

Inventario de emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero

2022

Diciembre de 2024



SECRETARÍA DE
AMBIENTE



Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.

Carlos Fernando Galán Pachón
Alcalde Mayor de Bogotá

Secretaría Distrital de Ambiente

Adriana Soto Carreño
Secretaria Distrital de Ambiente

Jerónimo Juna Diego Rodríguez Rodríguez
Subsecretario General

Gladys Emilia Rodríguez Pardo
Directora de Control Ambiental

Javier Eduardo Rojas Cala
Director de Planeación y Sistemas de Información Ambiental

Autores

Rodrigo González Florián
Ricardo Delgado Cadena

Corrección de estilo

Oficina Asesora de Comunicaciones

Bogotá, D.C., Colombia 2024.



Contenido

Introducción: Inventario de emisiones de gases de efecto invernadero de Bogotá	4
Metodología	5
Inventario de emisiones y absorciones GEI. Resultado 2022	8
Resultados generales	8
Serie histórica emisiones y absorciones GEI 2010 – 2022	12
Resultados – Energía estacionaria	16
Resultados – Transporte	19
Resultados – Residuos	20
Resultados – Afolu	22
Revisión y control de calidad Bogotá 2022	24

Listado de tablas

Tabla 1. Datos básicos del Inventario de emisiones de gases de efecto invernadero de Bogotá	4
Tabla 2. Metodología y fuente de datos.	6
Tabla 3. Emisiones y absorciones GEI de Bogotá en toneladas de CO ₂ eq para el año 2022.	11
Tabla 4. Emisiones y absorciones históricas por sector (toneladas de CO ₂ eq)	13
Tabla 5. Emisiones por alcance - Energía estacionaria (toneladas CO ₂ eq)	17
Tabla 6. Emisiones por fuente de emisión – Transporte (toneladas CO ₂ eq).	19
Tabla 7. Emisiones por fuente de emisión - Residuos (toneladas CO ₂ eq)	21
Tabla 8. Emisiones y absorciones por fuente de emisión - Afolu (toneladas CO ₂ e).	23

Listado de figuras

Figura 1. Emisiones brutas (sin contabilizar absorciones) de CO ₂ eq en millones de toneladas para Bogotá por sector.	8
Figura 2. A: Principales cambios en emisiones brutas de GEI por alcance 2018 – 2022. B: Factor de emisión por consumo de energía eléctrica.	9
Figura 3. Emisiones brutas y netas de GEI 2022	10
Figura 4. Emisiones y absorciones históricas por sector (miles de tCO ₂ eq)	14
Figura 5. Emisiones totales - Energía estacionaria (millones de toneladas CO ₂ eq)	16
Figura 6. Emisiones GEI por alcance en energía estacionaria	18
Figura 7. Emisiones totales - Transporte (millones de toneladas CO ₂ eq)	19
Figura 8. Emisiones históricas por residuos (millones de toneladas CO ₂ eq)	20
Figura 9. Emisiones y absorciones históricas en Afolu (millones de toneladas de CO ₂ eq)	22

Introducción

Inventario de emisiones de gases de efecto invernadero de Bogotá

Inventario de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de la ciudad para el año 2022. En la tabla 1. se presenta información general sobre el inventario y posteriormente se detallan los resultados y la información sobre la metodología empleada para el cálculo.

Tabla 1. Datos básicos del Inventario de emisiones de gases de efecto invernadero de Bogotá

Periodo de reporte	Inventario anual para el año 2022. Se estimaron y reportaron emisiones con el objetivo de revisar la tendencia frente al inventario que sirvió como base para la construcción de la Política Pública de Acción Climática, a saber, el año 2017. Adicionalmente, se busca tener una serie de tiempo de datos estimados a partir de la misma metodología, con el objetivo de poder comparar los resultados (previamente, la Secretaría de Ambiente había publicado datos para la serie temporal 2010 - 2018 y 2019, 2020 y 2021 con metodologías comparables). El último año estimado fue 2021, dado que fue el último para el cual se contó con la totalidad de información de la ciudad requerida para el cálculo y la respectiva validación por parte del grupo de ciudades C40.
Metodología general empleada	Se siguieron las orientaciones descritas en la 'Guía para la elaboración o actualización de inventarios de emisiones de GEI en ciudades colombianas' (https://www.wwf.org.co/?366671/Guia-para-elaboracion-o-actualizacion-de-inventarios-de-emisiones-de-GEI-en-ciudades-colombianas) y la herramienta de cálculo asociada. Esta herramienta fue desarrollada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible con el apoyo del Programa UK-PACT. La herramienta a su vez sigue los lineamientos dados en el 'Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria (GPC)' y en las 'Directrices para la elaboración de inventarios nacionales de GEI del IPCC – 2006'.
Tipo de reporte	Se genera un reporte de tipo básico en el marco del GPC. Se incluyeron las emisiones generadas por consumo de energía estacionaria, transporte, y residuos. Además, se incluyeron las emisiones y absorciones del sector de agricultura, silvicultura y usos del suelo, buscando complementar el reporte a un nivel básico + .
Aspectos claves para tener en cuenta	<p>En relación con los inventarios inmediatamente anteriores (2019, 2020 y 2021) se conserva formulación de cálculos para las estimaciones de emisiones y absorciones y la metodología general para la captura y procesamiento de la información base y los factores de emisión.</p> <p>Al final del documento se incluye el anexo que se constituye en parte fundamental de este informe:</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Anexo 1: hoja de cálculo.

Metodología

Se siguieron las orientaciones descritas en la metodología del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) en su versión 2006 y sus respectivas actualizaciones de 2019, así como las orientaciones del Protocolo Global para Inventarios de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria (GHG-GPC, por sus siglas en inglés). Para la estimación de emisiones, se utilizó la herramienta de cálculo asociada que se encuentra en el anexo 1 de este informe, diligenciada con los datos relacionados con la intensidad de las principales actividades emisoras de GEI para Bogotá durante el año 2022.

La herramienta de cálculo fue desarrollada en el marco de un proyecto denominado 'Catalizar la implementación local de la acción climática: liberar el potencial de las ciudades', liderado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y financiado por el Departamento de Estrategia Empresarial, Energética e Industrial (BEIS) del Reino Unido, del programa UK PACT (Partnering for Accelerated Climate Transitions o Alianza para Transiciones Climáticas Aceleradas). Esta herramienta, a su vez, sigue los lineamientos dados en el 'Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria (GPC)' y en las 'Directrices para la elaboración de inventarios nacionales de GEI del IPCC – 2006'.

En ese sentido, las emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero para Bogotá se encuentran clasificadas por sectores, como se muestra a continuación:

- **Energía en edificaciones:** emisiones GEI por efectos del consumo de combustibles y energía eléctrica en edificaciones residenciales, comerciales, industriales, institucionales y alumbrado público.
- **Transporte:** emisiones GEI por efectos de la quema de combustibles en los diferentes modos de transporte en la ciudad, incluyendo trenes. La estimación de emisiones por aviación no se incluye, siendo esta subcategoría de interés a nivel nacional y no local.
- **Residuos sólidos:** emisiones GEI (fundamentalmente metano) por la descomposición de los residuos sólidos como resultado de los diferentes mecanismos de recolección, disposición y tratamiento.
- **Aguas residuales:** emisiones GEI (fundamentalmente metano) efectos de la disposición y tratamiento de las aguas residuales domésticas e industriales.
- **Agricultura, silvicultura y usos del suelo (Afolu, por sus siglas en inglés):** emisiones y absorciones relacionadas con la ganadería y los cambios de usos del suelo (fundamentalmente coberturas vegetales).

