantes resultan en concentraciones peligrosas en productos como

hortalizas, leche y pescado. Además, la presencia de pesticidas como el endosulfán también afecta a las especies acuáticas y puede tener graves consecuencias para la salud pública, destacando la necesidad urgente de medidas de control y descontaminación para proteger el río Bogotá y sus ecosistemas.

De igual manera, aunque en Colombia el vertimiento de afluentes industriales y domésticos está regulado por la Resolución 631 de 2015, la capacidad reducida de los entes de control distrital y las malas prácticas de tratamiento u ocultamiento de información de las industriales y comercios de la ciudad respecto a sus reales vertimientos termina enmascarando el incumplimiento de dicha normatividad, además de causar impactos en los sistemas de tratamiento de la ciudad o en el cuerpo de agua directamente (Río Bogotá). (Banco de la Republica, 2022).

Entre los contaminantes presentes en estos vertimientos se encuentran los antibióticos, cuya presencia en la cuenca del río es motivo de creciente preocupación. Estos compuestos, originados en excretas humanas y animales, llegan a las fuentes de agua a través de vertimientos de aguas residuales tanto domésticas como no domésticas. La acumulación de antibióticos en el ambiente podría favorecer el desarrollo de resistencia bacteriana, afectando la biodiversidad acuática y representando un riesgo significativo para la salud pública y el equilibrio ecológico. Dado su origen y vías de ingreso al agua, no es adecuado relacionar directamente la actividad industrial con la generación de resistencia bacteriana. (Universidad Nacional de Colombia, 2024).

Residuos Domésticos: según el Observatorio Ambiental de Bogotá, la ciudad genera una cantidad significativa de residuos sólidos que llegan al río Bogotá. En 2023, se reportaron aproximadamente 495.238 toneladas de residuos sólidos aprovechables, provenientes de actividades domésticas e industriales.

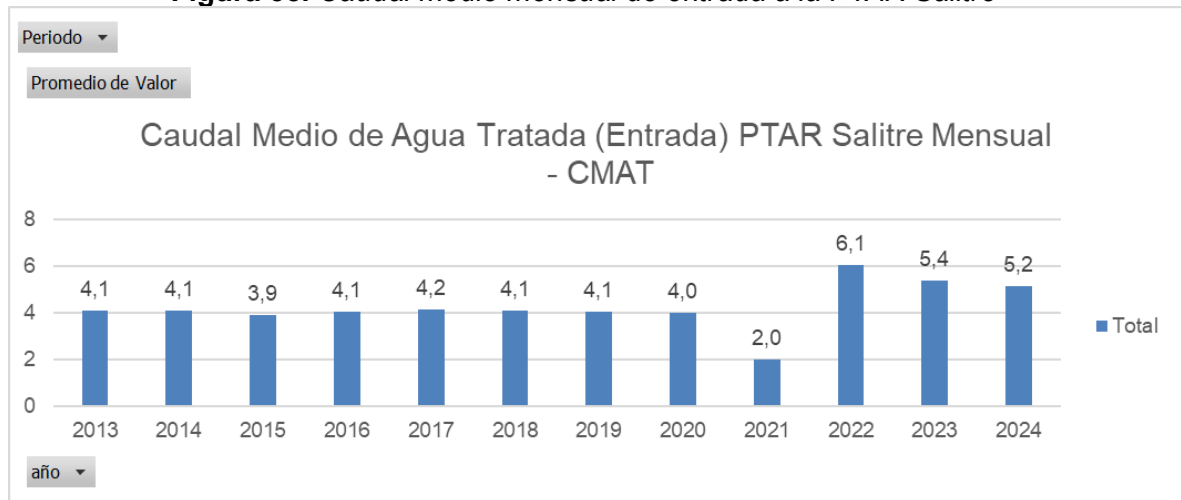
Captaciones Ilegales: La extracción no autorizada de agua impacta la disponibilidad y calidad del recurso hídrico en el río, afectando su equilibrio y sostenibilidad. Aunque estos casos pueden parecer aislados, representan una problemática recurrente que compromete el adecuado

manejo de la cuenca. La captación irregular para distintos usos puede generar desequilibrios en el ecosistema, reduciendo el caudal y afectando a comunidades y ecosistemas que dependen de este recurso. Es fundamental reconocer que el río es un sistema interconectado, donde cada intervención en sus diferentes cuencas influye en su estado general. (Corporación Autónoma Regional de Cundimarca, 2020)

Falta de Optimización de Plantas de Tratamiento: La planta de tratamiento del salitre de Bogotá es una infraestructura clave para el saneamiento del río Bogotá. Su historia comenzó en 1994, cuando se firmó un contrato entre el Distrito Capital y la firma Suez-Lyonnaise des Eaux - Ondeo Degrémont para su diseño, construcción y operación. La construcción se inició en 1997 y la planta comenzó a operar en el año 2000 y desde entonces ha estado en funcionamiento continuo, con caudales de entrada que se han duplicado desde finales del año 2021, con un tratamiento promedio de 5,7 m³/l por mes en el año 2023. (Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, 2023)

En el proceso, se generaron 5.056,82 toneladas de biosólidos, 66,25 toneladas de residuos en rejas gruesas y 19,87 toneladas en rejas finas. Adicionalmente, el personal de la planta generó 2,60 metros cúbicos de residuos, mientras que se manejaron 127,40 metros cúbicos de grasas y flotantes y 13,00 metros cúbicos de arenas (Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, 2024).

Figura 35. Caudal medio mensual de entrada a la PTAR Salitre



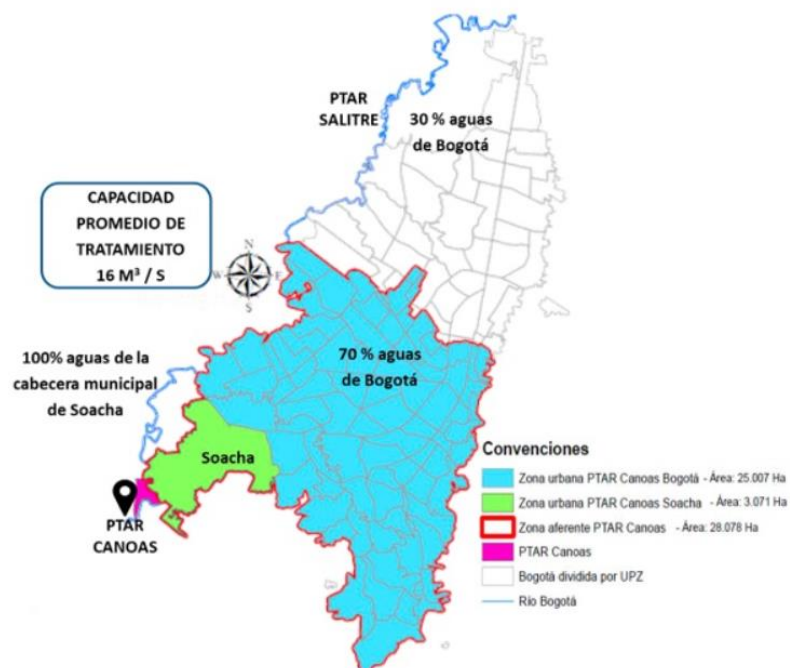
Fuente: Elaboración propia COPOREPYCA UT a partir de datos de Detalles de la Fuente (Observatorio Ambiental Bogotá, 2024)

Al ser el único sistema de tratamiento de la ciudad, con corte a diciembre de 2024 la planta cubrió tan solo el 17% de las aguas residuales de la ciudad, dejando como prioridad la optimización de la actual planta y su complemento con otros sistemas de tratamiento para la ciudad.

En ese contexto, la **Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) Canoas** es un proyecto clave en el proceso de descontaminación del río Bogotá. Aprobada en diciembre de 2018, esta planta tiene relación directa con la sentencia del Consejo de Estado del 28 de marzo de 2014, que ordenó la implementación de medidas para descontaminar el río debido a su alto grado de contaminación. Actualmente, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB) está en el proceso de selección de oferente para la construcción y operación de esta planta.

La PTAR Canoas, con una capacidad proyectada de 16 m³/s, implementará **sistemas de tratamiento avanzados** que incluyen procesos de tratamiento primario, secundario y terciario, así como la generación de biogás a partir de los lodos tratados (Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá [EAAB], 2024)

Figura 36. Localización general de PTAR Canoas y capacidades proyectadas



Fuente: (Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá [EAAB], s.f.)

Además, se ha previsto la instalación de una **estación elevadora** para transportar las aguas residuales desde las cuencas Fucha, Tunjuelo y el casco urbano de Soacha hasta la planta de tratamiento, esta ha sido el principal debate y cuello de botella con el que ha contado este proyecto, actualmente, la construcción de la estación elevadora está avanzando con un progreso del **92%** y se espera que entre en operación en noviembre de 2025. (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2024). Esta estación tendrá la capacidad de elevar 16 metros cúbicos por segundo en promedio, aunque puede llegar hasta 32 metros cúbicos por segundo en momentos pico. (Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, 2024)

A continuación, se encuentran los contratos planteados o ejecutados hasta el momento en relación con la PTAR Canoas:

Tabla 39. Contratos asociados a la PTAR Canoas

Año	Contrato	Responsable	Monto (COP)	Plazo meses	Estado	Objeto del Contrato
2018	Contrato 1-02-25500-1380-2018	Consortio Greeley Hansen – Integral	\$13,781,113,549	28	Terminado	Contratar el diseño, construcción y puesta en marcha de la PTAR Canoas.
2023	Contrato de Precalificación	Cuatro firmas precalificadas	-	-	En proceso	Evaluar y seleccionar las firmas encargadas de la construcción y operación de la PTAR Canoas.
2025	Contrato de Construcción	Aún por definir	-	-	En proceso	Contratar la financiación, diseño, construcción, gestión social y ambiental, operación y mantenimiento de la PTAR Canoas.

Fuente: *Elaboración propia COPOREPYCA UT a partir de datos de la* (Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá [EAAB], s.f.)

En cuanto al último contrato referenciado en la tabla anterior se aclara que este proceso, que se rige por la Regulación de Adquisiciones del Banco Mundial, ha recibido cuatro manifestaciones de interés por parte de consorcios internacionales con experiencia en proyectos similares. La PTAR Canoas tendrá la capacidad de tratar el 70% de las aguas residuales de Bogotá y el 100% de la zona urbana de Soacha, beneficiando a más de 7 millones de personas. Además, contribuirá significativamente a la recuperación ambiental de los ríos Bogotá y Magdalena, mejorando la calidad del agua y la biodiversidad de la región (Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá [EAAB], s.f.)

En resumen, se puede establecer que la implementación de plantas de tratamiento de aguas residuales en Bogotá representa un avance crucial en la descontaminación del río Bogotá. Sin embargo, tanto la PTAR Salitre como la PTAR Canoas han enfrentado importantes desafíos.

La planta Salitre, a pesar de su continuo funcionamiento desde el año 2000, solo trata el 17% de las aguas residuales de la ciudad, evidenciando la necesidad de optimización y ampliación del sistema de tratamiento. Por su parte, la PTAR Canoas, aunque proyectada para tratar el 70% de las aguas residuales de Bogotá, ha experimentado retrasos en la licitación y construcción, especialmente en la estación elevadora, que ha sido un punto crítico del proyecto.

Estos desafíos representan una oportunidad para la actual administración distrital de consolidar y fortalecer el sistema de saneamiento de Bogotá. Acelerar la implementación de estos proyectos y garantizar una planificación eficiente permitirá avanzar en la recuperación ambiental del río Bogotá, beneficiando a millones de habitantes y contribuyendo al desarrollo sostenible de la ciudad.

Expansión Urbana: la expansión urbana y la falta de sistemas de recolección y gestión adecuados permiten que contaminantes lleguen directamente al río. En los últimos cinco años, Bogotá ha experimentado un crecimiento poblacional significativo, ya que la población de la ciudad ha aumentado de aproximadamente 7,4 millones en 2018 a 7,6 millones en 2023, representando un crecimiento del 2,7% en este periodo. Este incremento se ha visto acompañado por una expansión urbana notable, con el desarrollo de nuevas áreas residenciales y comerciales para atender la demanda creciente de servicios y vivienda. (Secretaría Distrital de Planeación, 2021)

Falta de conciencia ciudadana: Bogotá, como capital, mantiene un ritmo acelerado que influye en la rutina de sus habitantes, quienes priorizan actividades como el trabajo, el estudio, el transporte, el emprendimiento y el ocio, dejando poco espacio para la concientización ciudadana. Además, la significativa presencia de migrantes de otras ciudades y países dificulta la apropiación del territorio, lo que puede reducir el sentido de pertenencia y el cuidado de los recursos naturales de la ciudad.

La contaminación del río Bogotá es una problemática en constante evolución que involucra múltiples factores interconectados. Estos no solo impactan la calidad del agua y la biodiversidad, sino que también representan un riesgo para la salud pública y el bienestar de la población. Ante esta situación, se han implementado y continúan desarrollándose estrategias para abordar integralmente cada uno de estos desafíos, combinando la mejora de la infraestructura de tratamiento, el fortalecimiento de la concientización ciudadana y la aplicación de regulaciones más estrictas sobre las actividades contaminantes. La gestión de la cuenca del

río Bogotá es un proceso en marcha, donde la articulación de esfuerzos es clave para garantizar su recuperación y la sostenibilidad ambiental de la ciudad.

7.6.6.2. Principales Riesgos por la Contaminación del Río Bogotá

Una vez descritas las principales problemáticas asociadas a la contaminación del río Bogotá, que es la principal cuenca de la ciudad, a continuación, se declaran los riesgos generados por dichas problemáticas para el entorno ecológico:

Degradación del hábitat y pérdida de biodiversidad: el uso y vertimiento de sustancias químicas peligrosas en el cauce del río Bogotá representa un riesgo significativo para la flora y fauna circundante. Un ejemplo de ello es la *guapucha*, un pez endémico de la región, que sufre afectaciones en sus órganos y en su proceso neuromotor debido a los vertimientos de lecherías y pesticidas provenientes del sector agrícola, según resultados preliminares.

Asimismo, el *Pez Capitán de la Sabana* (*Eremophilus mutissi*), endémico de la cuenca alta del río Bogotá, ha sido gravemente afectado por la contaminación y la introducción de especies invasoras. Otras especies vulnerables incluyen las *tinguas bogotanas*, aves que han perdido gran parte de su hábitat debido a la urbanización y la contaminación; el *cucarachero de pantano*, cuya población ha disminuido por la degradación de su ecosistema; y la *monjita*, otra ave afectada por la alteración del entorno natural del río. (Grupo Río Bogotá, 2020).

Figura 37. Especies endémicas de la sabana

Pez Capitán	Tinguas Bogotanas
	
Cucarachero de Pantano	Monjita
	

Fuente: (Grupo Río Bogotá, 2020)

Resistencia bacteriana: Corresponde a un fenómeno en el que las bacterias evolucionan y se vuelven inmunes a los antibióticos que antes las controlaban. Esto ocurre cuando las bacterias están expuestas a dosis bajas y constantes de antibióticos, lo que les permite desarrollar mecanismos de resistencia y transferir genes de resistencia a otras bacterias. Un estudio de la Universidad Nacional de Colombia encontró altos niveles de antibióticos en la cuenca del río Bogotá, lo que representa un riesgo tanto para la salud humana como para el medio ambiente. La contaminación por antibióticos proviene de excretas humanas y animales que llegan a los cuerpos de agua mediante vertimientos de aguas residuales (Agencia UNAL, 2024).

Externalidad de contaminación hídrica: En la cuenca media del río Bogotá, el 87,5% de los municipios cuentan con plantas de tratamiento de aguas residuales. En esta cuenca se encuentran 13 plantas de tratamiento; 8 de ellas administradas por la Corporación Autónoma

Regional (CAR) en buenas condiciones debido a su optimización, y 5 gestionadas por los municipios. Como parte de las excepciones, el municipio de Sibaté no dispone de este sistema y descarga directamente sus aguas residuales en el embalse del Muña. Por favor detallar información de la fuente para incorporación. (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, 2020)

La inestabilidad hídrica y la contaminación del río Bogotá constituyen una grave externalidad ambiental que afecta a las poblaciones río abajo de la ciudad de Bogotá. La causa principal del deterioro de la calidad del agua en esta cuenca media es atribuible a los vertimientos del Distrito Capital a través de los ríos urbanos y los canales de aguas de escorrentía.

Seguridad alimentaria: Según el informe sobre la actualización del POMCA del río Bogotá, el 73% de las subcuencas presenta una alta fragilidad frente al desabastecimiento hídrico. Al final de su recorrido por Bogotá y Soacha, el río muestra un nivel de contaminación que supera diez veces los valores aceptables para agua apta para el consumo humano o uso agrícola. Esta situación genera una oferta hídrica inestable ante los fenómenos de variabilidad climática actuales y futuros (Corporación Autónoma de Cundinamarca - CAR, 2018).

Los alimentos producidos alrededor del río Bogotá o irrigados con sus aguas llevan una carga tóxica de metales pesados como plomo, arsénico, cadmio y mercurio, según la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. La seguridad alimentaria de las personas se ve comprometida por esta contaminación. Estos metales pesados, al ser ingeridos a través de alimentos cultivados en suelos contaminados o consumidos por animales que pastan en zonas contaminadas, pueden provocar graves problemas de salud. Desde problemas gastrointestinales hasta enfermedades crónicas como el cáncer, la presencia de estos contaminantes representa una amenaza directa para quienes dependen de estos alimentos para su subsistencia (Avellaneda Romero & Caro Castiblanco, 2015)

Enfermedades transmitidas por el agua: El río Bogotá ha sido contaminado por residuos industriales, aguas residuales urbanas y productos químicos, lo que genera un caldo de

cultivo para bacterias y patógenos. Esto aumenta el riesgo de enfermedades como diarreas, cólera, fiebre tifoidea y enfermedades gastrointestinales (Observatorio Ambiental de Bogotá, s.f.)

Contaminación del aire: La descomposición de los contaminantes en el agua del río puede generar malos olores y contribuir a la emisión de gases tóxicos, como el metano, lo cual afecta la calidad del aire en las zonas cercanas. (Universidad Central, 2018)

Contaminación por metales pesados y químicos tóxicos: Los residuos industriales que llegan al río pueden incluir metales pesados como mercurio, plomo y cadmio, que son perjudiciales para la salud humana. Estos metales pueden ingresar a la cadena alimentaria a través de la pesca y la agricultura, afectando a las personas que consumen productos contaminados (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR, 2018).

7.6.6.3. Sentencia del Río Bogotá

Teniendo en cuenta las principales problemáticas y riesgos asociados a la contaminación del Río Bogotá, la sentencia 25000-23-27-000-2001-90479-01 de 2014, emitida por el Consejo de Estado el 28 de marzo de 2014 del río Bogotá, representa un hito judicial que reconoce y responde a los impactos de la contaminación, obligando a la adopción de acciones concretas para su recuperación. A continuación, se abordará en detalle cómo esta sentencia representa un paso clave para enfrentar la crisis ambiental del río Bogotá y sus implicaciones para la ciudad (Consejo de Estado, 2014).

Este fallo ordenó al Estado Colombiano tomar medidas urgentes para la descontaminación y recuperación ambiental del río, ya que destacó la responsabilidad del Estado, las autoridades ambientales y los ciudadanos en la gestión del río, considerando que la protección de este ecosistema es crucial para el bienestar de las comunidades cercanas y para la biodiversidad local. Se reconoció que el río Bogotá, debido a su contaminación, se había convertido en un grave problema de salud pública, afectando la calidad del agua potable y el equilibrio ecológico de la región. (Consejo de Estado, 2014).

Así, el fallo exigió la ejecución de planes de saneamiento y la implementación de tecnologías para el tratamiento de aguas residuales, buscando restablecer los niveles de calidad del agua y recuperar los ecosistemas acuáticos, adoptando un enfoque integral que involucre a las autoridades locales, regionales y nacionales en la implementación de las soluciones.

De igual manera, impulsa la participación de la ciudadanía, ya que el cuidado del río es considerado una responsabilidad colectiva, y hace un llamado a la sostenibilidad, subrayando que el desarrollo urbano debe ir acompañado de medidas que no pongan en riesgo los recursos naturales esenciales para el futuro.

En términos de impacto, esta sentencia ha servido como base para la planeación e implementación de políticas y proyectos de gran relevancia, promoviendo una visión a largo plazo sobre el manejo y conservación del río. Es por esto por lo que para el cumplimiento de la sentencia se establecieron directrices claras para la recuperación y conservación del río Bogotá, por lo que se creó el Observatorio Regional Ambiental y de Desarrollo Sostenible del Río Bogotá (ORARBO), una herramienta de gestión ambiental que facilita la recopilación, análisis y difusión de información relevante sobre la cuenca.

7.6.6.4. Acciones frente al Cumplimiento de la Sentencia

Según el informe de avance de acciones inmediatas de ORARBO, se han implementado diversas medidas en tres ejes fundamentales:

- a) Agua:** las principales acciones en este eje se centran en mejorar el tratamiento de aguas residuales, restaurar las fuentes hídricas y promover el manejo sostenible del agua:

Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales: se han construido y ampliado varias plantas de tratamiento en los diferentes puntos de la cuenca del río. Estas plantas permiten tratar las aguas residuales urbanas e industriales antes de ser vertidas al río, lo que reduce

significativamente la contaminación por metales pesados, productos químicos y nutrientes en exceso (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, s.f.).

Rehabilitación de Infraestructuras Hidráulicas: el fortalecimiento de las infraestructuras existentes, como las redes de alcantarillado, también ha sido fundamental. Esto incluye la renovación de tuberías y sistemas de drenaje pluvial para evitar que las aguas residuales no tratadas lleguen al río. Además, se han establecido mecanismos para reducir las pérdidas de agua en el sistema y mejorar su distribución de manera más eficiente (Observatorio Regional Ambiental y de Desarrollo Sostenible del Río Bogotá, s.f.)

Control de Vertimientos Ilegales: se ha intensificado la vigilancia y el control sobre los vertimientos ilegales de aguas residuales de industrias y viviendas no conectadas al sistema de tratamiento. Esto ha incluido la creación de regulaciones más estrictas y el fortalecimiento de la capacidad de las autoridades ambientales locales para identificar y sancionar a quienes viertan contaminantes al río (Secretaría Distrital de Ambiente [SDA], 2022)

Recuperación de Fuentes Hídricas y Humedales: Un aspecto clave ha sido la recuperación y protección de las fuentes hídricas naturales que alimentan el río Bogotá, como sus afluentes y los humedales en la cuenca. La restauración de estos ecosistemas, además de mejorar la calidad del agua, ayuda a la biodiversidad y actúa como regulador natural de los flujos de agua (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca [CAR], s.f.).

b) Educación: Se han llevado a cabo campañas de sensibilización y programas educativos para involucrar a la comunidad en la protección y conservación del río.

Programas Educativos en Instituciones Educativas: la Secretaría de Educación de Bogotá ha promovido actividades lúdico-pedagógicas en colegios oficiales para sensibilizar a estudiantes, docentes y familias sobre el cuidado del río Bogotá. Estas iniciativas incluyen talleres, charlas y jornadas de siembra de árboles, con el objetivo de fortalecer el compromiso de la comunidad educativa en la protección del río. (Alcaldía Mayor de Bogotá DC, 2022)

Iniciativas de Empresas Privadas: Empresas como Enel Colombia han colaborado con instituciones educativas en actividades de sensibilización, jornadas de siembra de árboles, charlas sobre residuos sólidos y contaminación, restauración de suelos y talleres sobre recolección de aguas lluvias. Estas acciones buscan involucrar a la comunidad en la protección del río Bogotá y promover prácticas sostenibles (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2023)

Actividades Virtuales y Presenciales: Durante la pandemia, la Secretaría de Ambiente de Bogotá organizó actividades educativas virtuales para garantizar la seguridad de los participantes. Estas actividades incluyeron clases en línea sobre el río Bogotá, dirigidas a diferentes públicos y compuestas por temas que responden a la estrategia de educación ambiental del Distrito (Secretaría Distrital de Ambiente, 2022)

- c) **Biodiversidad:** Se han implementado acciones para restaurar ecosistemas y proteger la fauna y flora asociadas al río, entre las que se destacan:

Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica (POMCA): Se establece a través de este documento las directrices para la conservación de ecosistemas y la biodiversidad en la cuenca del río Bogotá. Incluye estrategias para proteger áreas de especial importancia ecológica y promover prácticas sostenibles en el uso del suelo (Secretaría Distrital de Ambiente, 2020).

Zona de Manejo y Preservación Ambiental (ZMPA): fueron delimitadas y protegidas áreas alrededor del río conocidas como ZMPA, destinadas a la conservación de la biodiversidad y la restauración de ecosistemas ribereños. Estas zonas restringen actividades que puedan afectar negativamente el entorno natural. (Secretaría Distrital de Ambiente, 2020)

Monitoreo Ambiental: Se ha establecido una red hidrometeorológica y estaciones de monitoreo de la calidad del agua para evaluar el estado de los ecosistemas y la biodiversidad en la cuenca del río Bogotá. Este seguimiento permite identificar áreas críticas y orientar acciones de conservación (Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá [EAAB], 2022).

Por otra parte, se evidencia a través de las acciones y estrategias ejecutadas por las anteriores administraciones del periodo 2016 a 2024 y lo planeado por la actual administración para ejecutar en el periodo 2024 a 2028 que la descontaminación del río Bogotá, es un proceso que ha avanzado como consecuencia y compromiso de la sentencia emitida por el Consejo de Estado, estos avances se han enfocado en la sostenibilidad, la restauración ecológica y la mejora de la infraestructura hídrica.

Tabla 40. Estrategias, acciones y propuestas frente a la descontaminación del Río Bogotá.

Documento	Acciones/estrategias para la descontaminación del río Bogotá	Enfoque u objetivos principales
Bogotá Humana (2016-2020)	- Implementación de sistemas de tratamiento de aguas residuales. - Recuperación de cuerpos de agua y vegetación en las riberas del río. - Reducción de vertimientos ilegales.	Enfoque integral para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, con un enfoque en sostenibilidad ambiental y el mejoramiento de la infraestructura de saneamiento.
2020-2024: Un Nuevo Contrato Social y Ambiental	- Fortalecimiento del tratamiento de aguas residuales en el río. - Inversión en proyectos de restauración ecológica. - Priorización de la conservación del río como eje de salud pública.	Estrategia basada en un contrato social, donde el río Bogotá se considera un componente clave para el bienestar colectivo y la equidad ambiental.
2024-2028: Bogotá Camina Segura	- Mejora de la infraestructura para la gestión del agua. - Avances en la restauración de las cuencas hidrográficas. - Estrategias de educación ambiental y participación ciudadana.	Se busca integrar la movilidad, la seguridad y la sostenibilidad urbana, con un enfoque en la restauración y conservación de cuerpos de agua, incluida la descontaminación del río.
Estado del recurso hídrico en la cuenca del río Bogotá	- Análisis sobre la calidad y cantidad del agua en la cuenca. - Monitoreo y control de los vertimientos industriales. - Mejora de la infraestructura de tratamiento de aguas.	Propuesta técnica para asegurar el manejo sostenible del recurso hídrico, priorizando el control de vertimientos y el manejo adecuado de los recursos naturales.

Fuente: Elaboración propia UT CORPOEYPYCA a partir de Plan de Desarrollo Distrital 2016-2020 Bogotá Humana, Plan de Desarrollo Distrital 2020 – 2024 Un Nuevo Contrato Social y Ambiental, Plan de Desarrollo Distrital 2024 – 2028 Bogotá Camina Segura.

Cada período de gestión ha ejecutado las acciones en el marco de la sentencia del Río Bogotá, buscando de esta forma mejorar el tratamiento de aguas residuales y generando espacios para la promoción de la educación ambiental y la participación ciudadana. La integración de estos esfuerzos ha permitido que el río Bogotá sea reconocido no solo como un recurso natural, sino como un eje de bienestar y desarrollo sostenible.

