

Informe Inventario de Gases de Efecto Invernadero 2020

Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Gerencia Operativa de Cambio Climático
Dirección de Política y Estrategia Ambiental

2023

Contenido

2	1. Introducción
10	2. Datos de actividad, factores de emisión y otros parámetros
17	3. Resultados IGEI 2020
24	4. Análisis de la serie histórica de emisiones
26	5. Impacto de la Pandemia por SARS-CoV-2 en las emisiones de GEI
29	6. Ajustes IGEI 2020
37	7. Anexo
43	8. Siglas y acrónimos
43	9. Bibliografía de consulta

1. Introducción

1.1 ¿Qué es un inventario de GEI?

Un Inventario de Gases de Efecto Invernadero (IGEI) contabiliza los gases emitidos y absorbidos de la atmósfera durante un período de tiempo determinado (en general año calendario) para un territorio determinado, generados como resultado de las actividades humanas.

Los IGEI pueden realizarse a escala nacional, incluyendo las emisiones y absorciones de GEI que se producen dentro del territorio nacional de un determinado país, como así también a escala subnacional o local. Por su parte, organizaciones o instituciones tanto públicas como privadas pueden elaborar sus IGEI, contabilizando los gases producidos por las actividades asociadas a su funcionamiento. Para cualquiera de los casos, esta herramienta se constituye como un insumo fundamental para definir estrategias, políticas y planes de acción de mitigación del cambio climático y evaluar el progreso de las mismas a lo largo del tiempo. A través de este reporte, es posible identificar a los principales sectores, sub-sectores, fuentes y actividades emisoras, al tiempo de funcionar como herramienta de control del cumplimiento de aquellas metas de reducción de emisiones de GEI establecidas.

1.2 Metodología GPC

En relación a las metodologías utilizadas para la elaboración de IGEIs para gobiernos en todos sus niveles, existe un consenso sobre cuáles deben utilizarse. A nivel nacional, se utilizan las directrices para la elaboración de inventarios nacionales elaboradas por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), actualizadas en 2006 (la primera versión fue lanzada en 1996). Estas directrices son las utilizadas por los países para la elaboración de los IGEIs nacionales, de acuerdo a lo dispuesto por la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC). Al igual que existen metodologías para la elaboración y reporte de inventarios a escala nacional, se han desarrollado metodologías a escala local/subnacional. En los últimos años, se ha trabajado en la estandarización de metodologías para llevar a cabo estos inventarios a escala local, con el objetivo de elaborar reportes más transparentes y completos, y a su vez comparables unos con otros. En el año 2015, se publicó el Protocolo Global para Inventarios de Gases de Efecto Invernadero a Escala de Comunidad (*“Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories”* - GPC), el cual es una de las metodologías más difundidas a escala local.

La elaboración de un IGEI requiere la recolección de una gran cantidad de datos de actividad los cuales se combinan con factores de emisión para obtener la estimación de emisiones de GEI liberadas a la atmósfera o absorbidas. En el caso de no contar con información para ciertos años en particular, es decir, que no existen datos de actividad disponibles, las metodologías permiten estimarlos a

partir de los datos de años previos y aplicando técnicas de empalme como promedio, interpolación y extrapolación para estimar faltantes.

El GPC es la primera metodología global y abarcativa con la que cuentan las ciudades y gobiernos locales de todo el mundo para medir sus emisiones de GEI. Fue desarrollada conjuntamente por el World Resources Institute (WRI), C40 Cities Climate Leadership Group (C40) e ICLEI – Local Governments for Sustainability (ICLEI), y lanzada oficialmente en diciembre de 2014. Su elaboración tuvo como objetivo el de armonizar y compatibilizar las metodologías de estimación de emisiones de GEI y la elaboración de IGEIs a escala local (ciudad, municipio y/o provincia). El límite geográfico a considerar para la elaboración del inventario puede alinearse con el límite administrativo de un gobierno local, un sector, un distrito dentro de una ciudad, una combinación de las divisiones administrativas, un área metropolitana u otra entidad geográficamente identificable. De esta forma, se permite la agregación de distintos IGEIs, y la generación de información sobre emisiones GEI para un área que incluya distintas jurisdicciones o una región.

Tanto su estructura como gran parte de las metodologías de estimaciones de GEI propuestas por este protocolo se basan en las Directrices 2006 del IPCC, ajustadas a las características propias de niveles menores de gobierno o jurisdicciones subnacionales, en relación a los gobiernos nacionales. Esto le otorga ciertas particularidades que las distingue de las Directrices 2006, y no permite una comparación directa entre los resultados de inventarios elaborados bajo estas dos metodologías.

El GPC busca asistir a las ciudades o gobiernos subnacionales a desarrollar un IGEI completo y robusto para apoyar a la planificación de la acción climática, a través de la definición de emisiones de GEI para un año base y metas de mitigación. Además, el uso de esta metodología asegura la consistencia y transparencia para la medición y reporte de emisiones de GEI entre ciudades, siguiendo principios de contabilidad y de reporte de GEI internacionalmente conocidos.

El GPC está estructurado en cinco sectores principales que se detallan en la figura 1.

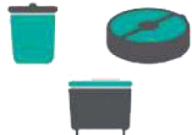
ENERGIA ESTACIONARIA		Emisiones por quema de combustibles en viviendas y edificios, y en plantas de generación de energía eléctrica. Emisiones fugitivas de la extracción, transformación y transporte de combustibles fósiles primarios.
TRANSPORTE		Emisiones por quema de combustibles o electricidad en todos los medios de transporte vinculados a la actividad de la ciudad.
RESIDUOS		Emisiones provenientes de la disposición final y tratamiento de residuos, tanto sólidos como efluentes domésticos e industriales, producidas por una descomposición anaeróbica o aeróbica, o incineración.
PROCESOS INDUSTRIALES Y USO DE PRODUCTO (IPPU)		Emisiones producidas por actividad industrial (no asociada al uso de energía) y al uso de productos que contienen gases de efecto invernadero.
AGRICULTURA, SILVICULTURA Y OTROS USOS DE LA TIERRA (AFOLU)		Emisiones producidas por uso del suelo y cambios en el uso de la tierra, ganadería, y emisiones procedentes de fuentes del suelo distintas al CO ₂ , asociadas al manejo de nutrientes para fines agrícolas.

Figura 1. Sectores de emisiones de GEI establecidos por la metodología GPC.

Con respecto a los gases considerados por el GPC, se deben reportar todas las emisiones de los siete gases requeridos en todos los reportes de IGEIs contemplados en el Protocolo de Kioto:

- Dióxido de carbono (CO₂)
- Metano (CH₄)
- Óxido de nitrógeno (N₂O),
- Hidrofluorocarbonos (HFCs),
- Perfluorocarbonos (PFCs),
- Hexafluoruro de azufre (SF₆)
- Trifluoruro de nitrógeno (NF₃).

El GPC ofrece una estructura que permite categorizar las emisiones de GEI de acuerdo al lugar donde se producen, al igual que se establece en la metodología para la elaboración de IGEIs a nivel de organización, la “Norma de protocolo corporativo de GEI” (GHG Protocol Corporate Standard) del WRI. Así, se distinguen las emisiones de GEI que se producen dentro de los límites de la ciudad producto de las actividades que ocurren en dicha ciudad, de las emisiones que se producen fuera de los límites de la misma. De esta forma, las emisiones se agrupan en tres categorías en función del lugar donde se producen:

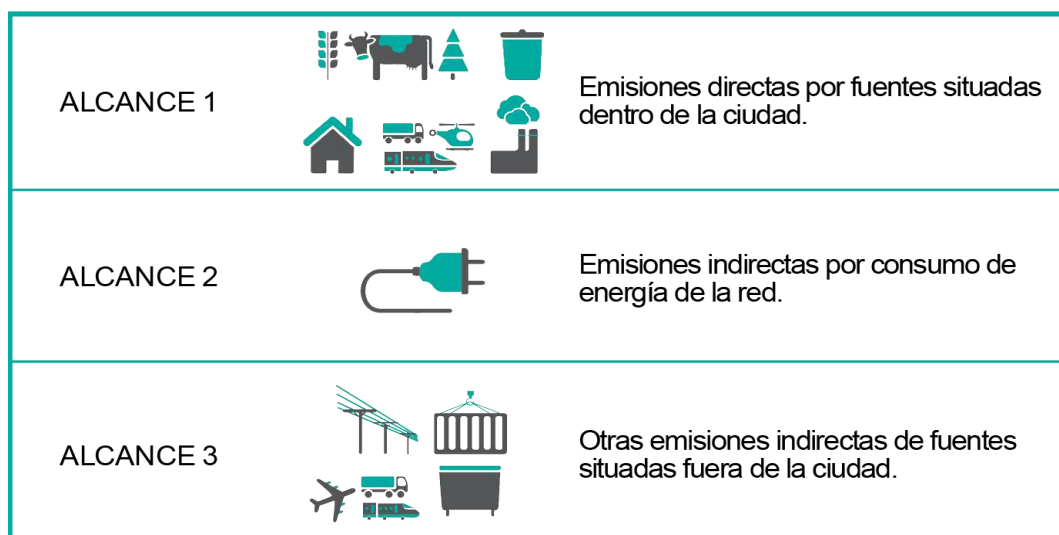


Figura 2. Fuentes de emisiones por alcances, según metodología GPC.

Las emisiones de alcance 1 también se pueden denominar como emisiones “territoriales” ya que se producen de forma discreta dentro del territorio definido por el límite geográfico. De esta forma, la estructura de los inventarios bajo esta metodología es la siguiente, según fuente de emisión y alcance:

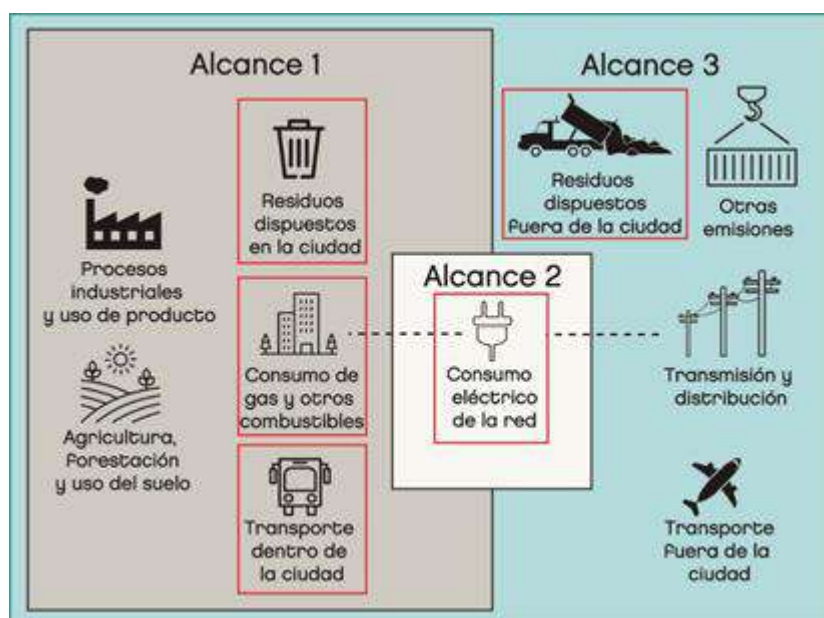


Figura 3. Estructura establecida por la metodología GPC, según sectores y alcances.

Las ciudades o jurisdicciones que deciden estimar sus emisiones GEI bajo el GPC, deben reportar sus emisiones por gas, alcance, sector y subsector, y pueden utilizar dos enfoques distintos, pero complementarios:

- El marco de alcances considera todas las emisiones por tipo de alcance (1, 2 y 3), permitiendo contabilizar por separado las emisiones de alcance 1 (o emisiones territoriales) producidas dentro del límite geográfico de la ciudad del resto de las emisiones GEI, y de esta forma poder agregar posteriormente a nivel regional o nacional.

- El marco según la ciudad considera las emisiones GEI atribuibles a las actividades que tienen lugar dentro de los límites geográficos de la ciudad, cubriendo las fuentes de emisión de alcance 1, 2 y 3.

El GPC recomienda actualizar los IGEI de forma regular utilizando los datos más recientes disponibles, y hacerlo de forma anual. Al igual que lo establecido en las Directrices del IPCC de 2006, este protocolo requiere el uso de claves de notación para justificar la exclusión o la contabilidad parcial de las categorías de fuentes de emisión de GEI. Por su parte, se brinda la posibilidad de elegir entre dos niveles de reporte: Básico o Básico +. La figura 4 detalla los sectores que deben incluirse en un nivel de reporte Básico (en color gris), de aquellas que deben ser considerados y sumadas al análisis en un nivel de reporte Básico + (en color verde). Por lo general, las estimaciones requeridas para alcanzar este mayor nivel de reporte requieren de metodologías más complejas o datos de actividad más difíciles de conseguir, por lo que se recomienda a las ciudades comenzar a elaborar sus IGEI con un nivel de reporte Básico.

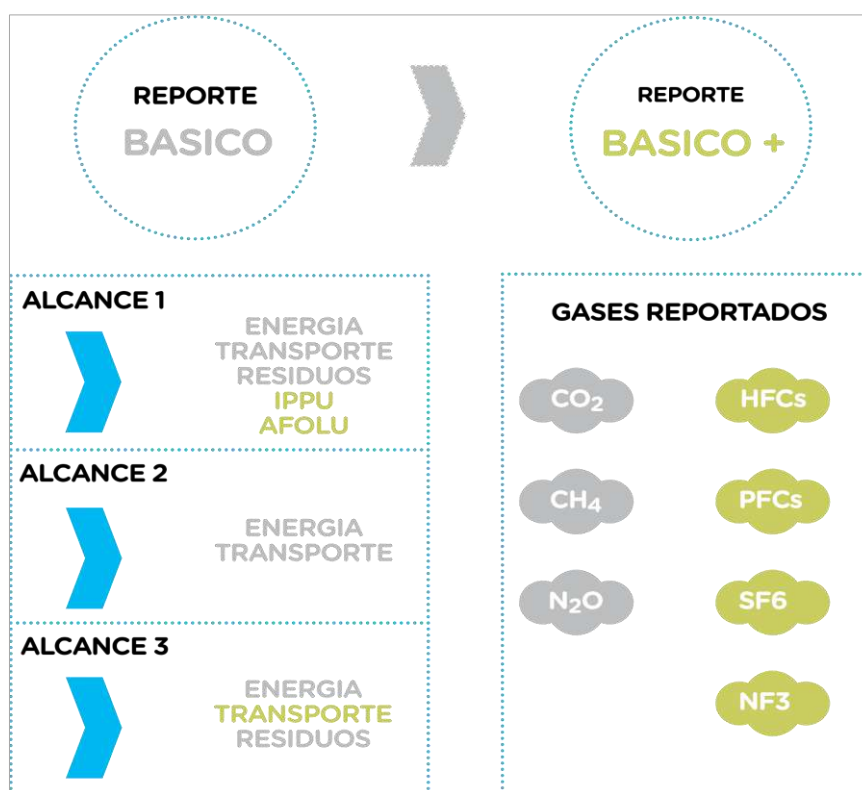


Figura 4. Sectores incluidos en los niveles de reporte Básico y Básico + según GPC.

