



Financiado por la Unión Europea



GLOBAL COVENANT  
of MAYORS for  
CLIMATE & ENERGY

LATIN AMERICA



# Plan de mitigación e inventario de emisiones y remociones de gases de efecto invernadero

CANTÓN DE

# BUENOS AIRES



2 0 2 2

**PLAN DE MITIGACIÓN E INVENTARIO DE  
EMISIONES Y REMOCIONES DE GASES  
EFECTO INVERNADERO  
CANTÓN DE BUENOS AIRES  
2023**

El Plan de Acción para la Mitigación al cambio climático del cantón de Buenos Aires es un instrumento realizado en colaboración y con apoyo de la Unión Europea, a través del Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía en las Américas (GCoM Américas), en el marco de su Estrategia Nacional 2023 - 2024 en Costa Rica, e implementado por la Unión Nacional de Gobiernos Locales, a través del Programa GCoM en las Américas.

Octubre, 2023. San José, Costa Rica

**Autores:**

M.Sc. Alina Aguilar Arguedas, consultora independiente.  
Gestora Ambiental, especialista en gestión del territorio y gobernanza climática.

**Apoyo en la logística y recolección de información:**

M.Sc. Limsay Acuña López, Gestora Ambiental, Municipalidad de Buenos Aires.

**Apoyo en la recopilación y procesamiento de información:**

Ing. Sofía Calderón Pomerade (Ing. Gestión Ambiental).

**Agradecimientos:**

Se reconoce la colaboración brindada por los funcionarios(as) de la Municipalidad de Buenos Aires y de los (as) expertos(as) de diferentes instituciones quienes aportaron su tiempo y conocimiento para el desarrollo de este documento.

**Citar como:**

Municipalidad de Buenos Aires. 2023. Informe del Inventario de Gases de Efecto Invernadero del cantón de Buenos Aires. Estrategia Nacional del Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía (GCoM). Municipalidad de Buenos Aires y UNGL. San José, Costa Rica.

**Web:** <https://www.munibuenosaires.go.cr/>

## Acrónimos

<b>CENAGRO</b>	Censo Nacional Agropecuario
<b>DCC</b>	Dirección de Cambio Climático
<b>GEI</b>	Gases de efecto invernadero
<b>IMN</b>	Instituto Meteorológico Nacional
<b>INEC</b>	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
<b>IPCC</b>	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático
<b>INDER</b>	Instituto Nacional de Desarrollo Rural
<b>MAG</b>	Ministerio de Agricultura y Ganadería
<b>MINAE</b>	Ministerio de Ambiente y Energía
<b>ODS</b>	Objetivo de Desarrollo Sostenible
<b>PCDHL</b>	Plan Cantonal de Desarrollo Humano Local
<b>PEM</b>	Plan Estratégico Municipal
<b>PPCN</b>	Programa País Carbono Neutralidad
<b>RCP</b>	Trayectoria de Concentración Representativa
<b>RECOPE</b>	Refinadora Costarricense de Petróleo
<b>SBN</b>	Soluciones Basadas en Naturaleza
<b>UCR</b>	Universidad de Costa Rica
<b>UNGL</b>	Unión Nacional de Gobiernos Locales

## Contenido

<b>Acrónimos</b> .....	iv
Palabras del Embajador de la Unión Europea en Costa Rica.....	vii
<b>Palabras de la Unión Nacional de Gobiernos Locales</b> .....	8
<b>Palabras del Alcalde</b> .....	x
<b>1. Introducción</b> .....	11
<b>2. Descripción del límite del inventario.</b> .....	12
2.1 Descripción del cantón.....	12
2.2 Alcance del Inventario de Gases de Efecto Invernadero.....	13
2.3 Sectores, subsectores por reportar según su alcance. ....	14
2.4 Año base.....	18
2.5 Año del reporte .....	18
<b>3. Metodología para la recopilación de información.</b> .....	19
3.1 Información sobre la calidad de datos.....	21
3.2 Selección de las acciones de mitigación .....	22
<b>4. Factores de emisión o remoción de GEI</b> .....	24
<b>5. Resultados</b> .....	30
<b>6. Emisiones por sector</b> .....	33
<b>7. Plan de acción de mitigación de gases de efecto invernadero.</b> .....	36
7.1 Descripción de las acciones de mitigación a implementar. ....	36
<b>5. Conclusiones</b> .....	<b>41</b>
<b>6. Recomendaciones</b> .....	<b>42</b>
<b>7. Bibliografía</b> .....	<b>43</b>
<b>8. Anexos</b> .....	<b>44</b>