Así mismo, las emisiones de GEI para la ciudad se clasifican por alcance territorial:

- **Alcance 1:** emisiones por actividades propias de la ciudad, que se mantienen al interior del perímetro urbano.
- **Alcance 2:** emisiones por el consumo de energía eléctrica de la ciudad (energía que se produce por fuera del perímetro urbano).

- **Alcance 3:** emisiones *por* actividades propias de la ciudad, que suceden por fuera del perímetro urbano, tales como el vertimiento de aguas residuales de la ciudad.

Las ecuaciones empleadas en el cálculo se presentan en detalle en la herramienta adjunta. A continuación, se incluye una descripción general de las ecuaciones utilizadas. También, para cada sector se detallan las fuentes de información de los datos empleados en el cálculo.

Tabla 2. Metodología y fuente de datos.

Fuente de emisión de GEI (por sector y subsector)	Datos de actividad y fuente de datos	Fuente de factores de emisión	Método de cálculo
Energía estacionaria			
Edificios residenciales	Combustibles (gas natural, GLP) y energía eléctrica consumidos en el Distrito para el año 2022, expresados en unidades físicas, discriminados para sectores residencial, comercial, industrial. Consultado en el portal SUI.	*Factores de emisión de CO ₂ del orden nacional asociados a la quema de combustibles, suministrados por la UPME en la herramienta Fecoc (Factores de Emisión de los Combustibles Colombianos).	*Emisiones de alcance 1: IPCC – 2006. Ecuaciones 2.1. y 2.2. Volumen 2, capítulo 2.
Edificios e instalaciones comerciales e institucionales	Combustibles (diésel, gasolina, kerosene, fuel) vendidos en el Distrito para el año 2022, expresados en unidades físicas, discriminados para sectores residencial, comercial, industrial. Consultado en el portal Sicom.	* Factores de emisión para CH ₄ y N ₂ O: volumen 2, capítulo 2 de las directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI (Cuadro 2.2. Págs. 2.17, 2.17. Cuadro 2.3. Págs. 2.18, 2.19. Cuadro 2.4. Págs. 2.20, 2.21. Cuadro 2.5. Págs. 2.22, 2.23).	*Emisiones de alcance 2: Fuente: Apéndice A, Estándar corporativo de contabilidad y reporte –Wbcsd, WRI, Semarnat.
Industrias manufactureras y de la construcción	Combustibles (diésel, gasolina, kerosene, fuel) vendidos en el Distrito para el año 2022, expresados en unidades físicas, discriminados para sectores residencial, comercial, industrial. Consultado en el portal Sicom.	El factor de emisión de CO ₂ empleado para consumo de electricidad (alcance 2) es específico para el Sistema Interconectado Nacional y es publicado anualmente por la UPME.	
Agricultura, silvicultura y actividades pesqueras	Combustibles (diésel, gasolina, kerosene, fuel) vendidos en el Distrito para el año 2022, expresados en unidades físicas, discriminados para sectores residencial, comercial, industrial. Consultado en el portal Sicom.		
Transporte			
Transporte carretero	Combustibles (gas natural, diésel, biodiésel, etanol) vendidos para transporte terrestre en el Distrito para el año 2022, expresados en unidades físicas. Consultados en el portal Sicom.	*Factores de emisión de CO ₂ del orden nacional asociados a la quema de combustibles, suministrados por la UPME en la herramienta Fecoc (Factores de Emisión de los Combustibles Colombianos).	* Emisiones de alcance 1: IPCC 2006, ecuación 3.2.1, volumen 2, capítulo 3.
Ferrovionario	Consumo de carbón y ACPM por trenes en	* Factores de emisión para CH ₄ y N ₂ O: Volumen 2, capítulo 3 de las directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI (Cuadros 3.2.1, 3.2.2, 3.4.1).	* Emisiones de alcance 2. Fuente: apéndice A, estándar corporativo de contabilidad y reporte

	Bogotá, suministrado por Turistren.		–Wbcsd, WRI, Semarnat.
Residuos			
Disposición de residuos sólidos	Cantidad de desechos depositados en el relleno en toneladas y caracterización de residuos, suministrada por la Subdirección de Disposición Final / Unidad Administrativa de Servicios Públicos, Uaesp.	k = Índice de generación de metano. OX = factor de oxidación. MCF = Factor de Corrección para el Metano. DOCF = Fracción del DOC (Carbono Orgánico Degradable) que puede descomponerse. F = fracción de metano en el gas de vertedero. Datos por defecto del IPCC, en las directrices para elaboración de inventarios del 2006, volumen 5, capítulo 3, cuadros: 3.2, 3.3, 3.5.	IPCC 2006, Volumen 5, capítulo 3, Método FOD de descomposición de primer orden
Tratamiento biológico de residuos	Cantidad de desechos tratados biológicamente. Información suministrada por la Uaesp y el Instituto Para la Economía Social (IPES) en su proyecto Ruta selectiva de residuos orgánicos en plazas de mercado distritales.	Factores de emisión: datos por defecto del IPCC disponibles en el volumen 5, capítulo 4, cuadro 4.1, página 4.7 de las directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI.	IPCC 2006, ecuaciones 4.1. y 4.2 volumen 5, capítulo 4.
Incineración de residuos	Cantidad de desechos hospitalarios incinerados, suministrada por la Subdirección de Control Ambiental al Sector Público (Reporte Eco Capital - Residuos Infecciosos) Secretaría Distrital de Ambiente.	Contenido de materia seca en los residuos incinerados y quemados, fracción de carbono en la materia seca, fracción de carbono fósil en el carbono total, factor de oxidación, factor de emisión de CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O: IPCC – 2006, cuadro 5.2. Pág. 5.20, cuadro 5.3. Pág. 5.22, cuadro 5.6. Pág. 5.24.	IPCC – 2006, ecuaciones 5.1. y 5.3, volumen 5, capítulo 5.
Aguas residuales y domésticas	Población atendida por las diferentes vías de tratamiento de aguas residuales de la ciudad, suministrado por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.	DBO per cápita: dato estimado a partir de información de datos de entrada a la PTAR Salitre. * Factor de emisión para cada sistema de tratamiento; máxima capacidad de producción de CH ₄ ; factor de corrección para el metano (fracción) por tipo de tratamiento: guías IPCC de 2006, cuadro 6.3.	IPCC – 2006. Ecuaciones 6.4, 6.5, y 6.6. Volumen 5, capítulo 6.
Procesos Industriales y Uso de Productos (PIUP)			
No estimado. La actividad industrial asociada a la emisión de GEI no se desarrolla en el perímetro urbano. Por otra parte, la información sobre usos de productos no es suficiente para desarrollar una estimación de calidad sobre el subsector.			
Agricultura, Silvicultura y Usos del Suelo (Afolu)			
Ganadería	Cantidad de cabezas de ganado y tipo suministrado por el	Factores de emisión de CH ₄ asociado a la fermentación entérica para cada tipo de ganado y factores de emisión de CH ₄ por efectos de la gestión de estiércol: guías	Guías IPCC de 2006, volumen 4, numeral 10.4. Ecuaciones asociadas.