1.3 Compatibilidad con Directrices 2006 del IPCC

Como se mencionó previamente, el protocolo GPC se basa en las Directrices 2006 del IPCC, tanto en su estructura como en las metodologías de cálculo propuestas. De acuerdo a lo establecido en el GPC, las categorías de emisiones de GEI establecidas en las Directrices 2006 son adecuadas para replicar a escala local o de ciudades debido a que ofrece una cobertura completa de todas las emisiones/absorciones en todos los aspectos de las actividades sociales y

económicas de las personas, y define con claridad y divide dichas fuentes de emisión que pueden causar confusión (por ejemplo, el uso de la energía generada a partir de los residuos se clasifica bajo el sector Energía en lugar de Residuos). Sin embargo, de acuerdo a diferencias entre las metodologías que se detallan a continuación, es necesario realizar algunos ajustes y tener en cuenta algunas consideraciones a la hora de comparar resultados de inventarios elaborados bajo estas dos metodologías. De esta forma, trabajar en la compatibilización de los IGEIs locales con los inventarios nacionales es propicio para que las ciudades puedan comparar entre sí sus inventarios, y realizar una agregación de los resultados en una escala mayor de análisis.

A la hora de comparar las estructuras de ambas metodologías, se encuentran grandes similitudes. Sin embargo, para compatibilizarlas, es necesario realizar algunas adaptaciones, en particular a nivel de subsectores. Una de las principales diferencias es que el GPC considera al sector Transporte como un sector particular, a diferencia de las Directrices 2006 que lo incluye dentro del sector Energía. En cuanto al enfoque, el GPC incorpora el análisis de alcance 2, es decir, de la energía consumida de la red eléctrica. De esta forma, el enfoque por el cual se estiman estas emisiones es a través del consumo eléctrico de la ciudad, lo cual no es considerado en las Directrices 2006, en las que se consideran las emisiones de GEI provenientes de la producción de energía, y no del consumo. En líneas generales, las metodologías de cálculo propuestas por el GPC se encuentran en línea con las Directrices 2006, estableciendo en muchos casos las mismas fórmulas y valores por defecto.

1.4 Camino recorrido por la Ciudad

La Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) cuenta con una vasta trayectoria en relación a la elaboración de su IGEI. En el año 2003, se elaboró el primer inventario para la ciudad con el apoyo técnico de redes de ciudades como ICLEI. Posteriormente, la Ciudad siguió elaborando sus inventarios junto a la actualización y estandarización de las metodologías a nivel internacional. En el año 2009 la Ciudad de Buenos Aires publicó su primer “*Plan de Acción de Cambio Climático 2030*”, el cual contiene los inventarios del período 2000-2008.

En el 2015, en el marco del Foro Latinoamericano de C40 en Buenos Aires, el Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires (GCBA) se unió al “Acuerdo de Alcaldes” (actual *Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía*), la mayor coalición mundial de líderes de las ciudades frente al cambio climático. A partir de los compromisos asumidos, se adecuaron los IGEIs existentes al GPC. En paralelo, a fines de ese año, se publicó el segundo plan de acción climática de la ciudad, el Plan de Acción frente al Cambio Climático 2020 (PACC 2020), el cual incluye los resultados de los inventarios para el periodo 2000-2014, bajo metodología GPC. Este trabajo de actualización contó con el apoyo técnico y revisión de la red C40, la cual reconoció a la Ciudad de Buenos Aires por su trabajo relacionado con la contabilización de emisiones de GEI.

A partir de entonces, Buenos Aires actualiza anualmente sus IGEIs, utilizando la metodología GPC. Además, se realiza bianualmente una revisión exhaustiva y actualización de factores de emisión, datos de actividad históricos, supuestos, y otros parámetros. Esta información permite conocer cuáles son los sectores o actividades que más inciden en la emisión de GEI en la ciudad y, de esa manera, poder diseñar e implementar medidas concretas de mitigación.

Actualmente, se cuenta con inventarios para la serie histórica 2000-2020, los cuales son presentados en el presente informe. Contar con esta información fue clave en el proceso de elaboración del tercer plan de acción climática de la ciudad, el “Plan de Acción Climática 2050” publicado en 2021, en el cual se establecen metas ambiciosas de mitigación, e incluye una estrategia para alcanzar la neutralidad de carbono al año 2050, en línea con lo establecido en el Acuerdo de París.

En octubre de 2022 la Ciudad de Buenos Aires fue sede de la Cumbre Mundial de Alcaldes de C40. El objetivo de dicha cumbre fue reunir a los alcaldes de ciudades globales y regionales, junto con empresarios, activistas, líderes juveniles, científicos y residentes, para compartir ideas audaces, mostrar soluciones innovadoras y unirse para crear un entorno sostenible, próspero y equitativo. La Ciudad de Buenos Aires, en su carácter de miembro activo de C40 desde 2009 y miembro actual del Comité Directivo de C40, fue electa como sede de este evento, debido a los compromisos asumidos para combatir el cambio climático.



Figura 5. Principales hitos de CABA en materia de cambio climático.

1.5 Reporte y Transparencia

Como parte de los compromisos asumidos a nivel internacional, la Ciudad de Buenos Aires participa de CDP (ex Carbon Disclosure Project), una organización internacional sin fines de lucro que ha generado un sistema global de difusión de datos e información para ciudades y empresas, a fin de divulgar y comunicar el impacto de sus acciones con especial énfasis en la lucha contra el cambio climático.

Dicha plataforma es la herramienta de reporte oficial adoptada por el Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía como así también de dos redes en las que participa Buenos Aires: ICLEI y C40. Es por ello que la participación de la ciudad en esta plataforma de reporte responde a los compromisos asumidos a nivel internacional, y es un requisito para seguir participando en estas iniciativas.

Desde el año 2011, la Ciudad reporta en CDP, informando los resultados del IGEI, como así también todas las acciones climáticas que lleva adelante (tanto de mitigación como de adaptación), e información sobre acciones de sustentabilidad llevadas a cabo por el GCBA. En el 2018, CDP desarrolló un sistema de puntaje para los reportes de las ciudades, basado en los principios y valores establecidos por esta organización para una economía sustentable, brindando a las ciudades un camino a seguir hacia una acción climática ambiciosa. A partir de 2018 y por cinco años consecutivos, Buenos Aires obtuvo la máxima puntuación en su reporte, situándose en la categoría “Liderazgo”. En particular, para realizar el reporte del IGEI se utiliza la herramienta “City Inventory Reporting and Information System - CIRIS¹” desarrollada por la red C40.

La Ciudad de Buenos Aires publica sus inventarios en los planes de acción climática y en el sitio web de la Agencia de Protección Ambiental², cumpliendo de esta forma con el principio de transparencia. Además, el Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires ha lanzado recientemente la Plataforma BA Cambio Climático³, en la cual se incluye una visualización interactiva de los resultados del IGEI de la ciudad. Finalmente, el portal de Datos Abierto del GCBA incorpora los datasets⁴ que contienen los resultados del IGEI de la ciudad. Todas estas iniciativas contribuyen a una mayor transparencia en el proceso de elaboración del IGEI de la Ciudad de Buenos Aires.

¹ <https://resourcecentre.c40.org/resources/reporting-ghg-emissions-inventories>

² <https://www.buenosaires.gob.ar/agenciaambiental/cambioclimatico/inventario-y-mitigacion/inventario-de-geis>

³ <https://www.buenosaires.gob.ar/cambioclimatico/inventario-gei>

⁴ <https://data.buenosaires.gob.ar/dataset/inventario-gases-efecto-invernadero>

2. Datos de actividad, factores de emisión y otros parámetros

De acuerdo a lo establecido en la metodología GPC, al igual que en las Directrices 2006 del IPCC, las estimaciones de GEI se realizan multiplicando los datos de actividad por un factor de emisión asociado con cada una de las actividades o fuentes analizadas. Para cada uno de los sectores analizados, se proponen metodologías de cálculo de emisiones de GEI, las cuales definen las fórmulas de cálculo y los datos de actividad y factores de emisión necesarios para determinar las emisiones totales provenientes de actividades específicas. A partir de lo establecido en el GPC y de acuerdo a la información disponible, la Ciudad de Buenos Aires seleccionó las metodologías más adecuadas para estimar las emisiones de cada sector y subsector, siendo todas consistentes con las Directrices 2006 del IPCC, y con lo establecido en el Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) de Argentina, desarrollado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible del gobierno nacional. En el caso del IGEI 2020 de CABA, se consideró lo establecido en el INGEI 2018⁵ de Argentina, reportado por el país ante la CMNUCC en su Cuarto Informe Bienal de Actualización (BUR 4) y en el Informe Nacional de Inventario de GEI (INI) publicado en 2022⁶.

Como recomienda el GPC, en la elaboración de los inventarios de la Ciudad de Buenos Aires se utilizan datos de actividad locales y nacionales en lugar de datos internacionales, y fuentes de datos confiables, revisados por expertos y de conocimiento público y generadas por organismos públicos, en la medida que exista información con esas características. En los casos de que no exista información a escala local, se utilizan datos nacionales (en línea con los utilizados en el INGEI) ajustados a una escala local. Por su parte, los factores de emisión son consistentes con los utilizados en el INGEI, salvo en el caso del factor de la red eléctrica argentina, para el cual se realiza una estimación propia ya que no es utilizado por el gobierno nacional. A continuación, se brinda un detalle de las fuentes de datos de actividad utilizados en el IGEI de CABA, como así también los factores de emisión, las metodologías de cada sector y otros parámetros.

2.1 Datos de actividad

Los datos de actividad representan una medida cuantitativa de un nivel de actividad que ocurre durante un determinado período de tiempo (habitualmente un año), y que como resultado produce emisiones de GEI. Son ejemplos de datos de actividad la cantidad de gas natural consumido en el sector comercial, los kilómetros recorridos por un determinado tipo de transporte, las toneladas de residuos sólidos dispuestos en el relleno sanitario, etc. El proceso de recopilación de los datos de actividad es la parte más importante y compleja de la elaboración

⁵ Disponible en: <https://inventariogei.ambiente.gob.ar/>

⁶ MAYDS. 2022. Informe Nacional de Inventario del Cuarto Informe Bienal de Actualización de la República Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC).

del inventario, ya que la calidad de la información recabada determina en gran medida la confiabilidad y precisión de las emisiones de GEI reportadas.

Como se mencionó previamente, en el proceso de elaboración de los IGEI de CABA, siempre se procura obtener datos locales directos de cada actividad, lo cual es posible en todas las fuentes de emisiones de GEI relevantes para CABA. Sólo en los casos que no es posible acceder a datos de actividad locales, y a fin de dar cumplimiento al principio de completitud del GPC, se utilizan datos a escala nacional, los cuales son escalados a través de factores de ajuste (“proxy”) de actividad. Este es el caso para estimar el consumo de ciertos combustibles fósiles, para los cuales en el sector residencial se utilizan datos de población como proxy, y para el sector comercial e industrial, datos de actividad económica. Asimismo, se acude al uso de proxys de actividad económica para escalar los datos de producción de aguas residuales en actividades industriales en CABA.

Los datos de actividad son recabados de las diversas instituciones, organismos y empresas que se detallan en la tabla 1. Se brinda la información de cada dato de actividad por sector y sub-sector de emisiones de GEI.

Sector	Subsector	Código GPC	Dato de Actividad	Proveedor de dato de actividad	Comentario
Energía estacionaria	<i>Edificios residenciales, Comerciales e Institucionales, e Industrias manufactureras y de la construcción</i>	I.1.1, I.2.11, I.3.1	Consumo gas natural	ENARGAS	Disponible en: https://www.enargas.gob.ar/secciones/transporte-y-distribucion/datos-operativos.php
		I.3.1	Consumo otros combustibles Industriales: nafta, kerosene, gas/diésel oil y fuel oil	Secretaría de Energía - Gobierno Nacional: Tablas SESCO	Disponible en: http://datos.minem.gob.ar/dataset/refinacion-y-comercializacion-de-petroleo-gas-y-derivados-tablas-dinamicas
		I.1.1, I.2.1, I.3.1	Consumo otros combustibles (GLP, kerosene, leña, carbón de leña)	Balance Energético Nacional (BEN)	Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/economia/energia/hidrocarburos/balances-energeticos
		I.1.2, I.2.2	Consumo electricidad de la red	Edenor - Edesur	Información provista por empresas
		I.1.3, I.2.3, I.3.2	Pérdidas por transmisión y distribución de electricidad	Edenor - Edesur - Cammesa	Información provista por empresas. Pérdidas de Cammesa en Informe anual disponible en: https://cammesaweb.cammesa.com/informe-anual/
	<i>Industria de la energía</i>	I.4.4	Generación de electricidad en plantas de CABA	CAMMESA.	Informe mensual Cammesa, disponible en: https://cammesaweb.cammesa.com/informe-sintesis-mensual/

	<i>Emisiones fugitivas del sistema de distribución de gas natural</i>	I.8.1	Pérdidas de distribución de gas natural	ENARGAS	Disponible en: https://www.enargas.gob.ar/secciones/transporte-y-distribucion/datos-operativos.php
Transporte	Transporte carretero	II.1.1	Venta de combustibles en CABA (gasoil y nafta)	Secretaría de Energía - Gobierno Nacional: Tablas SESCO	Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/economia/energia/hidrocarburos/refinacion-y-comercializacion-de-petroleo-gas-y-derivados-tablas-dinamicas
		II.1.1	Venta de biocombustibles según corte nacional (biodiesel y bioetanol)	Secretaría de Energía - Gobierno Nacional: Estadísticas Biocombustibles	Disponible en: http://datos.minem.gob.ar/dataset/estadisticas-de-biodiesel-y-bioetanol
		II.1.1	Venta de gas natural comprimido (GNC)	ENARGAS	Disponible en: https://www.enargas.gob.ar/secciones/transporte-y-distribucion/datos-operativos-subsec.php?sec=1&subsec=10&subsecord=10
	Transporte ferroviario	II.2.1 / II.2.3	Combustible consumido por líneas de trenes metropolitanos	Comisión Nacional de Regulación del Transporte (CNRT)	Información solicitada al organismo por pedido formal.
		II.2.1	Cantidad de viajes realizados en servicios de larga distancia.	Comisión Nacional de Regulación del Transporte (CNRT). Estadísticas del transporte ferroviario - Informes estadísticos.	Estimado a partir de servicios anuales. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/transporte/cnrt/estadisticas-ferroviarias
		II.2.2	Energía eléctrica consumida por trenes metropolitanos y subterráneos	Secretaría de Energía Gobierno Nacional	Pedido formal
		II.2.3	Pérdidas por transmisión y distribución de electricidad	Secretaría de Energía Gobierno Nacional	Pedido formal
Residuos	Disposición de residuos sólidos	III.1.2	Disposición de residuos en rellenos sanitario y metano recuperado	CEAMSE	Información enviada por organismo

	Tratamiento biológico de residuos	III.2.2	Residuos tratados en planta de tratamiento biológico mecánico (MBT)	CEAMSE	Información enviada por organismo
	Aguas residuales industriales	III.4.1	Volumen de producción industrial por tipo de industria	INDEC: Estadísticas de Productos Industriales	Disponible en: https://www.indec.gob.ar/indec/web/Nivel4-Tema-3-6-18
	Aguas residuales domésticas	III.4.2	Población CABA	GCBA: Dirección General de Estadística y Censos	Disponible en: https://www.estadisticaciudad.gob.ar/eyc/?p=29329
		III.4.2	Tipo de tratamiento de residuos cloacales	INDEC - Censo nacional	Disponible en: https://www.indec.gob.ar/indec/web/Nivel4-Tema-2-41-135

Tabla 1. Fuentes de datos de actividad utilizadas en el IGEI 2020 de CABA.