## Índice de Cuadros

Cuadro 1. Características generales del cantón.....	12
Cuadro 2. Sectores, subsectores y fuentes según su alcance.....	14
Cuadro 3. Leyenda de colores para subsectores obligatorios y opcionales. ....	17
Cuadro 4. Claves de notación para fuentes de emisión a reportar. ....	17
Cuadro 5. Metodología empleada para la recopilación de información de cada fuente de emisión. ....	19
Cuadro 6. Información sobre la calidad de los datos.....	21
Cuadro 7. Criterios para la priorización de las medidas de mitigación. ....	22
Cuadro 8. Factores de emisión utilizados para los cálculos de emisión de las fuentes identificada. ....	24
Cuadro 9. Resultado del cálculo de emisiones de GEI para el cantón Buenos Aires.....	33
Cuadro 10. Emisiones totales por sector. ....	35
Cuadro 11. Acciones de mitigación seleccionadas para el cantón de Buenos Aires. ....	36
Cuadro 12. Acción de mitigación: Movilidad y transporte. ....	36
Cuadro 132. Acción de mitigación: Residuos.....	37
Cuadro 142. Acción de mitigación: arborización del área urbana. ....	38
Cuadro 153. Acción de mitigación: reforestación de áreas de protección.....	39

## Índice de Figuras

Figura 1. Mapa de división territorial administrativa, Buenos Aires, 2023. ....	13
Figura 2. Emisiones CO2 eq del sector energía estacionaria.....	30
Figura 3. Emisiones CO2 eq del sector residuos.....	31
Figura 4. Emisiones CO2 eq del sector AFOLU.....	32

## **PALABRAS DEL EMBAJADOR DE LA UNIÓN EUROPEA EN COSTA RICA**

El liderazgo local tiene un papel decisivo y central para la acción climática contribuyendo así a la implementación de los Acuerdos de París.

En respuesta a estos imperativos y en coherencia con el Pacto Verde Europeo, la Unión Europea es un líder a nivel mundial en impulsar múltiples programas de apoyo que buscan fortalecer las capacidades de los municipios para que puedan así cumplir con sus compromisos climáticos y contribuir a la agenda climática nacional e internacional

El principal canal de apoyo de la Unión Europea a los gobiernos locales para enfrentar los efectos del cambio climático es el Pacto Global de Alcaldes y Alcaldesas por el Clima y la Energía. Esta alianza permite congregar y apoyar a más de 13.000 gobiernos locales en el mundo que están comprometidos y dedicados a avanzar en la planificación e implementación de acciones hacia la descarbonización, la adaptación al cambio climático y el acceso a energía sostenible. Esta es una agenda estratégica ambiciosa y requiere integración entre las políticas y los sectores a nivel local, nacional e internacional. En este sentido estamos orgullosos del proceso de diálogo en torno

a políticas y programas de acción climática en Costa Rica, impulsado por el Pacto desde 2018 y realizado junto con instituciones relevantes en la temática.

El cantón de Buenos Aires se asocia a otros 24 gobiernos locales de Costa Rica, más de 700 ciudades en América Latina y más de 13.000 en el mundo a través del Pacto Global de Alcaldes, así como con instituciones nacionales e internacionales para abordar la crisis climática.

Esta visión compartida a largo plazo nos ha permitido brindar apoyo a Buenos Aires en el desarrollo de la actualización del Plan de Acción para la Mitigación. Es un testimonio del compromiso de Buenos Aires con el Pacto y con una acción climática ambiciosa que confiamos se mantenga e incluso refuerce en el futuro. El plan de acción climática es un primer paso esencial para luego poder implementar acciones de impacto en colaboración con socios estratégicos a nivel político, técnico y financiero.

Sigamos trabajando juntos allanando el camino para una mejor calidad de vida y un desarrollo más verde y sostenible.