El compromiso con la conservación del río sigue creciendo, con inversiones en infraestructura, monitoreo de vertimientos y estrategias de recuperación de su entorno natural. Gracias a la colaboración entre el gobierno, la sociedad y diversos sectores, se están sentando las bases para un río más limpio y saludable, que permita asegurar que las futuras generaciones puedan disfrutar de un ecosistema revitalizado.

Finalmente, es importante mencionar que Bogotá enfrenta importantes desafíos en la gestión del recurso hídrico, destacándose la disponibilidad, calidad y sostenibilidad del agua. La contaminación, la sobreexplotación y la necesidad de fortalecer la infraestructura son riesgos críticos que requieren atención prioritaria.

En este sentido, la actual administración ha alineado sus políticas con estrategias de adaptación y mitigación del cambio climático, proyectando una política pública integral para abordar esta problemática. Sin embargo, es fundamental garantizar la continuidad de estas iniciativas a lo largo del tiempo, evitando que queden sujetas a los cambios administrativos.

El enfoque adoptado ha sido integral, combinando sostenibilidad ambiental con la mejora de los servicios públicos y la implementación de estrategias para hacer frente a fenómenos climáticos extremos. Entre las acciones prioritarias se encuentran el fortalecimiento del monitoreo de vertimientos, la modernización de la infraestructura de tratamiento de aguas y la actualización de las políticas hídricas, en aras de asegurar así una gestión eficiente y resiliente del recurso.

A pesar de los retos, Bogotá ha avanzado de manera paulatina en la optimización del abastecimiento de agua y la conservación ambiental. Proyectos clave como la modernización de la Planta de Tratamiento de Tibitoc y la construcción de la PTAR Canoas reflejan un compromiso con la descontaminación del río Bogotá y la mejora en la calidad del agua. Además, las campañas de educación ambiental y la participación ciudadana contribuyen a consolidar una cultura de uso responsable del agua, fortaleciendo la resiliencia de la ciudad frente a los desafíos climáticos.

Gracias a estos esfuerzos, Bogotá avanza hacia un modelo de gestión hídrica más sostenible, que busca asegurar el acceso a agua potable de calidad y la protección de sus fuentes naturales. La continuidad de estas estrategias y la celeridad de los procesos será clave para garantizar la seguridad hídrica de la ciudad y el bienestar de sus habitantes en el futuro.

8. Triangulación de la Información

Este capítulo presenta un análisis comparativo entre las percepciones recogidas en el grupo focalizado y los distintos desafíos ecológicos previamente evaluados mediante el análisis descriptivo del Capítulo 7. Para ello, se contrastan las opiniones y preocupaciones expresadas por los participantes con la información obtenida de fuentes oficiales sobre el estado actual, las tendencias de consumo y las estrategias de manejo y conservación de los recursos naturales.

Los detalles sobre el esquema de preguntas, la metodología y las respuestas del *Focus Group* se encuentran en el Apéndice A, el cual forma parte integral de este documento.

La siguiente tabla presenta un comparativo del cual se concluye que los usuarios expertos están alineados con las necesidades de la ciudadanía, reconociendo de manera objetiva la situación ambiental de Bogotá en términos de desafíos y prioridades.

Asimismo, su conocimiento en estrategias de sostenibilidad es evidente, ya que identifican medidas estrechamente vinculadas con los planes estratégicos en materia ecológica, tanto a nivel regional como distrital.

En términos generales, los participantes del grupo focal coincidieron en que la sostenibilidad es un desafío que va más allá de los sectores Ambiental y de Hábitat, ya que la gestión ambiental debe ser un eje transversal en todas las áreas y sectores económicos de la sociedad. En su percepción, la planificación del territorio, la infraestructura y la prestación de servicios esenciales como el agua, la energía y el transporte deben integrar criterios ambientales y sociales de manera efectiva. Además, insistieron en la necesidad de una mayor vinculación de la ciudadanía en estos procesos, ya que su participación consciente es clave para el éxito de cualquier estrategia de sostenibilidad.

Tabla 41. Triangulación de la Información

Desafío	Análisis Descriptivo	Grupo Focal
Adaptación al Cambio Climático	Bogotá se posiciona como una ciudad altamente vulnerable al cambio climático, con una baja capacidad adaptativa y una alta sensibilidad, principalmente debido a su dificultad para garantizar la seguridad alimentaria y la oferta hídrica. Las amenazas climáticas más críticas en la ciudad incluyen inundaciones, movimientos en masa, incendios forestales, avenidas torrenciales y el efecto de islas de calor urbanas, con impactos diferenciados según la localidad. Los efectos de estos cambios ya se evidencian en eventos extremos como inundaciones, movimientos en masa, incendios forestales, avenidas torrenciales e islas de calor urbanas, lo que subraya la necesidad de una acción conjunta entre el gobierno, el sector privado, la academia y la ciudadanía.	Los participantes coinciden en que la administración distrital cuenta con una preparación moderada para afrontar los efectos del cambio climático. No obstante, enfrentan retos significativos, particularmente en la articulación y coordinación interinstitucional, aspectos clave para fortalecer la gestión ambiental y mejorar la implementación de estrategias de adaptación y mitigación. Entre las acciones prioritarias identificadas para hacer frente a estos desafíos se destacan la protección de las coberturas vegetales, la reducción de emisiones en la fuente, el fortalecimiento de esquemas de reciclaje, el impulso a las energías renovables y la implementación de medidas para mitigar el efecto de islas de calor. Estas iniciativas resultan fundamentales para avanzar hacia un modelo urbano más sostenible y resiliente frente a los impactos del cambio climático.
Riesgos Naturales	Bogotá enfrenta diversos riesgos naturales derivados de su ubicación geográfica y su crecimiento urbano, la evaluación del riesgo se basa en la interacción entre amenaza, vulnerabilidad y exposición, elementos que determinan el impacto de eventos como movimientos sísmicos, inundaciones y deslizamientos. La planificación y la resiliencia comunitaria son fundamentales para reducir la afectación a la población, los bienes y el entorno. Uno de los principales desafíos es la gestión del crecimiento urbano en zonas de alta susceptibilidad, así como la implementación de medidas preventivas y de adaptación ante el cambio climático. La presión sobre los ecosistemas estratégicos, el deterioro ambiental y la necesidad de fortalecer la infraestructura resiliente demandan un enfoque integral y coordinado entre entidades gubernamentales y la ciudadanía. Para mitigar estos riesgos, la ciudad ha incorporado estrategias en instrumentos de planificación como el Plan de Ordenamiento Territorial y otros marcos de gestión ambiental	Los participantes destacaron la importancia de gestionar la restauración de los Cerros Orientales y la intervención en las cuencas abastecedoras como medidas fundamentales para la mitigación de riesgos naturales. Estas acciones no solo contribuyen a la conservación de los ecosistemas estratégicos de la ciudad, sino que también fortalecen la resiliencia frente a fenómenos climáticos extremos, como deslizamientos e inundaciones. La implementación de estas estrategias requiere un enfoque integral que combine planificación territorial, inversión en infraestructura verde y una gestión eficiente de los recursos hídricos. En ese sentido, la Secretaría de Ambiente resalta la coordinación interinstitucional para la proyección y conservación de los conectores ecosistémicos.

Desafío	Análisis Descriptivo	Grupo Focal
Residuos Sólidos	y desarrollo urbano. Se han fortalecido los sistemas de alerta temprana, actualizado mapas de riesgo y se han desarrollado programas de monitoreo y capacitación, promoviendo la reducción del impacto de los desastres y la sostenibilidad a largo plazo. Actualmente la gestión de los residuos sólidos en la ciudad ha representado un desafío significativo en temas como, el aprovechamiento, la separación en la fuente, la correcta disposición de los residuos y la educación ambiental, estos desafíos siguen presentando leves mejoras y han permitido que el Distrito no logre avanzar significativamente en su modelo de economía circular planteado en el POT como parte de su compromiso con los ODS. Según el Observatorio de Ambiente de Bogotá, en el año 2020 se alcanzó una cifra de aprovechamiento de apenas el 18%, y para los años 2021 y 2022 la cifra no alcanzó valores superiores al 16%, lo que indica que la meta propuesta para el 2035 planteada en el POT de lograr un 50% de aprovechamiento marcha lentamente. Esta meta se ha dispuesto como un logro superior, que llega a materializarse a partir de metas específicas, como la educación ambiental de la ciudadanía en temas de reciclaje, disposición y aprovechamiento que de ejecutarse lograrán que consecuentemente la tasa de aprovechamiento sea mayor. La UAESP se ha planteado varios retos en términos de mejorar el aprovechamiento in situ en el Relleno Doña Juana, por lo que desde el año 2021 trabajan en la consolidación del parque de innovación del relleno, que actualmente cuenta con la planta de lixiviados y la planta de biogás, aprovechando los líquidos del proceso de descomposición y su gas metano.	Los participantes identificaron este desafío como la segunda prioridad en materia de sostenibilidad ambiental, considerándolo un aspecto clave dentro de la agenda de la administración distrital. Desde su perspectiva, la ciudad ha logrado avances significativos en la gestión de residuos sólidos y presenta un nivel de preparación moderado para su articulación. No obstante, señalaron la necesidad de fortalecer la cultura ciudadana a través de programas de formación y divulgación sobre la separación en la fuente. Este enfoque resulta fundamental para mejorar la eficiencia del sistema de manejo de residuos y promover una gestión más sostenible e integrada de los desechos urbanos. Además, destacaron la importancia de la implementación de modelos de gestión descentralizados, como estaciones de aprovechamiento local y la promoción de alternativas como el compostaje de residuos orgánicos, que puede contribuir significativamente a la disminución de la cantidad de desechos enviados a los rellenos sanitarios.
Emisiones Contaminantes y Calidad del Aire	Bogotá ha avanzado en la cuantificación de sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), permitiendo un mejor entendimiento de sus fuentes y tendencias a lo largo del tiempo. Sin embargo, presenta un rezago en la publicación de su último reporte, lo que limita la actualización y el monitoreo continuo de sus avances en mitigación. En el informe más reciente, el transporte se consolidó como uno de	Según la perspectiva de los participantes, este desafío se considera una prioridad de segundo nivel, pero de carácter crítico debido a la contaminación proveniente de diversas fuentes que impactan la ciudad. En este contexto, resaltan la importancia de implementar estrategias efectivas para mejorar la calidad ambiental, entre ellas, la expansión de la cobertura vegetal mediante la plantación de más

Desafío	Análisis Descriptivo	Grupo Focal
Energías Limpias	los sectores con mayores emisiones, reflejando la creciente demanda de movilidad y el uso predominante de combustibles fósiles. No obstante, a lo largo del tiempo, la energía estacionaria ha sido un factor crítico en la huella de carbono de la ciudad, evidenciando la necesidad de fortalecer estrategias para la transición energética y la eficiencia en el consumo. En materia de calidad del aire, El Distrito avanza en la mejora de la calidad del aire mediante estrategias del POT, aunque persisten desafíos. La concentración de PM2.5 en Bogotá (24 µg/m³) supera 4.8 veces el límite recomendado por la OMS (5 µg/m³). Para mitigar la contaminación en zonas críticas, el POT propone las Zonas Urbanas por un Mejor Aire (ZUMA), aunque solo se ha implementado en una localidad. La meta para 2030 es reducir las emisiones de PM2.5 en 16.6% y de PM10 en 14.2%, requiriendo compromiso institucional y privado. El transporte y la industria son los principales contaminantes (60% y 20% respectivamente). La adopción de vehículos eléctricos en el transporte público ha reducido emisiones, pero persiste el reto de renovar la flota vehicular para disminuir la contaminación.	árboles y la promoción de una movilidad limpia con bajas o nulas emisiones. La renovación urbana verde se constituye como un enfoque clave para promover un desarrollo sostenible en las ciudades, destacando la importancia de contar con espacios públicos verdes efectivos. Estos espacios no solo deben ser accesibles para la comunidad, sino que también deben cumplir una función ambiental crucial al contribuir al control de fuentes fijas y móviles de contaminación, particularmente aquellas relacionadas con la calidad del aire El impulso de medios de transporte sostenibles, como el uso de vehículos eléctricos, bicicletas y sistemas de transporte público eficientes, es fundamental para reducir la huella ambiental y mejorar la calidad del aire en la ciudad. Estas acciones requieren un enfoque integral que combine infraestructura, políticas públicas y sensibilización ciudadana para garantizar su efectividad y sostenibilidad a largo plazo.
	Bogotá avanza en su proceso de transición energética mediante la adopción de fuentes limpias como el biogás. No obstante, la ciudad sigue dependiendo en gran medida de la generación hidroeléctrica, lo que la expone a riesgos asociados a fenómenos climáticos como las sequías, comprometiendo la estabilidad del suministro eléctrico. Además, Bogotá enfrenta desafíos estructurales relacionados con la infraestructura, la inversión y el marco regulatorio, lo que dificulta la implementación eficiente de un sistema energético más equitativo y sostenible. La falta de incentivos y la necesidad de modernizar la red de distribución representan obstáculos clave en la expansión de las energías renovables y el acceso inclusivo a la energía. Para superar estos retos, la ciudad apuesta por iniciativas estratégicas como la creación de comunidades energéticas, la diversificación de la matriz energética y la ampliación de la infraestructura eléctrica. Estas estrategias	La gestión de energías limpias en Bogotá aún se encuentra en una etapa inicial, ya que la ciudad ha comenzado recientemente a explorar iniciativas como las comunidades energéticas, el desarrollo de proyectos de energía renovable y su integración con las políticas nacionales en la materia. La falta de una estrategia consolidada y de una infraestructura adecuada ha limitado un avance más acelerado en esta transición. Sin embargo, la articulación de estos esfuerzos con marcos normativos y planes de sostenibilidad resulta fundamental para impulsar un modelo energético más eficiente y resiliente en la capital.

Desafío	Análisis Descriptivo	Grupo Focal
Movilidad Sostenible	buscan no solo garantizar la seguridad energética, sino también fortalecer la resiliencia del sistema frente a factores externos. En este contexto, el desarrollo de modelos descentralizados de generación y el impulso a fuentes alternativas resultan fundamentales para construir un sistema energético más sostenible y adaptable a los desafíos del futuro.	Los participantes señalaron la movilidad sostenible como un elemento clave para mejorar la calidad del aire en la ciudad. Destacaron la importancia de fomentar medios de transporte ambientalmente responsables que contribuyan a la reducción del uso de combustibles fósiles y de las emisiones industriales.
	Bogotá enfrenta importantes retos en materia de movilidad sostenible, derivados del crecimiento urbano, la contaminación del aire y la necesidad de reducir emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). A pesar de los avances en infraestructura y políticas, la ciudad aún debe fortalecer la electromovilidad, mejorar el transporte público y promover modos alternativos de transporte. Sin embargo, se destaca la respuesta positiva de la ciudadanía ante la provisión de infraestructura de ciclorrutas, lo que ha posicionado a Bogotá como una ciudad líder en América Latina, con un alto volumen de desplazamientos en este modo de transporte.	Para lograr este objetivo, enfatizaron la necesidad de impulsar el uso de vehículos eléctricos y fortalecer el sistema de transporte intermodal, como el transporte público eficiente, la movilidad activa (bicicletas y peatones) y tecnologías limpias. Estas acciones requieren inversiones en infraestructura, incentivos para la adopción de nuevas tecnologías y políticas públicas que prioricen la sostenibilidad en la planificación urbana.
Recurso Hídrico	Bogotá se encuentra estratégicamente ubicada con cuatro cuencas hidrográficas principales: Fucha, Salitre, Torca y Tunjuelo, fundamentales para la captación y conducción del agua hacia el río Bogotá. Sin embargo, estas cuencas enfrentan elevados niveles de contaminación debido a la urbanización no planificada, la actividad industrial y el vertimiento de aguas residuales sin tratamiento adecuado. Para garantizar el suministro de agua potable, la ciudad depende de tres sistemas principales: Chingaza, Sumapaz y Tibitoc, siendo el primero el más relevante, ya que provee aproximadamente el 70% del agua consumida en Bogotá.	Los participantes expresaron su preocupación por la seguridad hídrica de la ciudad, identificando como principales desafíos el desabastecimiento, la contaminación de los cuerpos de agua y el desperdicio del recurso. Consideraron este problema como uno de los retos más críticos en términos de suministro y calidad del agua, enfatizando la urgencia de implementar acciones concretas para garantizar un acceso equitativo y sostenible. Entre las estrategias prioritarias señalaron el fortalecimiento de la gestión del agua, la reducción de pérdidas en el sistema de distribución, la protección de las fuentes hídricas y la promoción de una cultura de uso responsable entre la ciudadanía.
	Bogotá enfrenta importantes desafíos en materia hídrica, siendo el cambio climático y la variabilidad en las precipitaciones factores críticos. Fenómenos como El Niño han reducido significativamente las lluvias, afectando los niveles de los embalses y aumentando la vulnerabilidad ante sequías prolongadas. Además, la deforestación en zonas	En este contexto, resaltaron la necesidad de un control más efectivo sobre los acueductos veredales, con el fin de garantizar la calidad y continuidad del servicio en zonas rurales y periurbanas. Asimismo, subrayaron la problemática de la provisión de agua potable en asentamientos humanos

Desafío	Análisis Descriptivo	Grupo Focal
	clave del país ha alterado los patrones de humedad en Chingaza, impactando el ciclo hídrico de la ciudad. La expansión urbana y la falta de planificación territorial han generado la canalización de ríos y la contaminación de cuerpos hídricos, reduciendo la recarga de acuíferos y afectando la conservación de humedales, esenciales para la regulación del recurso. Asimismo, la contaminación del agua es un problema crítico: el río Bogotá sufre altos niveles de polución por vertimientos industriales y domésticos sin tratamiento, acumulación de residuos sólidos y captaciones ilegales. La infraestructura de tratamiento de aguas residuales es insuficiente, ya que actualmente la PTAR Salitre solo trata el 17% de las aguas residuales, mientras que la PTAR Canoas, proyectada para cubrir el 70%, solo ha surtido la fase de planeación. Desde 2024, se han implementado turnos de racionamiento de agua para mitigar la escasez, junto con campañas de educación ambiental y normativas de ecurbanismo que fomentan la reutilización del agua en nuevas edificaciones. También se ha fortalecido el monitoreo de la calidad del agua mediante el Índice de Riesgo de Calidad del Agua (IRCA) y sistemas en tiempo real para la detección de contaminantes.	no legalizados, donde la falta de infraestructura formal limita el acceso seguro al recurso. A pesar de los esfuerzos previos en descontaminación, el río Bogotá sigue siendo uno de los cuerpos de agua más afectados del país. La falta de tratamiento de aguas residuales, la actividad industrial descontrolada y los vertimientos ilegales continúan degradando su calidad, comprometiendo tanto su valor ecológico como su función en la regulación hídrica y la prevención de inundaciones. Para revertir esta situación, es fundamental completar la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) Canoas y mejorar la eficiencia de la PTAR Salitre. Además, se requiere un fortalecimiento en las políticas de control de vertimientos ilegales y la implementación de proyectos de recuperación ecológica que restauren el hábitat fluvial. Finalmente, la reforestación de las zonas aledañas al río se plantea como una acción clave para fortalecer el ecosistema de la cuenca y mejorar la capacidad de regulación hídrica. La recuperación del río no solo contribuiría a la sostenibilidad ambiental, sino que también mejoraría la calidad de vida de los habitantes cercanos, reduciendo los riesgos de inundaciones y revitalizando el paisaje urbano de la ciudad.

Fuente: *Elaboración propia UT CORPOEPYCA*

9. Conclusiones

Las conclusiones aquí expuestas no solo sintetizan los hallazgos principales, sino que también constituyen insumos clave para comprender las presiones que enfrenta la institucionalidad y la gestión urbana. Estas reflexiones proporcionan un marco de referencia esencial para las fases subsecuentes del proyecto de modernización institucional:

Benchmarking:

Este estudio realizó un análisis comparativo con seis ciudades, tres pertenecientes a países desarrollados y tres de América Latina, con el propósito de evaluar la posición de Bogotá en términos ambientales a corto, mediano y largo plazo. En términos generales, la ciudad no se posiciona favorablemente en los índices internacionales evaluados, lo que genera alertas sobre los desafíos que enfrenta y la necesidad de fortalecer su desempeño ambiental.

El informe se basó en un análisis documental y analítico de los principales indicadores evaluados, concluyendo que el factor de mayor peso es la relación entre las emisiones de CO₂ y el PIB de la ciudad. Aunque Bogotá no es el principal emisor de gases de efecto invernadero (GEI) en la región de América Latina, sus emisiones no son proporcionales a sus niveles de producción económica, lo que refleja ineficiencias en la sostenibilidad del desarrollo urbano.

Otro aspecto clave identificado en la comparación fue la variabilidad en las precipitaciones y anomalías climáticas. A partir de mediciones estandarizadas en todas las ciudades analizadas, se determinó la densidad de precipitaciones extremas a lo largo de los últimos 40 años, destacando diferencias significativas entre Bogotá y las demás ciudades del estudio.

En cuanto a las estructuras organizacionales de las ciudades evaluadas, se observa que las de países desarrollados presentan una mayor articulación intersectorial, integrando bajo un mismo liderazgo las áreas de obra pública, planeación o movilidad y regulación ambiental. Esta

coordinación centralizada facilita la implementación de políticas ambientales con un enfoque más integral, coherente y alineado con los objetivos urbanos.

Por otro lado, las estructuras administrativas de las ciudades latinoamericanas no difieren significativamente de la de Bogotá. Sin embargo, en comparación con Santiago y Buenos Aires, Bogotá cuenta con una dependencia de mayor nivel jerárquico para la gestión ambiental, lo que puede influir en la toma de decisiones y en la implementación de políticas sostenibles a nivel distrital.

Planeación en Materia Ecológica:

Se identificó una serie de políticas y planes en distintos niveles de gobierno, alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y orientados a la conservación y uso sostenible de los recursos naturales en la ciudad. En general, estos instrumentos establecen una hoja de ruta para la gestión ambiental en todas sus aristas.

No obstante, la multiplicidad de políticas representa un desafío para la institucionalidad, especialmente en la articulación con diferentes niveles de gobierno. La falta de coordinación interinstitucional dificulta la implementación efectiva de políticas y el control ambiental, lo que pone a las instituciones en la tarea de simplificar y armonizar regulaciones para una gestión más eficiente y transparente.

En este sentido, es fundamental reforzar espacios como los Consejos Locales de Gestión de Riesgo de Cambio Climático (CLGR-CC) y las Comisiones Ambientales Locales (CAL), asegurando un enfoque integrado y participativo en la planificación y gestión ambiental.

Oferta Ecológica e Institucional:

En Bogotá, la gestión y conservación de los recursos naturales está formalmente asignada a diversas entidades responsables de su planeación, administración y operación. Sin embargo, la existencia de una institucionalidad con competencias definidas no garantiza por sí

sola una respuesta efectiva a los desafíos territoriales. Para ello, es fundamental contar con una gobernanza adecuada y una articulación institucional e intersectorial que evite la superposición de funciones o los vacíos de cobertura, factores que pueden afectar la eficiencia en la gestión de estos recursos. Por lo tanto, el análisis en las fases subsiguientes del proyecto de modernización institucional debe centrarse en evaluar su alcance y capacidad de acción y articulación.

Se resalta que la sostenibilidad es un reto que trasciende los sectores Ambiental y de Hábitat, ya que la gestión ambiental es un eje transversal en todas las áreas y sectores económicos de la sociedad. Desde la planificación del territorio hasta la prestación de servicios esenciales como el agua, la energía y el transporte, cada intervención debe integrar criterios ambientales y sociales para garantizar una ciudad resiliente, equitativa y armónica con su entorno.

Principales Desafíos Ecológicos:

Adaptación al Cambio Climático: en este contexto, la Evaluación de Riesgos Climáticos (ERC) ha sido clave para identificar los impactos actuales y futuros en la ciudad.

Los efectos del cambio climático ya son evidentes en eventos extremos como inundaciones, movimientos en masa, incendios forestales, avenidas torrenciales e islas de calor urbanas, lo que subraya la necesidad de una acción coordinada entre el gobierno, el sector privado, la academia y la ciudadanía.

Más allá del cambio climático, Bogotá enfrenta riesgos naturales asociados a su ubicación geográfica y crecimiento urbano. La interacción entre amenaza, vulnerabilidad y exposición determina el impacto de eventos como sismos, inundaciones y deslizamientos.

Uno de los principales desafíos radica en la gestión del crecimiento urbano en zonas de alta susceptibilidad, así como en la implementación de medidas preventivas y de adaptación. La presión sobre los ecosistemas estratégicos, el deterioro ambiental y la necesidad de fortalecer la

infraestructura resiliente demandan un enfoque integral y coordinado entre entidades gubernamentales y la ciudadanía.

Para mitigar estos riesgos, Bogotá ha incorporado estrategias en instrumentos de planificación como el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) y otros marcos de gestión ambiental y desarrollo urbano. Se han fortalecido los sistemas de alerta temprana, actualizado mapas de riesgo y ha desarrollado programas de monitoreo y capacitación, promoviendo la reducción del impacto de desastres y la sostenibilidad a largo plazo.

Emisiones Contaminantes y Calidad del Aire: si bien se ha registrado una reducción en las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), estas siguen siendo significativas en relación con los niveles de producción económica de Bogotá. Según el último reporte, el transporte figura como principal fuente emisora, seguido de la energía estacionaria, lo que subraya la urgencia de fortalecer proyectos de movilidad sostenible y continuar con la implementación de acciones establecidas en los planes vigentes para reducir emisiones de manera efectiva.

Además, la contaminación del aire sigue siendo un problema crítico. La concentración de material particulado PM_{2,5} en la ciudad es de 24 µg/m³, lo que supera en 4.8 veces el valor de referencia anual de la Organización Mundial de la Salud (OMS), que establece un límite de 5 µg/m³ para que el aire sea considerado óptimo y respirable. Para mitigar este problema, el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) propuso la creación de Zonas Urbanas por un Mejor Aire (ZUMA), dirigidas a intervenir localidades y barrios con altos niveles de contaminación, especialmente por fuentes móviles. Sin embargo, hasta la fecha, solo una localidad ha sido intervenida, lo que indica un avance aún limitado en su implementación.

En cuanto a la transición hacia energías limpias, la matriz energética de Bogotá sigue siendo débil en Fuentes no convencionales de energía renovable (FNCER), y apenas se están desarrollando los primeros planteamientos sobre comunidades energéticas, lo que implica cambios en el esquema de prestación de servicios públicos.

Este desafío se incrementa al considerar la creciente demanda energética de la ciudad, impulsada por proyectos estratégicos como el Metro de Bogotá, Regiotram y la expansión de TransMiCable, todos dependientes de energía limpia para su operación, lo que resalta la necesidad de garantizar un suministro energético sostenible, promoviendo la ejecución oportuna de proyectos de electrificación como Chivor y Sogamoso, que pueden contribuir a cubrir la creciente demanda de Bogotá y otras regiones.

Movilidad Sostenible: la movilidad sostenible en Bogotá es un desafío clave para contribuir a las metas ambientales, especialmente en la reducción de emisiones de CO₂ y material particulado, ya que el transporte es una de las principales fuentes de contaminación, según los informes de cuantificación de gases de efecto invernadero.

Por ello, la promoción de viajes sostenibles sigue siendo un factor fundamental en la reducción de emisiones, considerando las favorables tasas de migración modal hacia vehículos no motorizados registradas en las últimas décadas. Este cambio ha sido impulsado, en gran medida, por la oferta de infraestructura ciclista y peatonal del Distrito.

No obstante, los desafíos persisten, apuntando a una movilidad más fluida, con menores tiempos de viaje y reducción en las frecuencias de aceleración y frenado, aspectos clave para mejorar la eficiencia del sistema de transporte. Además, el reto actual se centra en fomentar la electromovilidad, especialmente en el transporte privado, para avanzar en la transición hacia una flota más sustentable y cumplir con las metas de descarbonización del sector.