2.2 Factores de emisión

Un factor de emisión es una medida que expresa la cantidad de emisiones de GEI producida por una unidad de actividad o fuente específica. Por ejemplo, el factor de emisión de la combustión de gas natural se puede expresar en tCO_2/m^3 o tCO_2/GJ de gas natural consumido. Para todas las actividades y fuentes de emisiones del IGEI de CABA (a excepción del consumo de electricidad del Sistema Argentino de Interconexión - SADI que no es utilizado a nivel nacional) se utilizaron valores por defecto internacionalmente reconocidos y establecidos en las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales, que a su vez son utilizados por el Gobierno Nacional en los INGEIs de Argentina, presentados frente a la CMNUCC. En particular, para la elaboración del IGEI 2020 de CABA se utilizaron los factores de emisión informados por Argentina en su INI 2022. Para mayor detalle de los factores de emisión utilizados, ver Anexo.

2.3 Potencial de calentamiento global

La Ciudad de Buenos Aires incluye en sus IGEI la estimación de emisiones de dióxido de carbono, metano y óxido nitroso, de acuerdo a las fuentes de emisiones cubiertas y lo establecido en la metodología GPC. Para poder convertir las emisiones de los diferentes GEI en la unidad común dióxido de carbono equivalente (CO_2eq), se utilizan los potenciales de calentamiento global (PCG) del Quinto Informe de Evaluación del IPCC (Fifth Assessment Report o AR5, por sus siglas en inglés)⁷.

⁷ Disponible en: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WG1AR5_Chapter08_FINAL.pdf

Gas de efecto invernadero	Fórmula	Valor PCG	Fuente
Dióxido de carbono	CO ₂	1	AR5 IPCC (2013)
Metano	CH ₄	28	AR5 IPCC (2013)
Óxido nitroso	N ₂ O	265	AR5 IPCC (2013)

Tabla 2. Valores de potenciales de calentamiento global (PCG) utilizados en el IGEI 2018 de CABA.

Cabe destacar que hasta el IGEI 2019 se usaban los PCG del Cuarto Informe de Evaluación del IPCC (AR4). Las modificaciones se realizaron durante la revisión, actualización y mejora del IGEI 2020. Los cambios se realizaron para toda la serie histórica, conforme a lo establecido en GPC, dónde se detalla que cualquier cambio en los valores de PCG utilizados debe reflejarse en el perfil histórico de emisiones de la ciudad. Dicha modificación tuvo un impacto promedio en las emisiones totales del 2% de incremento (Tabla 3).

Año	Emisiones totales con AR4 (tCO ₂ eq)	Emisiones totales con AR5 (tCO ₂ eq)	Variación porcentual (%)
2000	11.583.221	11.814.568	2,00%
2001	10.775.670	11.006.093	2,14%
2002	10.332.576	10.561.878	2,22%
2003	10.894.896	11.125.266	2,11%
2004	11.449.304	11.683.522	2,05%
2005	11.456.319	11.691.722	2,05%
2006	11.536.014	11.769.715	2,03%
2007	12.864.590	13.098.728	1,82%
2008	12.844.448	13.069.482	1,75%
2009	12.382.089	12.603.492	1,79%
2010	13.351.179	13.563.280	1,59%
2011	14.490.353	14.712.004	1,53%
2012	14.547.215	14.786.631	1,65%
2013	14.029.050	14.278.504	1,78%
2014	13.417.772	13.680.053	1,95%
2015	13.364.162	13.625.748	1,96%
2016	13.706.820	13.963.097	1,87%
2017	13.143.695	13.398.490	1,94%
2018	12.416.774	12.659.092	1,95%
2019	11.455.306	11.691.674	2,06%
2020	10.120.282	10.348.919	2,26%

Tabla 3. Serie histórica de emisiones de la CABA utilizando los potenciales de calentamiento global del AR4 y AR5.

2.4 Metodologías de cálculo

La Ciudad de Buenos Aires reporta en sus IGEI emisiones de tres sectores: Energía, Transporte y Residuos, de acuerdo a lo establecido en la metodología GPC para el nivel *Básico* de reporte. A continuación, se presenta un detalle de las metodologías de estimación de emisiones de GEI utilizadas en cada sector:

I. Energía estacionaria:

El sector de Energía estacionaria considera emisiones de diferentes fuentes, analizadas a partir de los distintos alcances propuestos por el GPC, detalladas a continuación:

- Alcance 1: gas natural y otros combustibles (gasoil, fueloil, gas licuado, leña, etc.) y pérdidas fugitivas del sistema de distribución del gas natural.
- Alcance 2: el consumo de electricidad de la red.
- Alcance 3: pérdidas de transmisión y distribución del sistema eléctrico.

Además, se estiman las emisiones de GEI asociadas al consumo de combustibles fósiles (gasoil, gas natural y fuel oil) de las plantas de generación de energía que se encuentran instaladas en la ciudad. Sin embargo, de acuerdo al GPC, no son sumadas al total de emisiones para evitar un doble conteo, por lo que se reportan de forma separada.

Los datos de actividad utilizados para estimar las emisiones de este sector, es decir, el consumo de combustibles y electricidad, se obtienen de forma diferenciada por tipo de usuario o sector, lo cual es informado de acuerdo a los sub-sectores establecidos en el GPC. Las emisiones se calculan multiplicando el consumo de cada combustible o energía eléctrica por el factor de emisión correspondiente para cada combustible, para cada uno de los tres GEI considerados. Como se mencionó previamente, los factores de emisión utilizados de los distintos combustibles son los establecidos por defecto en las Directrices 2006 del IPCC y el gobierno nacional en su INGEI, salvo el caso del factor de emisión de la red eléctrica de Argentina. En este caso, se estima para cada año el factor de emisión del sistema eléctrico argentino, el cual refleja las emisiones (expresadas en toneladas de GEI por MWh) de todo el parque generador que sirvió al Sistema Argentino de Interconexión (SADI) en un año dado.

Cabe mencionar que en línea con el INGEI 2018, el IGEI de CABA considera el corte de biocombustibles establecido a nivel nacional a partir de la Ley N° 26.093 del año 2006, para los combustibles gas/diésel oil y nafta usados en el sector industrial. En el caso del gasoil, es mezclado con biodiesel (5% aproximadamente en el 2020) y en el de la nafta con bioetanol (11% aproximadamente en el 2020). El corte se aplica en el periodo 2010-2020.

II. Transporte:

Este sector incluye las emisiones provenientes del transporte que se producen dentro de la ciudad (es decir, de alcance 1), junto a las emisiones provenientes de la electricidad suministrada de la red utilizada para esta actividad

(alcance 2), específicamente para el sistema de subterráneos y algunas líneas de ferrocarriles. Además, se consideran las emisiones provenientes de los desplazamientos transfronterizos comenzados dentro de la ciudad para el caso del transporte ferroviario (considerando la distancia recorrida en la ciudad), y las pérdidas de transmisión y distribución de energía suministrada en red para el uso del transporte subterráneo y ferroviario (alcance 3).

En el caso del transporte carretero, el método seleccionado para estimar las emisiones de GEI es el basado en la venta total de combustibles dentro de los límites de la ciudad, considerando al combustible vendido como indicador de esta actividad. Este dato de actividad se multiplica por el factor de emisión correspondiente a cada combustible, y para cada uno de los gases considerados.

Para el caso de transporte ferroviario, se realiza la estimación a partir de los kilómetros recorridos dentro de los límites de la ciudad, por el consumo promedio de la locomotora (alcance 1), y para tener en cuenta los pasajeros que residen en la ciudad de Buenos Aires y realizan viajes por fuera de los límites de la ciudad, se utiliza la encuesta ENMODO⁸ (alcance 3). Finalmente, para estimar las emisiones de GEI de alcance 2, se considera el consumo de electricidad en trenes y subterráneos, el cual es multiplicado por el factor de emisión de la red argentina.

Al igual que sucede en el INGEI, el IGEI de CABA considera el corte de biocombustibles (en transporte carretero) establecido a nivel nacional a partir de la Ley N° 26.093 del año 2006. Como establece la metodología, en el caso de los biocombustibles, se consideran las emisiones de metano y óxido nitroso, pero no así las de dióxido de carbono por considerarse biogénicas⁹.

III. Residuos:

Las emisiones de este sector se deben principalmente a la disposición de residuos sólidos urbanos generados en la ciudad, que son dispuestos en el relleno sanitario de la Coordinación Ecológica Área Metropolitana Sociedad del Estado - CEAMSE-, ubicado en la provincia de Buenos Aires. Además, incluyen las emisiones de GEI por el tratamiento biológico de una parte de los residuos generados, y la generación de aguas residuales domiciliarias e industriales.

El mecanismo por el cual se generan las emisiones de GEI en un relleno sanitario se debe principalmente a las emisiones de metano producidas por la descomposición anaeróbica de los residuos, que continúa durante varias décadas después de la disposición final de los mismos. De esta manera, los residuos dispuestos en un año determinado contribuyen a las emisiones de GEI en ese año y en años posteriores. El IGEI de la CABA utiliza la metodología de descomposición de primer orden o FOD (“First order of decay”, por sus siglas en inglés), la cual contabiliza los GEI

⁸ Disponible en: <https://data.buenosaires.gob.ar/dataset/encuesta-movilidad-domiciliaria>

⁹ Las emisiones biogénicas de CO₂ hacen referencia a aquellas emisiones relacionadas al ciclo natural del carbono, resultantes de la combustión, cosecha, digestión, fermentación, descomposición o procesamiento de compuestos biológicos. A diferencia de los combustibles fósiles, se considera que estas emisiones no incrementan la concentración de CO₂ en la atmósfera ya que forma parte de un mismo ciclo.

emitidos realmente ese año, independientemente de cuando se dispusieron los residuos. Esta metodología proporciona una estimación más precisa de las emisiones anuales, es recomendada por las directrices 2006 del IPCC, pero requiere información histórica sobre la disposición de los residuos, la cual en este caso es generada con CEAMSE. Además, se tienen en cuenta las emisiones de metano recuperadas por el sistema de captura para su posterior quema o generación de energía en el relleno sanitario.

Este sector incluye las emisiones de GEI asociadas al tratamiento biológico de residuos que se realiza a parte de los residuos sólidos urbanos generados en la ciudad. Dicho tratamiento se produce en la planta de Tratamiento Biológico Mecánico (MBT) que se ubica dentro del CEAMSE, a través de la cual se produce la estabilización (proceso que disminuye la movilidad de los contaminantes) de los residuos orgánicos, previo a su disposición final en el relleno sanitario.

En cuanto a las emisiones de aguas residuales, se considera, por un lado, la cantidad de efluentes cloacales generados por la población de la ciudad en el caso del sector domiciliario. Al igual que considera la Argentina en su INGEI 2018, a través de datos locales se determinan los distintos tipos de tratamientos de efluentes cloacales que se producen en la ciudad y la población asociada a cada uno de ellos. A partir de esta caracterización, se estiman las emisiones de GEI asociadas a cada tipo de tratamiento. Debido a que los efluentes domiciliarios de CABA no son tratados dentro de la ciudad, sino que son conducidos a través de la red cloacal hasta plantas de tratamiento ubicadas en la Provincia de Buenos Aires, sus emisiones son consideradas de alcance 3, es decir, producidas dan fuera de los límites de la ciudad.

Por otra parte, se consideran las emisiones de GEI de aguas residuales industriales a partir de la cantidad de efluentes industriales generados, los cuales son estimados a partir de los niveles de actividad económica de cada sector industrial presente en la ciudad. Dichas emisiones son incluidas en el alcance 1 ya que se asume que las aguas residuales industriales son tratadas en los predios de las industrias donde se generan para ser luego vertidas en el curso de agua que corresponda (la red cloacal, el Riachuelo, Río de la Plata, etc.).

Para estimar las emisiones de GEI de este sector, se utilizan las metodologías y fórmulas definidas por el GPC, que a su vez se basan en las Directrices 2006 del IPCC. En particular, para la actualización de las emisiones de metano producidas en el relleno sanitario se utiliza el calculador desarrollado por el IPCC en sus Directrices para tales efectos.

3. Resultados IGEI 2020

Las emisiones de GEI estimadas para el año 2020 en CABA fueron de **10.348.919** toneladas de dióxido de carbono equivalente (TnCO₂eq), lo que significa una reducción de casi el **12%** respecto a las emisiones de 2019. A continuación, se presentan los resultados del IGEI por sector:

Sector	Emisiones (TnCO ₂ eq/año)	Contribución porcentual
Energía	5.787.127	56%
Transporte	2.435.562	24%
Residuos	2.126.230	20%
Total	10.348.919	

Tabla 4. Contribución porcentual de cada sector a las emisiones totales de la Ciudad de Buenos Aires para el año 2020.