	Instituto Colombiano Agropecuario.	IPCC de 2006, volumen 4, capítulo 10, cuadro 10.4.	
Usos del suelo (arbolado urbano)	Cobertura del dosel del arbolado urbano en hectáreas, suministrado por el Jardín Botánico de Bogotá.	Factores de crecimiento y acumulación de biomasa tomados de la herramienta de apoyo a la toma de decisiones en las acciones nacionalmente apropiadas de mitigación (NAMA) del sector forestal.	Modelo de incremento de biomasa aérea. Adaptada del Inventario Nacional GEI, Ideam 2019.
Fuentes agregadas (incendios)	Hectáreas de superficie vegetal quemada en incendios forestales, suministrado por UAE cuerpo de bomberos de Bogotá.	Factores de emisión de CO ₂ por tipo de cobertura vegetal quemada. Factores empleados para inventarios GEI en Colombia.	Emisiones por biomasa quemada. Adaptada del Inventario Nacional de GEI, Ideam 2019.

Fuente: elaboración propia.

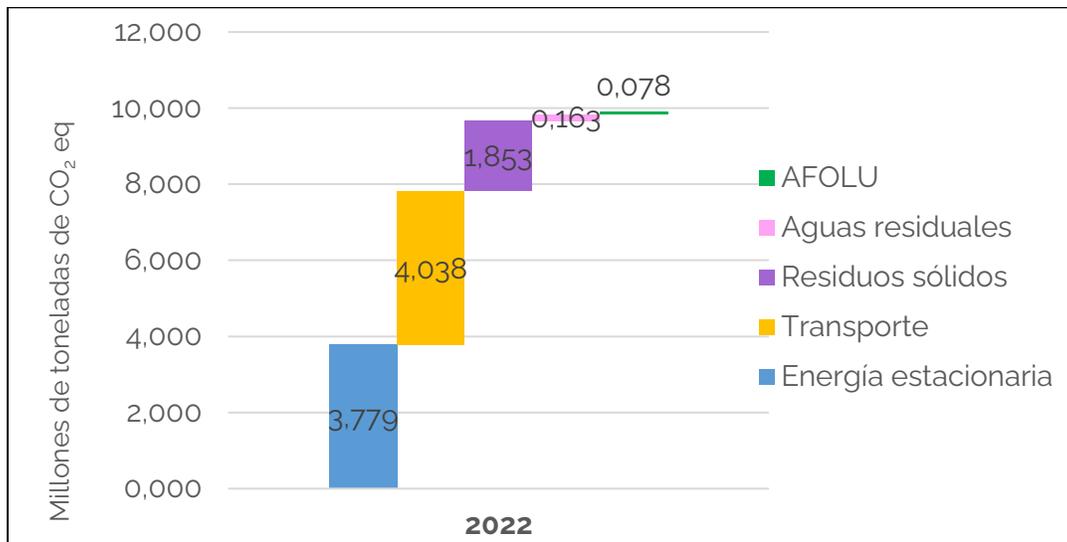
Inventario de emisiones y absorciones GEI. Resultado 2022

Luego de los años atípicos de 2020 y 2021 -en respuesta a la emergencia de salud asociada a la pandemia del Covid-19- las emisiones de GEI registradas para este año 2022 pueden considerarse dentro del estándar de actividades en la ciudad, por lo que ofrecen un panorama de comparación interesante en relación con las emisiones registradas para años previos al 2019. Es importante destacar que varios cambios inducidos por las medidas de bioseguridad, tales como el teletrabajo, continúan siendo relevantes en este periodo, lo que implica un cambio positivo en las actividades generales de la ciudad.

Resultados generales

Para el año 2022, Bogotá emitió un total de 9.910.882 toneladas de CO₂ equivalente, distribuidas en los sectores de energía en edificaciones, transporte, residuos sólidos, aguas residuales, agricultura, silvicultura y usos del suelo como se observa en la siguiente figura.

Figura 1. Emisiones brutas (sin contabilizar absorciones) de CO₂eq en millones de toneladas para Bogotá por sector.



Fuente: elaboración propia.

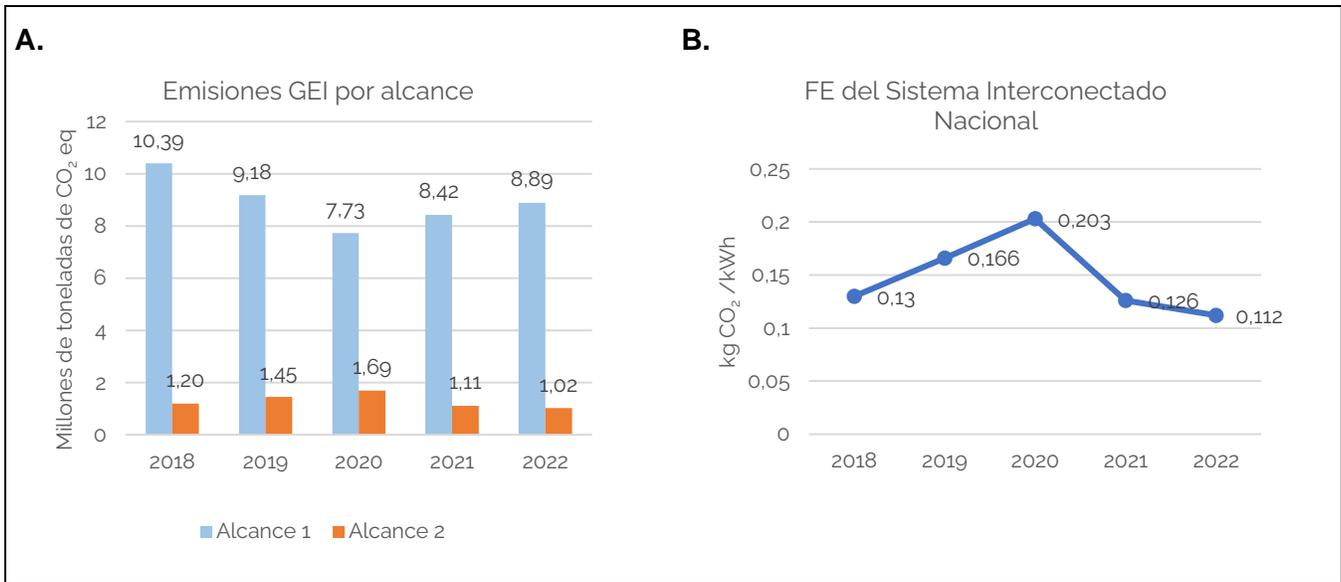
Para el año 2022, se registra al sector de transporte como el responsable del 41% de emisiones GEI, seguido del consumo de energía en edificaciones con la emisión del 38% de las emisiones GEI, el sector de residuos sólidos con el 19%, aguas residuales con el 2% y Afolu con el 1%.