El análisis de la seguridad hídrica en Bogotá evidencia la persistencia de problemas estructurales, agravados por el impacto del cambio climático y los cambios en las dinámicas de consumo de la población. A lo largo de distintas administraciones, se han implementado estrategias para modernizar los sistemas de distribución y reducir el consumo, las cuales han sido necesarias para garantizar la disponibilidad del recurso a la población. Sin embargo, la optimización de la Planta Tibitoc se destaca como una de las acciones más relevantes en

términos de abastecimiento, al contribuir significativamente a reducir la presión sobre el Sistema Chingaza.

Si bien la ciudadanía ha asumido un rol activo al adaptarse a las medidas de racionamiento y reducir su consumo, también espera que la institucionalidad responda con soluciones estructurales que garanticen la seguridad hídrica a largo plazo. La sostenibilidad del recurso no puede depender únicamente del esfuerzo individual, sino que requiere una planificación estratégica que fortalezca la infraestructura hídrica y asegure el acceso equitativo al agua en el futuro.

Este desafío se ve agravado por la expansión urbana y la falta de planificación territorial, factores que han llevado a la canalización de ríos y la contaminación de cuerpos hídricos, reduciendo la capacidad de recarga de acuíferos y afectando la conservación de humedales, esenciales para la regulación del recurso. La contaminación del agua sigue siendo un problema crítico: el río Bogotá presenta altos niveles de polución debido a vertimientos industriales y domésticos sin tratamiento, acumulación de residuos sólidos y captaciones ilegales. Además, la infraestructura de tratamiento es insuficiente, ya que la PTAR Salitre solo trata el 17 % de las aguas residuales, mientras que la PTAR Canoas, proyectada para cubrir el 70 %, aún se encuentra en fase de planeación. Esto evidencia la necesidad de avanzar en soluciones integrales que, además de promover el uso responsable del recurso, prioricen inversiones en infraestructura y estrategias de conservación que garanticen la disponibilidad y calidad del agua en el largo plazo.

Por último, la participación ciudadana se configura como un elemento fundamental en el desarrollo de cada uno de los temas abordados. Su involucramiento no solo permite una mayor apropiación de las estrategias y políticas implementadas, sino que también contribuye a la construcción de soluciones más efectivas y sostenibles. La sostenibilidad y la planificación urbana no pueden ser concebidas sin la voz y el compromiso de la ciudadanía, cuya participación es clave para consolidar una ciudad más equitativa, resiliente y en armonía con su entorno.

10. Bibliografía

- Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional [USAID]. (s.f.). Obtenido de <https://2017-2020.usaid.gov/es/colombia>
- Agencia de Protección Ambiental de lo Estados Unidos. (2024). *Conceptos básicos sobre el material particulado*. Obtenido de <https://espanol.epa.gov/espanol/conceptos-basicos-sobre-el-material-particulado-pm-por-sus-siglas-en-ingles>
- Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. (2024). Obtenido de <https://espanol.epa.gov/espanol/efectos-del-material-particulado-pm-sobre-la-salud-y-el-medioambiente>
- Agencia Nacional de Minería. (2022). *Lineamientos de minería sostenible en Colombia*. Obtenido de www.anm.gov.co
- Agencia UNAL. (31 de Diciembre de 2024). *Antibióticos en la cuenca del río Bogotá, un riesgo para la salud y el medioambiente*. Obtenido de <https://agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/antibioticos-en-la-cuenca-del-rio-bogota-un-riesgo-para-la-salud-y-el-medioambiente>
- Alcadía Mayor de Bogotá D.C. (2023). *Informe de Gestión de Resultados*.
- Alcaldia de Bogotá - Red Social X. (05 de Marzo de 2025). Obtenido de <https://x.com/i/broadcasts/1yoKMoQvMWXJQ>
- Alcaldía Mayor de Bogotá. (2006). *Decreto 541 de 2006 Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C.* Obtenido de https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/organica/tabla_organigrama.html
- Alcaldía Mayor de Bogotá. (2007). *DECRETO 327 DE 2007*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmninnbpcajpcgclclefindmkaj/https://old.integracionsocial.gov.co/anexos/documentos/2014_politicas_publicas/pol%C3%ADtica_publica_de_ruralidad_decreto_327_de_2007.pdf?utm_source=chatgpt.com

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2008). Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=34288>

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2015). *PLAN DE ACCIÓN POLÍTICA DE HUMEDALES DEL DISTRITO CAPITAL*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfefindmkaj/<https://www.ambientebogota.gov.co/documents/10184/2190638/Plan+de++Accio%C2%B4n+POL.+HUMEDALES+-+15.12.2015-1.pdf/42926754-9fbb-4700-afc6-aa43a416b4fa>

Alcaldía Mayor de Bogotá. (23 de 11 de 2016). *Programación Plan de Acción 2016 - 2020. Componente de gestión e inversión por entidad*. Obtenido de https://www.acueducto.com.co/wps/html/resources/2017/ProgramacionEAB_2016-2020_Linea_Base.pdf?form=MG0AV3

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2020). *Plan de Acción Climática*. Obtenido de <https://drive.google.com/file/d/1ulBE79D9zTAH8cCzlqdr-xloe1JQOql8/view>

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2020). *Plan de Acción Climática*. Obtenido de <https://drive.google.com/file/d/1ulBE79D9zTAH8cCzlqdr-xloe1JQOql8/view>

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2021). *Ambiente Bogotá*. Obtenido de <https://www.ambientebogota.gov.co/documents/10184/559988/Decreto+No.+555+de+2021+POT.pdf/acdda3e1-b4f9-4755-ac34-fee860b0d9bf>

Alcaldía Mayor de Bogotá. (10 de noviembre de 2021). *Bogotá está incorporando energías limpias en su sistema eléctrico*. Obtenido de https://www.ambientebogota.gov.co/historial-de-noticias/-/asset_publisher/VqEYxdh9mhVF/content/bogota-esta-incorporando-energias-limpias-en-su-sistema-electrico

Alcaldía Mayor de Bogotá. (04 de 12 de 2024). Obtenido de <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/habitat/alcalde-galan-superviso-avances-obra-estacion-elevadora-canoas-bogota>

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2024). *Ambiente Bogotá*. Obtenido de <https://www.ambientebogota.gov.co/planes-de-maneo-ambiental-de-areas-protegidas-pma>

Alcaldía Mayor de Bogotá. (19 de Septiembre de 2024). *Gobierno debe actuar con rapidez para evitar apagón en Bogotá: Galán*. Obtenido de <https://bogota.gov.co/alcalde-carlos-fernando-galan/gobierno-debe-actuar-para-evitar-rationamiento-de-luz-en-bogota-galan>

Alcaldía Mayor de Bogotá. (10 de Abril de 2024). *Puesto de Mando Unificado (PMU)*. Obtenido de <https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/puesto-de-mando-unificado-pmu-previo-y-en-evento-en-aglomeraciones-publicos-en-bogota-d-c/resource/dcdf3ddf-3a4c-4a7d-9478-f158e82f1c4a>

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (18 de septiembre de 2024). *‘Hablemos’ de comunidades energéticas y la transición hacia energías limpias*. Obtenido de <https://www.habitatbogota.gov.co/prensa/noticias/hablemos-comunidades-energeticas-transicion-energias-limpias>

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2018). Obtenido de <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/gestion-publica/humedales-de-bogota-certificados-internacionalmente>

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2020). Obtenido de <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/ambiente/humedales-de-bogota-cuantos-humedales-hay-en-bogota>

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (13 de 02 de 2020). Obtenido de <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/ambiente/humedales-de-bogota-cuantos-humedales-hay-en-bogota>

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2022). *Informe de Gestión de Resultados*.

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2023). *Estas son las acciones adelantadas por Enel Colombia para cuidar el río Bogotá*. Obtenido de Hábitat: <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/habitat/acciones-adelantadas-por-enel-colombia-para-cuidar-el-rio-bogota>

Alcaldía Mayor de Bogotá DC. (31 de 12 de 2015). *Decreto 613 de 2015*. Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?dt=S&i=64259&form=MG0AV3>

Alcaldía Mayor de Bogotá DC. (2017). *Proyecto de Acuerdo 287 de 2017 Concejo de Bogotá, D.C.* Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=69514&form=MG0AV3>

Alcaldía Mayor de Bogotá DC. (12 de 05 de 2022). Obtenido de <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/educacion/actividad-con-estudiantes-para-sensibilizar-el-cuidado-del-rio-bogota>

Alcaldía Mayor de Bogotá DC. (10 de 04 de 2024). Obtenido de <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/habitat/por-que-se-acaba-el-agua-en-bogota-te-explicamos-las-razones>

Alcaldía Mayor de Bogotá DC. (08 de 12 de 2024). Obtenido de <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/habitat/raconamiento-de-agua-en-bogota-conoce-el-ahorro-por-localidades-2024?form=MG0AV3>

Alcaldía Mayor de Bogotá DC. (28 de 09 de 2024). *Decreto 334 de 2024*. Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=163437&dt=S>

Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C. (2003). *Política Distrital de Producción Sostenible*. Obtenido de https://www.ambientebogota.gov.co/produccion-sostenible?utm_source=chatgpt.com

Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C. (2023). *Banco Distrital de Programas y Proyectos*. Obtenido de Territorio eficiente en el manejo y disposición de residuos: https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/2084_014_los_martires_1.pdf

Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C. (2023). *Secretaría Distrital de Ambiente*. Obtenido de https://www.ambientebogota.gov.co/documents/10184/755630/Plan+de+Gesti%C3%B3n+Ambiental+2023_2038.pdf/fa45d6c6-03ef-4a6b-9c9e-a23556d46906

Alcaldía Mayor de Bogotá. (11 de abril de 2024). *Así están los niveles de los embalses que abastecen de agua a Bogotá*. Obtenido de <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/habitat/asi-estan-los-niveles-embalses-que-abastecen-agua-potable-bogota-2024>

- Ángel, L., Ramírez, A., & Domínguez, E. (2023). Isla de Calor y Cambios Espacio-Temporales de la Temperatura en la Ciudad de Bogotá. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 173–183.
- Arcadis. (s.f.). Obtenido de <https://www.arcadis.cn/es-es/acerca-de-nosotros/perfil-de-la-empresa>
- Arcadis. (2024). *The Arcadis Sustainable Cities Index 2024 2,000 days to achieve a sustainable future*. Obtenido de https://images.connect.arcadis.com/Web/Arcadis/%7B8dc89ba8-072e-4571-b752-3228076e5b4c%7D_The-Arcadis-Sustainable-Cities-Index-2024.pdf
- Avellaneda Romero, K. J., & Caro Castiblanco, J. P. (2015). Determinación de la Concentración y Cinética del Plomo en el Cultivo de Fresa cercano al Embalse del Muña en el Municipio de Sibaté, Cundinamarca.
- Banco de la Republica. (01 de 04 de 2022). *Banrepcultura - Enciclopedia*. Obtenido de https://enciclopedia.banrepcultural.org/index.php?title=Riesgos_y_amenazas_del_r%C3%ADo_Bogot%C3%A1&form=MG0AV3
- Banco de la Republica de Colombia. (2024). *Banrepcultura*. Obtenido de https://enciclopedia.banrepcultural.org/index.php?title=Riesgos_y_amenazas_del_r%C3%ADo_Bogot%C3%A1&form=MG0AV3
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2013). *Experiencias de parques lineales en Brasil*. Obtenido de <file:///C:/Users/LUISA/Downloads/Experiencias-de-parques-lineales-en-Brasil-Espacios-multifuncionales-con-potencial-para-brindar-alternativas-a-problemas-de-drenaje-y-aguas-urbanas.pdf>
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2015). *Ciclo inclusión en América Latina y el Caribe - Guía para Impulsar el Uso de la Bicicleta*. Obtenido de [file:///C:/Users/LUISA/Downloads/Ciclo-inclusi%C3%B3n-en-Am%C3%A9rica-Latina-y-el-Caribe-Gu%C3%ADa-para-impulsar-el-uso-de-la-bicicleta%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/LUISA/Downloads/Ciclo-inclusi%C3%B3n-en-Am%C3%A9rica-Latina-y-el-Caribe-Gu%C3%ADa-para-impulsar-el-uso-de-la-bicicleta%20(1).pdf)

Banco Interamericano de Desarrollo. (2024). *Green or Growth? Understanding the Relationship between Economic Growth and CO2 Emissions*. Obtenido de file:///C:/Users/LUISA/Downloads/Green-or-Growth-Understanding-the-Relationship-between-Economic-Growth-and-CO2-Emissions.pdf

Banco Mundial . (2022). *Análise da rede cicloviária*. Obtenido de <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/transportes/5%20Analise%20da%20rede%20ciclovitaria.pdf>

Banco Mundial. (12 de 10 de 2022). *La transición de China hacia una economía de bajo nivel de emisión de carbono y resiliente frente al cambio climático requiere cambios en los recursos y las tecnologías utilizados*. Obtenido de <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2022/10/12/china-s-transition-to-a-low-carbon-economy-and-climate-resilience-needs-shifts-in-resources-and-technologies>

Banco Mundial. (2023). *PIB (US\$ a precios actuales)*. Obtenido de <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.CD>

Banco Mundial. (s.f.). *Programa Paisajes Sostenibles de la Amazonía*. Obtenido de Visión General del Programa ASL: <https://www.bancomundial.org/es/programs/amazon-sustainable-landscapes-program/overview>

Bogotá, Así Vamos. (2019). *Bogotá Gobierno*. Obtenido de <https://bogota.gov.co/asi-vamos/obras/se-podra-extender-la-vida-util-del-relleno-dona-juana>

Buenos Aires. (s.f.). Obtenido de <https://buenosaires.gob.ar/organigrama>

Buenos Aires. (s.f.). *Centro de reciclaje de la Ciudad*. Obtenido de <https://buenosaires.gob.ar/ciudadverde/cual-es-el-destino-de-nuestros-reciclables/centro-de-reciclaje-de-la-ciudad#:~:text=El%20Centro%20de%20Reciclaje%20de%20la%20Ciudad%20est%C3%A1%20ubicado%20en,Janer%202750%2C%20en%20Villa%20Soldati>

Buenos Aires. (s.f.). *Espacio Público e Higiene Urbana*. Obtenido de <https://buenosaires.gob.ar/noticias/se-presento-el-sello-giro-y-todas-las-oficinas-de-la-ciudad-podran-obtenerlo>

Buenos Aires. (s.f.). *Organigrama*. Obtenido de Vicejefatura de Gobierno (AVJG): <https://buenosaires.gob.ar/organigrama>

Business School - Universidad de Navarra. (2024). *Cities in Motion Index 2024*.

C40 Cities. (noviembre de 2016). *Cities100: Buenos Aires - Cuatro flujos de residuos procesados en una sola instalación*. Obtenido de <https://www.c40.org/es/case-studies/cities100-buenos-aires-four-waste-streams-processed-at-one-facility/>

C40 Cities. (septiembre de 2017). *Cities100: Santiago - Eliminación del smog con mejoras en edificios públicos*. Obtenido de <https://www.c40.org/es/case-studies/cities100-santiago-slashing-smog-with-public-building-enhancements/>

C40 Copenhagen. (2019). Obtenido de <https://www.c40.org/es/case-studies/circular-copenhagen-70-waste-recycled-by-2024/>

C40 Rio de Janeiro. (enero de 2024). *Residuos orgánicos a biogás en la Unidad de Biometanización de Río de Janeiro*. Obtenido de <https://www.c40.org/es/case-studies/rio-biomethanisation-unit/>

C40, Estocolmo. (Diciembre de 2019). *Rehabilitación de estructuras climáticas inteligentes y energéticamente eficientes para edificios de gran altura*. Obtenido de <https://www.c40.org/es/case-studies/energy-efficient-and-smart-climate-shell-refurbishment-for-high-rise-buildings/>

C40, Madrid. (Marzo de 2018). *El Plan Madrid Recupera*. Obtenido de <https://www.c40.org/es/case-studies/madrid-recupera/>

C40, Oslo. (s.f.). Obtenido de <https://www.c40.org/es/case-studies/cities100-oslo-green-procurement-in-the-construction-industry/>

C40, Oslo. (s.f.). Obtenido de <https://chatgpt.com/c/67acc344-3eb4-800d-a123-f742f14c3ea7>

C40, Oslo. (2016). Obtenido de <https://www.c40.org/es/case-studies/c40-good-practice-guides-oslo-waste-management-strategy/#:~:text=La%20ciudad%20de%20Oslo%20se,xxiii%20en%20comparaci%C3%B3n%20con%201990>.

Cámara de Comercio de Bogotá, Universidad Javeriana, El Tiempo, Corona. (2019). *Bogotá Cómo Vamos, Crecimiento del Parque Automotor*. Obtenido de <https://bogotacomovamos.org/preocupa-crecimiento-de-parque-automotor/>

Cancillería de Colombia. (s.f.). *Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE)*. Obtenido de <https://www.cancilleria.gov.co/internacional/politica/economico/OCDE>

Cancillería de Colombia. (s.f.). *Pacto de Leticia por la Amazonía*. Obtenido de <https://www.cancilleria.gov.co/pacto-leticia-amazonia>

CAR. (2007). Obtenido de <https://www.car.gov.co/uploads/files/5aeca83ea5a6.pdf>

CAR, Licencia 1351. (2014). *Licencia 1351 Relleno Sanitario Doña Juana*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfndmkaj/https://www.uaesp.gov.co/images/LICENCIA_CAR_1351.pdf?utm_source=chatgpt.com

CAR, Licencia 2320. (2014). *Licencia 2320 Relleno Doña Juana*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfndmkaj/https://www.uaesp.gov.co/images/LICENCIA_2320.pdf?utm_source=chatgpt.com

Chevrin, C. (2011). Los nuevos actores de la cooperación internacional en la temática ambiental: salir de la emergencia perpetua. *Revista CEIPA*.

Cidade de São Paulo. (18 de Noviembre de 2024). *Organograma e Estrutura Administrativa*. Obtenido de https://capital.sp.gov.br/web/gestao/w/acesso_a_informacao/23582

Climate and Clean Air Coalition . (2019-2020). *Promoción de la agenda de integración del aire limpio, la salud y el clima en la región de la ASEAN*. Obtenido de

<https://www.ccacoalition.org/es/projects/advancing-clean-air-health-and-climate-integration-agenda-asean-region>

Comisión Económica para América Latina [CEPAL]. (diciembre de 2018). *Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Obtenido de Naciones Unidas: <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/cb30a4de-7d87-4e79-8e7a-ad5279038718/content>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (diciembre de 2019). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Obtenido de Copyright © Naciones Unidas: <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/cb30a4de-7d87-4e79-8e7a-ad5279038718/content>

Comisión Europea. (s.f.). *EU Mission: Climate-Neutral and Smart Cities*. Obtenido de Climate City Contracts: https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe/eu-missions-horizon-europe/climate-neutral-and-smart-cities_en#:~:text=EU%20missions%20are%20commitments%20to,ensuring%20soil%20hea

Concejo de Bogotá. (30 de Noviembre de 2006). © *Propiedad de la Secretaría Jurídica Distrital de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.* Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=22307>

Concejo de Bogotá. (2019). *Acuerdo 753 de 2019. Promoción de la disminución de pérdidas y desperdicios de alimentos*. Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=88005>

Concejo de Bogotá. (23 de Diciembre de 2020). *Acuerdo 790 de 2020 Concejo de Bogotá, D.C.* Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=103745>

Concejo de Bogotá. (2024). *Cambio Climático en Bogotá: más allá del discurso*. Recuperado el 29 de enero de 2025, de <https://concejodebogota.gov.co/cambio-climatico-en-bogota-mas-alla-del-discurso/cbogota/2024-09-11/163229.php>

Concejo de Bogotá. (2024). *Debate Control Político*. Obtenido de <https://concejodebogota.gov.co/bogota-tan-solo-cuenta-con-1-784-funcionarios-para-gestionar-la/cbogota/2024-10-23/103654.php#:~:text=En%20debate%20de%20control%20pol%C3%ADtico%20el%20concejal,millones%20de%20veh%C3%ADculos%20entre%20particulares%2C%20cami>

Concejo de Bogotá. (18 de septiembre de 2024). *Situación Energética en Bogotá y su Impacto en la Sostenibilidad*. Obtenido de <https://concejodebogota.gov.co/situacion-energetica-en-bogota-y-su-impacto-en-la-sostenibilidad/cbogota/2024-09-18/153944.php>

CONFIS. (2020). *Circular CONFIS 03 de 2020. Por la cual se definen las líneas de inversión para el ámbito local*. Obtenido de https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/circular_confis_03_modlineas.pdf

Congreso Colombia Función Pública. (1997). Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=339>

Congreso de la República. (2022). *Función Pública*. Obtenido de Ley 2199 de 2022: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=179486>

Congreso de la Republica. (2024). *Decreto 1381 de 2024*. Obtenido de Función Pública: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=256236>

Congreso de la República de Colombia. (1977). *Decreto 622 de 1977*. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=8265>

Congreso de la República de Colombia. (1991). *Constitución Política de la República de Colombia* 1991. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=4125>

Congreso de la República de Colombia. (2022). *Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026*.

Obtenido de <https://www.dnp.gov.co/plan-nacional-desarrollo/pnd-2022-2026>

CONPES 31, Consejo Distrital de Política Económica y Social del Distrito Capital . (2023).

“POLÍTICA PÚBLICA DE ACCIÓN CLIMÁTICA 2023-2050” . Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfndmkaj/https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/doc_conpes_31_pp_aclimatica.pdf?utm_source=chatgpt.com

CONPES 3451. (2006). *Estrategia para el Manejo Ambiental de la Cuenca Ubaté-Suárez Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/08/conpes-3451-de-2006.pdf>

CONPES 35, Política Pública Distrital de Economía Circular. (2023). *Consejo Distrital de Política Económica y Social del Distrito Capital*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfndmkaj/https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/decretos-conpes/doc_conpes_dc_35_pp_ecircular.pdf

CONPES 3667. (2010). *Lineamientos de Política para la Reducción del Riesgo Ante la Amenaza de Flujo de Lodo (Avalancha) en el Volcán Nevado del Huila Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena y del Cauca*. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3667.pdf>

CONPES 3874. (2016). *Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Departamento Nacional de Planeación*. (2016). Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3874.pdf>

CONPES 3943. (2018). *Política para el Mejoramiento de la Calidad del Aire. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible*. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3943.pdf>

CONPES 4021. (2021). *Lineamientos de política para contrarrestar la deforestación y promover la gestión sostenible de los bosques*. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/4021.pdf>

- CONPES No. 3739. (2020). *Estrategia de Desarrollo Integral de la Región del Catatumbo. Departamento Nacional de Planeación.* Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/documento-normativa/conpes-3739-de-2013/>
- CONPES No. 3758. (2013). *Plan para Restablecer la Navegabilidad del Río Magdalena. Corporación Autónoma Regional del Río Magdalena.* Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/documento-normativa/conpes-3758-de-2013/>
- CONPES No. 3797. (2024). *Política para el Desarrollo Integral de la Orinoquía: Atillanura-Fase 1. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.* Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3797.pdf>
- CONPES No. 3801. (2014). *Manejo Ambiental Integral de la Cuenca Hidrográfica del Lago de Tota. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.* Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/documento-normativa/conpes-3801-de-2014/>
- CONPES No. 3803. (2014). *Política para la Preservación del Paisaje Cultural Cafetero de Colombia. Departamento Nacional de Planeación.* Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/documento-normativa/conpes-3803-de-2014/>
- CONPES No. 3810. (2014). *Política para el Suministro de Agua Potable y Saneamiento Básico en la Zona Rural. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.* Obtenido de <https://www.minvivienda.gov.co/normativa/conpes-3810-2014>
- CONPES No. 3868. (2016). *Política de Gestión del Riesgo Asociado al Uso de Sustancias Químicas. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.* Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3868.pdf>
- CONPES No. 3870. (2016). *Programa Nacional para la Formulación y Actualización de Planes de Ordenamiento Territorial (POT Modernos). Departamento Nacional de Planeación.* Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3870.pdf>

CONPES No. 3886. (2017). *Lineamientos de Política y Programa Nacional de Pago por Servicios Ambientales para la Construcción de Paz. Departamento Nacional de Planeación.* Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3886.pdf>

CONPES No. 3915. (2018). *Lineamientos de política y estrategias para el desarrollo regional sostenible del Macizo Colombiano. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.* Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/08/conpes-3915-de-2018.pdf>

CONPES No. 3919. (2018). *Política Nacional de Edificaciones Sostenibles Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.* Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3919.pdf>

CONPES No. 3934. (2018). *Política de Crecimiento Verde Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.* (2018). Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/documento-normativa/conpes-3934-de-2018/>

CONPES No. 3944. (2024). *Estrategia para el Desarrollo Integral del Departamento de La Guajira y sus Pueblos Indígenas. Departamento Nacional de Planeación.* Obtenido de https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3944_ajustado.pdf

Conpes No. 4034. (2021). *Apoyo del Gobierno Nacional a la actualización del Programa Integral de Movilidad de la Región Bogotá-Cundinamarca (PIMRC).* Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/4034.pdf>

Conpes No. 4075. (2022). *Política De Transición Energética .* Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/4075.pdf>

Consejo de Estado. (2014). Obtenido de [https://www.consejodeestado.gov.co/documentos/boletines/141/AC/25000-23-27-000-2001-90479-01\(AP\).pdf](https://www.consejodeestado.gov.co/documentos/boletines/141/AC/25000-23-27-000-2001-90479-01(AP).pdf)

Consejo de Estado. (2020). *Radicación: 11001-03-15-000-2020-03629-00*. Obtenido de <https://www.consejodeestado.gov.co/documentos/boletines/240/11001-03-15-000-2020-03629-00.pdf>

Consejo de la Ciudad de Wellington. (Febrero de 2023). *Local Governance Statement 2022 - 2025*. Obtenido de <https://wellington.govt.nz/your-council/about-the-council/local-governance-statement>

Consejo de la Ciudad de Wellington. (2023). *Wellington City GHG Emissions Inventory 2023*. Obtenido de <https://wellington.govt.nz/-/media/environment-and-sustainability/climate-change/files/emissions-inventory-2023.pdf?la=en&hash=E0575A05CAB8BF730B902B5975DCE7B4A96DD51B>

Consejo Distrital de Bogotá. (2020). *Acuerdo 761 de 2020. Plan de Desarrollo Económico, Social, Ambiental y de Obras Públicas del Distrito Capital 2020-2024*. . Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=93649>

Consejo Europeo. (s.f.). *Pacto Verde Europeo*. Obtenido de Consejo de la Unión Europea: <https://www.consilium.europa.eu/es/policies/green-deal/>

Constructive Voices. (20 de Enero de 2025). Obtenido de <https://constructive-voices.com/es/Rehabilitaci%C3%B3n-en-Irlanda-en-2025-y-m%C3%A1s-all%C3%A1/>

Contraloría de Bogotá DC. (27 de 09 de 2019). Obtenido de <https://pruebasportalweb.contraloriabogota.gov.co/sites/default/files/2023-04/3.%20Pronunciamiento%20avance%20PTAR%20Canoas%20y%20Salitre.pdf?form=MG0AV3>

Convención Ramsar. (1971). *Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas. Ramsar*. . Obtenido de https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/current_convention_s.pdf

Corporación Autónoma de Cundinamarca - CAR. (03 de 2018). Obtenido de <https://sie.car.gov.co/items/73365d05-bbff-4d18-8341-9bb571e92a10>

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. (s.f.). *Estas son las plantas de tratamiento que ayudarán al saneamiento del río Bogotá*. Obtenido de <https://www.car.gov.co/saladeprensa/estas-son-las-plantas-de-tratamiento-que-ayudaran-al-saneamiento-del-rio-bogota>

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. (14 de Enero de 2020). *Noticias CAR*. Obtenido de <https://www.car.gov.co/saladeprensa/particulares-robaban-agua-del-rio-bogota-para-el-riego-de-hortalizas?form=MG0AV3>

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca [CAR]. (s.f.). *Adecuación Hidráulica y Recuperación Ambiental Río Bogotá*. Obtenido de https://www.car.gov.co/uploads/files/5aec2dd85678.pdf?utm_source=chatgpt.com

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca [CAR]. (s.f.). *Jurisdicción*. Obtenido de <https://www.car.gov.co/vercontenido/7>