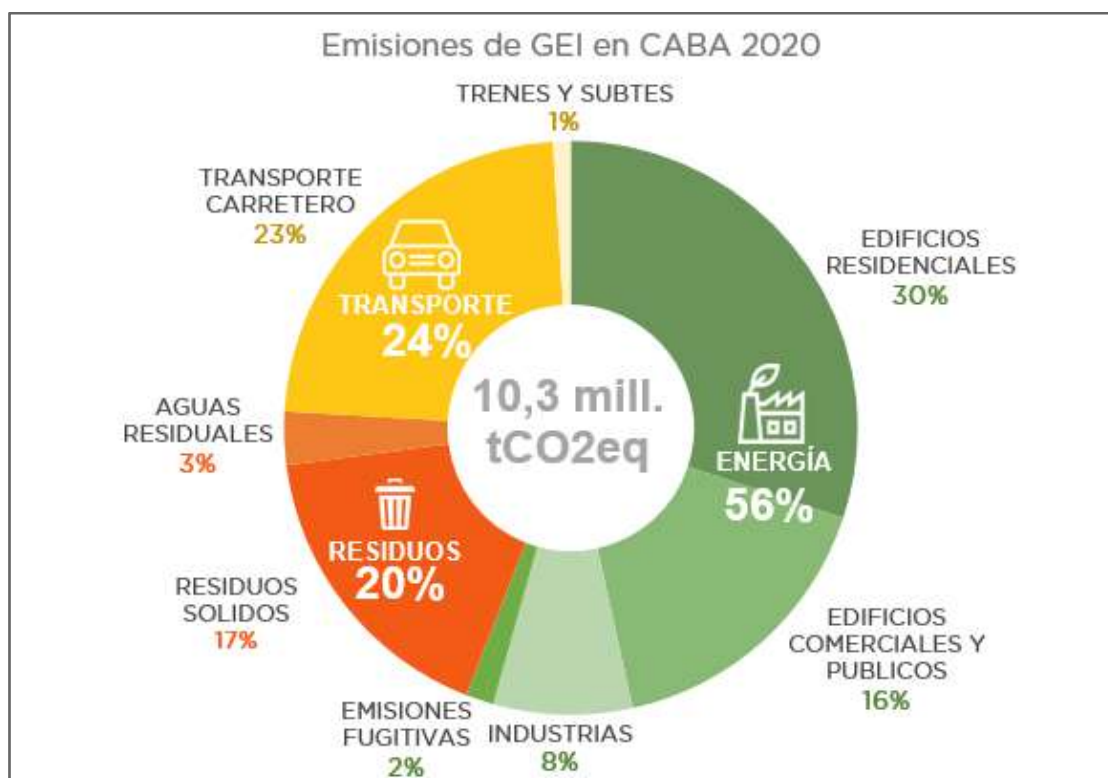


Figura 6. Distribución porcentual de las emisiones de GEI para 2020 por sector y subsector.

Como puede observarse en la tabla 4 y en la figura 6, el 56% de las emisiones de GEI del año 2020 corresponden al sector de energía, es decir, al consumo de electricidad de la red y combustibles (principalmente gas natural) en viviendas, edificios comerciales y públicos e industrias. Un 24% de las emisiones se atribuyen al consumo de combustibles y electricidad en el sector transporte, tanto en vehículos motorizados como en el sector ferroviario y subterráneo. El 20% restante corresponde al sector de residuos, conformado principalmente por las emisiones de GEI en relleno sanitario debido a la disposición final de residuos generados en la ciudad, y en menor medida, por el tratamiento biológico de parte de los residuos y por las emisiones asociadas a las aguas residuales de la ciudad.

Al analizar la participación de cada fuente se observa que las emisiones provenientes del uso de electricidad y gas natural representan, en conjunto, el 50% de las emisiones de GEI de la Ciudad de Buenos Aires (27% corresponde a

electricidad y 23% a gas natural). La categoría electricidad reúne el consumo de energía de la red en los sectores residencial, industrial, comercial y público y en trenes y subtes, mientras que el gas natural es consumido en edificios residenciales, comerciales, edificios públicos e industrias. En segundo orden de importancia se encuentran las emisiones producto de la disposición de residuos sólidos (17%) y del consumo de nafta y diesel en el transporte carretero (10% en cada caso). Por último, las fuentes que menos emisiones reúnen son, en orden decreciente, otros combustibles como GLP, leña, carbón, gas/diesel oil, fuel oil, kerosene y naftas consumidos en el sector residencial, comercial e industrias; aguas residuales; y el uso de biocombustibles en el transporte. Estas fuentes en conjunto representan sólo el 13% de las emisiones de la ciudad.

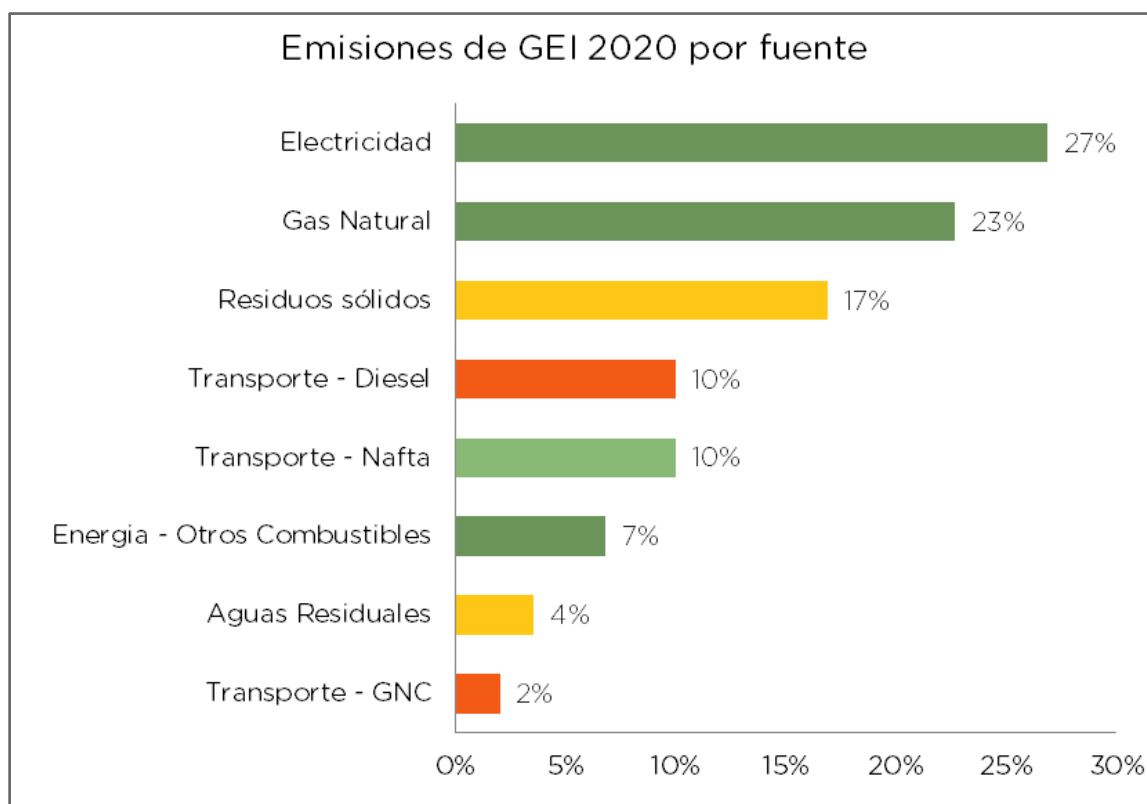


Figura 7. Emisiones de GEI por fuente en CABA para el año 2020.

Si caracterizamos a las emisiones de GEI de la ciudad en los distintos alcances considerados en la metodología GPC, observamos que el 53% de las emisiones son de alcance 1, es decir, que se producen dentro del territorio de la ciudad. Como se mencionó previamente, el 27 % corresponden al consumo de energía eléctrica de la red nacional y representan al alcance 2. Por último, el 20% restante de las emisiones corresponden al alcance 3, es decir, se generan fuera del territorio de la ciudad a partir de actividades que se desarrollan en la misma. Estas actividades se refieren principalmente a la disposición final de residuos y las aguas residuales domésticas fuera de los límites de la ciudad.

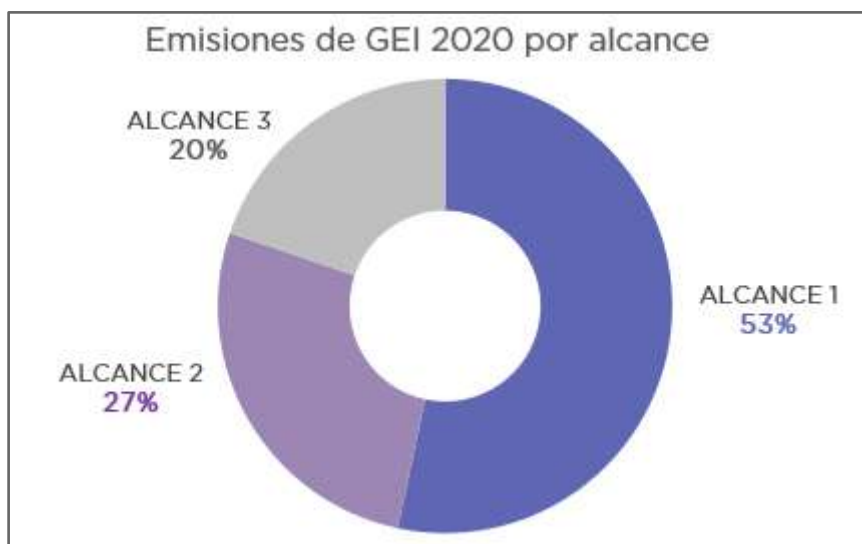


Figura 8. Emisiones de GEI en CABA en 2020 por alcance.

3.1 Sector Energía

Este sector concentra el 56% de las emisiones de GEI de la ciudad para el año 2020. Más de la mitad de esas emisiones, el 54%, corresponde al consumo de energía (tanto electricidad como combustibles líquidos y gaseosos) en edificios residenciales. En segundo lugar, se encuentra el consumo de energía en edificios e instalaciones comerciales, siendo responsable del 22% de las emisiones totales del sector energía. Por otro lado, la energía consumida en edificios industriales concentró el 14% de las emisiones, mientras que la energía consumida en edificios públicos tuvo asociado el 7%. Por último, las fugas por distribución del gas natural consumido en la ciudad son responsables del restante 3% de las emisiones de este sector.



Figura 9. Emisiones de GEI 2020 del sector energía por subsector.

Al analizar las emisiones del sector por fuente (Figura 10), se observa que existe una fuerte dependencia en dos fuentes principales de energía. En primer lugar, el consumo de electricidad de la red concentra el 47% del total de emisiones, y, en segundo lugar, el consumo de gas natural con un 41%. Las emisiones restantes corresponden al consumo de otros combustibles, como el GLP, kerosene, nafta, fuel oil, diesel/gasoil, leña y carbón de leña, en los distintos subsectores de consumo.

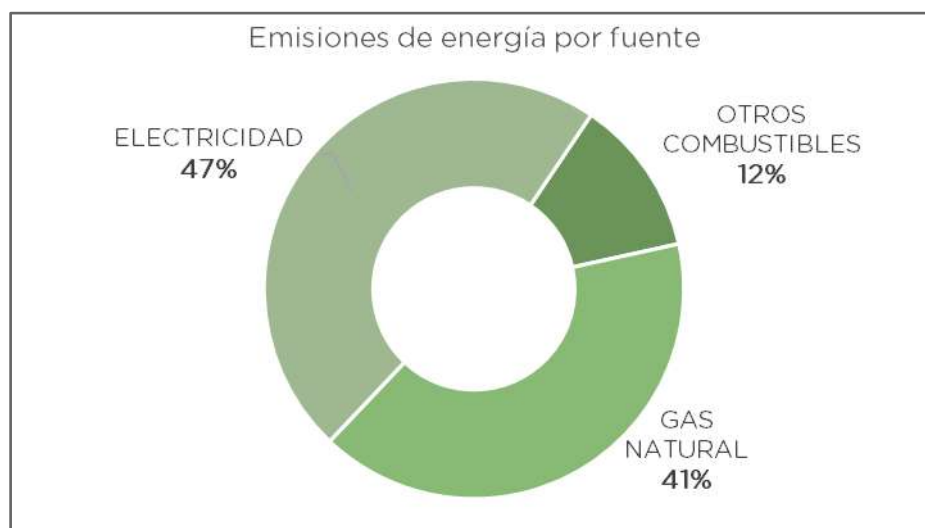


Figura 10. Emisiones de GEI 2020 de CABA del sector Energía por fuente.

Por último, si analizamos la fuente de emisión en cada uno de los subsectores, se observa que la distribución de combustibles no es homogénea entre ellos. En el caso del sector residencial, la principal fuente de emisión proviene del gas natural, con el 59%, seguido por el consumo de electricidad (40%), siendo el consumo de otros combustibles casi despreciable (1%). En los sectores comercial e institucional, el consumo de electricidad es la principal fuente de emisiones, representando al 71% y 89% respectivamente, correspondiéndole el resto de emisiones al gas natural, y en menor medida a otros combustibles en el caso del sector comercial. Finalmente, en el sector industrial las emisiones de GEI dependen principalmente del consumo de otros combustibles (naftas, gas/diesel oil, fuel oil, kerosene, entre otros). Esta fuente congrega el 57% de las emisiones, mientras que alrededor de un 25% están asociadas al consumo de electricidad.

Durante la elaboración del IGEI 2020 de CABA se realizó un cambio de fuente de datos de actividad en otros combustibles industriales, en línea con el INGEI 2018 y se comenzó a utilizar como fuente las tablas dinámicas SESCO Downstream (sectores Otras Empresas e Industrias Petroquímicas). Esta nueva fuente contiene información más precisa para CABA ya que informa valores de consumo de combustibles por jurisdicción. Anteriormente se utilizaba el BEN, cuya escala es nacional. Los cambios realizados se describen en la sección de ajustes.