Cabe resaltar que las emisiones GEI asociadas al sector de energía en edificaciones, específicamente las asociadas al consumo de energía eléctrica (alcance 2), dependen de la producción y distribución de energía eléctrica a través del Sistema Interconectado Nacional (SIN). En Colombia, la mayor parte de esta energía es producida por centrales hidroeléctricas, con una menor participación de termoeléctricas y otras fuentes de energía.

La variación anual de la participación porcentual de las hidroeléctricas en la matriz de generación de energía a nivel nacional implica una variación en las emisiones GEI asociadas a la producción de energía del SIN, y así, una variación en el factor de emisión que es recomendado para realizar la estimación de emisiones GEI por consumo de energía eléctrica a niveles locales.

Por tanto, las emisiones GEI distritales registradas para el alcance 2 varían de manera importante de acuerdo con factores de orden nacional asociados a la producción de energía eléctrica y la participación de las hidroeléctricas. A continuación, se evidencia el comportamiento general de las emisiones GEI distritales durante los últimos 5 años, discriminadas por alcance y el valor del factor de emisión para consumo de energía eléctrica utilizado (recomendado por la UPME).

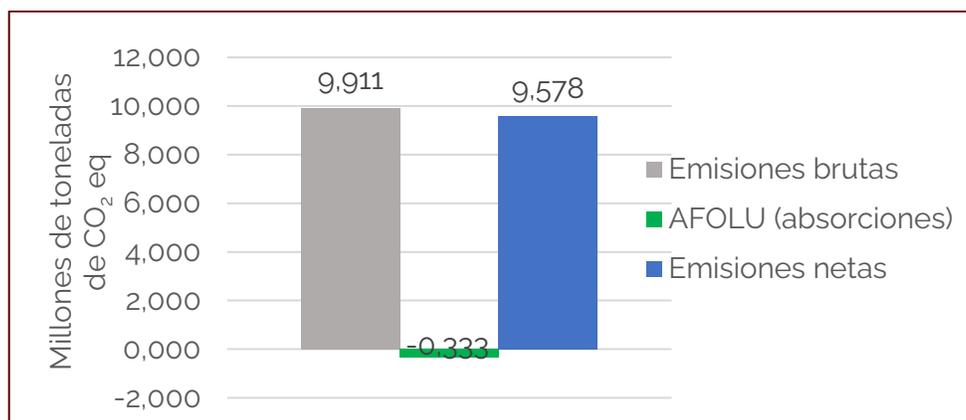
Figura 2. A: principales cambios en emisiones brutas de GEI por alcance 2018 – 2022. B: factor de emisión por consumo de energía eléctrica.



Fuente: elaboración propia.

Por otro lado, y fundamentalmente por efectos del arbolado urbano, se estima para la ciudad la absorción de 332.647 toneladas de CO₂ durante 2022, resultando esto en un total de **emisiones netas de 9.578.235 toneladas de CO₂eq** como se muestra en la siguiente figura.

Figura 3. Emisiones brutas y netas de GEI 2022.



Fuente: elaboración propia.

A continuación, se detallan las emisiones y absorciones por sectores y subsectores estimadas para el año 2022.

Tabla 3. Emisiones y absorciones GEI de Bogotá en toneladas de CO₂eq para el año 2022. NE: no estimada, revisar metodología para más detalles.

Subsector	2022				
	Alcance 1	Alcance 2	Emisiones brutas	Absorciones	Emisiones Netas
COD TOTAL	8.891.024	1.019.858	9.910.882	-332.647	9.578.235
I ENERGIA ESTACIONARIA	2.758.769	1.019.737	3.778.506		3.778.506
I.1 Edificios residenciales	826.373	432.346	1.258.719		1.258.719
I.2 Edificios e instalaciones comerciales e institucionales	613.890	350.128	964.018		964.018
I.3 Industrias manufactureras y de la construcción	1.300.281	237.263	1.537.544		1.537.544
I.5 Agricultura, silvicultura y actividades pesqueras	0	0	0		0
I.8 Emisiones fugitivas	18.226		18.226		18.226
II TRANSPORTE	4.037.801	121	4.037.922		4.037.922
II.1 Transporte por carretera	4.037.567	121	4.037.688		4.037.688
II.2 Ferroviario	234	NE	234		234
II.4 Aéreo	NE	NE	NE		NE
III RESIDUOS	2.016.372		2.016.372		2.016.372
III.1 Disposición de residuos sólidos en tierra	1.853.291		1.853.291		1.853.291
III.2 Tratamiento biológico	0,26		0,26		0,26
III.3 Incineración	0,47		0,47		0,47
III.4 Quema	0		0		0
III.5 Aguas residuales domésticas	156.956		156.956		156.956
III.6 Vertimientos industriales	6.124		6.124		6.124
IV IPPU	NE		NE		NE
IV.1 Procesos Industriales	NE		NE		NE
IV.2 Uso de HFC	NE		NE		NE
V AFOLU	78.082		78.082	-332.647	-254.565
V.1 Ganadería	77.618		77.618		77.618
V.2 Usos del suelo	0		0	-332.647	-332.647
V.3 Fuentes no agregadas	464		464		464

NE: no estimada, revisar metodología para más detalles.

Fuente: elaboración propia.



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ DC.

SECRETARÍA DE
AMBIENTE



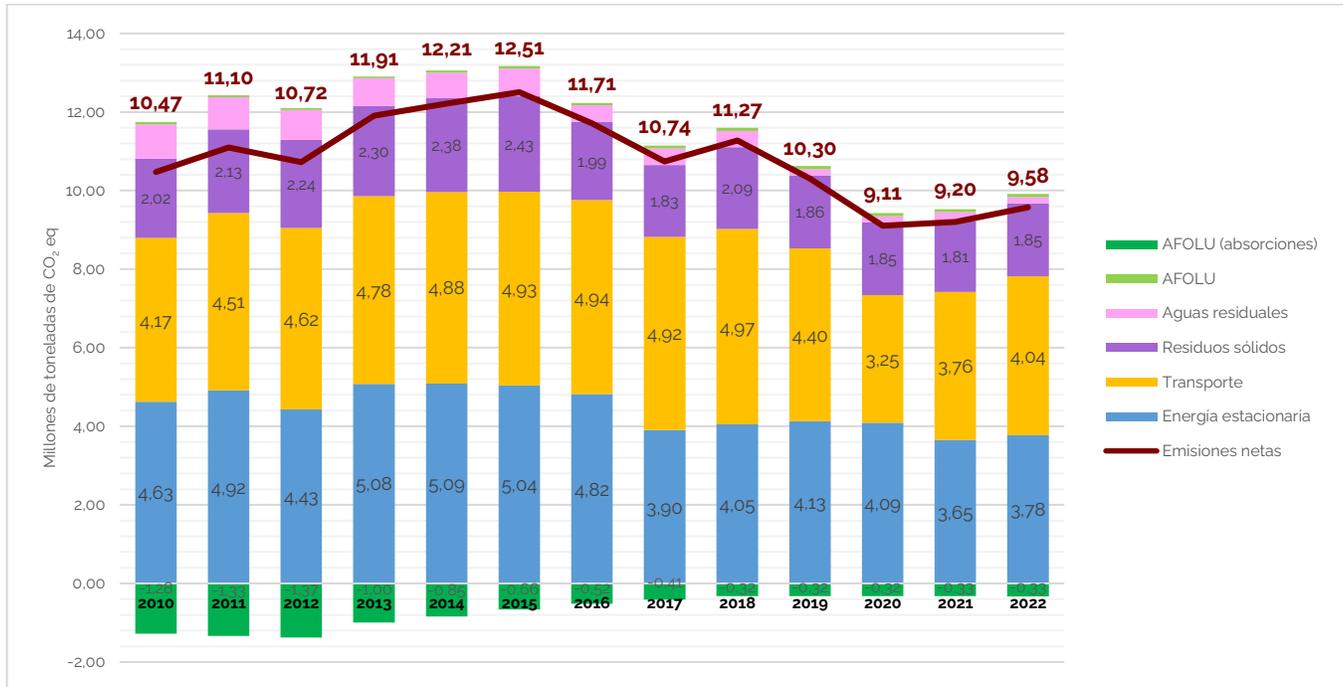
El inventario de emisiones de GEI de Bogotá contempla los sectores de energía estacionaria, transporte, residuos y algunas categorías del sector Agricultura, Silvicultura y Usos del Suelo. La tabla 4 y figura 4 presentan los resultados históricos por sector.