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca [CAR]. (s.f.). *Río Bogotá*. Obtenido de Información General Río Bogotá: https://www.car.gov.co/rio_bogota

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. (2020). Obtenido de <https://www.car.gov.co/uploads/files/60edba2e9b84f.pdf>

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR. (2018). Obtenido de https://www.car.gov.co/uploads/files/5bae43fc52af5.pdf?utm_source=chatgpt.com

Ciudad de Copenhague. (s.f.). *Administrations*. Obtenido de <https://international.kk.dk/about-copenhagen/administrations>

DANE. (2005). *Atlas Estadístico*. Obtenido de https://geoportal.dane.gov.co/servicios/atlas-estadistico/src/Tomo_I_Demografico/2.3.1.-poblaci%C3%B3n-en-la-regi%C3%B3n-andina.html

Departamento Administrativo de la Función Pública [DAFP]. (2011). *Decreto No 357 de 2011*. Obtenido de

<http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Decretos/2011/Documents/Septiembre/27/dec357327092011.pdf>

Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas [DANE]. (s.f.). Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion/proyecciones-de-poblacion-bogota?form=MG0AV3>

Departamento Nacional de Planeación [DNP]. (s.f.). *¿Qué es el SisClima?* Obtenido de <https://finanzasdelclima.dnp.gov.co/quienessomos/Paginas/que-es-el-sisclima.aspx#:~:text=Comit%C3%A9%20de%20Informaci%C3%B3n%20T%C3%A9cnica%20y,y%20de%20las%20instancias%20del>

Departamento Nacional de Planeación [DNP]. (s.f.). *Colombia en la OCDE*. Obtenido de Adhesión y Normativa: https://www.dnp.gov.co/LaEntidad_/subdireccion-general-prospectiva-desarrollo-nacional/ocde-colombia/Paginas/adhesion-y-normativa.aspx

Departamento Nacional de Planeación. (2022). *Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026: Colombia, potencia mundial de la vida*. Obtenido de <https://www.dnp.gov.co>

Diseño Organizacional Argentina. (30 de enero de 2025). *Mapa del Estado Ministerios*. Obtenido de Organigrama Jefatura de Gabinete de Ministros: <https://mapadelestado.jefatura.gob.ar/ministerios>

EcoInteligencia. (2019). *Los secretos de las top 3 ciudades con energía 100% renovable*. Obtenido de <https://www.ecointeligencia.com/2019/11/ciudades-energia-renovable/>

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB). (2024). Obtenido de <https://www.acueducto.com.co/wps/portal/EAB2/Home/ambiente/saneamiento/rio-bogota/ptar-canoas?form=MG0AV3>

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá [EAAB]. (2022). 26. *Informe Preliminar del Seguimiento a la Sentencia del Río*. Obtenido de <https://www.acueducto.com.co/wps/wcm/connect/EAB2/94d4a8e7-6e87-498f-836f-fd71dfc641e8/0386->

2022%2BInforme%2BSeguimiento%2Bavances%2BRio%2BBogot%C3%A1.pdf?CACH
EID=ROOTWORKSPACE.Z18_K862HG82NOTF70QEKDBLFL3000-94d4a8e7-6e87-
498f-836f-fd71dfc641e8-ollu43o&MO

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá [EAAB]. (2024). *PTAR Canoas*. Obtenido de
[https://www.acueducto.com.co/wps/portal/EAB2/Home/ambiente/saneamiento/rio-
bogota/ptar-canoas](https://www.acueducto.com.co/wps/portal/EAB2/Home/ambiente/saneamiento/rio-bogota/ptar-canoas)

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá [EAAB]. (2025). *Historia de la PTAR Salitre*.
Obtenido de
[https://www.acueducto.com.co/wps/portal/EAB2/Home/ambiente/saneamiento/rio-
bogota/ptar-salitre/historia-de-la-ptar-salitre?form=MG0AV3](https://www.acueducto.com.co/wps/portal/EAB2/Home/ambiente/saneamiento/rio-bogota/ptar-salitre/historia-de-la-ptar-salitre?form=MG0AV3)

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá [EAAB]. (s.f.). *PTAR Canoas*. Obtenido de
[https://www.acueducto.com.co/wps/portal/EAB2/Home/ambiente/saneamiento/rio-
bogota/ptar-canoas](https://www.acueducto.com.co/wps/portal/EAB2/Home/ambiente/saneamiento/rio-bogota/ptar-canoas)

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá [EAAB]. (s.f.). *PTAR Canoas*. Obtenido de
[https://www.acueducto.com.co/wps/portal/EAB2/Home/ambiente/saneamiento/rio-
bogota/ptar-canoas](https://www.acueducto.com.co/wps/portal/EAB2/Home/ambiente/saneamiento/rio-bogota/ptar-canoas)

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. (12 de 09 de 2019). Obtenido de
[https://www.acueducto.com.co/wps/portal/EAB2/gestores-ambientales/gestion-
ambiental/Sistema_hidrico_del_Distrito_Capital/cuenca-fucha](https://www.acueducto.com.co/wps/portal/EAB2/gestores-ambientales/gestion-ambiental/Sistema_hidrico_del_Distrito_Capital/cuenca-fucha)

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. (27 de 08 de 2019). Obtenido de
[https://www.acueducto.com.co/wps/portal/EAB2/gestores-ambientales/gestion-
ambiental/Sistema_hidrico_del_Distrito_Capital](https://www.acueducto.com.co/wps/portal/EAB2/gestores-ambientales/gestion-ambiental/Sistema_hidrico_del_Distrito_Capital)

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. (16 de 04 de 2019). Obtenido de
[https://www.acueducto.com.co/wps/portal/EAB2/gestores-ambientales/gestion-
ambiental/Sistema_hidrico_del_Distrito_Capital/Cuenca_torca-guaymaral](https://www.acueducto.com.co/wps/portal/EAB2/gestores-ambientales/gestion-ambiental/Sistema_hidrico_del_Distrito_Capital/Cuenca_torca-guaymaral)

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. (12 de 2023). Obtenido de https://www.acueducto.com.co/wps/wcm/connect/EAB2/90bc04df-5a58-4548-a201-cd590d8d63ca/INFORME+FINAL+DICIEMBRE+2023.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE.Z18_K862HG82NOTF70QEKDBLFL3000-90bc04df-5a58-4548-a201-cd590d8d63ca-oQY9Ort

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. (2024). Obtenido de <https://www.acueducto.com.co/wps/portal/EAB2/Home/ambiente/saneamiento/rio-bogota/ptar-canoas?form=MG0AV3>

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. (08 de 2024). *Gestión PTAR Salitre*. Obtenido de <https://www.acueducto.com.co/wps/portal/EAB2/Home/ambiente/saneamiento/rio-bogota/ptar-salitre/gestion-ptar-salitre>

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. (s.f.). *Gestión PTAR Salitre*. Obtenido de <https://www.acueducto.com.co/wps/portal/EAB2/Home/ambiente/saneamiento/rio-bogota/ptar-salitre/gestion-ptar-salitre>

Energía Cooperativa. (2020). *Contexto energético colombiano*. Obtenido de <https://www2.energia.coop/colombia/sector-de-energico/>

Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. (2023). *Ríos Amazónicos: ¿Fuente de agua para Bogotá?* Obtenido de Proyecto de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB) con la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.: <https://www.escuelaing.edu.co/es/minisitios/rios-amazonicos/>

Global Energy Monitor. (julio de 2024). *China sigue liderando el mundo en energía eólica y solar, con el doble de capacidad en construcción que el resto del mundo combinado*. Obtenido de <https://globalenergymonitor.org/wp-content/uploads/2024/07/GEM-China-wind-solar-brief-July2024.pdf>

Gobierno de Bogotá. (29 de Enero de 2025). *Internacional*. Obtenido de <https://bogota.gov.co/internacional/planta-biogas-el-proyecto-de-bogota-con-suecia-firman-carta-intencion>

Gobierno de Brasil. (09 de mayo de 2024). *Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima*. Obtenido de Estrutura e Competencias: <https://www.gov.br/mma/pt-br/aceso-a-informacao/institucional-quem-e-quem/institucional/estrutura-e-competencias>

Gobierno de Buenos Aires. (2022). *Resultados de los Inventarios de Gases de Efecto Invernadero*. Obtenido de <https://buenosaires.gob.ar/inventario-y-mitigacion/resultados-de-los-inventarios-de-gases-de-efecto-invernadero>

Gobierno de Buenos Aires. (17 de Mayo de 2023). *Día Mundial del Reciclaje: el 56% de los porteños ya separa residuos en sus hogares*. Obtenido de <https://buenosaires.gob.ar/noticias/dia-mundial-del-reciclaje-el-56-de-los-portenos-ya-separa-residuos-en-sus-hogares>

Gobierno de Chile - Ministerio del Medio Ambiente. (s.f.). *Gestión Ambiental Local*. Obtenido de Sistema de Certificación Ambiental Municipal: <https://scam.mma.gob.cl/portal>

Gobierno de Chile - Ministerio del Medio Ambiente. (s.f.). *Programa de Comunidades Sustentables*. Obtenido de <https://educacion.mma.gob.cl/gestion-local/programa-comunidades-sustentables/>

Gobierno de Colombia. (16 de Diciembre de 2020). *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible*. Obtenido de Actualización de la Contribución Determinanda a Nivel Nacional (NDC): https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/05/NDC_Libro_final_digital-1.pdf

Gobierno de Dinamarca [Regeringen]. (s.f.). *Regeringen*. Obtenido de <https://www.regeringen.dk/>

Gobierno de Noruega. (s.f.). *Ministerios*. Obtenido de <https://www.regjeringen.no/en/dep/id933/>

Gobierno de Nueva Zelanda. (24 de Enero de 2025). *Ministerial List*. Obtenido de <https://www.dpmc.govt.nz/sites/default/files/2025-01/ministerial-list-24-january-2025.pdf>

Gobierno de Oslo. (s.f.). *City Governance*. Obtenido de <https://www.oslo.kommune.no/politics-and-administration/politics/city-governance/>

Gobierno de Oslo. (s.f.). *City Governance*. Obtenido de <https://www.oslo.kommune.no/getfile.php/13519746-1725352452/Tjenester%20og%20tilbud/Politikk%20og%20administrasjon/Politikk/Slik%20styres%20Oslo/Organisasjonskart-eng-2024%20september.pdf>

Gobierno de Oslo. (s.f.). *The Fornebu Line*. Obtenido de <https://www.oslo.kommune.no/the-fornebu-line/#gref>

Gobierno de Santiago (Organigrama GORERM). (s.f.). *Organigrama Gobierno Regional Metropolitano de Santiago*. Obtenido de <https://www.gobiernosantiago.cl/organigrama-gorerm/>

Governo de São Paulo. (s.f.). <https://semil.sp.gov.br/semil/>. Obtenido de <https://semil.sp.gov.br/semil/>

Greater Wellington Regional Council . (s.f.). *Local Governance Statement* . Obtenido de Management Structure: <https://www.gw.govt.nz/your-council/local-governance-statement/management-structure/>

Greentech. (2024). *30 ciudades más sostenibles de América Latina*. Obtenido de <https://www.greentecher.com/30-ciudades-sostenibles-latam/>

Greentecher. (s.f.). *Greentecher*. Obtenido de <https://www.greentecher.com/quienes-somos/>

Grupo Río Bogotá. (2020). *Publicado por la Revista Semana*. Obtenido de <https://www.semana.com/actualidad/articulo/cuatro-animales-insignias-del-rio-bogota-amenazados-por-la-contaminacion/51183/?form=MG0AV3>

Horzella, B. (2024). Sistema Político de Islandia, Noruega y Nueva Zelanda. *Asesoría Técnica Parlamentaria*.

IDEAM, Naciones Unidas. (2017). *Resumen Ejecutivo Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático (TCNCC)*. Obtenido de

- <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/RESUMEN%20EJECUTIVO%20TCNCC%20COLOMBIA%20A%20LA%20CMNUCC%202017.pdf>
- IDIGER. (2018). *Instituto Distrital de Gestion de Riesgos y Cambio Climatico*. Obtenido de <https://www.ambientebogota.gov.co/documents/10184/637931/Plan+PDGRDCC+2018-2030+version+final.pdf/9304dde6-9ea8-4692-b7f8-22c9a3fb1e7b>
- IDIGER. (s.f.). *Cambio Climático*. Obtenido de Lluvias y temperatura en Bogotá D.C: <https://www.idiger.gov.co/precipitacion-y-temperatura>
- IESE Business School - Universidad de Navarra. (2024). *IESE Cities in Motion 2024*. Obtenido de <https://www.iese.edu/media/research/pdfs/ST-0649>
- Infometrics. (s.f.). Obtenido de <https://rep.infometrics.co.nz/wellington-region/economy/growth>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (s.f.). *Produto Interno Bruto - PIB*. Obtenido de <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9088-produto-interno-bruto-dos-municipios.html?t=pib-por-municipio&c=3550308>
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (2005). *Norma Técnica Colombiana NTC-17025*. Obtenido de <https://tienda.icontec.org/gp-requisitos-generales-para-la-competencia-de-los-laboratorios-de-ensayo-y-calibracion-ntc-iso-iec17025-2017.html>
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM]. (2024). *Escenarios de Cambio Climático para la Conservación y Protección de la Biodiversidad*. Obtenido de https://www.ideam.gov.co/sites/default/files/prensa/eventos/presentacion_escenarios_de_cambio_climatico_cop16.pdf
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM]. (s.f.). *Conceptos Básicos del Cambio Climático*. Obtenido de <http://www.cambioclimatico.gov.co/otras-iniciativas>
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (2024). *IDEAM*.
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2006). *Directrices del IPCC para la estimación, compilación y publicación de los inventarios de emisiones y absorciones de los gases de*

- efecto invernadero (GEI). Panel Intergubernamental de Cambio Climático.* . Obtenido de <https://www.ipcc.ch/languages-2/spanish/>
- International Business School. (21 de octubre de 2024). *Las 10 ciudades más sostenibles.* Obtenido de <https://www.nextibs.com/las-10-ciudades-mas-sostenibles/>
- Intituto Distrital de Protección y Bienestar Animal. (2025). *Animales Bogotá.* Obtenido de <https://www.animalesbog.gov.co/>
- IPCC. (2013). *Glosario [Planton, S. (ed.)]. En: Cambio Climático 2013. Bases físicas. Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.* Obtenido de https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/08/WGI_AR5_glossary_ES.pdf
- IQAir. (2023). *World Air Quality Report.* Obtenido de https://www.iqair.com/dl/2023_World_Air_Quality_Report.pdf?utm_id=waqr23&utm_term=ft&utm_campaign=waqr23&utm_medium=email&_hsenc=p2ANqtz-8Y8oY-87OE_dBomQ_8APNrZQkE5ID_4ew5geyy0_xxuOWqKqIJknPIXPX4eXBSDHK18gDFcsxsb8gVbKQP64Y4DczRoXg&_hsmi=337024906&utm_conte
- ISO©. (2015). *ISO 14001.* Obtenido de https://sigi.sic.gov.co/SIGI/files/mod_documentos/anexos/801/NORMA%20ISO%2014001.2015.pdf
- klimabarometeret. (2023). Obtenido de <https://www.klimaoslo.no/klimabarometeret/>
- La Región Capital de Dinamarca. (s.f.). Obtenido de Facts about the Capital Region of Denmark: <https://www.regionh.dk/english/about-the-capital-region/facts-about-the-region/Pages/default.aspx>
- Ley 388 de 1997. (18 de Julio de Última Modificación en 2023). Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=339>
- Liévano Figueredo, A., & Pinto Morón, C. A. (2022). *Universidad de Los Andes.* Obtenido de Repositorio Institucional Séneca:

<https://repositorio.uniandes.edu.co/entities/publication/263709ad-60f2-46ee-8e24-0a15d3a3d6d1>

MADS. (s.f.). *Pagos por Servicios Ambientales*. <https://www.minambiente.gov.co/negocios-verdes/pagos-por-servicios-ambientales/#:~:text=Es%20el%20incentivo%20econ%C3%B3mico%20en,celebraci%C3%B3n%20de%20acuerdos%20voluntarios%20entre>.

Meteoblue®. (s.f.). Recuperado el 29 de enero de 2025, de <https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/change/>

Metropolitana Valle de Aburrá. (s.f.). *Energías renovables*. Obtenido de <https://www.metropol.gov.co/ambiental/Paginas/Consumo-sostenible/Energias-Renovables.aspx>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). (s.f.). Obtenido de Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). (03 de Marzo de 2025). *Minambiente pone en consulta pública lineamientos para ordenamiento ambiental de la Sabana de Bogotá*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/minambiente-pone-en-consulta-publica-lineamientos-para-ordenamiento-ambiental-de-la-sabana-de-bogota/>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS]. (Mayo de 2022). *El cultivo y trasplante se hará en el marco del proyecto Un Millón de Corales por Colombia*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/el-cultivo-y-trasplante-se-hara-en-el-marco-del-proyecto-un-millon-de-corales-por-colombia/>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS]. (05 de Agosto de 2022). *Resolución 0849 de 2022*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/documento-entidad/resolucion-0849-de-2022/>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS]. (2023).

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS]. (13 de Diciembre de 2023). *Colombia logra que transición de combustibles fósiles sea incluida en texto final de COP28*.

Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/colombia-logra-que-transicion-de-combustibles-fosiles-sea-incluida-en-texto-final-de-cop28/>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS]. (02 de Diciembre de 2023). *El Gobierno declaró el Parque Nacional número 61 para Colombia: Serranía de Manacacías*. Obtenido

de <https://www.minambiente.gov.co/el-gobierno-declaro-el-parque-nacional-numero-61-para-colombia-serrania-de-manacacias/#:~:text=diciembre%20%2C%202023-,El%20Gobierno%20declar%C3%B3%20el%20Parque%20Nacional%20n%C3%BAmero%2061%20para%20Colombia,con%20r%C3%AD>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS]. (2023). *Seguimiento a Políticas Públicas*

Ambientales Corte 2023-II. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2024/07/INFORME-DE-SEGUIMIENTO-A-POLITICAS-PUBLICAS-AMBIENTALES-2023-II-VF-REV.pdf>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS]. (2025). *Ciclo de ambición 2025-2030*.

Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/cambio-climatico-y-gestion-del-riesgo/ndc-2025/>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS]. (s.f.). *Dirección de Ordenamiento*

Ambiental Territorial y Sistema Nacional Ambiental – SINA. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/ordenamiento-ambiental-territorial-y-sistema-nacional-ambiental-sina/>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017). *Resolución 2254 de 2017*. Obtenido de

<https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/Resolucion-2254-de-2017.pdf>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2020). *Políticas públicas ambientales*. (Gov.co, Ed.) Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/planeacion-y-seguimiento/politicas-publicas-ambientales/>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (15 de diciembre de 2023). *Colombia será sede de la COP16 de Biodiversidad en 2024*. (Gov.co, Ed.) Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/colombia-sera-sede-de-la-cop16-de-biodiversidad-en-2024/>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (diciembre de 2023). *Política Nacional de Gestión Ambiental*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/planeacion-y-seguimiento/politicas-publicas-ambientales/>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible . (28 de Febrero de 2025). *Consultas* . Obtenido de Dirección de Ordenamiento Ambiental Territorial y Sistema Nacional Ambiental (SINA): <https://www.minambiente.gov.co/consulta/por-medio-de-la-cual-se-establecen-los-lineamientos-para-el-ordenamiento-ambiental-de-la-sabana-de-bogota-establecer-los-lineamientos-para-el-ordenamiento-ambiental-de-la-sabana-de-b/>

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). *Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire*. Obtenido de https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/06/Protocolo_Calidad_del_Aire_-_Manual_Operacion.pdf

Ministerio de Ambientes y Desarrollo Sostenible (MADS). (s.f.). *Estos son los compromisos ambientales de Colombia en los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Obtenido de <https://archivo.minambiente.gov.co/index.php/noticias-minambiente/3679-estos-son-los-compromisos-ambientales-de-colombia-en-los-objetivos-de-desarrollo-sostenible>

Ministerio de Asuntos Exteriores, Unión Europea y Cooperación. (s.f.). *Ofician de Información Diplomática*. Obtenido de Ficha País Dinamarca: https://www.exteriores.gob.es/documents/fichaspais/dinamarca_ficha%20pais.pdf

Ministerio de Asuntos Exteriores, Unión Europea y Cooperación. (s.f.). *Oficina de Información Diplomática*. Obtenido de Ficha Nueva Zelanda: https://www.exteriores.gob.es/documents/fichaspais/nuevazelanda_ficha%20pais.pdf

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2022). *Estrategia de Acción Climática Territorial en Colombia*. Obtenido de <https://www.minciencias.gov.co>

Ministerio de Medio Ambiente de Chile. (2022). *Sistema Nacional de Inventarios de Gases de Efecto Invernadero*. Obtenido de Metropolitana: <https://snichile.mma.gob.cl/metropolitana/#:~:text=En%202022%2C%20la%20regi%C3%B3n%20Metropolitana,de%20emisiones%20de%20GEI%20nacionales>

Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS]. (2021). *Estrategia Climática de Largo Plazo (E2050)*. Obtenido de file:///C:/Users/LUISA/Downloads/Estrategia-E2050-COLOMBIA.pdf

Ministerio de Minas y Energía. (2023). *Proyectos de energía renovable en Colombia*. Obtenido de <https://www.minenergia.gov.co>

Ministerio de Minas y Energía. (2024). *Colombia busca liderar la transición hacia las energías limpias en Latinoamérica*. Obtenido de <https://www.minenergia.gov.co/es/sala-de-prensa/noticias-index/colombia-busca-liderar-la-transici%C3%B3n-hacia-las-energ%C3%ADas-limpias-en-latinoam%C3%A9rica/>

Ministerio de Relaciones Exteriores, Unión Europea y Cooperación. (Mayo de 2024). *Oficina de Información Diplomática*. Obtenido de Ficha País Noruega: https://www.exteriores.gob.es/documents/fichaspais/noruega_ficha%20pais.pdf

Ministerio de Transporte. (2023). *Informe de gestión*. Bogotá.

Ministerio del Medio Ambiente (Gobierno de Chile). (s.f.). *Organigrama*. Obtenido de <https://mma.gob.cl/estructura-organizacional/>

Mizoguchi, C. (2021). *Companhia Ambiental do Estado de São Paulo*. Obtenido de Parque Várzeas do Tietê> Preservação e Recuperação de área degradada:

<https://cetesb.sp.gov.br/escolasuperior/wp-content/uploads/sites/30/2024/09/Cecilia-Mizoguchi-2021.pdf>

Moreno, C. (2022). *Cuidad de 15 minutos*. Obtenido de <https://www.sdp.gov.co/noticias/ciudad-de-15-minutos-donde-se-priorice-al-peaton>

Municipio de Copenhague. (2023). *Orientering om CO2-regnskab 2023*. Obtenido de <https://www.kk.dk/sites/default/files/2024-11/08.11.24%20-%20Orienteringsnotat%20om%20CO2-regnskab%20for%20K%C3%B8benhavn%20Kommune%202023.pdf>

Municipio de Santiago. (2024). *Organigrama*. Obtenido de <https://www.munistgo.cl/organigrama-general/>

Naciones Unidas . (s.f.). *Climate Change*. Obtenido de El Acuerdo de París: <https://unfccc.int/es/acerca-de-las-ndc/el-acuerdo-de-paris>

Naciones Unidas. (2015). *Department of Economic and Social Affairs* . Obtenido de Risks of Exposure and Vulnerability to Natural: <https://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/technical/TP2015-2.pdf>

Naciones Unidas. (2015). *Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres*. Ginebra, Suiza.

Naciones Unidas. (2023). *Transformar nuestro mundo: La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible* . Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>

Naciones Unidas. (21 de Enero de 2025). *Noticias ONU*. Obtenido de <https://news.un.org/es/story/2025/01/1535856>

Naciones Unidas. (s.f.). *Comisión Económica para América Latina (CEPAL)*. Obtenido de Acuerdo Regional sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe: <https://www.cepal.org/es/acuerdodeescazu>

- Naciones Unidas. (s.f.). *Office for Outer Space Affairs*. Obtenido de <https://www.un-spider.org/es/riesgos-y-desastres#:~:text=La%20UNDRR%20ha%20definido%20las,y%20econ%C3%B3micos%2C%20o%20da%C3%B1os%20ambientales>.
- Naturvårdsverket. Sweden. (2022). *Traducido al español, Tratamiento de residuos en Suecia*. Obtenido de <https://www.naturvardsverket.se/data-och-statistik/avfall/behandling-avfall-sverige/>
- OAB. (2022). *¿Cuántos recicladores de oficio hay en Bogotá?* Obtenido de <http://oab.ambientebogota.gov.co/cuantos-recicladores-hay-en-bogota/>
- OAB. (2023). *Conectores Ecosistémicos*. Obtenido de https://oab.ambientebogota.gov.co/conectores-ecosistemicos-que-son-y-cuantos-hay-en-bogota/?utm_source=chatgpt.com
- OAB. (2023). *Estaciones del Distrito Capital que cumplen con el objetivo intermedio III de las guías de calidad del aire de la OMS en PM2.5*. Obtenido de <https://oab.ambientebogota.gov.co/porcentaje-de-estaciones-del-distrito-capital-que-cumplen-con-el-objetivo-intermedio-iii-de-las-guias-de-calidad-del-aire-de-la-oms-en-pm2-5/#info>
- OAB. (2023). *Estaciones del Distrito Capital que cumplen con el objetivo intermedio III de las guías de calidad del aire de la OMS en PM2.5*. Obtenido de <https://oab.ambientebogota.gov.co/porcentaje-de-estaciones-del-distrito-capital-que-cumplen-con-el-objetivo-intermedio-iii-de-las-guias-de-calidad-del-aire-de-la-oms-en-pm2-5/>
- OAB. (2023). *Porcentaje de residuos sólidos aprovechados - PRSA*. Obtenido de <https://oab.ambientebogota.gov.co/porcentaje-de-residuos-solidos-aprovechados/>
- OAB. (2023). *Residuos recuperados Punto Limpio - RRPL*. Obtenido de <https://oab.ambientebogota.gov.co/residuos-recuperados-punto-limpio/>

Observatorio Ambiental. (2024). Obtenido de <https://oab.ambientebogota.gov.co/consumo-de-agua-potable-promedio-en-bogota-por-usuario-facturado/?form=MG0AV3>

Observatorio Ambiental Bogotá. (2024). Obtenido de <https://oab.ambientebogota.gov.co/caudal-medio-de-agua-tratada-entrada-ptar-salitre/?form=MG0AV3>

Observatorio Ambiental de Bogotá [OAB]. (s.f.). *Bogotá, una de las ciudades más vulnerables a los efectos del cambio climático: Visor Geográfico Ambiental*. Obtenido de <https://oab.ambientebogota.gov.co/bogota-vulnerable-cambio-climatico/>

Observatorio Ambiental de Bogotá [OAB]. (s.f.). *Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano- EAAB- E.S.P. - IRCA*. Obtenido de <https://oab.ambientebogota.gov.co/indice-de-riesgo-de-la-calidad-del-agua-para-consumo-humano-eaab-e-s-p/>

Observatorio Ambiental de Bogotá. (2020). *Concentración de PM 2.5 Material Particulado inferior a 2.5 µg/m3 Micrómetros en el aire por debajo de la norma (25 µg/m3) PACA 2016-2020 Finalizado CMP PM 2.5*. Obtenido de https://oab.ambientebogota.gov.co/?post_type=dlm_download&p=26622

Observatorio Ambiental de Bogotá. (2022). *Emisiones totales de Gases de Efecto Invernadero - INGEI*. Obtenido de <https://oab.ambientebogota.gov.co/emisiones-totales-de-gases-de-efecto-invernadero/>

Observatorio Ambiental de Bogotá. (2024). *OAB*. Obtenido de Ambiente Bogotá: https://oab.ambientebogota.gov.co/parques-de-borde-visor-de-bogota/?utm_source=chatgpt.com