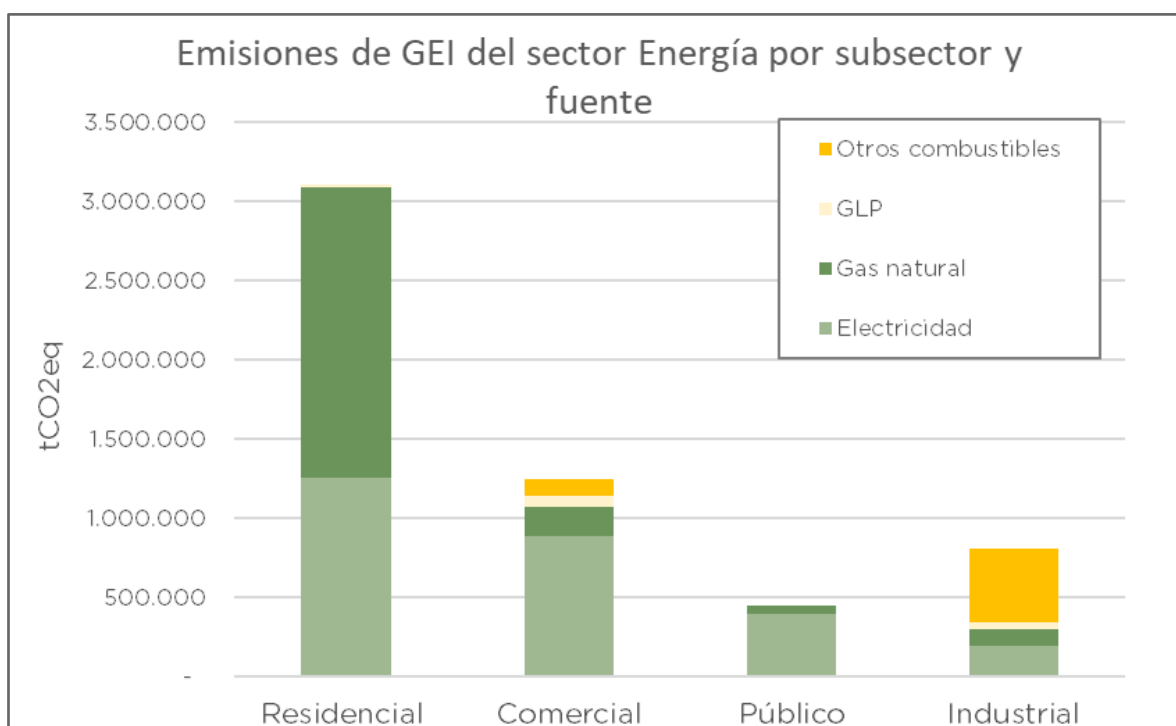


Figura 11. Emisiones de GEI 2020 de CABA del sector Energía por subsector y fuente.

3.2 Sector Transporte

El sector transporte es responsable del 24% de las emisiones totales de la ciudad en el año 2020. Dichas emisiones son, casi en su totalidad, producto del consumo de naftas, gasoil y GNC en el transporte carretero, concentrando el 98% de las emisiones (Figura 12). El transporte carretero incluye a los vehículos motorizados que circulan dentro de la ciudad, tanto a los vehículos particulares como a aquellos utilizados por el transporte público y de carga. Solo el 2% de las emisiones del transporte provienen del funcionamiento de trenes y subtes, incluyendo tanto a los ferrocarriles metropolitanos y nacionales que circulan dentro de la ciudad, como al sistema de subterráneos.



Figura 12. Emisiones de GEI 2020 del sector transporte por subsector.

Las emisiones de GEI del transporte carretero (Figura 13) provienen principalmente del consumo de nafta (44%) y diesel (45%). Las emisiones asociadas al consumo de GNC corresponden al 11%, mientras que las emisiones asociadas a los biocombustibles, que se incluyen por corte a nivel nacional, tienen una incidencia prácticamente despreciable (menor al 1%). Es necesario recordar que las emisiones de CO₂ provenientes de la quema de los biocombustibles no son consideradas en el total de emisiones por considerarse *biogénicas*, no así las emisiones de CH₄ y de N₂O.

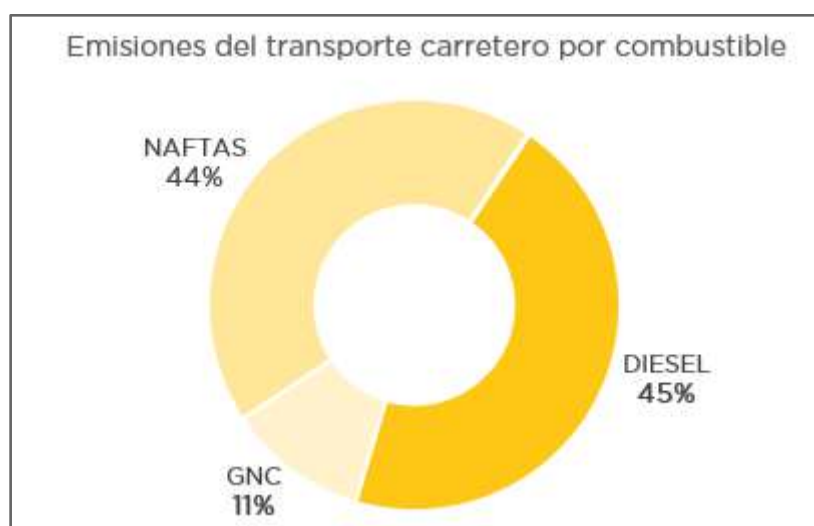


Figura 13. Emisiones de GEI en el transporte carretero por tipo de combustible.

En el caso del sector ferroviario en 2020 (Figura 14) las emisiones se debieron principalmente al consumo de electricidad de la red para el funcionamiento de ferrocarriles y subterráneos. Esta fuente de emisiones representó el 75% de las emisiones y el consumo de diesel en algunas líneas de ferrocarriles congregó el 25% restante. Este combustible ha perdido relevancia en el sector luego de la electrificación de varias líneas que circulan en el AMBA.

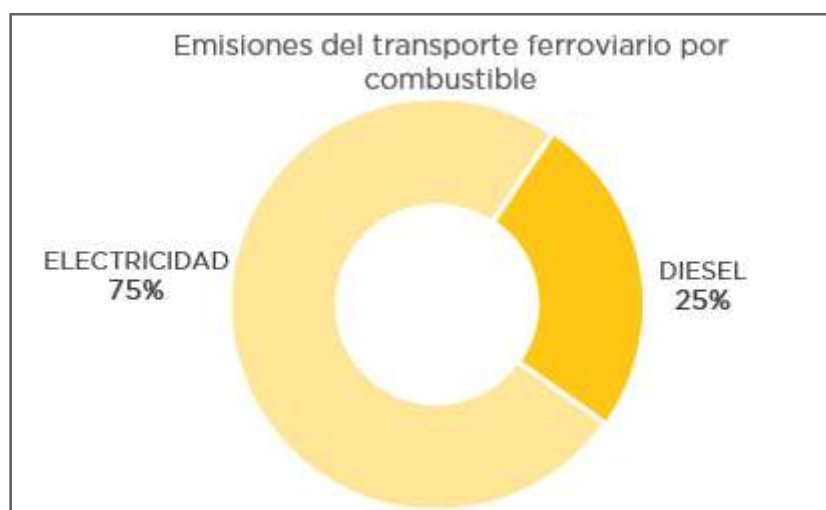


Figura 14. Emisiones de GEI en el transporte ferroviario por tipo de combustible.

3.3 Sector Residuos

El sector de residuos genera el 20% de las emisiones totales de la ciudad en el año 2020. De estas emisiones, el 82% corresponden a la disposición final de residuos sólidos urbanos (RSU) generados en la ciudad, que son dispuestos fuera de los límites de la misma en el CEAMSE. La estimación de estas emisiones incluye la captación de metano en el relleno sanitario para la generación de energía eléctrica. El sector de residuos también incluye las emisiones por el tratamiento biológico de una porción de los residuos que llegan al CEAMSE, los cuales son tratados en la planta de tratamiento biológico-mecánico (MBT). Sin embargo, dichas emisiones representan menos del 1% de las emisiones del sector.

Las emisiones restantes del sector provienen de la generación de aguas residuales en la ciudad. Las aguas residuales domésticas son responsables de un 13,9% de las emisiones del sector, y son consideradas de alcance 3 porque son tratadas y dispuestas en plantas de tratamiento fuera de los límites de la ciudad. Finalmente, las aguas residuales industriales pertenecen al alcance 1, y son responsables del 3,4% de las emisiones de residuos. Este último subsector fue modificado en el IGEI de CABA de 2020, y se incorporaron nuevas categorías de industrias radicadas en CABA. Dicha mejora se detalla en la sección de ajustes.

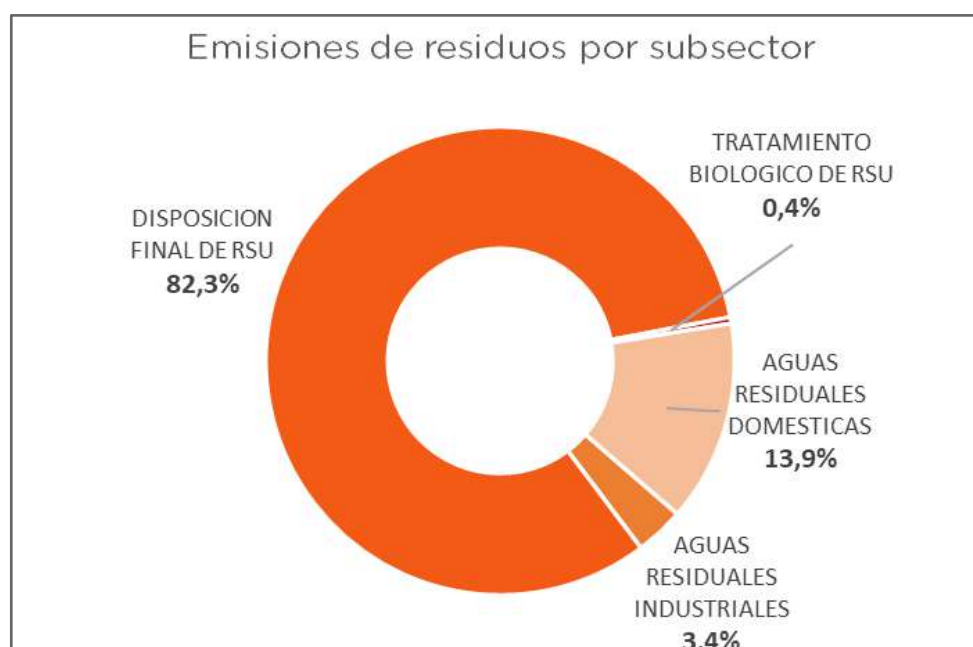


Figura 15. Emisiones de GEI del sector residuos por subsector.

4. Análisis de la serie histórica de emisiones

La Ciudad de Buenos Aires cuenta actualmente con 21 inventarios, correspondientes al periodo 2000-2020. Todos los inventarios fueron elaborados de acuerdo a lo establecido en la metodología GPC, reportando en un nivel Básico. De esta manera se dispone de una serie histórica de las emisiones de GEI de la

ciudad que permite la detección de cambios bruscos y el análisis de tendencias a lo largo del tiempo. A continuación, se presentan las emisiones de GEI totales de la ciudad para cada año del inventario, discriminadas por sector (Figura 16).

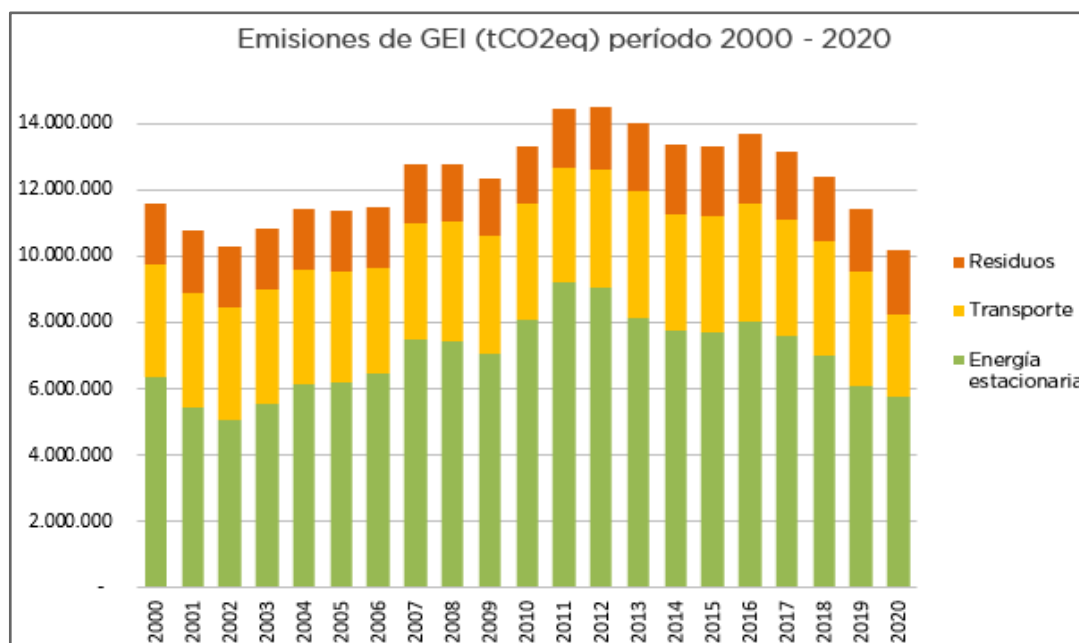


Figura 16. Evolución temporal de las emisiones de GEI en CABA entre 2000 y 2020.

Al analizar la serie histórica de emisiones de GEI, se puede observar un incremento de las emisiones hasta el año 2012, año en el que se registró el valor más alto de emisiones de GEI. A partir de ese año, se detecta una tendencia hacia menores emisiones, que se sostiene hasta el año 2016 donde se obtiene un valor mayor. De todos modos, a partir del año 2016 comienza una nueva etapa de decrecimiento con una tasa entre el 4% y el 8% interanual, pero que, en el 2020, se ve interrumpida por una caída brusca del 12% de las emisiones con respecto al valor de 2019.

Considerando toda la serie histórica de IGEIs, el año 2020 fue el año en el que se registró el valor más bajo de emisiones. Este comportamiento podría estar explicado por el aislamiento social, preventivo y obligatorio de la pandemia por COVID-19. Las emisiones de 2020 fueron un 30% inferiores que las del año 2012, y un 12% menores que las del año 2000, año del primer inventario. Para más información sobre los impactos de la pandemia en los datos de actividad ver el apartado 5.

En relación a la participación de los distintos sectores en las emisiones de la ciudad, el sector energía es el que posee el mayor porcentaje de emisiones a lo largo de toda la serie, variando entre el 50 y 59%. En segundo lugar, en orden de importancia, se encuentra el sector de transporte cuya participación en las emisiones totales varía entre 24 y 33% a lo largo de la serie histórica. En 2020 dicho sector fue responsable del 24% de las emisiones, obteniendo ese año una de las participaciones más bajas, probablemente debido al menor uso de vehículos y transporte público durante el aislamiento por SARS-CoV-2. Por último, el sector de

residuos es el que menor representación tiene frente a las emisiones totales de la ciudad, variando entre el 12 y el 19% en todo el periodo.