Tabla 4. Emisiones y absorciones históricas por sector (toneladas de CO₂eq).

Fuente principal de emisión	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Energía estacionaria - emisiones	4.625 .604	4.915 .820	4.428 .343	5.08 1.48 9	5.088. 771	5.041. 755	4.820. 533	3.901. 679	4.046. 698	4.132. 148	4.08 7.31 8	3.65 4.04 7	3.77 8.50 6
Transporte - emisiones	4.167 .647	4.511 .229	4.616 .163	4.77 6.34 1	4.878. 149	4.930. 965	4.941. 999	4.922. 837	4.973. 121	4.396. 811	3.25 2.28 4	3.76 4.19 5	4.03 7.93 7
Residuos - emisiones	2.892 .718	2.953 .331	3.005 .456	3.00 3.57 8	3.037. 400	3.134. 679	2.411. 084	2.247. 250	2.501. 087	2.016. 602	2.01 1.18 3	2.03 4.24 7	2.01 6.37 2
Afollu - emisiones	62.57 5	48.36 3	48.52 3	45.2 68	53.37 1	61.91 3	59.94 2	73.89 0	74.43 8	77.70 5	78.1 55	75.6 62	78.0 82
Emisiones brutas	11.74 8.544	12.42 8.743	12.09 8.486	12.9 06.6 76	13.05 7.691	13.16 9.312	12.23 3.559	11.14 5.656	11.59 5.344	10.62 3.267	9.42 8.94 0	9.52 8.15 2	9.91 0.88 2
Afollu - absorciones	- 1.278 .760	- 1.333 .292	- 1.374 .156	- 997. 155	- 845.6 91	- 663.5 04	- 520.6 03	- 408.5 07	- 320.5 71	- 321.8 71	- 323. 147	- 325. 077	- 332. 647
Emisiones netas	10.46 9.784	11.09 5.451	10.72 4.329	11.9 09.5 21	12.21 2.000	12.50 5.808	11.71 2.956	10.73 7.149	11.27 4.773	10.30 1.396	9.10 5.79 3	9.20 3.07 5	9.57 8.23 5

Fuente: elaboración propia.

Figura 4. Emisiones y absorciones históricas por sector (miles de tCO₂eq).



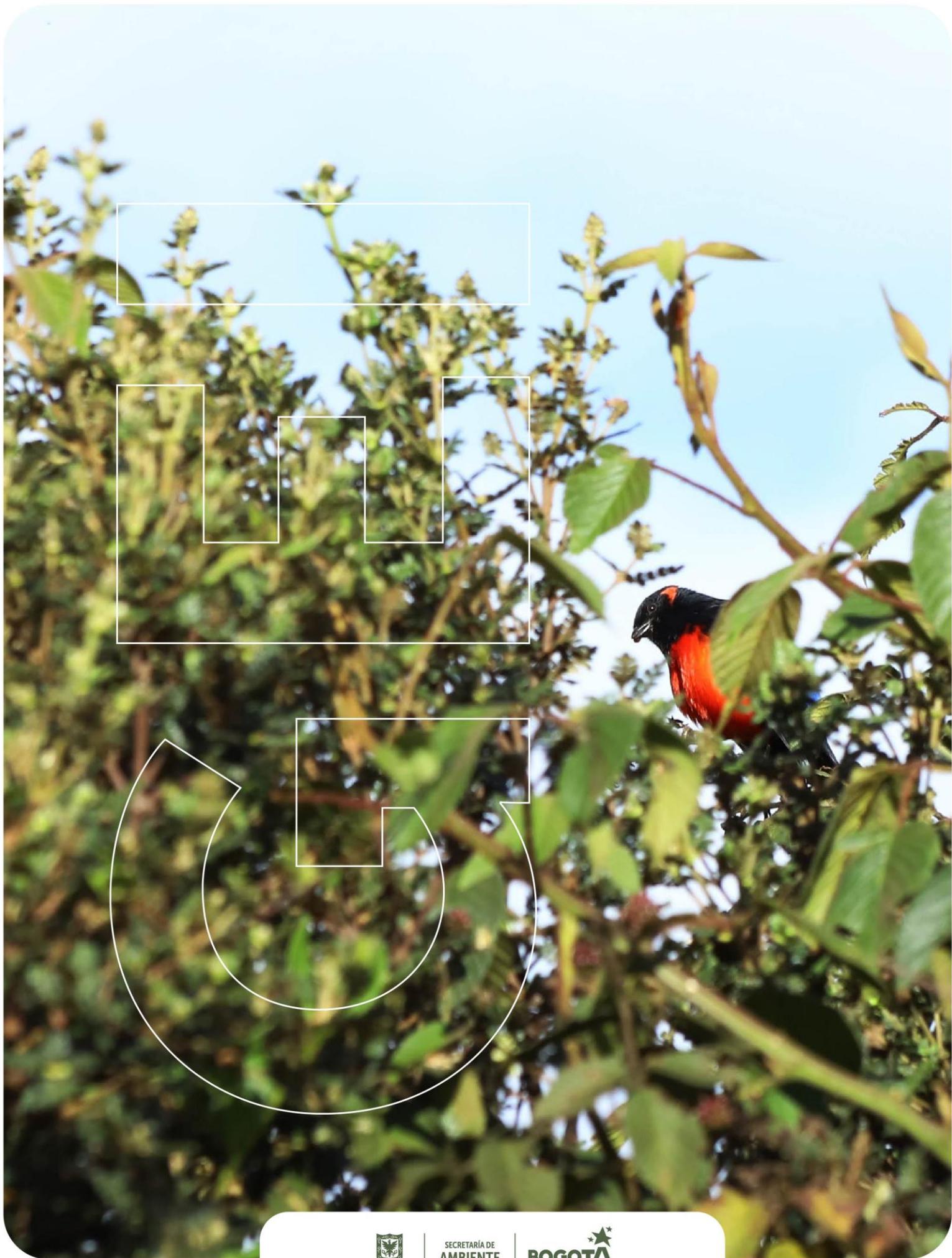
Fuente: elaboración propia.

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.