Observatorio Ambiental de Bogotá. (2025). *Número de pactos ejecutados para la Protección y Bienestar Animal*. Obtenido de <https://oab.ambientebogota.gov.co/numero-de-pactos-ejecutados-para-la-proteccion-y-bienestar-animal/>

Observatorio Ambiental de Bogotá. (s.f.). *Emisiones totales de Gases de Efecto Invernadero - INGEI*. Obtenido de <https://oab.ambientebogota.gov.co/emisiones-totales-de-gases-de-efecto-invernadero/>

Observatorio Ambiental de Bogotá. (s.f.). *Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano- EAAB- E.S.P. - IRCA*. Obtenido de Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano- EAAB- E.S.P. - IRCA

Observatorio Ambiental de Bogotá. (s.f.). *Visor Geográfico Ambiental*. Obtenido de <https://oab.ambientebogota.gov.co/bogota-vulnerable-cambio-climatico/>

Observatorio Ambiental, Alcaldía Mayor de Bogotá. (11 de 08 de 2021). Obtenido de <https://oab.ambientebogota.gov.co/a-traves-del-visor-geografico-se-pueden-conocer-las-principales-cuencas-que-hay-en-bogota/>

Observatorio de Ambiente de Bogotá. (2024). *Áreas en Proceso de Restauración Ecológica*. Obtenido de <https://oab.ambientebogota.gov.co/areas-en-proceso-de-restauracion-ecologica/#info>

Observatorio de Ambiente de Bogotá. (2024). *Número de Animales Atendidos en condición vulnerable en el Distrito Capital - NAACV*. Obtenido de <https://oab.ambientebogota.gov.co/numero-de-animales-atendidos-en-condicion-vulnerable-en-el-distrito-capital/>

Observatorio de Ambiente de Bogotá. (2025). *Número de personas vinculadas a las estrategias de participación, educación ambiental y protección animal* . Obtenido de <https://oab.ambientebogota.gov.co/numero-de-personas-vinculadas-a-las-estrategias-de-participacion-educacion-ambiental-y-proteccion-anim/>

Observatorio de Salud de Bogotá. (2025). *SaluData*. Obtenido de <https://saludata.saludcapital.gov.co/osb/indicadores/iboca/>

Observatorio Distrital de Ambiente. (2024). *Indicadores de Gestión Ambiental* . Obtenido de <https://oab.ambientebogota.gov.co/resultados-busqueda-indicadores>

Observatorio Distrital de Ambiente de Bogotá. (2024). OAB. Obtenido de <https://oab.ambientebogota.gov.co/numero-de-hectareas-nuevas-con-estrategias-de-conservacion-o-adquisicion-implementadas-en-areas-protegidas-y-o-de-interes-ambiental-de-bogota-d-c/>

Observatório do Clima. (2023). *Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG)*. Obtenido de <https://seeg.eco.br/>

Observatorio Regional Ambienta y de Desarrollo Sostenible del río Bogotá. (2023). *Orarbo*. Obtenido de <https://www.orarbo.gov.co/es/indicadores?s=l&id=856>

Observatorio Regional Ambiental y de Desarrollo Sostenible del Rio Bogotá. (s.f.). *Adecuación Hidráulica y Recuperación Ambiental del Río Bogotá*. Obtenido de https://www.orarbo.gov.co/es/el-observatorio-y-los-municipios/adecuacion-hidraulica-y-recuperacion-ambiental-del-rio-bogota?utm_source=chatgpt.com

OMS. (2024). *Contaminación de aire ambiente exterior y salud*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-%28outdoor%29-air-quality-and-health>

ONU Programa para el Medio Ambiente. (s.f.). *Marco Mundial de Biodiversidad de Kunming-Montreal*. Obtenido de <https://www.unep.org/es/resources/marco-mundial-de-biodiversidad-de-kunming-montreal>

Organización del Tratado de Cooperación Amazónica. (s.f.). Obtenido de <https://otca.org/quienes-somos/>

Oxford Economics. (2024). *Oxford Economics Global Cities Index*. Obtenido de <https://www.oxfordeconomics.com/global-cities-index/>

Pabón, J. D. (2011). *El Cambio Climático en el Territorio de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia - Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. Recuperado el 29 de enero de 2025, de <https://sie.car.gov.co/items/3ffbca41-a77a-4f4e-a9fd-b715f8f58049>

Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía (GCoM). (s.f.). Obtenido de <https://pactodealcaldes-la.org/sobre-el-pacto/>

Parlamento Europeo. (19 de Octubre de 2022). *Multimedia Center*. Obtenido de https://multimedia.europarl.europa.eu/es/video/coches-de-cero-emisiones-para-2035-explicamos-las-nuevas-normas-de-la-ue_N01_AFPS_220926_CARS

Parlamento Europeo. (20 de noviembre de 2024). *¿Cómo avanza la UE contra el cambio climático? (infografía)*. Obtenido de Temas: <https://www.europarl.europa.eu/topics/es/article/20180706STO07407/como-avanza-la-ue-contra-el-cambio-climatico-infografia>

PDD. (2024). *Plan de Desarrollo Distrital*. Obtenido de https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/1._pdd_articulado_1_1.pdf

Pinheiro, L. (2019). *Políticas Públicas na Várzea Leste do Rpio Tietê*. (F. d. Universidade de São Paulo, Ed.) Obtenido de https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8136/tde-16122019-184447/publico/2019_LigiaPinheiroDeJesus_VCorr.pdf

Plan estratégico para la gestión Integral de la Calidad del aire de Bogotá. (2021). *Alcaldía Mayor de Bogotá*. Obtenido de <https://drive.google.com/file/d/1Pt7cGCRSzm8ogsA450Tauy0J065ZU9nW/view>

Política Pública de la Bicicleta 2021-2039 . (2021). *Política Pública de la Bicicleta 2021-2039*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfndmkaj/https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/doc_conpes_dc_pp_bicicleta_-20210224_vconpes_0.pdf

Política Pública de Servicios Públicos para una Bogotá Inteligente y Sostenible. (2023). *Política Pulida de Bogotá Territorio Inteligente*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfndmkaj/<https://secretariageneral.gov.co/sites/default/files/2023-09/1%20-%20Pol%C3%ADtica%20Publica%20Bogot%C3%A1%20Territorio%20Inteligente.pdf>

Presidencia de la República de Colombia. (2009). *Decreto 109 de 2009. Por el cual se definen las competencias de la Secretaría Distrital de Ambiente*. . Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=35527>

Presidencia de la República de Colombia. (22 de julio de 2024). *Un plan de trabajo para establecer comunidades energéticas en la capital del país, acordaron el presidente Petro y el alcalde de Bogotá*. Obtenido de <https://www.presidencia.gov.co/prensa/Paginas/Un-plan-de-trabajo-para-establecer-comunidades-energeticas-en-la-capital-del-pais-acordaron-el-presidente-Petro-240722.aspx>

Presidencia de la República, Departamento Administrativo de la Función Pública [DAFP]. (03 de Febrero de 2022). *Decreto 172 de 2022*. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=176866>

Probogotá. (s.f.). Obtenido de <https://www.probogota.org/quienes-somos/acerca-de-probogota/#:~:text=Probogot%C3%A1%20Regi%C3%B3n%20realiza%20investigaciones%20sobre,en%20evidencia%20cient%C3%ADfica%20y%20t%C3%A9cnica>.

ProBogotá Región. (2024). *El incremento en la demanda de energía en Bogotá y Cundinamarca es muy superior a la generación y transmisión de energía en la región*. Obtenido de <https://www.probogota.org/wp-content/uploads/2024/10/comunicado-riesgo-de-rationamiento-en-Bogota-region.pdf>

Procuraduría Nacional del Estado Civil. (2023). *Futuro del relleno "Doña Juana" es incierto*. Obtenido de Boletín 1086: [https://www.procuraduria.gov.co/Pages/futuro-relleno-dona-juana-incierto-advierte-procuraduria.aspx#:~:text=El%20futuro%20del%20relleno%20'Do%C3%B1a%20Juana'%20es%20incierto%20advierte%20Procuradur%C3%ADa,-Page%20Image&text=%2D%20A%20dos%20a%C3%B1os%20de%](https://www.procuraduria.gov.co/Pages/futuro-relleno-dona-juana-incierto-advierte-procuraduria.aspx#:~:text=El%20futuro%20del%20relleno%20'Do%C3%B1a%20Juana'%20es%20incierto%20advierte%20Procuradur%C3%ADa,-Page%20Image&text=%2D%20A%20dos%20a%C3%B1os%20de%20)

Prüssmann , J., Rincón S. A, Tavera, H., & Suárez , C. (2020). *Estructura ecológica principal de la Orinoquia colombiana - Actualización*.

- Quintero, R. S., Monroy Cadena, Á., Espinoza Valderrama, M., Quijano, N., Betancourt, L. I., & Charlesworth, S. (2022). *Ciudades Sostenibles*. Universidad de los Andes. Ediciones Uniandes. Obtenido de Un enfoque de modelaje urbano integrado.
- Raffino. (5 de agosto de 2021). *Energías limpias. Enciclopedia Concepto*. (E. Equipo editorial, Ed.) Obtenido de <https://concepto.de/energias-limpias/>.
- Región Central . (6 de enero de 2025). *Proyectos de inversión RAP-E*. Obtenido de <https://regioncentralrape.gov.co/proyectos/>
- Región Central RAP-E. (2023). *Informes de Gestión*. Obtenido de <https://regioncentralrape.gov.co/wp-content/uploads/2024/01/Informe-de-Gestio%CC%81n-vigencia-2023.pdf>
- Rentería, C. (2022). Organizaciones Públicas Frente a Cambios en su Entorno: Implicaciones de las Capacidades de Respuesta y de Adaptación. doi:DOI: 10.18601/16578651.n30.13
- República de Colombia. (1974). *Decreto 2811 de 1974*. (D. O. 34.243, Ed.) Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=1551>
- Resolución Conjunta 2840 de 2023. (2023). *RESOLUCIÓN 2840 DE 2023*. Obtenido de Secretaría Distrital de Ambiente - Secretaría Distrital de Salud: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=152203>
- Ropero, S. A. (26 de diciembre de 2024). *Energía renovable en Colombia: resolver el trilema energético. Departamento Nacional de Planeación*. Obtenido de <https://www.dnp.gov.co/publicaciones/Planeacion/Paginas/energia-renovable-en-colombia-resolver-el-trilema-energetico.aspx>
- S3D. (2023). *Desarrollo de una Unidad Territorial de Metanización con Inyección de Biometano Producido en La Red de Gas Natural en Bogotá -Colombia*.
- Sánchez, G. A. (2021). Las Implicaciones Medioambientales del T-MEC y el Green New Deal. <https://doi.org/10.24275/uam/izt/dcsh/denarius/v2022n42/Rosas>.

- SDA. (2023). *ZUMA Bosa Apogeo*. Obtenido de Zonas Urbanas por un Mejor Aire- Bosa Apogeo:
[https://www.ambientebogota.gov.co/documents/10184/7697369/202410+Plan+de+Accio
n+ZUMA+V002.pdf/4051ef91-9168-4ab9-9e38-d9ab86a27be5](https://www.ambientebogota.gov.co/documents/10184/7697369/202410+Plan+de+Accio+n+ZUMA+V002.pdf/4051ef91-9168-4ab9-9e38-d9ab86a27be5)
- SDA. (2023). *ZUMA, Bosa Apogeo*. Obtenido de Anexo 1. Fichas acciones ZUMA Apogeo:
<https://www.ambientebogota.gov.co/zuma>
- SDA. (2024). *Ambiente Bogotá*. Obtenido de <https://www.ambientebogota.gov.co/humedales>
- SDA. (2024). *IBOCA*. Obtenido de [http://iboca.ambientebogota.gov.co/publicaciones/175/que-
es-el-iboca/](http://iboca.ambientebogota.gov.co/publicaciones/175/que-es-el-iboca/)
- SDA. (2025). *Red de Monitoreo de la Calidad del Aire*. Obtenido de RMCA:
[https://www.ambientebogota.gov.co/red-de-monitoreo-de-calidad-del-aire-de-bogota-
rmcab](https://www.ambientebogota.gov.co/red-de-monitoreo-de-calidad-del-aire-de-bogota-rmcab)
- SDA, Secretaria Distrital de Ambiente. (2024). *Ambiente Bogotá*. Obtenido de
[https://www.ambientebogota.gov.co/plan-distrital-de-gestion-del-riesgo-y-cambio-
climatico-para-bogota-d.c.-2015-2050](https://www.ambientebogota.gov.co/plan-distrital-de-gestion-del-riesgo-y-cambio-climatico-para-bogota-d.c.-2015-2050)
- Secretaría de Planeación. (18 de Julio de 2024). *La Región Metropolitana un desafío que avanza*.
Obtenido de <https://www.sdp.gov.co/noticias/la-region-metropolitana-desafio-avanza-0>
- Secretaria de Ambiente de Bogotá. (2008). *POLÍTICA PARA EL MANEJO DEL SUELO DE PROTECCIÓN EN EL DISTRITO CAPITAL*. Obtenido de chrome-
extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/[https://www.ambientebogota.gov.co/docu
ments/10184/403473/Manejo+del+Suelo.pdf/538c3d06-1b59-47d3-a45c-ecb39d555f95](https://www.ambientebogota.gov.co/documents/10184/403473/Manejo+del+Suelo.pdf/538c3d06-1b59-47d3-a45c-ecb39d555f95)
- Secretaría de Ambiente. (s.f.). *Temas Ambientales*. Obtenido de Accion Climática:
[https://www.ambientebogota.gov.co/cambio-
climatico#:~:text=En%20materia%20de%20acci%C3%B3n%20clim%C3%A1tica,cambio
%20clim%C3%A1tico%2C%20seg%C3%BAn%20su%20reporte.](https://www.ambientebogota.gov.co/cambio-climatico#:~:text=En%20materia%20de%20acci%C3%B3n%20clim%C3%A1tica,cambio%20clim%C3%A1tico%2C%20seg%C3%BAn%20su%20reporte.)
- Secretaría de Ambiente. (s.f.). *Temas Ambientales*. Obtenido de POT (Estructura Ecológica
Principal): <https://www.ambientebogota.gov.co/estructura-ecologica->

principal#:~:text=La%20Estructura%20Ecol%C3%B3gica%20Principal%20comprende,al
rededor%20de%20los%20recursos%20naturales.

Secretaría de Movilidad. (s.f.). Obtenido de <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/movilidad/asi-se-compone-la-malla-vial-y-el-espacio-publico-de-bogota>

Secretaría de Planeación. (25 de Febrero de 2022). *ABC de la Región Metropolitana Bogotá - Cundinamarca*. Obtenido de <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/planeacion/abece-de-la-region-metropolitana-bogota-cundinamarca>

Secretaría de Planeación de Bogotá. (2020). *Informe de Gestión* .

Secretaría de Planeación de Bogotá. (2021). *Indicadores de Consumo de Agua y Energía Eléctrica 2020*. Obtenido de https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/indicadores_de_consumo_de_agua_y_energia_electrica_-_bogota_d.c._2020_vf.pdf

Secretaría Distrital de Planeación. (1 de 12 de 2021). Obtenido de <https://www.sdp.gov.co/noticias/la-bogota-region-hay-ideas-se-convierten-proyectos-se-priorizan>

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA]. (s.f.). Obtenido de https://www.ambientebogota.gov.co/noticias-de-ambiente?_101_assetEntryId=1221168&_101_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_type=content&_101_urlTitle=corresponsabilidad-ciudadana-control-y-monitoreo-acciones-claves-para-el-cuidado-de-los-r

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA]. (2018). *Plan de Gestión del Riesgo y Cambio Climático para Bogotá D.C. (2015 -2050)*. Obtenido de <https://www.ambientebogota.gov.co/plan-distrital-de-gestion-del-riesgo-y-cambio-climatico-para-bogota-d.c.-2015-2050>

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA]. (2018). *Plan de Gestión del Riesgo y Cambio Climático para Bogotá D.C. (2015 -2050)*. Obtenido de <https://www.ambientebogota.gov.co/plan-distrital-de-gestion-del-riesgo-y-cambio-climatico-para-bogota-d.c.-2015-2050>

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA]. (2020). *Plan de Acción Climática 2020-2050*. Obtenido de <https://drive.google.com/file/d/1uIBE79D9zTAH8cCzlqdr-xloe1JQOql8/view>

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA]. (2021). *Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá [POT]*. Obtenido de Secretaría Distrital de Ambiente : <https://www.sdp.gov.co/micrositios/pot/decreto-pot-bogota-2021>

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA]. (16 de 12 de 2022). Obtenido de https://www.ambientebogota.gov.co/noticias-de-ambiente1/-/asset_publisher/CWsNLtoGa4f6/content/por-realizar-vertimientos-a-espacio-publico-secretaria-de-ambiente-impuso-medida-preventiva-a-una-industria-en-barrios-unidos

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA]. (2022). *Documento de Diagnóstico e Identificación de Factores Estratégicos - Política Pública de Acción Climática Bogotá 2050*. Bogotá.

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA]. (2023). *Ambiente Bogotá*. Obtenido de Planeación Ambiental: <https://www.ambientebogota.gov.co/plan-de-gestion-ambiental-pga>

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA]. (2023). *Ambiente Bogotá*. Obtenido de Plan Distrital del Agua, Decreto 593 de 2023: https://www.ambientebogota.gov.co/todas-las-investigaciones/-/asset_publisher/pibvwzUnZiNr/content/plan-de-gestion-ambiental-para-bogota-2023?utm_source=chatgpt.com

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA]. (2024). *Documento Técnico Soporte del Plan Integral de Residuos Sólidos*. Obtenido de https://www.uaesp.gov.co/images/pgirs_mesas/DTS%20PGIRS.pdf

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA]. (s.f.). *Ambiente en Cifras*. Obtenido de Porcentaje de Longitud de Infraestructura Vial para Sistemas Masivos y Alternativos de Transporte - LAMT: <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/habitat/en-bogota-la-alo-va-y-se-hara-desde-la-calle-80-hasta-la-calle-153>

Secretaría Distrital de Ambiente. (2011). Obtenido de <https://www.ambientebogota.gov.co/politica-para-la-gestion-de-la-conservacion-de-la-biodiversidad-en-el-distrito-capital>

Secretaría Distrital de Ambiente. (15 de 10 de 2020). Obtenido de https://www.ambientebogota.gov.co/search?p_p_id=101&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&_101_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_assetEntryId=1268630&_101_type=content&_101_urlTitle=zona-de-manejo-y-preservacion-ambiental-zmpa-area-fundam

Secretaría Distrital de Ambiente. (2020). *Informe de Gestión - Bogotá Como Vamos*. Bogotá DC.

Secretaría Distrital de Ambiente. (2020). *Plan de Desarrollo: río Bogotá y el agua son el eje estructurador de la ciudad*. Obtenido de https://www.ambientebogota.gov.co/todas-las-investigaciones?_101_assetEntryId=1084604&_101_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_type=content&_101_urlTitle=plan-de-desarrollo-rio-bogota-y-el-agua-son-el-eje-estructurador-de-la-ciudad&p_p_id

Secretaría Distrital de Ambiente. (2021). *Informe de resultados - Bogotá Como Vamos*. Bogotá DC.

Secretaría Distrital de Ambiente. (2022). Obtenido de https://www.ambientebogota.gov.co/noticias-de-ambiente1/-/asset_publisher/CWsNLtoGa4f6/content/inventario-de-emisiones-de-gases-efecto-invernadero-2022-mostro-una-reduccion-de-19-8-

Secretaría Distrital de Ambiente. (2022). Obtenido de https://www.ambientebogota.gov.co/nota-principal/-/asset_publisher/vRkc1u7VgGg4/content/actividades-para-celebrar-el-dia-del-rio-bogota

Secretaría Distrital de Ambiente. (11 de 05 de 2022). Obtenido de https://www.ambientebogota.gov.co/nota-principal/-/asset_publisher/vRkc1u7VgGg4/content/actividades-para-celebrar-el-dia-del-rio-bogota

Secretaría Distrital de Ambiente. (2022). *Ambiente Bogotá*. Obtenido de Inventario de Emisiones de Bogotá-Contaminantes Criterio y Carbono negro: <https://www.ambientebogota.gov.co/calidad-del-aire>

Secretaría Distrital de Ambiente. (2022). *Ambiente Bogotá*. Obtenido de <https://www.ambientebogota.gov.co/inventario-de-gases-de-efecto-invernadero-ingei>

Secretaría Distrital de Ambiente. (2022). *Informe de Gestión de Resultados- Bogotá Como Vamos*. Bogotá DC.

Secretaría Distrital de Ambiente. (2022). *Inventario de emisiones de gases de efecto invernadero de Bogotá*. Bogotá. Obtenido de <https://www.ambientebogota.gov.co/documents/10184/403473/INGEI+2022.pdf/6ce0ac97-7579-47f0-acd4-550e5fc18e2a>

Secretaría Distrital de Ambiente. (2023). *Capacidad Instalada en proyectos de fuentes no convencionales de energías renovables en Bogotá*. Obtenido de <https://oab.ambientebogota.gov.co/capacidad-instalada-en-proyectos-de-fuentes-no-convencionales-de-energias-renovables-en-bogota/#info>

Secretaría Distrital de Ambiente. (2023). *Informe de Gestión de Resultados - Bogotá Como Vamos*. Bogotá DC.

Secretaría Distrital de Ambiente. (2023). *Observatorio xxx*. Obtenido de xxxx

Secretaría Distrital de Ambiente, SDA. (2021). Obtenido de Atlas Ambiental de Bogotá D.C. Alcaldía Mayor de Bogotá.: <https://ambientebogota.gov.co/atlas-ambiental>

Secretaría Distrital de Movilidad. (s.f.). Obtenido de https://www.movilidadbogota.gov.co/web/cero_y_bajas_emisiones/home

Secretaría Distrital de Movilidad. (2023). Obtenido de <https://observatorio.movilidadbogota.gov.co/sites/observatorio.movilidadbogota.gov.co/files/2024-06-04/pub/Memorias%20Movi%20-%20Innova%202023.pdf>

Secretaría Distrital de Movilidad [SDM]. (2023). *Movilidad Bogotá*. Obtenido de Plan de Movilidad:
https://www.movilidadbogota.gov.co/web/plan_de_movilidad_sostenible_y_segura

Secretaría Distrital de Movilidad. (23 de Noviembre de 2021). *Resolución 118139 de 2021*.
Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=118881>

Secretaría Distrital de Movilidad. (2023). *Encuesta de Movilidad*. Obtenido de
<https://observatorio.movilidadbogota.gov.co/sites/observatoriodes.movilidadbogota.gov.co/files/2024-05-29/encuesta/Cartilla%20Encuesta%20de%20Movilidad%202023.pdf>

Secretaría Distrital de Movilidad. (2023). *Informe de Gestión de Resultados*. Obtenido de
https://www.movilidadbogota.gov.co/web/sites/default/files/Paginas/22-01-2024/informe_de_gestion_y_resultados_2023.pdf

Secretaría Distrital de Planeación. (23 de 12 de 2015). Obtenido de
https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/documento_ejecutivo_1.pdf

Secretaría Distrital de Planeación. (12 de 2020). Obtenido de
https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/informe_final_agua_y_energia-ajustebandera.pdf

Secretaría Distrital de Planeación. (11 de 2021). Obtenido de
https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/indicadores_de_consumo_de_agua_y_energia_electrica_-_bogota_d.c._2020_vf.pdf

Secretaria Distrital de Planeación. (2021). *Indicadores de consumo de agua y energía eléctrica 2020*. Obtenido de
https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/indicadores_de_consumo_de_agua_y_energia_electrica_-_bogota_d.c._2020_vf.pdf

Secretaría Distrital de Planeación. (31 de 12 de 2021). *Pasado (1985), Presente (2018), y Futuro (2050) de Bogotá*. Obtenido de
https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/bogota_pasado_presente_y_futuro.pdf

Secretaría Jurídica Distrital. (1997). *Alcaldía Bogotá*. Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=22592>

Secretaria Jurídica Distrital. (2014). *Alcaldía Bogotá*. Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=64163>

Secretaría Jurídica Distrital. (2020). *Alcaldía de Bogotá*. Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=103745>

Secretaría Jurídica Distrital. (2020). *Alcaldía de Bogotá*. Obtenido de ACUERDO 790 DE 2020: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=103745>

Secretaría Jurídica Distrital de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2015). *Decreto 242 de 2015 Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C.* Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=62072>

Secretaría Jurídica Distrital de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2007). *Decreto 624 de 2007 Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C.* Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=28132>

Secretaría Jurídica Distrital de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2011). *Decreto 607 de 2011*. Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=45095>

Secretaría Jurídica Distrital de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2018). *Acuerdo 708 de 2018 Concejo de Bogotá, D.C.* Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=78754>

Secretaría Jurídica Distrital de la Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C. (2023). *Decreto 233 de 2023 Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C.* Obtenido de https://sisjur.bogotajuridica.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=142862&utm_source=chatgpt.com

Secretaria Municipal de Urbanismo e Licenciamiento (a). (10 de mayo de 2024). *Climatología e atmosfera* - *Dados*. Obtenido de

https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/grficos_infocidade_dados_2023_temperatura_1723127789.pdf

SJD, Alcaldía Mayor de Bogotá. (2023). *Decreto 492 de 2023 Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C.* Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=150340>

Smart City Sweden. (2025). *Traducido al español, Conversión de residuos en energía.* Obtenido de <https://smartcitysweden.com/focus-areas/energy/waste-to-energy/>

Spendolini, M. J. (1999). *Benchmarking.* Norma.

Statista. (s.f.). Obtenido de <https://es.statista.com/estadisticas/1286035/participacion-porcentual-de-las-regiones-en-el-pib-de-chile/>

Statistics Norway. (s.f.). Obtenido de <https://www.ssb.no/en/nasjonalregnskap-og-konjunkturer/nasjonalregnskap/statistikk/fylkesfordelt-nasjonalregnskap>

Subsecretaría de Políticas Públicas y Planeación Social y Económica [SDP]. (2023). *Dirección de Formulación y Seguimiento de Políticas Públicas Informe de Seguimiento Plan de Acción Política Pública para la Gestión de la Conservación de la Biodiversidad en el D.C.* Obtenido de chrome-extension://efaidnbmninnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/informe_de_seguimiento_pp._biodiversidad_q2-23_vf_0.pdf

UAESP. (2021). *Parque de Innovación Doña Juana.* Obtenido de <https://www.uaesp.gov.co/noticias/uaesp-propone-crear-parque-innovacion-dona-juana>

UAESP. (2021). *PUNTO LIMPIO: ESTRATEGIA DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS ARROJADOS CLANDESTINAMENTE EN BOGOTÁ.* Obtenido de <https://www.uaesp.gov.co/content/punto-limpio>

UAESP. (2022). *La UAESP cerró proceso de licitación de la Planta de Termovalorización.* Obtenido de <https://www.uaesp.gov.co/noticias/la-uaesp-cerro-proceso-licitacion-la-planta-termovalorizacion>

UAESP. (2024). *Alcaldía Mayor de Bogotá*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfndmkaj/https://www.uaesp.gov.co/images/pgirs_mesas/DTS%20PGIRS.pdf

UAESP. (2025). *EcoPuntos en Bogotá*. Obtenido de 7.500 toneladas de residuos especiales fueron recolectadas en los Ecopuntos durante 2024: <https://www.uaesp.gov.co/noticias/7500-toneladas-residuos-especiales-fueron-recolectadas-los-ecopuntos-durante-2024>

Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos [UAESP]. (s.f.). Obtenido de <https://www.uaesp.gov.co/content/mochuelo-bajo-se-produce-abono-y-humus-organicos>

Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos [UAESP]. (2024). *Alcaldía Mayor de Bogotá*. Obtenido de Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos: https://www.uaesp.gov.co/images/pgirs_mesas/DTS%20PGIRS.pdf

Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos. (2024). Obtenido de <https://www.uaesp.gov.co/content/pgirs>

Unidad de Planeación Minero Energética [UPME]. (2022). *Anexo plan de expansión de transmisión 2022-2036*. Obtenido de https://www1.upme.gov.co/siel/Documentos_Anexos/Anexo_Plan_de_expansion_de_transmision_2022-2036_Subestacion_Sopo_230-115_kV.pdf

Unión Europea. (s.f.). *Principios, países, historia*. Obtenido de Dinamarca: https://european-union.europa.eu/principles-countries-history/eu-countries/denmark_es

Unión Temporal Alianza Uniandes - Ecodes. (08 de 2019). Obtenido de https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/20191024_informe_ejecutivo_publicacion.pdf

United Nations Environment Programme [UNEP]. (enero de 2019). *Climate and Clean Air Coalition's [CCAC]*. Obtenido de Air Pollution in Asia and The Pacific: Science-Based Solutions: https://www.ccacoalition.org/sites/default/files/resources//2019_air-pollution-asia-pacific_summary%20report%28v0225%29.pdf

Universidad Central. (12 de 09 de 2018). *Noticentral*. Obtenido de https://www.ucentral.edu.co/noticentral/plantas-tratamiento-aguas-residuales-del-rio-bogota-generan-gases-efecto-invernadero?utm_source=chatgpt.com

Universidad de los Andes. (23 de Abril de 2024). *CIDER*. Obtenido de Racionamiento de agua en Bogotá: De la monetización a una gobernanza justa del recurso hídrico: <https://cider.uniandes.edu.co/es/racionamiento-agua-bogota-monetizacion-gobernanza-recurso-hidrico-04-24>

Universidad Nacional de Colombia. (31 de 12 de 2024). *Agencia de Noticias Unal*. Obtenido de <https://agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/antibioticos-en-la-cuenca-del-rio-bogota-un-riesgo-para-la-salud-y-el-medioambiente?>

Wellington City Council. (s.f.). Obtenido de <https://wellington.govt.nz/climate-change-sustainability-environment/sustainable-living/sustainable-homes-and-buildings/green-new-builds-and-major-renovations>

World Resources Institute. (2014). *Protocolo Global de Inventarios de GEI a Escala Comunitaria (GPC)*. Obtenido de https://ghgprotocol.org/sites/default/files/2022-12/GHGP_GPC%20%28Spanish%29.pdf

World Resources Institute, Grupo de Liderazgo de Ciudades contra el Cambio Climático C40, ICLEI - Gobiernos Locales por la Sustentabilidad. (2014). *Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria*.