La reducción de las emisiones totales observada en los últimos años está relacionada a varios factores. Por un lado, se registró un menor consumo de gas natural en prácticamente todos los tipos de usuarios desde el 2012 a la fecha, exceptuando al sector comercial que, si bien muestra una tendencia decreciente, en el 2019 el consumo aumentó, pero volvió a disminuir en 2020. Además, en algunos sectores se observó una disminución del consumo de energía eléctrica. El consumo de electricidad de la red disminuye en el sector comercial desde 2012 a 2020 (con un incremento leve en 2015), mientras que en edificios públicos disminuye a partir de 2017 y en edificios industriales a partir de 2016. El sector residencial registra oscilaciones en los valores de consumo sin presentar una tendencia clara. Al menor consumo de electricidad se suma la reducción en el factor de emisión de la red de electricidad de Argentina a partir de 2016 (ver Anexo 7.5). Si bien en 2020 presentó un leve incremento, se encuentra entre los valores de 2018 y 2019. Dicha reducción se debe, en particular en los últimos cuatro años de la serie, a un mayor consumo de gas natural para la generación de energía eléctrica a nivel nacional, en detrimento de otros combustibles fósiles (fuel oil, carbón y gas/diesel oil) y a la incorporación de fuentes de energía renovables. Existen otros factores que pueden haber influido en la reducción del consumo de electricidad en la ciudad, como el aumento de las tarifas de energía, pero se requiere la elaboración de estudios específicos para conocer el real impacto de este tipo de medidas sobre el consumo.

Haciendo foco en las emisiones de GEI de 2020 respecto a las de 2019, la principal causa de la reducción fue el menor consumo de combustibles en el sector de transporte. Se registró una caída en las ventas de combustibles para vehículos particulares y transporte público y de carga en los distintos combustibles considerados en el inventario. En el contexto del IGEI CABA 2020, este sector fue el que registró el mayor impacto por el aislamiento producido durante 2020. Asimismo, se registró un menor consumo de gas natural en todos los sectores considerados, excepto en edificios residenciales. Por su parte, el consumo de electricidad de la red disminuyó, pero en menor magnitud que lo observado entre 2018 y 2019.

5. Impacto de la Pandemia por SARS-CoV-2 en las emisiones de GEI

En el siguiente apartado, se analiza el impacto en los datos de actividad a partir del aislamiento social, preventivo y obligatorio sancionado por el decreto 297/2020¹⁰. El decreto en su artículo 2 dispone lo siguiente:

¹⁰ <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/227042/20200320>

ARTÍCULO 2º.- Durante la vigencia del “aislamiento social, preventivo y obligatorio”, las personas deberán permanecer en sus residencias habituales o en la residencia en que se encuentren a las 00:00 horas del día 20 de marzo de 2020, momento de inicio de la medida dispuesta. Deberán abstenerse de concurrir a sus lugares de trabajo y no podrán desplazarse por rutas, vías y espacios públicos, todo ello con el fin de prevenir la circulación y el contagio del virus COVID-19 y la consiguiente afectación a la salud pública y los demás derechos subjetivos derivados, tales como la vida y la integridad física de las personas.

Dicho decreto fue actualizándose, brindando permisos de manera escalonada a distintas actividades. Finalmente, el día 7 de noviembre se dictó el Distanciamiento Social Obligatorio para el Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA)¹¹ por el que las personas empezaron a circular dentro de la ciudad en la que residían y trabajaban, siempre y cuando mantengan 2 metros de distancia entre sí y cumplieran con los protocolos establecidos.

5.1 Impacto en el transporte

El sector transporte fue el que registró el mayor impacto debido a la pandemia. Se observó una caída importante en las ventas de combustibles para el transporte carretero que incluye a las ventas para transporte de carga, transporte de pasajeros y ventas al público general.

En la figura 17 se observa una fuerte disminución en 2020, posiblemente asociada a la menor circulación vehicular durante el periodo de confinamiento por la pandemia por COVID-19. Se produjo una disminución en el consumo de naftas del 36% con respecto al año anterior, y en el caso del GNC la reducción fue del 29%. Por último, el consumo de diesel se redujo un 21%.

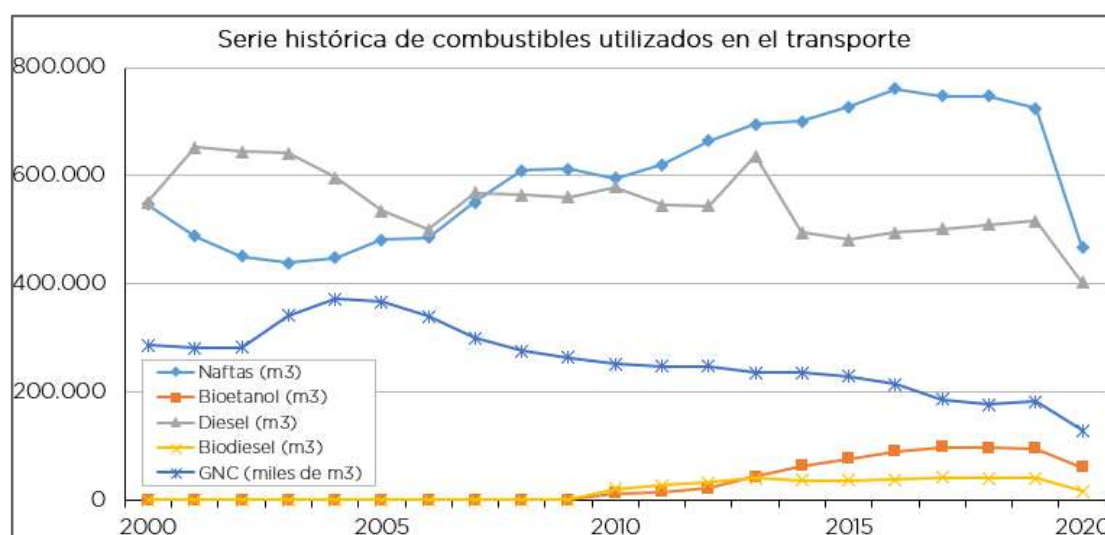


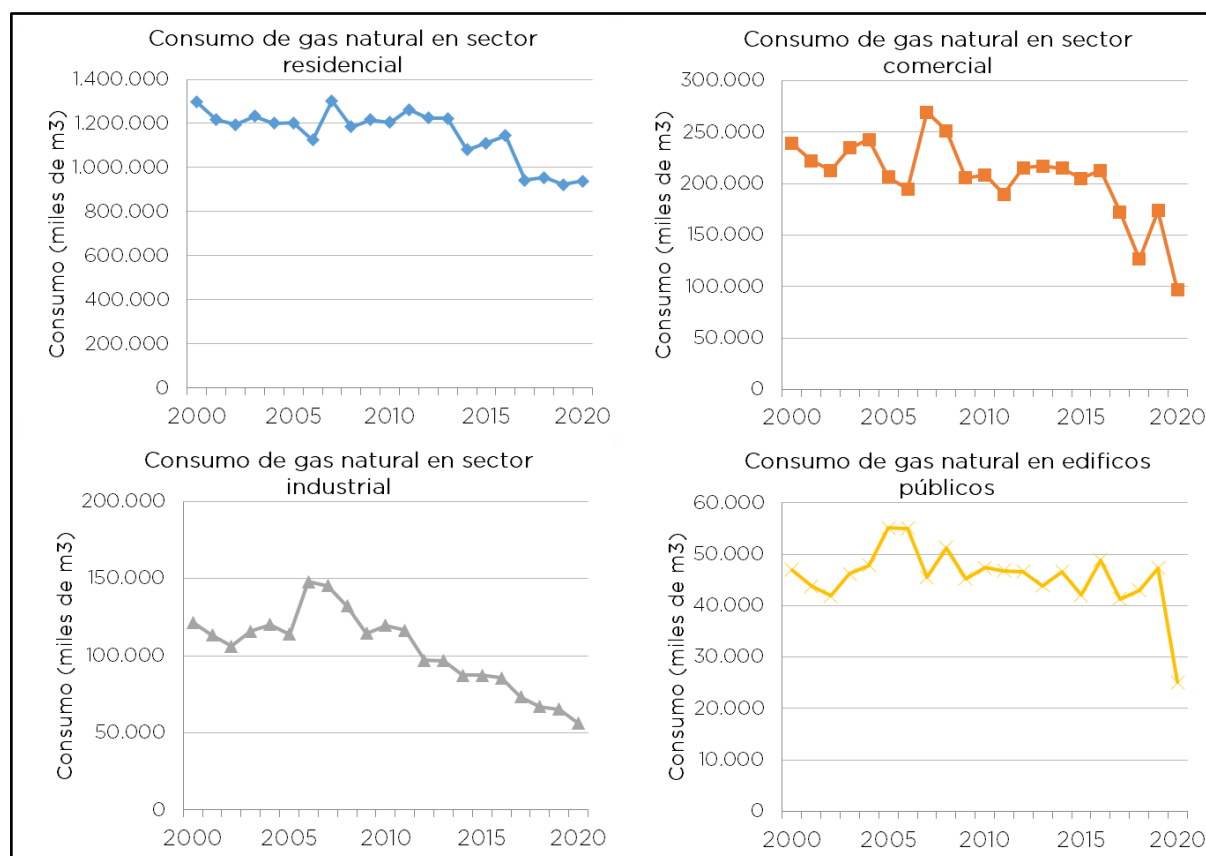
Figura 17. Serie histórica de venta de combustible en CABA. Período 2000-2020

¹¹ <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/237062/20201107>

5.2 Impacto en el consumo de gas natural

Al observar la serie de datos de consumo de gas natural entre los distintos sectores, se detectó durante 2020 un pequeño incremento en el consumo de gas natural en el sector residencial, mientras que en las actividades comerciales y públicas se registró una caída del 45% con respecto al año anterior. (Figura 18).

Este comportamiento es consistente con la situación de aislamiento producida por la pandemia por COVID-19, con mayores consumos en el sector residencial, y menores en edificios comerciales y públicos. En el caso del sector industrial, no se observó un patrón diferente a la tendencia histórica.



5.3 Impacto en el consumo de energía eléctrica

Se registró un pequeño incremento en el consumo de electricidad de la red en el sector residencial (debido a que las personas pasaban más tiempo en sus hogares) mientras que en las actividades comerciales, industriales e institucionales se registró una disminución (Figura 19).

En el caso de los sectores industrial y público, no se detectan caídas fuertes, si no que parecería seguir la tendencia de los años anteriores, mientras que en el sector comercial sí se registró una disminución atípica, probablemente debido al cese de

las actividades comerciales durante el aislamiento por la pandemia por SARS-CoV-2.

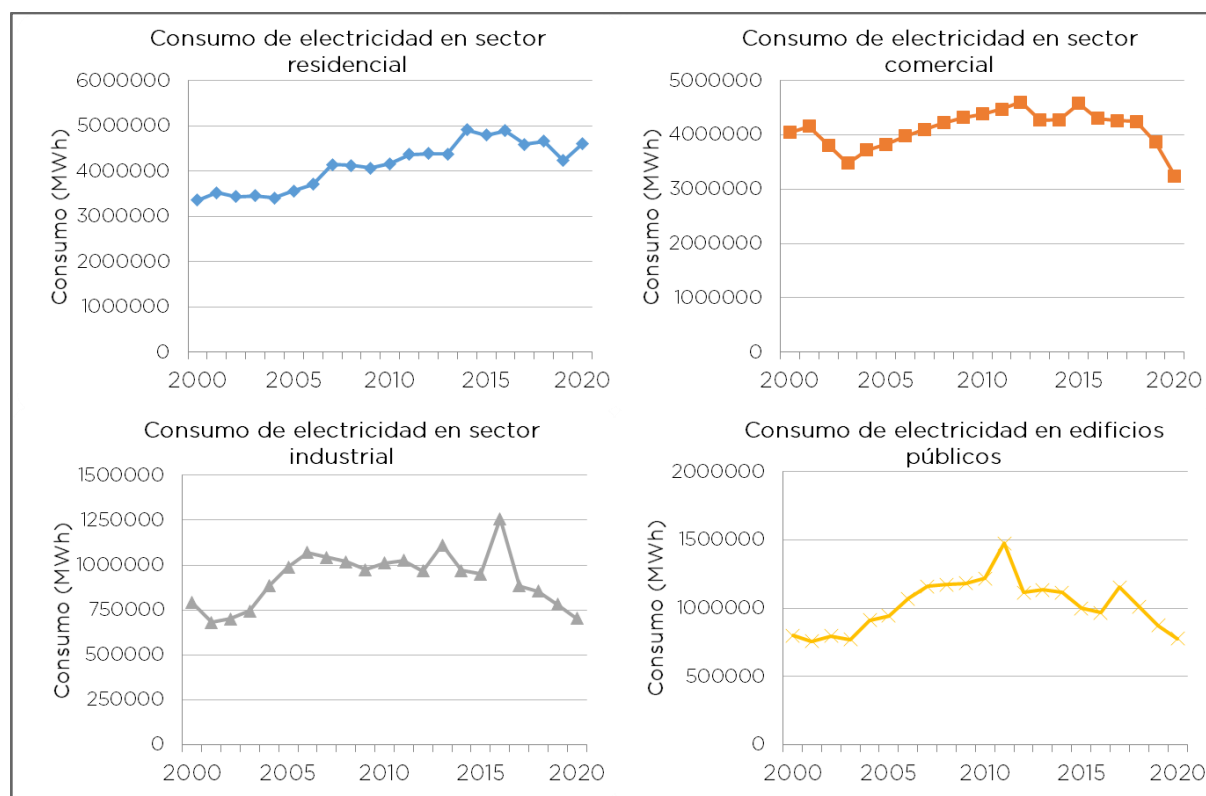


Figura 19. Serie histórica del consumo de electricidad en los sectores: residencial, comercial, industrial y en edificios públicos. Período 2000-2020.

6. Ajustes IGEl 2020

En la elaboración del IGEl para el año 2020, se revisaron y actualizaron las series históricas de datos de actividad de diferentes sectores del inventario como así también los factores de emisión y parámetros, y se realizaron mejoras en la estimación de distintas actividades. La actualización del inventario se realizó utilizando como guía el INGEI 2018 de manera tal de alinear las fuentes de datos de actividad y los métodos de cálculo con el Inventario Nacional. Las modificaciones y mejoras realizadas se presentan a continuación.

6.1 Cambios de fuente de datos de actividad

A continuación, se detallan las modificaciones que se realizaron en los datos de actividad.

- Sector transporte

Se modificó la fuente de datos de actividad del consumo de GNC en el transporte carretero. Anteriormente se utilizaban datos provistos por Estadísticas y Censos (EyC) del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, pero a partir de la actualización del inventario se utilizarán los datos del ENARGAS. Esta modificación, además de estar alineada con la fuente de datos utilizada en el Inventario Nacional, permite acceder directamente a la fuente de datos de consumo de GNC, evitando posibles modificaciones realizadas por intermediarios mediante el procesamiento de la información.

Se modificó la fuente de datos correspondiente a la cantidad de viajes anuales en trenes de larga distancia y se empezó a utilizar el Informe Estadístico Anual disponible públicamente en la Comisión Nacional de Regulación del Transporte¹² (CNRT) a partir del año 2016. Para los años anteriores, se mantuvo la fuente original¹³.