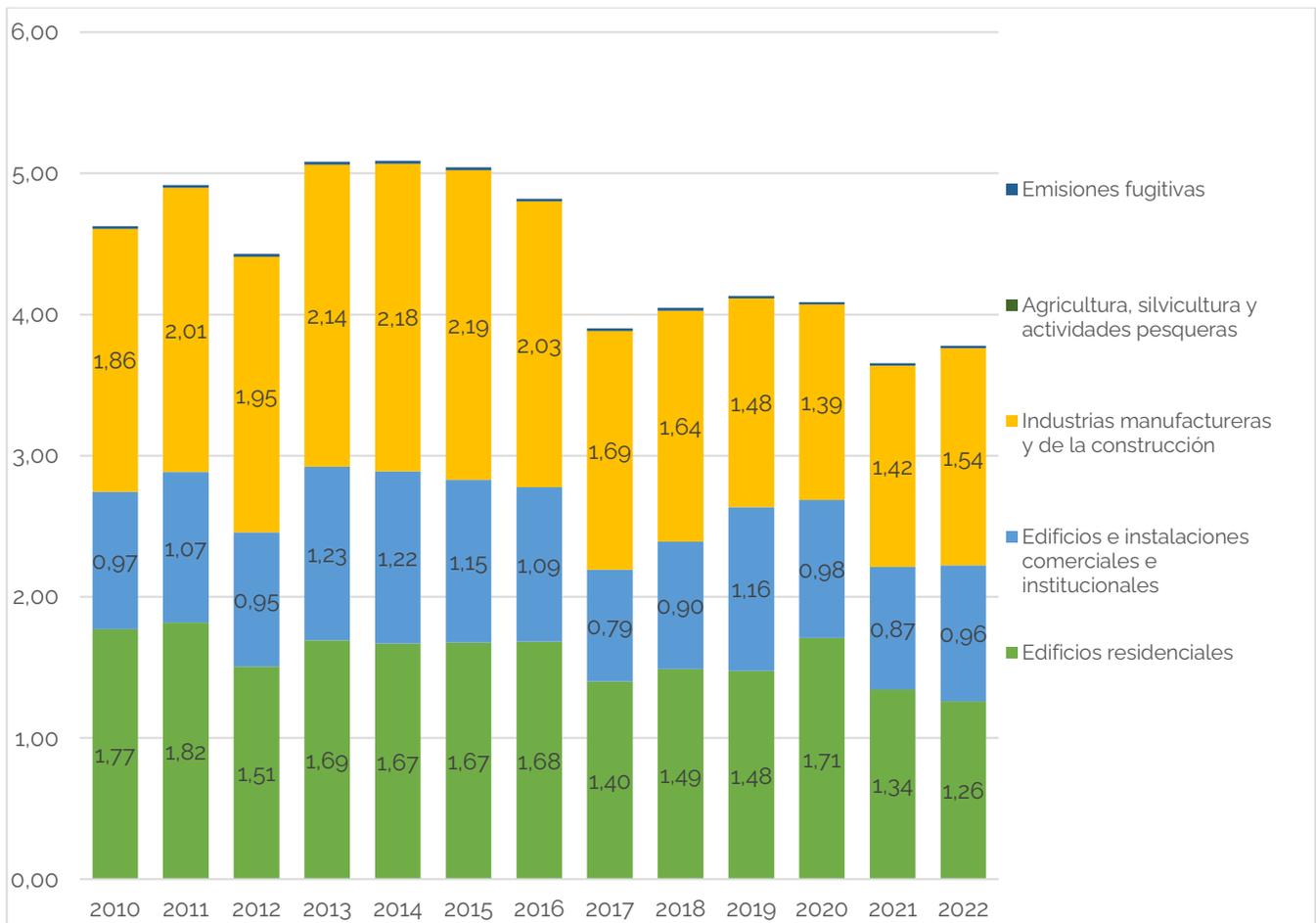
Las emisiones causadas por la disposición de residuos sólidos en el Parque de Innovación Doña Juana también representan un lugar destacado en el total de emisiones de la ciudad.

A continuación, se presenta el resultado de las emisiones por sector, subsector, alcance y GEI. Estos datos permitirán una mejor comprensión de las emisiones de la ciudad.



Resultados – Energía estacionaria

Figura 5. Emisiones totales - Energía estacionaria (millones de toneladas CO₂eq).



Fuente: elaboración propia.

En la siguiente tabla se presentan las emisiones GEI discriminadas por alcance para cada uno de los subsectores asociados a las emisiones estacionarias para los años 2017-2022.

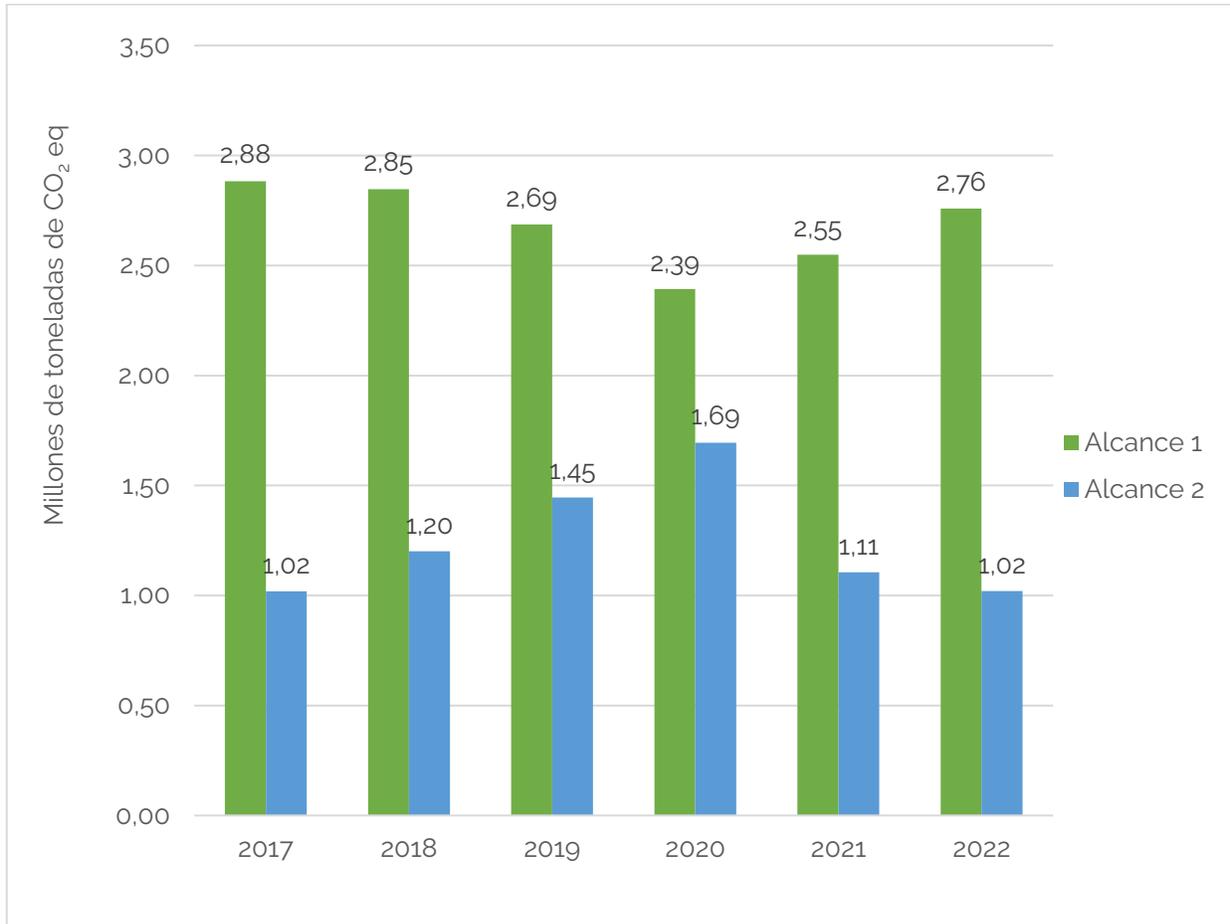
Tabla 5. Emisiones por alcance - Energía estacionaria (toneladas CO₂eq).