World Wild Life Org. (2024). *¿Por qué la conectividad es tan importante para la vida silvestre y las personas?* Obtenido de <https://www.worldwildlife.org/descubre-wwf/historias/por-que-la-conectividad-es-tan-importante-para-la-vida-silvestre-y-las-personas>

Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional [USAID]. (s.f.). Obtenido de <https://2017-2020.usaid.gov/es/colombia>

Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. (2024). *Conceptos básicos sobre el material particulado*. Obtenido de <https://espanol.epa.gov/espanol/conceptos-basicos-sobre-el-material-particulado-pm-por-sus-siglas-en-ingles>

Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. (2024). Obtenido de <https://espanol.epa.gov/espanol/efectos-del-material-particulado-pm-sobre-la-salud-y-el-medioambiente>

Agencia Nacional de Minería. (2022). *Lineamientos de minería sostenible en Colombia*. Obtenido de www.anm.gov.co

Agencia UNAL. (31 de Diciembre de 2024). *Antibióticos en la cuenca del río Bogotá, un riesgo para la salud y el medioambiente*. Obtenido de <https://agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/antibioticos-en-la-cuenca-del-rio-bogota-un-riesgo-para-la-salud-y-el-medioambiente>

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2023). *Informe de Gestión de Resultados*.

Alcaldía de Bogotá - Red Social X. (05 de Marzo de 2025). Obtenido de <https://x.com/i/broadcasts/1yoKMoQvMWXJQ>

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2006). *Decreto 541 de 2006 Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C.* Obtenido de https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/organica/tabla_organigrama.html

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2007). *DECRETO 327 DE 2007*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfndmkaj/https://old.integracionsocial.gov.co/anexos/documentos/2014_politicas_publicas/pol%C3%ADtica_publica_de_ruralidad_decreto_327_de_2007.pdf?utm_source=chatgpt.com

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2008). Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=34288>

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2015). *PLAN DE ACCIÓN POLÍTICA DE HUMEDALES DEL DISTRITO CAPITAL*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfndmkaj/<https://www.ambientebogota.gov.co/docu>

ments/10184/2190638/Plan+de++Accio%C2%B4n+POL.+HUMEDALES+-+15.12.2015-1.pdf/42926754-9fbb-4700-afc6-aa43a416b4fa

Alcaldía Mayor de Bogotá. (23 de 11 de 2016). *Programación Plan de Acción 2016 - 2020. Componente de gestión e inversión por entidad*. Obtenido de https://www.acueducto.com.co/wps/html/resources/2017/ProgramacionEAB_2016-2020_Linea_Base.pdf?form=MG0AV3

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2020). *Plan de Acción Climática*. Obtenido de <https://drive.google.com/file/d/1ulBE79D9zTAH8cCzlqdr-xloe1JQOql8/view>

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2020). *Plan de Acción Climática*. Obtenido de <https://drive.google.com/file/d/1ulBE79D9zTAH8cCzlqdr-xloe1JQOql8/view>

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2021). *Ambiente Bogotá*. Obtenido de <https://www.ambientebogota.gov.co/documents/10184/559988/Decreto+No.+555+de+2021+POT.pdf/acdda3e1-b4f9-4755-ac34-fee860b0d9bf>

Alcaldía Mayor de Bogotá. (10 de noviembre de 2021). *Bogotá está incorporando energías limpias en su sistema eléctrico*. Obtenido de https://www.ambientebogota.gov.co/historial-de-noticias/-/asset_publisher/VqEYxdh9mhVF/content/bogota-esta-incorporando-energias-limpias-en-su-sistema-electrico

Alcaldía Mayor de Bogotá. (04 de 12 de 2024). Obtenido de <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/habitat/alcalde-galan-superviso-avances-obra-estacion-elevadora-canoas-bogota>

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2024). *Ambiente Bogotá*. Obtenido de <https://www.ambientebogota.gov.co/planes-de-maneo-ambiental-de-areas-protegidas-pma>

Alcaldía Mayor de Bogotá. (19 de Septiembre de 2024). *Gobierno debe actuar con rapidez para evitar apagón en Bogotá: Galán*. Obtenido de <https://bogota.gov.co/alcalde-carlos-fernando-galan/gobierno-debe-actuar-para-evitar-rationamiento-de-luz-en-bogota-galan>

Alcaldía Mayor de Bogotá. (10 de Abril de 2024). *Puesto de Mando Unificado (PMU)*. Obtenido de <https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/puesto-de-mando-unificado-pmu-previo-y-en-evento-en-aglomeraciones-publicos-en-bogota-d-c/resource/dcdf3ddf-3a4c-4a7d-9478-f158e82f1c4a>

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (18 de septiembre de 2024). *'Hablemos' de comunidades energéticas y la transición hacia energías limpias*. Obtenido de <https://www.habitatbogota.gov.co/prensa/noticias/hablemos-comunidades-energeticas-transicion-energias-limpias>

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2018). Obtenido de <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/gestion-publica/humedales-de-bogota-certificados-internacionalmente>

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2020). Obtenido de <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/ambiente/humedales-de-bogota-cuantos-humedales-hay-en-bogota>

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (13 de 02 de 2020). Obtenido de <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/ambiente/humedales-de-bogota-cuantos-humedales-hay-en-bogota>

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2022). *Informe de Gestión de Resultados*.

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2023). *Estas son las acciones adelantadas por Enel Colombia para cuidar el río Bogotá*. Obtenido de Hábitat: <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/habitat/acciones-adelantadas-por-enel-colombia-para-cuidar-el-rio-bogota>

Alcaldía Mayor de Bogotá DC. (31 de 12 de 2015). *Decreto 613 de 2015*. Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?dt=S&i=64259&form=MG0AV3>

Alcaldía Mayor de Bogotá DC. (2017). *Proyecto de Acuerdo 287 de 2017 Concejo de Bogotá, D.C.* Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=69514&form=MG0AV3>

Alcaldía Mayor de Bogotá DC. (12 de 05 de 2022). Obtenido de <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/educacion/actividad-con-estudiantes-para-sensibilizar-el-cuidado-del-rio-bogota>

- Alcaldía Mayor de Bogotá DC. (10 de 04 de 2024). Obtenido de <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/habitat/por-que-se-acaba-el-agua-en-bogota-te-explicamos-las-razones>
- Alcaldía Mayor de Bogotá DC. (08 de 12 de 2024). Obtenido de <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/habitat/raconamiento-de-agua-en-bogota-conoce-el-ahorro-por-localidades-2024?form=MG0AV3>
- Alcaldía Mayor de Bogotá DC. (28 de 09 de 2024). *Decreto 334 de 2024*. Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=163437&dt=S>
- Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C. (2003). *Política Distrital de Producción Sostenible*. Obtenido de https://www.ambientebogota.gov.co/produccion-sostenible?utm_source=chatgpt.com
- Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C. (2023). *Banco Distrital de Programas y Proyectos*. Obtenido de Territorio eficiente en el manejo y disposición de residuos: https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/2084_014_los_martires_1.pdf
- Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C. (2023). *Secretaria Distrital de Ambiente*. Obtenido de https://www.ambientebogota.gov.co/documents/10184/755630/Plan+de+Gesti%C3%B3n+Ambiental+2023_2038.pdf/fa45d6c6-03ef-4a6b-9c9e-a23556d46906
- Alcaldía Mayor de Bogotá. (11 de abril de 2024). *Así están los niveles de los embalses que abastecen de agua a Bogotá*. Obtenido de <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/habitat/asi-estan-los-niveles-embalses-que-abastecen-agua-potable-bogota-2024>
- Ángel, L., Ramírez, A., & Domínguez, E. (2023). Isla de Calor y Cambios Espacio-Temporales de la Temperatura en la Ciudad de Bogotá. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 173–183.
- Arcadis. (s.f.). Obtenido de <https://www.arcadis.cn/es-es/acerca-de-nosotros/perfil-de-la-empresa>
- Arcadis. (2024). *The Arcadis Sustainable Cities Index 2024 2,000 days to achieve a sustainable future*. Obtenido de https://images.connect.arcadis.com/Web/Arcadis/%7B8dc89ba8-072e-4571-b752-3228076e5b4c%7D_The-Arcadis-Sustainable-Cities-Index-2024.pdf

- Avellaneda Romero, K. J., & Caro Castiblanco, J. P. (2015). Determinación de la Concentración y Cinética del Plomo en el Cultivo de Fresa cercano al Embalse del Muña en el Municipio de Sibaté, Cundinamarca.
- Banco de la Republica. (01 de 04 de 2022). *Banrepcultura - Enciclopedia*. Obtenido de https://enciclopedia.banrepcultural.org/index.php?title=Riesgos_y_amenazas_del_r%C3%ADo_Bogot%C3%A1&form=MG0AV3
- Banco de la Republica de Colombia. (2024). *Banrepcultura*. Obtenido de https://enciclopedia.banrepcultural.org/index.php?title=Riesgos_y_amenazas_del_r%C3%ADo_Bogot%C3%A1&form=MG0AV3
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2013). *Experiencias de parques lineales en Brasil*. Obtenido de file:///C:/Users/LUISA/Downloads/Experiencias-de-parques-lineales-en-Brasil-Espacios-multifuncionales-con-potencial-para-brindar-alternativas-a-problemas-de-drenaje-y-aguas-urbanas.pdf
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2015). *Ciclo inclusión en América Latina y el Caribe - Guía para Impulsar el Uso de la Bicicleta*. Obtenido de file:///C:/Users/LUISA/Downloads/Ciclo-inclusi%C3%B3n-en-Am%C3%A9rica-Latina-y-el-Caribe-Gu%C3%ADa-para-impulsar-el-uso-de-la-bicicleta%20(1).pdf
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2024). *Green or Growth? Understanding the Relationship between Economic Growth and CO2 Emissions*. Obtenido de file:///C:/Users/LUISA/Downloads/Green-or-Growth-Understanding-the-Relationship-between-Economic-Growth-and-CO2-Emissions.pdf
- Banco Mundial . (2022). *Análise da rede cicloviária*. Obtenido de <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/transportes/5%20Analise%20da%20rede%20cicloviaria.pdf>
- Banco Mundial. (12 de 10 de 2022). *La transición de China hacia una economía de bajo nivel de emisión de carbono y resiliente frente al cambio climático requiere cambios en los*

recursos y las tecnologías utilizados. Obtenido de <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2022/10/12/china-s-transition-to-a-low-carbon-economy-and-climate-resilience-needs-shifts-in-resources-and-technologies>

Banco Mundial. (2023). *PIB (US\$ a precios actuales)*. Obtenido de <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.CD>

Banco Mundial. (s.f.). *Programa Paisajes Sostenibles de la Amazonía*. Obtenido de Visión General del Programa ASL: <https://www.bancomundial.org/es/programs/amazon-sustainable-landscapes-program/overview>

Bogotá, Así Vamos. (2019). *Bogotá Gobierno*. Obtenido de <https://bogota.gov.co/asi-vamos/obras/se-podra-extender-la-vida-util-del-relleno-dona-juana>

Buenos Aires. (s.f.). Obtenido de <https://buenosaires.gob.ar/organigrama>

Buenos Aires. (s.f.). *Centro de reciclaje de la Ciudad*. Obtenido de <https://buenosaires.gob.ar/ciudadverde/cual-es-el-destino-de-nuestros-reciclables/centro-de-reciclaje-de-la-ciudad#:~:text=El%20Centro%20de%20Reciclaje%20de%20la%20Ciudad%20est%C3%A1%20ubicado%20en,Janer%202750%2C%20en%20Villa%20Soldati>

Buenos Aires. (s.f.). *Espacio Público e Higiene Urbana*. Obtenido de <https://buenosaires.gob.ar/noticias/se-presento-el-sello-giro-y-todas-las-oficinas-de-la-ciudad-podran-obtenerlo>

Buenos Aires. (s.f.). *Organigrama*. Obtenido de Vicejefatura de Gobierno (AVJG): <https://buenosaires.gob.ar/organigrama>

Business School - Universidad de Navarra. (2024). *Cities in Motion Index 2024*.

C40 Cities. (noviembre de 2016). *Cities100: Buenos Aires - Cuatro flujos de residuos procesados en una sola instalación*. Obtenido de <https://www.c40.org/es/case-studies/cities100-buenos-aires-four-waste-streams-processed-at-one-facility/>

- C40 Cities. (septiembre de 2017). *Cities100: Santiago - Eliminación del smog con mejoras en edificios públicos*. Obtenido de <https://www.c40.org/es/case-studies/cities100-santiago-slashing-smog-with-public-building-enhancements/>
- C40 Copenhagen. (2019). Obtenido de <https://www.c40.org/es/case-studies/circular-copenhagen-70-waste-recycled-by-2024/>
- C40 Rio de Janeiro. (enero de 2024). *Residuos orgánicos a biogás en la Unidad de Biometanización de Río de Janeiro*. Obtenido de <https://www.c40.org/es/case-studies/rio-biomethanisation-unit/>
- C40, Estocolmo. (Diciembre de 2019). *Rehabilitación de estructuras climáticas inteligentes y energéticamente eficientes para edificios de gran altura*. Obtenido de <https://www.c40.org/es/case-studies/energy-efficient-and-smart-climate-shell-refurbishment-for-high-rise-buildings/>
- C40, Madrid. (Marzo de 2018). *El Plan Madrid Recupera*. Obtenido de <https://www.c40.org/es/case-studies/madrid-recupera/>
- C40, Oslo. (s.f.). Obtenido de <https://www.c40.org/es/case-studies/cities100-oslo-green-procurement-in-the-construction-industry/>
- C40, Oslo. (s.f.). Obtenido de <https://chatgpt.com/c/67acc344-3eb4-800d-a123-f742f14c3ea7>
- C40, Oslo. (2016). Obtenido de <https://www.c40.org/es/case-studies/c40-good-practice-guides-oslo-waste-management-strategy/#:~:text=La%20ciudad%20de%20Oslo%20se,xxiii%20en%20comparaci%C3%B3n%20con%201990.>
- Cámara de Comercio de Bogotá, Universidad Javeriana, El Tiempo, Corona. (2019). *Bogotá Cómo Vamos, Crecimiento del Parque Automotor*. Obtenido de <https://bogotacomovamos.org/preocupa-crecimiento-de-parque-automotor/>

Cancillería de Colombia. (s.f.). *Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE)*. Obtenido de <https://www.cancilleria.gov.co/internacional/politica/economico/OCDE>

Cancillería de Colombia. (s.f.). *Pacto de Leticia por la Amazonía*. Obtenido de <https://www.cancilleria.gov.co/pacto-leticia-amazonia>

CAR. (2007). Obtenido de <https://www.car.gov.co/uploads/files/5aecae83ea5a6.pdf>

CAR, Licencia 1351. (2014). *Licencia 1351 Relleno Sanitario Doña Juana*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfndmkaj/https://www.uaesp.gov.co/images/LICENCIA_CAR_1351.pdf?utm_source=chatgpt.com

CAR, Licencia 2320. (2014). *Licencia 2320 Relleno Doña Juana*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfndmkaj/https://www.uaesp.gov.co/images/LICENCIA_2320.pdf?utm_source=chatgpt.com

Carlos Moreno. (2022). *Ciudad de 15 minutos*. Obtenido de <https://www.sdp.gov.co/noticias/ciudad-de-15-minutos-donde-se-priorice-al-peaton>

Chevrin, C. (2011). Los nuevos actores de la cooperación internacional en la temática ambiental: salir de la emergencia perpetua. *Revista CEIPA*.

Cidade de São Paulo. (18 de Noviembre de 2024). *Organograma e Estrutura Administrativa*. Obtenido de https://capital.sp.gov.br/web/gestao/w/acesso_a_informacao/23582

Climate and Clean Air Coalition . (2019-2020). *Promoción de la agenda de integración del aire limpio, la salud y el clima en la región de la ASEAN*. Obtenido de <https://www.ccacoalition.org/es/projects/advancing-clean-air-health-and-climate-integration-agenda-asean-region>

Comisión Económica para América Latina [CEPAL]. (diciembre de 2018). *Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Obtenido de Naciones Unidas: <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/cb30a4de-7d87-4e79-8e7a-ad5279038718/content>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (diciembre de 2019). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Obtenido de Copyright © Naciones Unidas: <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/cb30a4de-7d87-4e79-8e7a-ad5279038718/content>

Comisión Europea. (s.f.). *EU Mission: Climate-Neutral and Smart Cities*. Obtenido de Climate City Contracts: https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe/eu-missions-horizon-europe/climate-neutral-and-smart-cities_en#:~:text=EU%20missions%20are%20commitments%20to,ensuring%20soil%20hea

Concejo de Bogotá. (30 de Noviembre de 2006). © *Propiedad de la Secretaría Jurídica Distrital de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.* Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=22307>

Concejo de Bogotá. (2019). *Acuerdo 753 de 2019. Promoción de la disminución de pérdidas y desperdicios de alimentos.* Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=88005>

Concejo de Bogotá. (23 de Diciembre de 2020). *Acuerdo 790 de 2020 Concejo de Bogotá, D.C.* Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=103745>

Concejo de Bogotá. (2024). *Cambio Climático en Bogotá: más allá del discurso*. Recuperado el 29 de enero de 2025, de <https://concejodebogota.gov.co/cambio-climatico-en-bogota-mas-alla-del-discurso/cbogota/2024-09-11/163229.php>

Concejo de Bogotá. (2024). *Debate Control Político*. Obtenido de <https://concejodebogota.gov.co/bogota-tan-solo-cuenta-con-1-784-funcionarios-para-gestionar-la/cbogota/2024-10-23/103654.php#:~:text=En%20debate%20de%20control%20pol%C3%ADtico%20el%20concejal,millones%20de%20veh%C3%ADculos%20entre%20particulares%2C%20cami>

Concejo de Bogotá. (18 de septiembre de 2024). *Situación Energética en Bogotá y su Impacto en la Sostenibilidad*. Obtenido de <https://concejodebogota.gov.co/situacion-energetica-en-bogota-y-su-impacto-en-la-sostenibilidad/cbogota/2024-09-18/153944.php>

CONFIS. (2020). *Circular CONFIS 03 de 2020. Por la cual se definen las líneas de inversión para el ámbito local*. Obtenido de https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/circular_confis_03_modlineas.pdf

Congreso Colombia Función Pública. (1997). Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=339>

Congreso de la República. (2022). *Función Pública*. Obtenido de Ley 2199 de 2022: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=179486>

Congreso de la Republica. (2024). *Decreto 1381 de 2024*. Obtenido de Función Pública: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=256236>

Congreso de la República de Colombia. (1977). *Decreto 622 de 1977*. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=8265>

Congreso de la República de Colombia. (1991). *Constitución Política de la República de Colombia* 1991. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=4125>

Congreso de la República de Colombia. (2022). *Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026*. Obtenido de <https://www.dnp.gov.co/plan-nacional-desarrollo/pnd-2022-2026>

CONPES 31, Consejo Distrital de Política Económica y Social del Distrito Capital . (2023). *“POLÍTICA PÚBLICA DE ACCIÓN CLIMÁTICA 2023-2050”*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfndmkaj/https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/doc_conpes_31_pp_aclimatica.pdf?utm_source=chatgpt.com

CONPES 3451. (2006). *Estrategia para el Manejo Ambiental de la Cuenca Ubaté-Suárez Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/08/conpes-3451-de-2006.pdf>

- CONPES 35, Política Pública Distrital de Economía Circular. (2023). *Consejo Distrital de Política Económica y Social del Distrito Capital*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/decretos-conpes/doc_conpes_dc_35_pp_ecircular.pdf
- CONPES 3667. (2010). *Lineamientos de Política para la Reducción del Riesgo Ante la Amenaza de Flujo de Lodo (Avalancha) en el Volcán Nevado del Huila* Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena y del Cauca. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3667.pdf>
- CONPES 3874. (2016). *Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos* Departamento Nacional de Planeación. (2016). Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3874.pdf>
- CONPES 3943. (2018). *Política para el Mejoramiento de la Calidad del Aire*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3943.pdf>
- CONPES 4021. (2021). *Lineamientos de política para contrarrestar la deforestación y promover la gestión sostenible de los bosques*. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/4021.pdf>
- CONPES No. 3739. (2020). *Estrategia de Desarrollo Integral de la Región del Catatumbo*. Departamento Nacional de Planeación. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/documento-normativa/conpes-3739-de-2013/>
- CONPES No. 3758. (2013). *Plan para Restablecer la Navegabilidad del Río Magdalena*. Corporación Autónoma Regional del Río Magdalena. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/documento-normativa/conpes-3758-de-2013/>
- CONPES No. 3797. (2024). *Política para el Desarrollo Integral de la Orinoquía: Atillanura-Fase 1*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. . Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3797.pdf>

- CONPES No. 3801. (2014). *Manejo Ambiental Integral de la Cuenca Hidrográfica del Lago de Tota*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/documento-normativa/conpes-3801-de-2014/>
- CONPES No. 3803. (2014). *Política para la Preservación del Paisaje Cultural Cafetero de Colombia*. Departamento Nacional de Planeación. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/documento-normativa/conpes-3803-de-2014/>
- CONPES No. 3810. (2014). *Política para el Suministro de Agua Potable y Saneamiento Básico en la Zona Rural*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Obtenido de <https://www.minvivienda.gov.co/normativa/conpes-3810-2014>
- CONPES No. 3868. (2016). *Política de Gestión del Riesgo Asociado al Uso de Sustancias Químicas*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3868.pdf>
- CONPES No. 3870. (2016). *Programa Nacional para la Formulación y Actualización de Planes de Ordenamiento Territorial (POT Modernos)*. Departamento Nacional de Planeación. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3870.pdf>
- CONPES No. 3886. (2017). *Lineamientos de Política y Programa Nacional de Pago por Servicios Ambientales para la Construcción de Paz*. Departamento Nacional de Planeación. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3886.pdf>
- CONPES No. 3915. (2018). *Lineamientos de política y estrategias para el desarrollo regional sostenible del Macizo Colombiano*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/08/conpes-3915-de-2018.pdf>
- CONPES No. 3919. (2018). *Política Nacional de Edificaciones Sostenibles* Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3919.pdf>

CONPES No. 3934. (2018). *Política de Crecimiento Verde Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible*. (2018). Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/documento-normativa/conpes-3934-de-2018/>

CONPES No. 3944. (2024). *Estrategia para el Desarrollo Integral del Departamento de La Guajira y sus Pueblos Indígenas. Departamento Nacional de Planeación*. Obtenido de https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3944_ajustado.pdf

Conpes No. 4034. (2021). *Apoyo del Gobierno Nacional a la actualización del Programa Integral de Movilidad de la Región Bogotá-Cundinamarca (PIMRC)*. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/4034.pdf>

Conpes No. 4075. (2022). *Política De Transición Energética*. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/4075.pdf>

Consejo de Estado. (2014). Obtenido de [https://www.consejodeestado.gov.co/documentos/boletines/141/AC/25000-23-27-000-2001-90479-01\(AP\).pdf](https://www.consejodeestado.gov.co/documentos/boletines/141/AC/25000-23-27-000-2001-90479-01(AP).pdf)

Consejo de Estado. (2020). *Radicación: 11001-03-15-000-2020-03629-00*. Obtenido de <https://www.consejodeestado.gov.co/documentos/boletines/240/11001-03-15-000-2020-03629-00.pdf>

Consejo de la Ciudad de Wellington. (Febrero de 2023). *Local Governance Statement 2022 - 2025*. Obtenido de <https://wellington.govt.nz/your-council/about-the-council/local-governance-statement>

Consejo de la Ciudad de Wellington. (2023). *Wellington City GHG Emissions Inventory 2023*. Obtenido de <https://wellington.govt.nz/-/media/environment-and-sustainability/climate-change/files/emissions-inventory-2023.pdf?la=en&hash=E0575A05CAB8BF730B902B5975DCE7B4A96DD51B>

Consejo Distrital de Bogotá. (2020). *Acuerdo 761 de 2020. Plan de Desarrollo Económico, Social, Ambiental y de Obras Públicas del Distrito Capital 2020-2024*. . Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=93649>

Consejo Europeo. (s.f.). *Pacto Verde Europeo*. Obtenido de Consejo de la Unión Europea: <https://www.consilium.europa.eu/es/policies/green-deal/>

Constructive Voices. (20 de Enero de 2025). Obtenido de <https://constructive-voices.com/es/Rehabilitaci%C3%B3n-en-Irlanda-en-2025-y-m%C3%A1s-all%C3%A1/>

Contraloría de Bogotá DC. (27 de 09 de 2019). Obtenido de <https://pruebasportalweb.contraloriabogota.gov.co/sites/default/files/2023-04/3.%20Pronunciamiento%20avance%20PTAR%20Canoas%20y%20Salitre.pdf?form=MG0AV3>

Convención Ramsar. (1971). *Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas. Ramsar*. . Obtenido de https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/current_convention_s.pdf

Corporación Autónoma de Cundinamarca - CAR. (03 de 2018). Obtenido de <https://sie.car.gov.co/items/73365d05-bbff-4d18-8341-9bb571e92a10>

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. (s.f.). *Estas son las plantas de tratamiento que ayudarán al saneamiento del río Bogotá*. Obtenido de <https://www.car.gov.co/saladeprensa/estas-son-las-plantas-de-tratamiento-que-ayudaran-al-saneamiento-del-rio-bogota>

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. (14 de Enero de 2020). *Noticias CAR*. Obtenido de <https://www.car.gov.co/saladeprensa/particulares-robaban-agua-del-rio-bogota-para-el-riego-de-hortalizas?form=MG0AV3>

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca [CAR]. (s.f.). *Adecuación Hidráulica y Recuperación Ambiental Río Bogotá*. Obtenido de https://www.car.gov.co/uploads/files/5aec2dd85678.pdf?utm_source=chatgpt.com

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca [CAR]. (s.f.). *Jurisdicción*. Obtenido de <https://www.car.gov.co/vercontenido/7>