- Sector energía

Se modificó la fuente de datos de actividad del consumo de otros combustibles industriales (GLP, leña, naftas, gas oil, diesel oil y fuel oil). Históricamente se utilizaba el Balance Energético Nacional (BEN) del cual se tomaban los consumos a nivel nacional de GLP, leña, gas oil, diesel oil y fuel oil, y se llevaban a la escala local utilizando el porcentaje de representación del Valor Bruto de la Producción (VBP) industrial en CABA respecto al VBP industrial total para Argentina. Sin embargo, para estar alineados con el Inventario Nacional en la actualización del IGEI se decidió modificar la fuente de datos a las tablas dinámicas SESCO Downstream: ventas al mercado, de donde se extraen los siguientes combustibles de los sectores “Otras Empresas” e “Industrias Petroquímicas”: naftas, kerosene, gas oil, diesel oil y fuel oil.

El uso de naftas y kerosene no se contabilizaba anteriormente. Los datos aportados por SESCO se encuentran desagregados por jurisdicción lo que aumenta la precisión de la información, ya que no se realiza la estimación a partir de datos nacionales. Cabe mencionar que la incorporación de la información brindada por SESCO es a partir de 2010 y solo para los combustibles mencionados. En el periodo 2000-2009 la fuente de datos de actividad utilizada es el BEN. Para el caso de GLP y leña, la fuente de datos es el BEN en todo el periodo (2000-2020). Las diferencias encontradas en el consumo total de combustibles antes y después de las mejoras realizadas se observan en la figura 20.

¹² <https://www.argentina.gob.ar/transporte/cnrt/estadisticas-ferroviarias>

¹³ <https://www.sateliteferroviario.com.ar/>

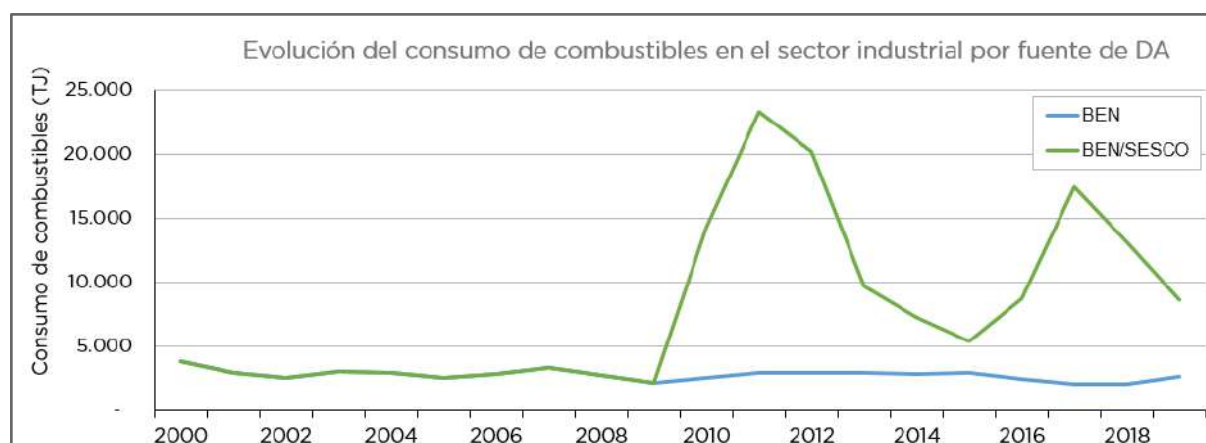


Figura 20. Cambios en la serie histórica del consumo de otros combustibles en el sector industrial por la incorporación de nuevas fuentes de DA.

6.2 Revisión de serie histórica de datos de actividad

Se revisaron las distintas fuentes de información, y se actualizaron datos históricos en los casos en los que se encontraron versiones más actualizadas. A continuación, se brinda un detalle de los datos de actividad revisados y actualizados:

Sector	Subsector	Dato de actividad	Fuente	Comentarios
Energía	I.1.2; I.2.2; I.3.2	Consumo electricidad de la red	Datos provistos por ENEL	Se revisaron los datos del periodo 2016-2019.
	I.1.1; I.2.1; I.3.1	Consumo de gas natural	ENARGAS	Se revisaron y actualizaron los datos del período 2000-2019
	I.4.4	Generación de electricidad	CAMMESA	Se revisaron y actualizaron los datos de 2018 y 2019.
	I.4.4; I.1.3; I.2.3; I.3.2	Generación de electricidad y pérdidas eléctricas por distribución y transmisión	CAMMESA	Se revisaron y actualizaron los datos del período 2000-2020
	I.1.2; I.2.2; I.3.2	Factor de emisión de la red	CAMMESA	Se realizaron cambios en los consumos de combustibles usados para generación de electricidad.
Transporte	II.1.1	Venta de combustibles en CABA	Tablas SESCO Web Down - Gobierno nacional	Se revisaron y actualizaron los datos del período 2010-2019.
	II.2.2	Energía eléctrica consumida por trenes metropolitanos y subterráneos	Secretaría de Energía Gobierno Nacional	Se revisaron y actualizaron los datos del período 2017-2019
Residuos	III.1.2	Disposición de residuos en rellenos sanitario y metano recuperado	CEAMSE	Se revisaron y actualizaron los datos a partir del último envío de información.
	III.1.2	Gas metano capturado	CEAMSE	Se revisaron y actualizaron los datos del último envío de información. Se realizaron modificaciones debido a la incorporación de la Planta Norte III, que no había sido informada anteriormente.

Tabla 5. Datos de actividad revisados y actualizados durante la elaboración del IGEI 2020 de CABA.

- Corte de biocombustibles

Se realizaron cambios en la serie histórica de corte de bioetanol debido a modificaciones realizadas en las ventas de nafta al mercado, cuya fuente son las tablas dinámicas SESCO downstream, disponibilizadas por la Secretaría de Energía de la Nación. Los cambios fueron introducidos con el objeto de utilizar el mismo porcentaje de corte de bioetanol que se usa en el INI 2022. Hasta el IGEI CABA 2019, se utilizaban las ventas de nafta a los sectores “Agro”, “Al público”, “Transporte de cargas”, “Transporte ferroviario” y “Transporte público de pasajeros”, para las naftas grado 1, 2 y 3. Sin embargo, en el inventario Nacional se incluyen todos los sectores (“Agro”, “Al Público”, “Bunker Cabotaje”, “Bunker Internacional”, “Estado”, “Industrias Petroquímicas”, “Otras Empresas”, “Transporte de Carga”, “Transporte Ferroviario”, “Transporte Público de Pasajeros”, “Usinas Eléctricas”, “S/N”) y solo para las naftas grado 2 y 3. Por lo tanto, se agregaron los sectores restantes y se actualizaron los tipos de naftas. Las ventas de nafta y bioetanol, junto con el porcentaje de corte correspondiente, se detallan en la tabla 6. La venta de bioetanol al corte, obtenida de las Estadísticas de Biodiesel y Bioetanol de la misma Secretaría, fueron revisadas con la última versión disponible y no se realizaron cambios.

Año	Ventas de Nafta (m³)	Ventas de bioetanol al corte (m³)	Corte de Bioetanol (%)
2010	5.957.697	117.806	2%
2011	6.760.668	165.392	2%
2012	7.371.640	237.843	3%
2013	8.043.727	474.752	6%
2014	8.053.620	663.102	8%
2015	8.514.851	803.639	9%
2016	8.630.562	910.891	11%
2017	9.281.967	1.076.875	12%
2018	9.337.386	1.063.868	11%
2019	9.171.351	1.063.418	12%
2020	6.700.094	764.329	11%

Tabla 6. Evolución del corte de bioetanol en el periodo 2010-2020.

Para el caso del corte de biodiésel, también se actualizó la serie en función del INI 2022, que considera, para la venta de gasoil, los combustibles grado 2 y 3 y los sectores “Agro”, “Al público”, “Estado”, “Otras empresas”, “Transporte de carga”, “Transporte público de pasajeros”, y “s/n”. En los IGEI de CABA anteriores se usaban los combustibles gasoil grado 1, 2 y 3 y no se incluían los sectores “Estado”, “Otras empresas” y “s/n”. Por lo tanto, se actualizaron las ventas de gasoil incluyendo los mismos combustibles y sectores que en el INI 2022. Los datos de venta de biodiésel se corresponden con los publicados por la Secretaría de Energía en la última versión disponible. Los nuevos valores se detallan en la tabla 7.

Año	Ventas de Gasoil (m ³)	Ventas de biodiesel al corte (m ³)	Corte de Biodiesel (%)
2010	13.109.860	573.263	4%
2011	13.520.155	842.239	6%
2012	12.834.369	938.945	7%
2013	13.013.638	1.007.241	8%
2014	12.603.142	1.104.164	9%
2015	12.811.802	1.153.711	9%
2016	12.650.059	1.176.915	9%
2017	13.235.448	1.336.327	10%
2018	12.979.094	1.251.091	10%
2019	12.874.232	1.219.774	9%
2020	11.009.435	543.877	5%

Tabla 7. Evolución del corte de biodiesel en el periodo 2010-2020.

6.3 Cambios y mejoras en las estimaciones

- Mejoras en la estimación de las emisiones de GEI de aguas residuales industriales

En función de la estimación de emisiones de aguas residuales industriales del INGEI 2018, se incorporaron nuevas industrias generadoras de aguas residuales teniendo en cuenta los informes de la industria manufacturera de la Ciudad del Ministerio de Desarrollo Económico y Producción del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. A las categorías de industrias ya consideradas, se incorporó la producción de aceites oleaginosos, vinos, whisky y otras bebidas espirituosas, y jabones, detergentes y otros productos de limpieza. Al igual que en el INGEI 2018 y en línea con las categorías que se venían incluyendo en los anteriores IGEI de CABA, la fuente de datos de actividad utilizada fueron las Estadísticas de Productos Industriales (EPI) del INDEC, que ofrecen datos a nivel nacional.

- Mejoras en los proxys CABA/NACIÓN

En los casos en los que no se cuenta con datos locales de actividad, se utilizan factores de ajuste (“proxys”) para llevar valores de consumo o producción de la escala nacional a la local. En algunos casos, los proxys fueron contruidos a partir de datos de actividad económica, como en el consumo de combustibles del sector industrial y comercial en el sector energía y en la generación de aguas residuales provenientes de actividades industriales.

Hasta el IGEI 2019, los proxys basados en la actividad económica de CABA respecto al total del país, habían sido contruidos con datos del Censo Nacional Económico de 2004-2005. Debido a que esta fuente no se actualiza hasta finalizar el próximo censo, se decidió mejorar el factor de ajuste utilizando datos del Valor Agregado

de la Producción (VAP) de CABA y del total país, obtenidos del INDEC. En el caso de aguas residuales, para realizarlo por tipo de actividad, se utilizaron los porcentajes de representación de cada actividad en CABA, otorgados por la Subsecretaría de Desarrollo Económico del GCBA. Con la mejora realizada, se cuenta con factores de ajuste anuales para el periodo 2004-2020 (entre 2000 y 2004 se conservó el valor de 2004). A continuación, se detallan las nuevas fuentes de datos para la construcción de los proxys (Tabla 8).

Dato	Fuente	Periodo	Comentarios
Valor agregado de la producción CABA	Producto Geográfico Bruto a precios básicos (millones de pesos a precios corrientes) por categoría de la ClaNAE. Ciudad de Buenos Aires. Años 2004-2020.	2004-2020	Disponible en: https://www.estadisticaciudad.gob.ar/eyc/?p=28329
Valor agregado de la producción total país	Serie por sector de actividad económica: valor bruto de producción y valor agregado bruto. Años 2004-2022, por trimestre. Cuadro 4	2004-2021	Disponible en: https://www.indec.gob.ar/indec/web/Nivel4-Tema-3-9-47
Participación de cada sector de la industria en CABA	Subsecretaría de Desarrollo Económico; Ministerio de Desarrollo Económico y Producción, GCBA	2004-2020	Pedido al área correspondiente.

Tabla 8. Fuentes de datos para la construcción de nuevos factores de ajustes (“proxys”) para el IGEI 2020 CABA.

6.4 Actualización de parámetros

- Consumo medio de combustible de una locomotora

Para estimar las emisiones derivadas del uso de combustibles fósiles en trenes de larga distancia se utiliza el consumo medio de diésel de una locomotora por kilómetro recorrido. En la revisión del IGEI 2020 se decidió actualizar este valor ya que no se utilizaba una fuente local. Para ello, se utilizaron datos de consumo medio por kilómetro de distintas líneas de trenes (Mitre, Sarmiento, Roca, Belgrano Sur, Sarmiento), brindados por la Comisión Nacional de Transporte (CNRT). Se promediaron los consumos (en litros/km) de todas las líneas y se obtuvo un valor final de **3,42** litros/km de diesel. El valor anterior era de **4,43** litros/km.

- Revisión y actualización del largo de vías

En la estimación de las emisiones de GEI del transporte ferroviario dentro de los límites de la ciudad, se multiplica el consumo total de diesel de cada línea por la relación entre los kilómetros de vía en CABA y el largo total de la vía. Revisando la serie histórica de consumo de combustibles en trenes se detectaron cambios en el largo de vía total de cada línea. Por este motivo, para obtener estimaciones más precisas, se decidió utilizar para cada año de la serie el largo de vía informado por CNRT. De esta manera, el largo de vías que antes era un valor fijo, ahora varía entre los distintos años del inventario.

- Composición de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) domiciliarios

Para determinar las emisiones de los RSU se utiliza la composición media de residuos alimenticios, papel y cartón, materiales textiles, residuos de poda y jardín y otros (inertes). Esta composición se obtiene a partir de estudios realizados por la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires (FIUBA). El último informe que se utilizaba era el de 2015¹⁴, y en esta revisión del IGEI se incorporaron los porcentajes de composición del informe de FIUBA de 2018. Las modificaciones fueron introducidas a partir del año 2018.

- Porcentaje de uso de trenes en CABA y población que viaja al AMBA

Para estimar las emisiones asociadas al transporte ferroviario de pasajeros en el área metropolitana (alcance 3) se requieren datos de uso de trenes y de movimiento de pasajeros entre CABA y el Conurbano. Mediante el procesamiento de datos de la ENMOD 2018 se calculó el porcentaje de uso de trenes frente a otros modos de transporte en CABA y el porcentaje de la población de CABA que viaja al Área Metropolitana de Buenos Aires (viajes interjurisdiccionales). La fuente anterior de los parámetros actualizados en esta sección era de 2013. A partir del análisis realizado se obtuvieron los siguientes resultados:

Dato	Valor	Fuente
Porcentaje de uso de trenes en CABA	9%	ENMOD 2018
Porcentaje de población de CABA que viaja al AMBA	8%	ENMOD 2018

Tabla 9. Actualización de parámetros usados en la estimación de las emisiones de trenes metropolitanos fuera de CABA (alcance 3). Elaboración propia.