Subsector	2017		2018		2019		2020		2021		2022	
	Alcance 1	Alcance 2										
I. Energía estacionaria	2.882.522	1.019.157	2.846.229	1.200.468	2.686.706	1.445.442	2.392.728	1.694.590	2.548.881	1.105.165	2.758.769	1.019.737
I.1. Edificios residenciales	985.472	415.103	996.961	491.919	846.241	629.757	903.076	804.939	850.404	492.786	826.373	432.346
I.2. Edificios e instalaciones comerciales e institucionales	418.485	372.437	460.361	440.671	607.543	552.647	426.571	551.617	505.396	363.329	613.890	350.128
I.3. Industrias manufactureras y de la construcción	1.460.556	231.587	1.370.369	267.831	1.215.296	262.972	1.047.447	338.006	1.175.801	249.050	1.300.281	237.263
I.5. Agricultura, silvicultura y actividades pesqueras		31		47		66		27				
I.8. Emisiones fugitivas	18.009		18.538		17.626		15.635		17.280		18.226	

Fuente: elaboración propia.

Como se observa, para el sector de energía estacionaria el alcance 2 incide de manera importante, tanto en el valor total de emisiones como en la fluctuación de su comportamiento.

Figura 6. Emisiones GEI por alcance en energía estacionaria.



Fuente: elaboración propia.

Cabe resaltar que estas emisiones están asociadas al Sistema Interconectado Nacional, y en esa medida, a las fluctuaciones mismas de los procesos de generación y distribución de energía eléctrica a nivel nacional.

Resultados – Transporte

Figura 7. Emisiones totales - Transporte (millones de toneladas CO₂eq).



Fuente: elaboración propia.

Para el sector transporte, el alcance 2 no incide de manera significativa, pues los vehículos eléctricos aún no ocupan una importante fracción de la flota de vehículos que circula por la ciudad.

Tabla 6. Emisiones por fuente de emisión – Transporte (toneladas CO₂eq).

Subsectores transporte	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
ii.1. transporte por carretera	4.167.633	4.510.942	4.615.744	4.775.869	4.877.637	4.930.491	4.941.439	4.922.201	4.972.283	4.396.119	3.252.118	3.764.013	4.037.688
ii.2. ferroviario	14	287	419	473	513	474	560	636	838	692	166	183	234

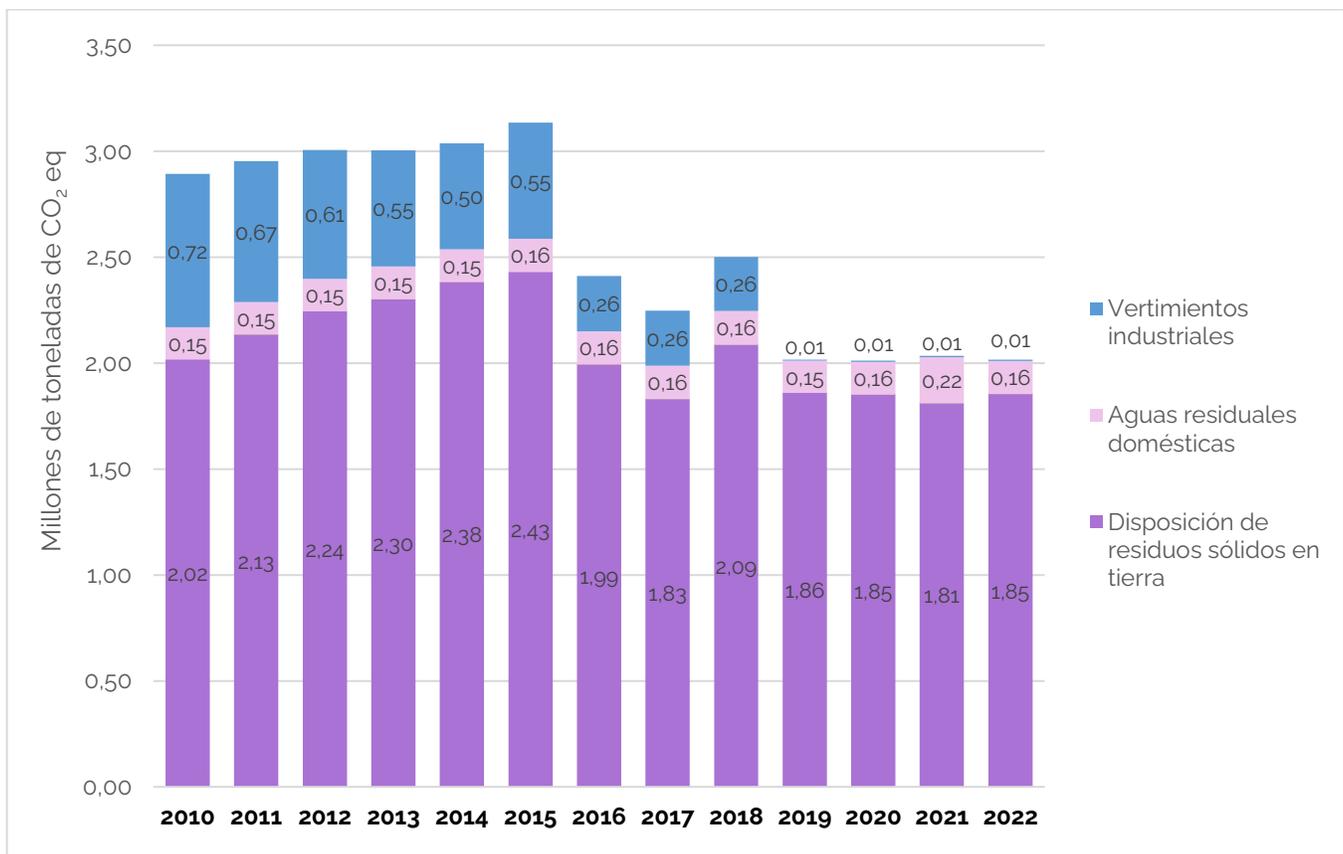
Fuente: elaboración propia.

Resultados – Residuos

El sector de residuos presenta un comportamiento particularmente cambiante a partir del año 2016; esto se debe, en gran medida, a la entrada en operación de la planta de extracción y tratamiento de biogás del relleno sanitario Doña Juana. Por ello, el comportamiento de las emisiones asociadas a la disposición de residuos sólidos en tierra depende de manera importante de la operación de dicha planta de extracción y tratamiento de biogás.