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca [CAR]. (s.f.). *Río Bogotá*. Obtenido de Información General Río Bogotá: https://www.car.gov.co/rio_bogota

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. (2020). Obtenido de <https://www.car.gov.co/uploads/files/60edba2e9b84f.pdf>

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR. (2018). Obtenido de https://www.car.gov.co/uploads/files/5bae43fc52af5.pdf?utm_source=chatgpt.com

Ciudad de Copenhague. (s.f.). *Administrations*. Obtenido de <https://international.kk.dk/about-copenhagen/administrations>

DANE. (2005). *Atlas Estadístico*. Obtenido de https://geoportal.dane.gov.co/servicios/atlas-estadistico/src/Tomo_I_Demografico/2.3.1.-poblaci%C3%B3n-en-la-regi%C3%B3n-andina.html

Departamento Administrativo de la Función Pública [DAFP]. (2011). *Decreto No 357 de 2011*. Obtenido de <http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Decretos/2011/Documents/Septiembre/27/dec357327092011.pdf>

Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas [DANE]. (s.f.). Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion/proyecciones-de-poblacion-bogota?form=MG0AV3>

Departamento Nacional de Planeación [DNP]. (s.f.). *¿Qué es el SisClima?* Obtenido de <https://finanzasdelclima.dnp.gov.co/quienessomos/Paginas/que-es-el-sisclima.aspx#:~:text=Comit%C3%A9%20de%20Informaci%C3%B3n%20T%C3%A9cnica%20y%20de%20las%20instancias%20del>

Departamento Nacional de Planeación [DNP]. (s.f.). *Colombia en la OCDE*. Obtenido de Adhesión y Normativa: https://www.dnp.gov.co/LaEntidad_/subdireccion-general-prospectiva-desarrollo-nacional/ocde-colombia/Paginas/adhesion-y-normativa.aspx

Departamento Nacional de Planeación. (2022). *Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026: Colombia, potencia mundial de la vida*. Obtenido de <https://www.dnp.gov.co>

Diseño Organizacional Argentina. (30 de enero de 2025). *Mapa del Estado Ministerios*. Obtenido de Organigrama Jefatura de Gabinete de Ministros: <https://mapadelestado.jefatura.gob.ar/ministerios>

EcoInteligencia. (2019). *Los secretos de las top 3 ciudades con energía 100% renovable*. Obtenido de <https://www.ecointeligencia.com/2019/11/ciudades-energia-renovable/>

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB). (2024). Obtenido de <https://www.acueducto.com.co/wps/portal/EAB2/Home/ambiente/saneamiento/rio-bogota/ptar-canoas?form=MG0AV3>

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá [EAAB]. (2022). 26. *Informe Preliminar del Seguimiento a la Sentencia del Río*. Obtenido de https://www.acueducto.com.co/wps/wcm/connect/EAB2/94d4a8e7-6e87-498f-836f-fd71dfc641e8/0386-2022%2BInforme%2BSeguimiento%2Bavances%2BRio%2BBogot%C3%A1.pdf?CACHID=ROOTWORKSPACE.Z18_K862HG82NOTF70QEKDBLFL3000-94d4a8e7-6e87-498f-836f-fd71dfc641e8-ollu43o&MO

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá [EAAB]. (2024). *PTAR Canoas*. Obtenido de <https://www.acueducto.com.co/wps/portal/EAB2/Home/ambiente/saneamiento/rio-bogota/ptar-canoas>

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá [EAAB]. (2025). *Historia de la PTAR Salitre*. Obtenido de

<https://www.acueducto.com.co/wps/portal/EAB2/Home/ambiente/saneamiento/rio-bogota/ptar-salitre/historia-de-la-ptar-salitre?form=MG0AV3>

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá [EAAB]. (s.f.). *PTAR Canoas*. Obtenido de <https://www.acueducto.com.co/wps/portal/EAB2/Home/ambiente/saneamiento/rio-bogota/ptar-canoas>

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá [EAAB]. (s.f.). *PTAR Canoas*. Obtenido de <https://www.acueducto.com.co/wps/portal/EAB2/Home/ambiente/saneamiento/rio-bogota/ptar-canoas>

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. (12 de 09 de 2019). Obtenido de https://www.acueducto.com.co/wps/portal/EAB2/gestores-ambientales/gestion-ambiental/Sistema_hidrico_del_Distrito_Capital/cuenca-fucha

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. (27 de 08 de 2019). Obtenido de https://www.acueducto.com.co/wps/portal/EAB2/gestores-ambientales/gestion-ambiental/Sistema_hidrico_del_Distrito_Capital

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. (16 de 04 de 2019). Obtenido de https://www.acueducto.com.co/wps/portal/EAB2/gestores-ambientales/gestion-ambiental/Sistema_hidrico_del_Distrito_Capital/Cuenca_torca-guaymaral

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. (12 de 2023). Obtenido de https://www.acueducto.com.co/wps/wcm/connect/EAB2/90bc04df-5a58-4548-a201-cd590d8d63ca/INFORME+FINAL+DICIEMBRE+2023.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE.Z18_K862HG82NOTF70QEKDBLFL3000-90bc04df-5a58-4548-a201-cd590d8d63ca-oQY9Ort

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. (2024). Obtenido de <https://www.acueducto.com.co/wps/portal/EAB2/Home/ambiente/saneamiento/rio-bogota/ptar-canoas?form=MG0AV3>

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. (08 de 2024). *Gestión PTAR Salitre*. Obtenido de <https://www.acueducto.com.co/wps/portal/EAB2/Home/ambiente/saneamiento/rio-bogota/ptar-salitre/gestion-ptar-salitre>

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. (s.f.). *Gestión PTAR Salitre*. Obtenido de <https://www.acueducto.com.co/wps/portal/EAB2/Home/ambiente/saneamiento/rio-bogota/ptar-salitre/gestion-ptar-salitre>

Energía Cooperativa. (2020). *Contexto energético colombiano*. Obtenido de <https://www2.energia.coop/colombia/sector-de-energico/>

Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. (2023). *Ríos Amazónicos: ¿Fuente de agua para Bogotá?* Obtenido de Proyecto de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB) con la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.: <https://www.escuelaing.edu.co/es/minisitios/rios-amazonicos/>

Global Energy Monitor. (julio de 2024). *China sigue liderando el mundo en energía eólica y solar, con el doble de capacidad en construcción que el resto del mundo combinado*. Obtenido de <https://globalenergymonitor.org/wp-content/uploads/2024/07/GEM-China-wind-solar-brief-July2024.pdf>

Gobierno de Bogotá. (29 de Enero de 2025). *Internacional*. Obtenido de <https://bogota.gov.co/internacional/planta-biogas-el-proyecto-de-bogota-con-suecia-firman-carta-intencion>

Gobierno de Brasil. (09 de mayo de 2024). *Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima*. Obtenido de Estrutura e Competencias: <https://www.gov.br/mma/pt-br/acao-informacao/institucional-quem-e-quem/institucional/estrutura-e-competencias>

Gobierno de Buenos Aires. (2022). *Resultados de los Inventarios de Gases de Efecto Invernadero*. Obtenido de <https://buenosaires.gob.ar/inventario-y-mitigacion/resultados-de-los-inventarios-de-gases-de-efecto-invernadero>

Gobierno de Buenos Aires. (17 de Mayo de 2023). *Día Mundial del Reciclaje: el 56% de los porteños ya separa residuos en sus hogares*. Obtenido de <https://buenosaires.gob.ar/noticias/dia-mundial-del-reciclaje-el-56-de-los-portenos-ya-separa-residuos-en-sus-hogares>

Gobierno de Chile - Ministerio del Medio Ambiente. (s.f.). *Gestión Ambiental Local*. Obtenido de Sistema de Certificación Ambiental Municipal: <https://scam.mma.gob.cl/portal>

Gobierno de Chile - Ministerio del Medio Ambiente. (s.f.). *Programa de Comunidades Sustentables*. Obtenido de <https://educacion.mma.gob.cl/gestion-local/programa-comunidades-sustentables/>

Gobierno de Colombia. (16 de Diciembre de 2020). *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible*. Obtenido de Actualización de la Contribución Determinanda a Nivel Nacional (NDC): https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/05/NDC_Libro_final_digital-1.pdf

Gobierno de Dinamarca [Regeringen]. (s.f.). *Regeringen*. Obtenido de <https://www.regeringen.dk/>

Gobierno de Noruega. (s.f.). *Ministerios*. Obtenido de <https://www.regjeringen.no/en/dep/id933/>

Gobierno de Nueva Zelanda. (24 de Enero de 2025). *Ministerial List*. Obtenido de <https://www.dpmc.govt.nz/sites/default/files/2025-01/ministerial-list-24-january-2025.pdf>

Gobierno de Oslo. (s.f.). *City Governance*. Obtenido de <https://www.oslo.kommune.no/politics-and-administration/politics/city-governance/>

Gobierno de Oslo. (s.f.). *City Governance*. Obtenido de <https://www.oslo.kommune.no/getfile.php/13519746-1725352452/Tjenester%20og%20tilbud/Politikk%20og%20administrasjon/Politikk/Slik%20styres%20Oslo/Organisasjonskart-eng-2024%20september.pdf>

Gobierno de Oslo. (s.f.). *The Fornebu Line*. Obtenido de <https://www.oslo.kommune.no/the-fornebu-line/#gref>

Gobierno de Santiago (Organigrama GORERM). (s.f.). *Organigrama Gobierno Regional Metropolitano de Santiago*. Obtenido de <https://www.gobiernosantiago.cl/organigrama-gorerm/>

Governo de São Paulo. (s.f.). <https://semil.sp.gov.br/semil/>. Obtenido de <https://semil.sp.gov.br/semil/>

Greater Wellington Regional Council . (s.f.). *Local Governance Statement* . Obtenido de Management Structure: <https://www.gw.govt.nz/your-council/local-governance-statement/management-structure/>

Greentech. (2024). *30 ciudades más sostenibles de América Latina*. Obtenido de <https://www.greentecher.com/30-ciudades-sostenibles-latam/>

Greentecher. (s.f.). *Greentecher*. Obtenido de <https://www.greentecher.com/quienes-somos/>

Grupo Río Bogotá. (2020). *Publicado por la Revista Semana*. Obtenido de <https://www.semana.com/actualidad/articulo/cuatro-animales-insignias-del-rio-bogota-amenazados-por-la-contaminacion/51183/?form=MG0AV3>

Horzella, B. (2024). Sistema Político de Islandia, Noruega y Nueva Zelanda. *Asesoría Técnica Parlamentaria*.

IDEAM, Naciones Unidas. (2017). *Resumen Ejecutivo Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático (TCNCC)*. Obtenido de <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/RESUMEN%20EJECUTIVO%20TCNCC%20COLOMBIA%20A%20LA%20CMNUCC%202017.pdf>

IDIGER. (2018). *Instituto Distrital de Gestion de Riesgos y Cambio Climatico*. Obtenido de <https://www.ambientebogota.gov.co/documents/10184/637931/Plan+PDGRDCC+2018-2030+version+final.pdf/9304dde6-9ea8-4692-b7f8-22c9a3fb1e7b>

IDIGER. (s.f.). *Cambio Climático*. Obtenido de Lluvias y temperatura en Bogotá D.C: <https://www.idiger.gov.co/precipitacion-y-temperatura>

IESE Business School - Universidad de Navarra. (2024). *IESE Cities in Motion 2024*. Obtenido de <https://www.iese.edu/media/research/pdfs/ST-0649>

Infometrics. (s.f.). Obtenido de <https://rep.infometrics.co.nz/wellington-region/economy/growth>

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (s.f.). *Produto Interno Bruto - PIB*. Obtenido de <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9088-produto-interno-bruto-dos-municipios.html?t=pib-por-municipio&c=3550308>

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (2005). *Norma Técnica Colombiana NTC-17025*. Obtenido de <https://tienda.icontec.org/gp-requisitos-generales-para-la-competencia-de-los-laboratorios-de-ensayo-y-calibracion-ntc-iso-iec17025-2017.html>

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM]. (2024). *Escenarios de Cambio Climático para la Conservación y Protección de la Biodiversidad*. Obtenido de https://www.ideam.gov.co/sites/default/files/prensa/eventos/presentacion_escenarios_de_cambio_climatico_cop16.pdf

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM]. (s.f.). *Conceptos Básicos del Cambio Climático*. Obtenido de <http://www.cambioclimatico.gov.co/otras-iniciativas>

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (2024). *IDEAM*.

Intergovernmental Panel on Climate Change. (2006). *Directrices del IPCC para la estimación, compilación y publicación de los inventarios de emisiones y absorciones de los gases de efecto invernadero (GEI). Panel Intergubernamental de Cambio Climático*. . Obtenido de <https://www.ipcc.ch/languages-2/spanish/>

International Business School. (21 de octubre de 2024). *Las 10 ciudades más sostenibles*. Obtenido de <https://www.nextibs.com/las-10-ciudades-mas-sostenibles/>

Intituto Distrital de Protección y Bienestar Animal. (2025). *Animales Bogotá*. Obtenido de <https://www.animalesbog.gov.co/>

IPCC. (2013). *Glosario [Planton, S. (ed.)]. En: Cambio Climático 2013. Bases físicas. Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo*

- Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*. Obtenido de https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/08/WGI_AR5_glossary_ES.pdf
- IQAir. (2023). *World Air Quality Report*. Obtenido de https://www.iqair.com/dl/2023_World_Air_Quality_Report.pdf?utm_id=waqr23&utm_term=ft&utm_campaign=waqr23&utm_medium=email&_hsenc=p2ANqtz-8Y8oY-870E_dBomQ_8APNrZQkE5ID_4ew5geyy0_xxuOWqKqIJknPIXPX4eXBSDHK18gDFcsxsb8gVbQP64Y4DczRoXg&_hsmi=337024906&utm_conte
- ISO©. (2015). *ISO 14001*. Obtenido de https://sigi.sic.gov.co/SIGI/files/mod_documentos/anexos/801/NORMA%20ISO%2014001.2015.pdf
- klimabarometeret. (2023). Obtenido de <https://www.klimaoslo.no/klimabarometeret/>
- La Región Capital de Dinamarca. (s.f.). Obtenido de Facts about the Capital Region of Denmark: <https://www.regionh.dk/english/about-the-capital-region/facts-about-the-region/Pages/default.aspx>
- Ley 388 de 1997. (18 de Julio de Última Modificación en 2023). Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=339>
- Liévano Figueredo, A., & Pinto Morón, C. A. (2022). *Universidad de Los Andes*. Obtenido de Repositorio Institucional Séneca: <https://repositorio.uniandes.edu.co/entities/publication/263709ad-60f2-46ee-8e24-0a15d3a3d6d1>
- MADS. (s.f.). *Pagos por Servicios Ambientales*. <https://www.minambiente.gov.co/negocios-verdes/pagos-por-servicios-ambientales/#:~:text=Es%20el%20incentivo%20econ%C3%B3mico%20en,celebraci%C3%B3n%20de%20acuerdos%20voluntarios%20entre.>
- Meteoblue®. (s.f.). Recuperado el 29 de enero de 2025, de <https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/change/>

Metropolitana Valle de Aburrá. (s.f.). *Energías renovables*. Obtenido de <https://www.metropol.gov.co/ambiental/Paginas/Consumo-sostenible/Energias-Renovables.aspx>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). (s.f.). Obtenido de Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). (03 de Marzo de 2025). *Minambiente pone en consulta pública lineamientos para ordenamiento ambiental de la Sabana de Bogotá*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/minambiente-pone-en-consulta-publica-lineamientos-para-ordenamiento-ambiental-de-la-sabana-de-bogota/>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS]. (Mayo de 2022). *El cultivo y trasplante se hará en el marco del proyecto Un Millón de Corales por Colombia*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/el-cultivo-y-trasplante-se-hara-en-el-marco-del-proyecto-un-millon-de-corales-por-colombia/>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS]. (05 de Agosto de 2022). *Resolución 0849 de 2022*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/documento-entidad/resolucion-0849-de-2022/>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS]. (2023).

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS]. (13 de Diciembre de 2023). *Colombia logra que transición de combustibles fósiles sea incluida en texto final de COP28*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/colombia-logra-que-transicion-de-combustibles-fosiles-sea-incluida-en-texto-final-de-cop28/>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS]. (02 de Diciembre de 2023). *El Gobierno declaró el Parque Nacional número 61 para Colombia: Serranía de Manacacías*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/el-gobierno-declaro-el-parque-nacional-numero-61-para-colombia-serrania-de-manacacias/#:~:text=diciembre%20%2C%202023->

,El%20Gobierno%20declar%C3%B3%20el%20Parque%20Nacional%20n%C3%BAmerico%2061%20para%20Colombia,con%20r%C3%AD

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS]. (2023). *Seguimiento a Políticas Públicas Ambientales Corte 2023-II*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2024/07/INFORME-DE-SEGUIMIENTO-A-POLITICAS-PUBLICAS-AMBIENTALES-2023-II-VF-REV.pdf>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS]. (2025). *Ciclo de ambición 2025-2030*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/cambio-climatico-y-gestion-del-riesgo/ndc-2025/>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS]. (s.f.). *Dirección de Ordenamiento Ambiental Territorial y Sistema Nacional Ambiental – SINA*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/ordenamiento-ambiental-territorial-y-sistema-nacional-ambiental-sina/>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017). *Resolución 2254 de 2017*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/Resolucion-2254-de-2017.pdf>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2020). *Políticas públicas ambientales*. (Gov.co, Ed.) Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/planeacion-y-seguimiento/politicas-publicas-ambientales/>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (15 de diciembre de 2023). *Colombia será sede de la COP16 de Biodiversidad en 2024*. (Gov.co, Ed.) Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/colombia-sera-sede-de-la-cop16-de-biodiversidad-en-2024/>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (diciembre de 2023). *Política Nacional de Gestión Ambiental*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/planeacion-y-seguimiento/politicas-publicas-ambientales/>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible . (28 de Febrero de 2025). *Consultas* . Obtenido de Dirección de Ordenamiento Ambiental Territorial y Sistema Nacional Ambiental (SINA): <https://www.minambiente.gov.co/consulta/por-medio-de-la-cual-se-establecen-los-lineamientos-para-el-ordenamiento-ambiental-de-la-sabana-de-bogota-establecer-los-lineamientos-para-el-ordenamiento-ambiental-de-la-sabana-de-b/>

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). *Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire*. Obtenido de https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/06/Protocolo_Calidad_del_Aire_-_Manual_Operacion.pdf

Ministerio de Ambientes y Desarrollo Sostenible (MADS). (s.f.). *Estos son los compromisos ambientales de Colombia en los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Obtenido de <https://archivo.minambiente.gov.co/index.php/noticias-minambiente/3679-estos-son-los-compromisos-ambientales-de-colombia-en-los-objetivos-de-desarrollo-sostenible>

Ministerio de Asuntos Exteriores, Unión Europea y Cooperación. (s.f.). *Ofician de Información Diplomática*. Obtenido de Ficha País Dinamarca: https://www.exteriores.gob.es/documents/fichaspais/dinamarca_ficha%20pais.pdf

Ministerio de Asuntos Exteriores, Unión Europea y Cooperación. (s.f.). *Oficina de Información Diplomática*. Obtenido de Ficha Nueva Zelanda: https://www.exteriores.gob.es/documents/fichaspais/nuevazelanda_ficha%20pais.pdf

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2022). *Estrategia de Acción Climática Territorial en Colombia*. Obtenido de <https://www.minciencias.gov.co>

Ministerio de Medio Ambiente de Chile. (2022). *Sistema Nacional de Inventarios de Gases de Efecto Invernadero*. Obtenido de Metropolitana: <https://snichile.mma.gob.cl/metropolitana/#:~:text=En%202022%2C%20la%20regi%C3%B3n%20Metropolitana,de%20emisiones%20de%20GEI%20nacionales>

- Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS]. (2021). *Estrategia Climática de Largo Plazo (E2050)*. Obtenido de file:///C:/Users/LUISA/Downloads/Estrategia-E2050-COLOMBIA.pdf
- Ministerio de Minas y Energía. (2023). *Proyectos de energía renovable en Colombia*. Obtenido de <https://www.minenergia.gov.co>
- Ministerio de Minas y Energía. (2024). *Colombia busca liderar la transición hacia las energías limpias en Latinoamérica*. Obtenido de <https://www.minenergia.gov.co/es/sala-de-prensa/noticias-index/colombia-busca-liderar-la-transici%C3%B3n-hacia-las-energ%C3%ADas-limpias-en-latinoam%C3%A9rica/>
- Ministerio de Relaciones Exteriores, Unión Europea y Cooperación. (Mayo de 2024). *Oficina de Información Diplomática*. Obtenido de Ficha País Noruega: https://www.exteriores.gob.es/documents/fichaspais/noruega_ficha%20pais.pdf
- Ministerio de Transporte. (2023). *Informe de gestión*. Bogotá.
- Ministerio del Medio Ambiente (Gobierno de Chile). (s.f.). *Organigrama*. Obtenido de <https://mma.gob.cl/estructura-organizacional/>
- Mizoguchi, C. (2021). *Companhia Ambiental do Estado de São Paulo*. Obtenido de Parque Várzeas do Tietê> Preservação e Recuperação de área degradada: <https://cetesb.sp.gov.br/escolasuperior/wp-content/uploads/sites/30/2024/09/Cecilia-Mizoguchi-2021.pdf>
- Municipio de Copenhague. (2023). *Orientering om CO2-regnskab 2023*. Obtenido de <https://www.kk.dk/sites/default/files/2024-11/08.11.24%20-%20Orienteringsnotat%20om%20CO2-regnskab%20for%20K%C3%B8benhavn%20Kommune%202023.pdf>
- Municipio de Santiago. (2024). *Organigrama*. Obtenido de <https://www.munistgo.cl/organigrama-general/>

Naciones Unidas . (s.f.). *Climate Change*. Obtenido de El Acuerdo de París:
<https://unfccc.int/es/acerca-de-las-ndc/el-acuerdo-de-paris>

Naciones Unidas. (2015). *Department of Economic and Social Affairs* . Obtenido de Risks of Exposure and Vulnerability to Natural:
<https://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/technical/TP2015-2.pdf>

Naciones Unidas. (2015). *Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres*. Ginebra, Suiza.

Naciones Unidas. (2023). *Transformar nuestro mundo: La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. . Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>

Naciones Unidas. (21 de Enero de 2025). *Noticias ONU*. Obtenido de <https://news.un.org/es/story/2025/01/1535856>

Naciones Unidas. (s.f.). *Comisión Económica para América Latina (CEPAL)*. Obtenido de Acuerdo Regional sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe:
<https://www.cepal.org/es/acuerdodeescazu>

Naciones Unidas. (s.f.). *Office for Outer Space Affairs*. Obtenido de <https://www.un-spider.org/es/riesgos-y-desastres#:~:text=La%20UNDRR%20ha%20definido%20las,y%20econ%C3%B3micos%2C%20o%20da%C3%B1os%20ambientales>.

Naturvårdsverket. Sweden. (2022). *Traducido al español, Tratamiento de residuos en Suecia*. Obtenido de <https://www.naturvardsverket.se/data-och-statistik/avfall/behandling-avfall-sverige/>

OAB. (2022). *¿Cuántos recicladores de oficio hay en Bogotá?* Obtenido de <http://oab.ambientebogota.gov.co/cuantos-recicladores-hay-en-bogota/>

- OAB. (2023). *Conectores Ecosistémicos*. Obtenido de https://oab.ambientebogota.gov.co/conectores-ecosistemicos-que-son-y-cuantos-hay-en-bogota/?utm_source=chatgpt.com
- OAB. (2023). *Estaciones del Distrito Capital que cumplen con el objetivo intermedio III de las guías de calidad del aire de la OMS en PM2.5*. Obtenido de <https://oab.ambientebogota.gov.co/porcentaje-de-estaciones-del-distrito-capital-que-cumplen-con-el-objetivo-intermedio-iii-de-las-guias-de-calidad-del-aire-de-la-oms-en-pm2-5/#info>
- OAB. (2023). *Estaciones del Distrito Capital que cumplen con el objetivo intermedio III de las guías de calidad del aire de la OMS en PM2.5*. Obtenido de <https://oab.ambientebogota.gov.co/porcentaje-de-estaciones-del-distrito-capital-que-cumplen-con-el-objetivo-intermedio-iii-de-las-guias-de-calidad-del-aire-de-la-oms-en-pm2-5/>
- OAB. (2023). *Porcentaje de residuos sólidos aprovechados - PRSA*. Obtenido de <https://oab.ambientebogota.gov.co/porcentaje-de-residuos-solidos-aprovechados/>
- OAB. (2023). *Residuos recuperados Punto Limpio - RRPL*. Obtenido de <https://oab.ambientebogota.gov.co/residuos-recuperados-punto-limpio/>
- Observatorio Ambiental. (2024). Obtenido de <https://oab.ambientebogota.gov.co/consumo-de-agua-potable-promedio-en-bogota-por-usuario-facturado/?form=MG0AV3>
- Observatorio Ambiental Bogotá. (2024). Obtenido de <https://oab.ambientebogota.gov.co/caudal-medio-de-agua-tratada-entrada-ptar-salitre/?form=MG0AV3>
- Observatorio Ambiental de Bogotá [OAB]. (s.f.). *Bogotá, una de las ciudades más vulnerables a los efectos del cambio climático: Visor Geográfico Ambiental*. Obtenido de <https://oab.ambientebogota.gov.co/bogota-vulnerable-cambio-climatico/>
- Observatorio Ambiental de Bogotá [OAB]. (s.f.). *Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano- EAAB- E.S.P. - IRCA*. Obtenido de

<https://oab.ambientebogota.gov.co/indice-de-riesgo-de-la-calidad-del-agua-para-consumo-humano-eaab-e-s-p/>

Observatorio Ambiental de Bogotá. (2020). *Concentración de PM 2.5 Material Particulado inferior a 2.5 µg/m3 Micrómetros en el aire por debajo de la norma (25 µg/m3) PACA 2016-2020 Finalizado CMP PM 2.5.* Obtenido de https://oab.ambientebogota.gov.co/?post_type=dlm_download&p=26622

Observatorio Ambiental de Bogotá. (2022). *Emisiones totales de Gases de Efecto Invernadero - INGEI.* Obtenido de <https://oab.ambientebogota.gov.co/emisiones-totales-de-gases-de-efecto-invernadero/>

Observatorio Ambiental de Bogotá. (2024). *OAB.* Obtenido de Ambiente Bogotá: https://oab.ambientebogota.gov.co/parques-de-borde-visor-de-bogota/?utm_source=chatgpt.com

Observatorio Ambiental de Bogotá. (2025). *Número de pactos ejecutados para la Protección y Bienestar Animal .* Obtenido de <https://oab.ambientebogota.gov.co/numero-de-pactos-ejecutados-para-la-proteccion-y-bienestar-animal/>

Observatorio Ambiental de Bogotá. (s.f.). *Emisiones totales de Gases de Efecto Invernadero - INGEI.* Obtenido de <https://oab.ambientebogota.gov.co/emisiones-totales-de-gases-de-efecto-invernadero/>

Observatorio Ambiental de Bogotá. (s.f.). *Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano- EAAB- E.S.P. - IRCA.* Obtenido de Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano- EAAB- E.S.P. - IRCA

Observatorio Ambiental de Bogotá. (s.f.). *Visor Geográfico Ambiental.* Obtenido de <https://oab.ambientebogota.gov.co/bogota-vulnerable-cambio-climatico/>

Observatorio Ambiental, Alcaldía Mayor de Bogotá. (11 de 08 de 2021). Obtenido de <https://oab.ambientebogota.gov.co/a-traves-del-visor-geografico-se-pueden-conocer-las-principales-cuencas-que-hay-en-bogota/>

Observatorio de Ambiente de Bogotá. (2024). *Áreas en Proceso de Restauración Ecológica*.