6.5 Futuras mejoras

Con el objetivo de obtener estimaciones de las emisiones de CABA cada vez más representativas de las emisiones reales de la ciudad, el IGEI se encuentra en constante actualización. Para el futuro se prevé contar con datos más actualizados de algunos parámetros y trabajar en la inclusión de nuevos sectores y subsectores para reportar en el nivel “Básico +”. En este contexto, se prevén las siguientes mejoras:

- Incorporar los resultados del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas del año 2022, una vez que se encuentren disponibles. Estos datos mejorarán distintas estimaciones, como por ejemplo el factor de ajuste o

¹⁴ Disponible en: <https://www.ceamse.gov.ar/wp-content/uploads/2017/05/I.Final-ECRSU-CABA-FIUBA-2015-NOV-16.pdf>

proxy que se utiliza para atribuir a CABA los consumos de Otros Combustibles Residenciales a nivel nacional.

- Incorporar el sector Procesos Industriales y Usos de Productos (IPPU). Se pretende realizar un análisis de las fuentes de datos disponibles para estimar las emisiones de dicho sector.
- Avanzar en la estimación de las emisiones del transporte fuera de los límites de la ciudad, es decir, de alcance 3. Se trabajará para conseguir la información necesaria para estimar dichas emisiones, tanto en aviación como en transporte ferroviario por fuera de los límites de la jurisdicción.

7. Anexo

7.1. Tabla de reporte de IGEI 2020 de CABA, versión resumida

Fuentes de emisiones de GEI (por sector)		Emisiones totales GEI (tCO ₂ eq)				
		Alcance 1	Alcance 2	Alcance 3	BÁSICO	BÁSICO+
Energía Estacionaria	Uso de energía	3.045.648	2.741.479	613.267	5.787.127	6.400.394
	Generación de energía entregada a la red	6.148.370				
Transporte		2.399.134	36.429	8.470	2.435.562	2.444.032
Residuos	Generados en la ciudad	71.432		2.054.797	2.126.230	2.126.230
	Generados fuera de la ciudad	NO				
Procesos industriales y usos de productos		NE				
Agricultura, forestación y otros usos de la tierra		NE				
Total		11.664.584	2.777.907	2.676.534	10.348.919	10.970.656

Fuente: Elaboración propia en base a tablas de reporte establecidas por el GPC.

7.2.Tabla de reporte de IGEI 2020 de CABA, versión completa

Fuentes de emisiones de GEIs (por sector y sub-sector)		Emisiones totales GEIs (tCO ₂ eq)			
		Alcance 1	Alcance 2	Alcance 3	Básico
I	ENERGÍA ESTACIONARIA				
I.1	Edificios residenciales	1.852.857	1.259.732		3.112.589
I.2.A	Edificios e instalaciones comerciales	364.069	888.913		1.252.983
I.2.B	Edificios e instalaciones institucionales	48.971	400.466		449.437
I.3	Industrias manufactureras y construcción	617.753	192.367		810.120
I.4.1/2/3	Industrias de la energía	IE	IE		-
I.4.4	Generación de energía entregada a la red	6.148.370			
I.5	Actividades de agricultura, Forestación y otros usos de la tierra	NO	NO		-
I.6	Fuentes no especificadas	NO	NO		-
I.7	Emisiones fugitivas de minería, procesamiento, almacenamiento y transporte de carbón	NO			-
I.8	Emisiones fugitivas de sistemas de petróleo y gas natural	161.998			161.998
SUB-TOTAL		3.045.648	2.741.479		5.787.127
II	TRANSPORTE				
II.1	Transporte Carretero	2.386.734	NO		2.386.734
II.2	Trenes y subtes	12.400	36.429		48.828
II.3	Navegación	NO	NO		-
II.4	Aviación	NO	NO		-
II.5	Transporte fuera de rutas	IE	NO		-
SUB-TOTAL		2.399.134	36.429		2.435.562
III	RESIDUOS				
III.1.1/2	Residuos sólidos generados en la ciudad	NO		1.749.362	1.749.362
III.2.1/2	Residuos biológicos generados en la ciudad	NO		9.067	9.067
III.3.1/2	Residuos incinerados y quemados generados en la ciudad	NO		NO	-
III.4.1/2	Agua residual generada en la ciudad	71.432		296.368	367.800
III.1.3	Residuos sólidos generados fuera de la ciudad	NO			
III.2.3	Residuos biológicos generados fuera de la ciudad	NO			
III.3.3	Residuos incinerados y quemados generados fuera de la ciudad	NO			
III.4.3	Agua residual generada fuera de la ciudad	NO			
SUB-TOTAL		71.432		2.054.797	2.126.230
TOTAL		5.516.214	2.777.907	2.054.797	10.348.919

7.3 Tabla de resultados históricos de IGEI de CABA 2000-2020

Fuentes de emisiones de GEI		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
I	Energía Estacionaria										
I.1	Edificios residenciales	3.353.328	3.011.436	2.910.439	3.086.629	3.189.204	3.274.097	3.221.343	3.819.519	3.703.263	3.648.429
I.2.A	Edificios e instalaciones comerciales	1.715.320	1.413.062	1.257.178	1.367.529	1.631.704	1.609.284	1.709.064	2.044.316	2.124.232	1.942.992
I.2.B	Edificios e instalaciones institucionales	312.167	252.754	245.616	352.072	439.663	487.035	529.406	588.032	655.509	611.649
I.3	Industrias manufactureras y construcción	780.307	583.067	518.426	595.570	681.243	658.625	808.295	861.144	796.623	679.285
I.8	Emisiones fugitivas de sistemas de petróleo y gas natural	215.748	174.854	131.773	149.007	190.570	185.725	193.183	198.132	189.519	190.303
SUB-TOTAL		6.376.869	5.435.173	5.063.433	5.550.807	6.132.384	6.214.766	6.461.292	7.511.143	7.469.146	7.072.658
II	Transporte										
II.1	Transporte Carretero	3.292.581	3.420.185	3.319.154	3.405.722	3.369.181	3.269.494	3.127.640	3.374.520	3.447.644	3.418.795
II.2	Trenes y subtes	66.881	51.919	48.997	50.350	68.408	74.751	67.554	94.305	106.880	100.479
SUB-TOTAL		3.359.463	3.472.104	3.368.151	3.456.072	3.437.589	3.344.245	3.195.193	3.468.826	3.554.524	3.519.273
III	Residuos										
III.1.1/2	Residuos sólidos generados en la ciudad	1.719.235	1.763.622	1.793.295	1.773.326	1.757.837	1.758.600	1.736.211	1.729.611	1.667.474	1.644.452
III.4.1/2	Agua residual generada en la ciudad	359.001	335.193	336.999	345.061	355.712	374.112	378.539	393.278	391.191	390.782
SUB-TOTAL		2.078.236	2.098.815	2.130.294	2.118.387	2.113.549	2.132.711	2.114.750	2.122.889	2.058.665	2.035.235
TOTAL		11.814.568	11.006.093	10.561.878	11.125.266	11.683.522	11.691.722	11.771.236	13.102.858	13.082.335	12.627.166

Fuentes de emisiones de GEI		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
I	Energía Estacionaria											
I.1	Edificios residenciales	3.687.111	3.957.800	3.941.770	3.873.658	3.778.511	3.810.913	3.920.686	3.296.985	3.268.683	2.951.712	3.112.589
I.2.A	Edificios e instalaciones comerciales	2.042.261	2.132.073	2.292.300	2.134.285	2.125.074	2.193.175	2.101.652	1.857.358	1.661.289	1.542.283	1.252.983
I.2.B	Edificios e instalaciones institucionales	635.408	703.941	705.492	744.609	733.697	705.894	699.227	700.079	633.151	536.869	449.437
I.3	Industrias manufactureras y construcción	1.567.458	2.235.829	1.909.555	1.220.738	987.116	851.591	1.169.891	1.564.073	1.231.295	879.451	810.120
I.8	Emisiones fugitivas de sistemas de petróleo y gas natural	160.988	167.807	174.351	164.825	153.839	155.235	146.100	182.104	185.527	182.339	161.998
SUB-TOTAL		8.093.226	9.197.450	9.023.468	8.138.116	7.778.237	7.716.808	8.037.557	7.600.598	6.979.946	6.092.653	5.787.127
II	Transporte											
II.1	Transporte Carretero	3.405.766	3.356.232	3.446.132	3.734.048	3.366.063	3.378.716	3.457.000	3.384.207	3.387.023	3.365.211	2.386.734
II.2	Trenes y subtes	105.258	116.080	113.296	95.381	97.772	97.210	72.518	62.408	59.062	53.793	48.828
SUB-TOTAL		3.511.024	3.472.312	3.559.428	3.829.429	3.463.835	3.475.926	3.529.518	3.446.616	3.446.085	3.419.004	2.435.562
III	Residuos											
III.1/2 - III.2 1/2	Residuos sólidos generados en la ciudad	1.606.316	1.693.379	1.847.577	1.955.251	2.062.614	2.049.389	2.019.413	1.968.220	1.873.943	1.813.783	1.758.429
III.4.1/2	Agua residual generada en la ciudad	386.476	384.244	387.025	384.157	389.691	393.553	383.235	388.887	370.364	376.320	367.800
SUB-TOTAL		1.992.792	2.077.623	2.234.602	2.339.409	2.452.305	2.442.942	2.402.648	2.357.107	2.244.307	2.190.103	2.126.230
TOTAL		13.597.043	14.747.385	14.817.498	14.306.953	13.694.377	13.635.675	13.969.722	13.404.321	12.670.338	11.701.760	10.348.919

7.4. Factores de emisión utilizados para la elaboración de IGEI de CABA

Combustible	FE CO ₂ (tCO ₂ /TJ)	FE CH ₄ (tCH ₄ /TJ)	FE N ₂ O (tN ₂ O/TJ)	Fuente ¹⁵
GAS/DIESEL OIL- ftes. Móviles, excepto trenes	74,1	0,0039	0,0039	IPCC 2006/INI 2022
GAS/DIESEL OIL- ftes. Móviles, trenes	74,1	0,0042	0,0286	IPCC 2006/INI 2022
GAS/DIESEL OIL- ftes. Fijas Residencial - Comercial	74,1	0,0100	0,0006	IPCC 2006/INI 2022
GAS/DIESEL OIL- ftes. Fijas Industrial - Generación Energía	74,1	0,0030	0,0006	IPCC 2006/INI 2022
NAFTA - ftes. Móviles	69,3	0,0330	0,0032	IPCC 2006/INI 2022
NAFTA - ftes. Fijas	69,3	0,0030	0,0006	IPCC 2006/INI 2022
FUEL OIL Residencial - Comercial	77,4	0,0100	0,0006	IPCC 2006/INI 2022
FUEL OIL Industrial - Generación Energía	77,4	0,0030	0,0006	IPCC 2006/INI 2022
GNC - ftes. Móviles	56,1	0,0920	0,0030	IPCC 2006/INI 2022
GN - Residencial - Comercial	56,1	0,0050	0,0001	IPCC 2006/INI 2022
GN - Industrial - Generación Energía	56,1	0,0010	0,0001	IPCC 2006/INI 2022
GLP - Residencial - Comercial	63,1	0,0050	0,0001	IPCC 2006/INI 2022
GLP - Industrial	63,1	0,0010	0,0001	IPCC 2006/INI 2022
KEROSENE - Residencial	71,9	0,0100	0,0006	IPCC 2006/INI 2022
KEROSENE - Industrial	71,9	0,0030	0,0006	IPCC 2006/INI 2022
LEÑA- Residencial - Comercial	112	0,3000	0,0040	IPCC 2006/INI 2022
LEÑA - Industrial	112	0,0300	0,0040	IPCC 2006/INI 2022
CARBÓN DE LEÑA - Residencial - Comercial	112	0,2000	0,0010	IPCC 2006/INI 2022
BIODIESEL - ftes. Fijas Generación Energía	70,8	0,0030	0,0006	IPCC 2006/INI 2022
BIODIESEL - ftes. Móviles	70,8	0,0039	0,0039	IPCC 2006/INI 2022
BIOETANOL - ftes. Móviles	70,8	0,0180	0,0032	IPCC 2006/INI 2022
BIODIESEL - ftes. Fijas - Industrial	70,8	0,0030	0,0006	IPCC 2006/INI 2022
BIOETANOL - ftes. Fijas - Industrial	70,8	0,0030	0,0006	IPCC 2006/INI 2022
CARBÓN - ftes. Fijas	96,1	0,0010	0,0015	IPCC 2006/INI 2022
Gas natural - emisiones fugitivas de distribución (t_GEli / m ³ GN)	0,0000001	0,0000017	NA	IPCC 2006/INI 2022

¹⁵ IPCC 2006: Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero

INI 2022: MAYDS. 2022. Informe Nacional de Inventario del Cuarto Informe Bienal de Actualización de la República Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC).

7.5. Factor de emisión de la red argentina

Año	FE Red eléctrica de Argentina (TnCO ₂ eq/MWh)
2000	0,2380
2001	0,174
2002	0,163
2003	0,1906
2004	0,2409
2005	0,2532
2006	0,2702
2007	0,3029
2008	0,3308
2009	0,3083
2010	0,3132
2011	0,3357
2012	0,3474
2013	0,3335
2014	0,3343
2015	0,3376
2016	0,3400
2017	0,3118
2018	0,2967
2019	0,2669
2020	0,2736

Fuente: Elaborado a partir de datos de consumo de combustibles en plantas de generación de energía y producción, provistos por CAMMESA.

8. Siglas y acrónimos

C40:	C40 Cities Climate Leadership Group.
CMNUCC:	Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático.
GCBA:	Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.
GEI:	Gas/es de efecto invernadero.
GPC:	Protocolo Global para Inventarios de Gases de Efecto Invernadero a Escala de Comunidad (“ <i>Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories</i> ”).
ICLEI:	ICLEI – Local Governments for Sustainability.
IGEI:	Inventario de gases de efecto invernadero.
INGEI:	Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) de Argentina.
INI:	Informe Nacional de Inventario de GEI de Argentina (2022).
IPCC:	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Climático.

9. Bibliografía de consulta

- CDP Data Portal. 2022. Disponible en: <https://data.cdp.net>
- IPCC 2006, 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). Published: IGES, Japan
- MAyDS. 2017. Segundo informe bienal de actualización de la República Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable.
- SGAYDS. 2019. Tercer Informe Bienal de Actualización de Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC). Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable.
- MAyDS. 2021. Cuarto Informe Bienal de Actualización de Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC). Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable.
- WRI. 2014. Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories. An Accounting and Reporting Standard for Cities. WRI, C40 & ICLEI.