Por otra parte, los vertimientos industriales presentan una tendencia a la reducción, lo que puede estar estrechamente relacionado con la migración de la industria hacia las afueras del perímetro urbano.

Figura 8. Emisiones históricas por residuos (millones de toneladas CO₂eq).



Fuente: elaboración propia.

Tabla 7. Emisiones por fuente de emisión - Residuos (toneladas CO₂eq).

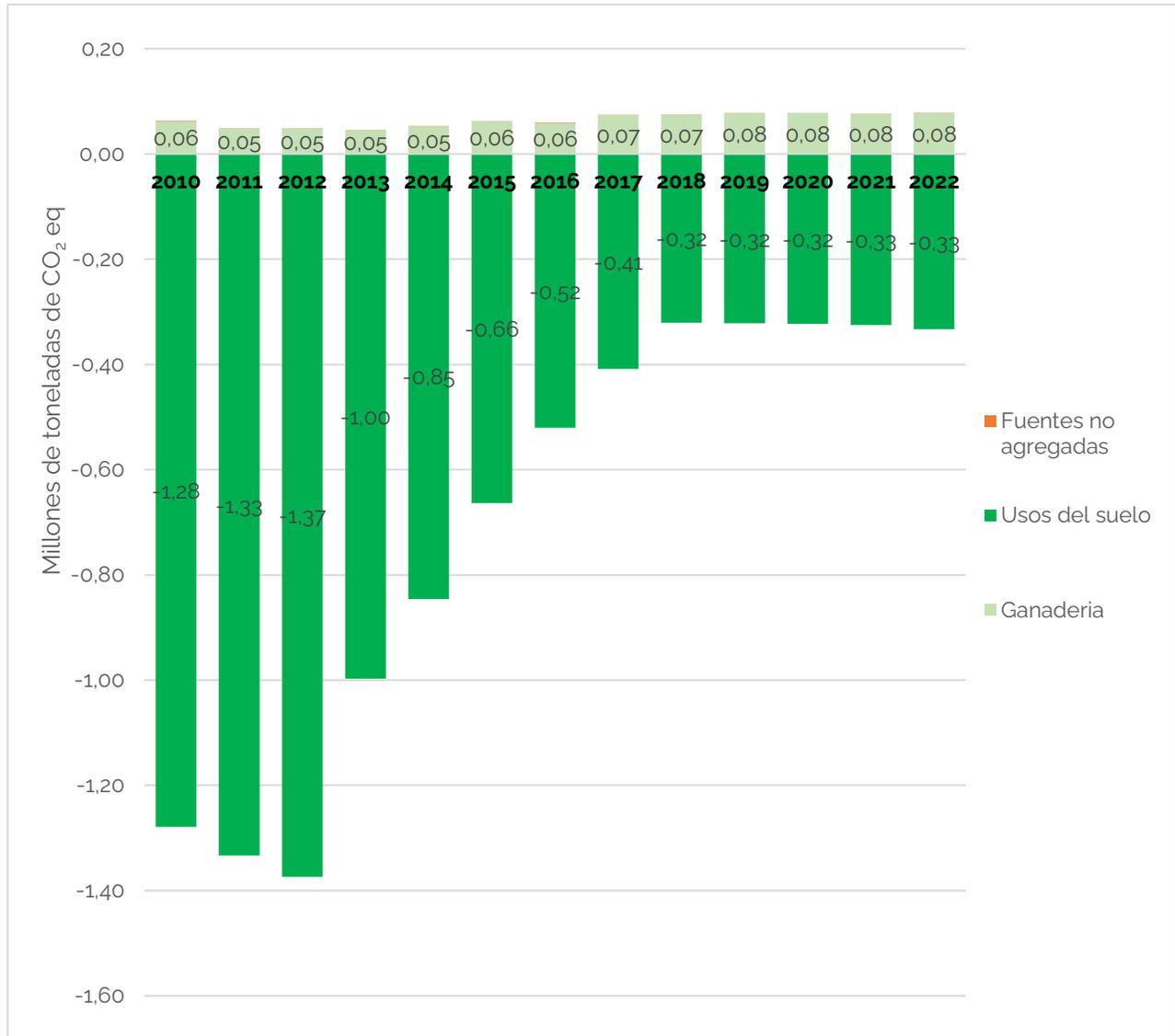
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Subsectores - Residuos													
III.1. Disposición de residuos sólidos en tierra	2.017.831	2.134.886	2.243.683	2.300.965	2.381.825	2.430.603	1.993.787	1.829.759	2.086.437	1.859.238	1.850.369	1.809.748	1.853.291
III.2. Tratamiento biológico								0,14	0,20	0,24	0,23	0,23	0,26
III.3. Incineración	0,56	0,60	0,62	0,67	0,71	0,79	0,78	0,80	0,85	1,08	1,51	0,86	0,47
III.5. Aguas residuales domésticas	151.606	152.743	153.651	154.387	154.999	155.563	156.328	157.229	158.911	152.103	155.487	218.375	156.956
III.6. Vertimientos industriales	723.280	665.701	608.122	548.225	500.575	548.511	260.968	260.261	255.738	5.260	5.325	6.124	6.124

*Todas las emisiones del sector son de alcance 1.

Fuente: elaboración propia.

Resultados – Afolu

Figura 9. Emisiones y absorciones históricas en Afolu (millones de toneladas de CO₂eq).



Fuente: elaboración propia.

Las absorciones registradas corresponden a la captura de carbono asociada al arbolado urbano.

Tabla 8. Emisiones y absorciones por fuente de emisión - Afolu (toneladas CO₂ e).

Subsectores Afolu	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
V.1. Ganadería	61.587	48.345	48.488	45.211	52.881	61.758	58.618	73.877	74.405	77.126	78.155	75.537	77.618
V.2. Usos del suelo	- 1.278.760	- 1.333.292	- 1.374.156	- 997.155	- 845.691	- 663.504	- 520.603	- 408.507	- 320.571	- 321.871	- 323.147	- 325.077	- 332.647
V.3. Fuentes no agregadas	988	18	35	57	490	155	1.325	13	33	580	0	125	464

*Todas las emisiones del sector son de alcance 1.

Fuente: elaboración propia.

Revisión y control de calidad Bogotá año 2022

Durante el 2024, el equipo técnico de la Secretaría de Ambiente encargado de la elaboración del Inventario de emisiones GEI estableció una serie de comunicaciones con representantes del equipo de C40, con el objetivo de verificar el inventario de emisiones GEI del año 2022. Esto con el fin de validar la actualización de información recientemente compilada, particularmente el factor de emisión para el consumo de energía eléctrica para 2022.

Como resultado del proceso de verificación y clarificación de la actualización se obtuvo el visto bueno por parte del equipo de C40, con lo que se incluye así el actual Inventario de emisiones y absorciones GEI de Bogotá 2022 como parte integral de la serie de inventarios GEI de la ciudad.

Teniendo en cuenta que no se ha realizado ninguna modificación a la estrategia metodológica, la estrategia de consecución y compilación de información base, o las fuentes de información, no se presentan anotaciones adicionales al presente inventario.