Obtenido de <https://oab.ambientebogota.gov.co/areas-en-proceso-de-restauracion-ecologica/#info>

Observatorio de Ambiente de Bogotá. (2024). *Número de Animales Atendidos en condición*

vulnerable en el Distrito Capital - NAACV. Obtenido de <https://oab.ambientebogota.gov.co/numero-de-animales-atendidos-en-condicion-vulnerable-en-el-distrito-capital/>

Observatorio de Ambiente de Bogotá. (2025). *Número de personas vinculadas a las estrategias*

de participación, educación ambiental y protección animal . Obtenido de <https://oab.ambientebogota.gov.co/numero-de-personas-vinculadas-a-las-estrategias-de-participacion-educacion-ambiental-y-proteccion-anim/>

Observatorio de Salud de Bogotá. (2025). *SaluData*. Obtenido de

<https://saludata.saludcapital.gov.co/osb/indicadores/iboca/>

Observatorio Distrital de Ambiente. (2024). *Indicadores de Gestión Ambiental* . Obtenido de

<https://oab.ambientebogota.gov.co/resultados-busqueda-indicadores>

Observatorio Distrital de Ambiente de Bogotá. (2024). *OAB*. Obtenido de

<https://oab.ambientebogota.gov.co/numero-de-hectareas-nuevas-con-estrategias-de-conservacion-o-adquisicion-implementadas-en-areas-protegidas-y-o-de-interes-ambiental-de-bogota-d-c/>

Observatório do Clima. (2023). *Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de*

Efeito Estufa (SEEG). Obtenido de <https://seeg.eco.br/>

Observatorio Regional Ambiental y de Desarrollo Sostenible del río Bogotá. (2023). *Orarbo*.

Obtenido de <https://www.orarbo.gov.co/es/indicadores?s=l&id=856>

Observatorio Regional Ambiental y de Desarrollo Sostenible del Río Bogotá. (s.f.). *Adecuación*

Hidráulica y Recuperación Ambiental del Río Bogotá. Obtenido de

- https://www.orarbo.gov.co/es/el-observatorio-y-los-municipios/adecuacion-hidraulica-y-recuperacion-ambiental-del-rio-bogota?utm_source=chatgpt.com
- OMS. (2024). *Contaminación de aire ambiente exterior y salud*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-%28outdoor%29-air-quality-and-health>
- ONU Programa para el Medio Ambiente. (s.f.). *Marco Mundial de Biodiversidad de Kunming-Montreal*. Obtenido de <https://www.unep.org/es/resources/marco-mundial-de-biodiversidad-de-kunming-montreal>
- Organización del Tratado de Cooperación Amazónica. (s.f.). Obtenido de <https://otca.org/quienes-somos/>
- Oxford Economics. (2024). *Oxford Economics Global Cities Index*. Obtenido de <https://www.oxfordeconomics.com/global-cities-index/>
- Pabón, J. D. (2011). *El Cambio Climático en el Territorio de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia - Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. Recuperado el 29 de enero de 2025, de <https://sie.car.gov.co/items/3ffbea41-a77a-4f4e-a9fd-b715f8f58049>
- Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía (GCoM). (s.f.). Obtenido de <https://pactodealcaldes-la.org/sobre-el-pacto/>
- Parlamento Europeo. (19 de Octubre de 2022). *Multimedia Center*. Obtenido de https://multimedia.europarl.europa.eu/es/video/coches-de-cero-emisiones-para-2035-explicamos-las-nuevas-normas-de-la-ue_N01_AFPS_220926_CARS
- Parlamento Europeo. (20 de noviembre de 2024). *¿Cómo avanza la UE contra el cambio climático? (infografía)*. Obtenido de Temas: <https://www.europarl.europa.eu/topics/es/article/20180706STO07407/como-avanza-la-ue-contra-el-cambio-climatico-infografia>

PDD. (2024). *Plan de Desarrollo Distrital*. Obtenido de https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/1._pdd_articulado_1_1.pdf

Pinheiro, L. (2019). *Políticas Públicas na Várzea Leste do Rpio Tietê*. (F. d. Universidade de São Paulo, Ed.) Obtenido de https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8136/tde-16122019-184447/publico/2019_LigiaPinheiroDeJesus_VCorr.pdf

Plan estratégico para la gestión Integral de la Calidad del aire de Bogotá. (2021). *Alcaldía Mayor de Bogotá*. Obtenido de <https://drive.google.com/file/d/1Pt7cGCRSzm8ogsA450Tauy0J065ZU9nW/view>

Política Pública de la Bicicleta 2021-2039 . (2021). *Política Pública de la Bicicleta 2021-2039*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfendmkaj/https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/doc_conpes_dc_pp_bicicleta_-20210224_vconpes_0.pdf

Política Pública de Servicios Públicos para una Bogotá Inteligente y Sostenible. (2023). *Política Pulida de Bogotá Territorio Inteligente*. Obtenido de <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfendmkaj/https://secretariageneral.gov.co/sites/default/files/2023-09/1%20-%20Pol%C3%ADtica%20Publica%20Bogot%C3%A1%20Territorio%20Inteligente.pdf>

Presidencia de la República de Colombia. (2009). *Decreto 109 de 2009. Por el cual se definen las competencias de la Secretaría Distrital de Ambiente*. Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=35527>

Presidencia de la República de Colombia. (22 de julio de 2024). *Un plan de trabajo para establecer comunidades energéticas en la capital del país, acordaron el presidente Petro y el alcalde de Bogotá*. Obtenido de <https://www.presidencia.gov.co/prensa/Paginas/Un-plan-de-trabajo-para-establecer-comunidades-energeticas-en-la-capital-del-pais-acordaron-el-presidente-Petro-240722.aspx>

Presidencia de la República, Departamento Administrativo de la Función Pública [DAFP]. (03 de Febrero de 2022). *Decreto 172 de 2022*. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=176866>

Probogotá. (s.f.). Obtenido de <https://www.probogota.org/quienes-somos/acerca-de-probogota/#:~:text=Probogot%C3%A1%20Regi%C3%B3n%20realiza%20investigaciones%20sobre,en%20evidencia%20cient%C3%ADfica%20y%20t%C3%A9cnica>.

ProBogotá Región. (2024). *El incremento en la demanda de energía en Bogotá y Cundinamarca es muy superior a la generación y transmisión de energía en la región*. Obtenido de <https://www.probogota.org/wp-content/uploads/2024/10/comunicado-riesgo-de-rationamiento-en-Bogota-region.pdf>

Procuraduría Nacional del Estado Civil. (2023). *Futuro del relleno "Doña Juana" es incierto*. Obtenido de Boletín 1086: <https://www.procuraduria.gov.co/Pages/futuro-relleno-dona-juana-incierto-advierte-procuraduria.aspx#:~:text=El%20futuro%20del%20relleno%20'Do%C3%B1a%20Juana'%20es%20incierto%20advierte%20Procuradur%C3%ADa,-Page%20Image&text=%2D%20A%20dos%20a%C3%B1os%20de%20>

Prüssmann , J., Rincón S. A, Tavera, H., & Suárez , C. (2020). *Estructura ecológica principal de la Orinoquia colombiana - Actualización*.

Quintero, R. S., Monroy Cadena, Á., Espinoza Valderrama, M., Quijano, N., Betancourt, L. I., & Charlesworth, S. (2022). *Ciudades Sostenibles*. Universidad de los Andes. Ediciones Uniandes. Obtenido de Un enfoque de modelaje urbano integrado.

Raffino. (5 de agosto de 2021). *Energías limpias. Enciclopedia Concepto*. (E. Equipo editorial, Ed.) Obtenido de <https://concepto.de/energias-limpias/>.

Región Central . (6 de enero de 2025). *Proyectos de inversión RAP-E*. Obtenido de <https://regioncentralrape.gov.co/proyectos/>

Región Central RAP-E. (2023). *Informes de Gestión*. Obtenido de <https://regioncentralrape.gov.co/wp-content/uploads/2024/01/Informe-de-Gestio%CC%81n-vigencia-2023.pdf>

Rentería, C. (2022). Organizaciones Públicas Frente a Cambios en su Entorno: Implicaciones de las Capacidades de Respuesta y de Adaptación. doi:DOI: 10.18601/16578651.n30.13

República de Colombia. (1974). *Decreto 2811 de 1974*. (D. O. 34.243, Ed.) Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=1551>

Resolución Conjunta 2840 de 2023. (2023). *RESOLUCIÓN 2840 DE 2023*. Obtenido de Secretaría Distrital de Ambiente - Secretaría Distrital de Salud: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=152203>

Ropero, S. A. (26 de diciembre de 2024). *Energía renovable en Colombia: resolver el trilema energético*. Departamento Nacional de Planeación. Obtenido de <https://www.dnp.gov.co/publicaciones/Planeacion/Paginas/energia-renovable-en-colombia-resolver-el-trilema-energetico.aspx>

S3D. (2023). *Desarrollo de una Unidad Territorial de Metanización con Inyección de Biometano Producido en La Red de Gas Natural en Bogotá -Colombia*.

Sánchez, G. A. (2021). Las Implicaciones Medioambientales del T-MEC y el Green New Deal. <https://doi.org/10.24275/uam/izt/dcsh/denarius/v2022n42/Rosas>.

SDA. (2023). *ZUMA Bosa Apogeo*. Obtenido de Zonas Urbanas por un Mejor Aire- Bosa Apogeo: <https://www.ambientebogota.gov.co/documents/10184/7697369/202410+Plan+de+Accio n+ZUMA+V002.pdf/4051ef91-9168-4ab9-9e38-d9ab86a27be5>

SDA. (2023). *ZUMA, Bosa Apogeo*. Obtenido de Anexo 1. Fichas acciones ZUMA Apogeo: <https://www.ambientebogota.gov.co/zuma>

SDA. (2024). *Ambiente Bogotá*. Obtenido de <https://www.ambientebogota.gov.co/humedales>

SDA. (2024). *IBOCA*. Obtenido de <http://iboca.ambientebogota.gov.co/publicaciones/175/que-es-el-iboca/>

SDA. (2025). *Red de Monitoreo de la Calidad del Aire*. Obtenido de RMCA:
<https://www.ambientebogota.gov.co/red-de-monitoreo-de-calidad-del-aire-de-bogota-rmcab>

SDA, Secretaria Distrital de Ambiente. (2024). *Ambiente Bogotá*. Obtenido de
<https://www.ambientebogota.gov.co/plan-distrital-de-gestion-del-riesgo-y-cambio-climatico-para-bogota-d.c.-2015-2050>

Secretaría de Planeación. (18 de Julio de 2024). *La Región Metropolitana un desafío que avanza*.
 Obtenido de <https://www.sdp.gov.co/noticias/la-region-metropolitana-desafio-avanza-0>

Secretaria de Ambiente de Bogotá. (2008). *POLÍTICA PARA EL MANEJO DEL SUELO DE PROTECCIÓN EN EL DISTRITO CAPITAL*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://www.ambientebogota.gov.co/documents/10184/403473/Manejo+del+Suelo.pdf/538c3d06-1b59-47d3-a45c-ecb39d555f95>

Secretaría de Ambiente. (s.f.). *Temas Ambientales*. Obtenido de Accion Climática:
<https://www.ambientebogota.gov.co/cambio-climatico#:~:text=En%20materia%20de%20acci%C3%B3n%20clim%C3%A1tica,cambio%20clim%C3%A1tico%2C%20seg%C3%BAn%20su%20reporte>.

Secretaría de Ambiente. (s.f.). *Temas Ambientales*. Obtenido de POT (Estructura Ecológica Principal):
<https://www.ambientebogota.gov.co/estructura-ecologica-principal#:~:text=La%20Estructura%20Ecol%C3%B3gica%20Principal%20comprende,alrededor%20de%20los%20recursos%20naturales>.

Secretaría de Movilidad. (s.f.). Obtenido de <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/movilidad/asi-se-compone-la-malla-vial-y-el-espacio-publico-de-bogota>

Secretaría de Planeación. (25 de Febrero de 2022). *ABC de la Región Metropolitana Bogotá - Cundinamarca*. Obtenido de <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/planeacion/abece-de-la-region-metropolitana-bogota-cundinamarca>

Secretaría de Planeación de Bogotá. (2020). *Informe de Gestión*.

Secretaría de Planeación de Bogotá. (2021). *Indicadores de Consumo de Agua y Energía Eléctrica* 2020. Obtenido de https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/indicadores_de_consumo_de_agua_y_energia_electrica_-_bogota_d.c._2020_vf.pdf

Secretaría Distrital de Planeación. (1 de 12 de 2021). Obtenido de <https://www.sdp.gov.co/noticias/la-bogota-region-hay-ideas-se-convierten-proyectos-se-priorizan>

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA]. (s.f.). Obtenido de https://www.ambientebogota.gov.co/noticias-de-ambiente?_101_assetEntryId=1221168&_101_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_type=content&_101_urlTitle=corresponsabilidad-ciudadana-control-y-monitoreo-acciones-claves-para-el-cuidado-de-los-r

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA]. (2018). *Plan de Gestión del Riesgo y Cambio Climático para Bogotá D.C. (2015 -2050)*. Obtenido de <https://www.ambientebogota.gov.co/plan-distrital-de-gestion-del-riesgo-y-cambio-climatico-para-bogota-d.c.-2015-2050>

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA]. (2018). *Plan de Gestión del Riesgo y Cambio Climático para Bogotá D.C. (2015 -2050)*. Obtenido de <https://www.ambientebogota.gov.co/plan-distrital-de-gestion-del-riesgo-y-cambio-climatico-para-bogota-d.c.-2015-2050>

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA]. (2020). *Plan de Acción Climática 2020-2050*. Obtenido de <https://drive.google.com/file/d/1uIBE79D9zTAH8cCzlqdr-xloe1JQOql8/view>

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA]. (2021). *Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá [POT]*. Obtenido de Secretaría Distrital de Ambiente : <https://www.sdp.gov.co/micrositios/pot/decreto-pot-bogota-2021>

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA]. (16 de 12 de 2022). Obtenido de <https://www.ambientebogota.gov.co/noticias-de-ambiente1/->

/asset_publisher/CWsNLtoGa4f6/content/por-realizar-vertimientos-a-espacio-publico-secretaria-de-ambiente-impuso-medida-preventiva-a-una-industria-en-barrios-unidos

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA]. (2022). *Documento de Diagnóstico e Identificación de Factores Estratégicos - Política Pública de Acción Climática Bogotá 2050*. Bogotá.

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA]. (2023). *Ambiente Bogotá*. Obtenido de Planeación Ambiental: <https://www.ambientebogota.gov.co/plan-de-gestion-ambiental-pga>

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA]. (2023). *Ambiente Bogotá*. Obtenido de Plan Distrital del Agua, Decreto 593 de 2023: https://www.ambientebogota.gov.co/todas-las-investigaciones/-/asset_publisher/pibvwzUnZiNr/content/plan-de-gestion-ambiental-para-bogota-2023?utm_source=chatgpt.com

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA]. (2024). *Documento Técnico Soporte del Plan Integral de Residuos Sólidos*. Obtenido de https://www.uaesp.gov.co/images/pgirs_mesas/DTS%20PGIRS.pdf

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA]. (s.f.). *Ambiente en Cifras*. Obtenido de Porcentaje de Longitud de Infraestructura Vial para Sistemas Masivos y Alternativos de Transporte - LAMT: <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/habitat/en-bogota-la-alo-va-y-se-hara-desde-la-calle-80-hasta-la-calle-153>

Secretaria Distrital de Ambiente. (2011). Obtenido de <https://www.ambientebogota.gov.co/politica-para-la-gestion-de-la-conservacion-de-la-biodiversidad-en-el-distrito-capital>

Secretaría Distrital de Ambiente. (15 de 10 de 2020). Obtenido de https://www.ambientebogota.gov.co/search?p_p_id=101&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&_101_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_assetEntryId=1268630&_101_type=content&_101_urlTitle=zona-de-manejo-y-preservacion-ambiental-zmpa-area-fundam

Secretaría Distrital de Ambiente. (2020). *Informe de Gestión - Bogotá Como Vamos*. Bogotá DC.

Secretaría Distrital de Ambiente. (2020). *Plan de Desarrollo: río Bogotá y el agua son el eje estructurador de la ciudad*. Obtenido de https://www.ambientebogota.gov.co/todas-las-investigaciones?_101_assetEntryId=1084604&_101_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_type=content&_101_urlTitle=plan-de-desarrollo-rio-bogota-y-el-agua-son-el-eje-estructurador-de-la-ciudad&p_p_id

Secretaría Distrital de Ambiente. (2021). *Informe de resultados - Bogotá Como Vamos*. Bogotá DC.

Secretaría Distrital de Ambiente. (2022). Obtenido de https://www.ambientebogota.gov.co/noticias-de-ambiente1/-/asset_publisher/CWsNLtoGa4f6/content/inventario-de-emisiones-de-gases-efecto-invernadero-2022-mostro-una-reduccion-de-19-8-

Secretaría Distrital de Ambiente. (2022). Obtenido de https://www.ambientebogota.gov.co/nota-principal/-/asset_publisher/vRkc1u7VgGg4/content/actividades-para-celebrar-el-dia-del-rio-bogota

Secretaría Distrital de Ambiente. (11 de 05 de 2022). Obtenido de https://www.ambientebogota.gov.co/nota-principal/-/asset_publisher/vRkc1u7VgGg4/content/actividades-para-celebrar-el-dia-del-rio-bogota

Secretaría Distrital de Ambiente. (2022). *Ambiente Bogotá*. Obtenido de Inventario de Emisiones de Bogotá-Contaminantes Criterio y Carbono negro: <https://www.ambientebogota.gov.co/calidad-del-aire>

Secretaría Distrital de Ambiente. (2022). *Ambiente Bogotá*. Obtenido de <https://www.ambientebogota.gov.co/inventario-de-gases-de-efecto-invernadero-ingei>

Secretaría Distrital de Ambiente. (2022). *Informe de Gestión de Resultados- Bogotá Como Vamos*. Bogotá DC.

Secretaría Distrital de Ambiente. (2022). *Inventario de emisiones de gases de efecto invernadero de Bogotá*. Bogotá. Obtenido de

<https://www.ambientebogota.gov.co/documents/10184/403473/INGEI+2022.pdf/6ce0ac97-7579-47f0-acd4-550e5fc18e2a>

Secretaría Distrital de Ambiente. (2023). *Capacidad Instalada en proyectos de fuentes no convencionales de energías renovables en Bogotá*. Obtenido de <https://oab.ambientebogota.gov.co/capacidad-instalada-en-proyectos-de-fuentes-no-convencionales-de-energias-renovables-en-bogota/#info>

Secretaría Distrital de Ambiente. (2023). *Informe de Gestión de Resultados - Bogotá Como Vamos*. Bogotá DC.

Secretaría Distrital de Ambiente. (2023). *Observatorio xxx*. Obtenido de xxxx

Secretaría Distrital de Ambiente, SDA. (2021). Obtenido de Atlas Ambiental de Bogotá D.C. Alcaldía Mayor de Bogotá.: <https://ambientebogota.gov.co/atlas-ambiental>

Secretaría Distrital de Movilidad. (s.f.). Obtenido de https://www.movilidadbogota.gov.co/web/cero_y_bajas_emisiones/home

Secretaría Distrital de Movilidad. (2023). Obtenido de <https://observatorio.movilidadbogota.gov.co/sites/observatorio.movilidadbogota.gov.co/files/2024-06-04/pub/Memorias%20Movi%20-%20Innova%202023.pdf>

Secretaría Distrital de Movilidad [SDM]. (2023). *Movilidad Bogotá*. Obtenido de Plan de Movilidad: https://www.movilidadbogota.gov.co/web/plan_de_movilidad_sostenible_y_segura

Secretaría Distrital de Movilidad. (23 de Noviembre de 2021). *Resolución 118139 de 2021*. Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=118881>

Secretaría Distrital de Movilidad. (2023). *Encuesta de Movilidad*. Obtenido de <https://observatorio.movilidadbogota.gov.co/sites/observatoriodes.movilidadbogota.gov.co/files/2024-05-29/encuesta/Cartilla%20Encuesta%20de%20Movilidad%202023.pdf>

Secretaría Distrital de Movilidad. (2023). *Informe de Gestión de Resultados*. Obtenido de https://www.movilidadbogota.gov.co/web/sites/default/files/Paginas/22-01-2024/informe_de_gestion_y_resultados_2023.pdf

Secretaría Distrital de Planeación. (23 de 12 de 2015). Obtenido de https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/documento_ejecutivo_1.pdf

Secretaría Distrital de Planeación. (12 de 2020). Obtenido de https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/informe_final_agua_y_energia-ajustebandera.pdf

Secretaría Distrital de Planeación. (11 de 2021). Obtenido de https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/indicadores_de_consumo_de_agua_y_energia_electrica_-_bogota_d.c._2020_vf.pdf

Secretaria Distrital de Planeación. (2021). *Indicadores de consumo de agua y energía eléctrica 2020*. Obtenido de https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/indicadores_de_consumo_de_agua_y_energia_electrica_-_bogota_d.c._2020_vf.pdf

Secretaría Distrital de Planeación. (31 de 12 de 2021). *Pasado (1985), Presente (2018), y Futuro (2050) de Bogotá*. Obtenido de https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/bogota_pasado_presente_y_futuro.pdf

Secretaría Jurídica Distrital. (1997). *Alcaldía Bogotá*. Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=22592>

Secretaria Jurídica Distrital. (2014). *Alcaldía Bogotá*. Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=64163>

Secretaría Jurídica Distrital. (2020). *Alcaldía de Bogotá*. Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=103745>

Secretaría Jurídica Distrital. (2020). *Alcaldía de Bogotá*. Obtenido de ACUERDO 790 DE 2020: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=103745>

Secretaría Jurídica Distrital de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2015). *Decreto 242 de 2015 Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C.* Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=62072>

Secretaría Jurídica Distrital de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2007). *Decreto 624 de 2007*
Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C. Obtenido de
<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=28132>

Secretaría Jurídica Distrital de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2011). *Decreto 607 de 2011*.
 Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=45095>

Secretaría Jurídica Distrital de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2018). *Acuerdo 708 de 2018*
Concejo de Bogotá, D.C. Obtenido de
<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=78754>

Secretaría Jurídica Distrital de la Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C. (2023). *Decreto 233 de 2023*
Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C. Obtenido de
https://sisjur.bogotajuridica.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=142862&utm_source=chatgpt.com

Secretaria Municipal de Urbanismo e Licenciamento (a). (10 de mayo de 2024). *Climatologia e atmosfera - Dados*. Obtenido de
https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/grficos_infocidade_dados_2023_temperatura_1723127789.pdf

SJD, Alcaldía Mayor de Bogotá. (2023). *Decreto 492 de 2023 Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C.*
 Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=150340>

Smart City Sweden. (2025). *Traducido al español, Conversión de residuos en energía*. Obtenido de <https://smartcitysweden.com/focus-areas/energy/waste-to-energy/>

Spendolini, M. J. (1999). *Benchmarking*. Norma.

Statista. (s.f.). Obtenido de <https://es.statista.com/estadisticas/1286035/participacion-porcentual-de-las-regiones-en-el-pib-de-chile/>

Statistics Norway. (s.f.). Obtenido de <https://www.ssb.no/en/nasjonalregnskap-og-konjunkturer/nasjonalregnskap/statistikk/fylkesfordelt-nasjonalregnskap>

Subsecretaría de Políticas Públicas y Planeación Social y Económica [SDP]. (2023). *Dirección de Formulación y Seguimiento de Políticas Públicas Informe de Seguimiento Plan de Acción Política Pública para la Gestión de la Conservación de la Biodiversidad en el D.C.* Obtenido de [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/informe_de_seguimiento_pp._biodiversidad_q2-23_vf_0.pdf](https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/informe_de_seguimiento_pp._biodiversidad_q2-23_vf_0.pdf)

UAESP. (2021). *Parque de Innovación Doña Juana.* Obtenido de <https://www.uaesp.gov.co/noticias/uaesp-propone-crear-parque-innovacion-dona-juana>

UAESP. (2021). *PUNTO LIMPIO: ESTRATEGIA DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS ARROJADOS CLANDESTINAMENTE EN BOGOTÁ.* Obtenido de <https://www.uaesp.gov.co/content/punto-limpio>

UAESP. (2022). *La UAESP cerró proceso de licitación de la Planta de Termovalorización.* Obtenido de <https://www.uaesp.gov.co/noticias/la-uaesp-cerro-proceso-licitacion-la-planta-termovalorizacion>

UAESP. (2024). *Alcaldía Mayor de Bogotá.* Obtenido de [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.uaesp.gov.co/images/pgirs_mesas/DTS%20PGIRS.pdf](https://www.uaesp.gov.co/images/pgirs_mesas/DTS%20PGIRS.pdf)

UAESP. (2025). *EcoPuntos en Bogotá.* Obtenido de 7.500 toneladas de residuos especiales fueron recolectadas en los Ecopuntos durante 2024: <https://www.uaesp.gov.co/noticias/7500-toneladas-residuos-especiales-fueron-recolectadas-los-ecopuntos-durante-2024>

Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos [UAESP]. (s.f.). Obtenido de <https://www.uaesp.gov.co/content/mochuelo-bajo-se-produce-abono-y-humus-organicos>

Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos [UAESP]. (2024). *Alcaldía Mayor de Bogotá.* Obtenido de Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos: https://www.uaesp.gov.co/images/pgirs_mesas/DTS%20PGIRS.pdf

Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos. (2024). Obtenido de <https://www.uaesp.gov.co/content/pgirs>

Unidad de Planeación Minero Energética [UPME]. (2022). *Anexo plan de expansión de transmisión 2022-2036*. Obtenido de https://www1.upme.gov.co/siel/Documentos_Anexos/Anexo_Plan_de_expansion_de_transmision_2022-2036_Subestacion_Sopo_230-115_kV.pdf

Unión Europea. (s.f.). *Principios, países, historia*. Obtenido de Dinamarca: https://european-union.europa.eu/principles-countries-history/eu-countries/denmark_es

Unión Temporal Alianza Uniandes - Ecodes. (08 de 2019). Obtenido de https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/20191024_informe_ejecutivo_publicacion.pdf

United Nations Environment Programme [UNEP]. (enero de 2019). *Climate and Clean Air Coalition's [CCAC]*. Obtenido de Air Pollution in Asia and The Pacific: Science-Based Solutions: https://www.ccacoalition.org/sites/default/files/resources//2019_air-pollution-asia-pacific_summary%20report%28v0225%29.pdf

Universidad Central. (12 de 09 de 2018). *Noticentral*. Obtenido de https://www.ucentral.edu.co/noticentral/plantas-tratamiento-aguas-residuales-del-rio-bogota-generan-gases-efecto-invernadero?utm_source=chatgpt.com

Universidad de los Andes. (23 de Abril de 2024). *CIDER*. Obtenido de Racionamiento de agua en Bogotá: De la monetización a una gobernanza justa del recurso hídrico: <https://cider.uniandes.edu.co/es/racionamiento-agua-bogota-monetizacion-gobernanza-recurso-hidrico-04-24>

Universidad Nacional de Colombia. (31 de 12 de 2024). *Agencia de Noticias Unal*. Obtenido de <https://agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/antibioticos-en-la-cuenca-del-rio-bogota-un-riesgo-para-la-salud-y-el-medioambiente?>

Wellington City Council. (s.f.). Obtenido de <https://wellington.govt.nz/climate-change-sustainability-environment/sustainable-living/sustainable-homes-and-buildings/green-new-builds-and-major-renovations>

World Resources Institute. (2014). *Protocolo Global de Inventarios de GEI a Escala Comunitaria (GPC)*. Obtenido de https://ghgprotocol.org/sites/default/files/2022-12/GHGP_GPC%20%28Spanish%29.pdf

World Resources Institute, Grupo de Liderazgo de Ciudades contra el Cambio Climático C40, ICLEI - Gobiernos Locales por la Sustentabilidad. (2014). *Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria*.

World Wild Life Org. (2024). *¿Por qué la conectividad es tan importante para la vida silvestre y las personas?* Obtenido de <https://www.worldwildlife.org/descubre-wwf/historias/por-que-la-conectividad-es-tan-importante-para-la-vida-silvestre-y-las-personas>