**Pierre-Louis Lempereur**

Embajador de la Unión Europea en Costa Rica

## **PALABRAS DE LA UNIÓN NACIONAL DE GOBIERNOS LOCALES**

El mundo enfrenta grandes desafíos con la triple crisis ambiental: cambio climático, pérdida de biodiversidad y contaminación, provocando impactos negativos en los sistemas humanos, donde hemos visto resultados desoladores como daños y pérdidas de vidas humanas, daños en viviendas e infraestructura, pérdidas económicas para diferentes sectores como el sector agropecuario y económico, que conlleva a un aumento en las necesidades de gasto público para responder a eventos extremos, elevando así el costo de vida.

Hemos visto como los últimos nueve años (2015 a 2023) resultaron ser los nueve más cálidos jamás registrados. Olas de calor y sequías contribuyendo incendios forestales masivos en todo el mundo; los gases de efecto invernadero alcanzaron concentraciones récord el año pasado siendo las concentraciones más altas documentadas, sin olvidar que ese mismo año la superficie del océano experimentó al menos una ola de calor marina.

Costa Rica no escapa de esas realidades y vemos como cada vez los eventos climáticos ocurren con mayor frecuencia, Eventos de escasez hídrica, sequías prolongadas en algunas regiones de nuestra nación; eventos climáticos

extremos como intensas lluvias que provocan inundaciones, deslizamientos, derrumbes; altas temperaturas que generan incendios forestales, etc. comprometiendo la capacidad de las futuras generaciones a desarrollarse en un entorno sustentable que asegure su calidad de vida.

Es entonces donde el rol de los gobiernos locales toma un papel preponderante, decisivo y central para poder impulsar las acciones necesarias que contribuyan en la consecución de los compromisos ambientales, los acuerdos internacionales como la agenda 2030, no solo desde el liderazgo local, sino también en la coordinación del modelo de gobernanza multinivel e interinstitucional en el que se desarrolla nuestro país.

Desde la Unión Nacional de Gobiernos Locales, como la institución que agremia y representa políticamente al Régimen Municipal desde hace 46 años, nos sumamos con gran honor a este desafío para la implementación de la Estrategia Nacional del Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía (GCoM), que contribuye a optimizar la planificación e implementación de la acción climática en los gobiernos locales, colaborando para el desarrollo de las actividades.

Agradecemos a la Unión Europea por el apoyo a los gobiernos locales para enfrentar los efectos del cambio climático, permitiendo congregarse y apoyar a las municipalidades comprometidas en avanzar en planificación e implementación de acciones hacia la descarbonización, la adaptación al cambio climático y el acceso a energía sostenible.

**Karen Porras**  
Directora Ejecutiva

## PALABRAS DEL ALCALDE

Como alcalde municipal es un honor dirigirme a ustedes en este momento crucial en nuestra lucha contra el cambio climático. Como máximo representante político de mi municipio, es mi deber informarles sobre la importancia y la urgencia de este desafío global que enfrentamos. El cambio climático es una realidad innegable, impulsada por nuestras actividades humanas. Costa Rica se ha comprometido a abordar este desafío, estableciendo políticas para reducir nuestras emisiones y adaptarnos al cambio climático. Trabajamos en colaboración con la Unión Nacional de Gobiernos Locales, Universidad Nacional de Costa Rica y otras entidades para implementar estrategias que nos ayuden a alcanzar nuestros objetivos. Como parte de este esfuerzo, hemos desarrollado el Plan de Mitigación e Inventario de Emisiones y Remociones de Gases de Efecto Invernadero para el Cantón Buenos Aires, con el fin de hacer frente a los desafíos presentes y futuros.

No quiero dejar de mencionar 3 realidades que enfrenta el municipio en este momento:

1. Territorialmente es muy extenso 2384 km<sup>2</sup>.
2. Es uno de los municipios del país con menos desarrollo económico y

eso se refleja con los ingresos municipales, siendo uno de los municipios con menos ingresos.

3. Viene un cambio de autoridades municipales, esto es un elemento que puede intervenir en el proceso y la responsabilidad que hemos asumido ante los efectos del cambio climático.

Es por eso que hago un llamado a los profesionales a cargo que luchen incansablemente para que este esfuerzo por la vida nuestra generación no muera en medio de la transición política que pueda sufrir el gobierno local.

Quiero agradecer a la Unidad de Gestión Ambiental por asumir el reto y a su vez a la Unión Nacional de Gobiernos Locales y a su equipo técnico y dirección ejecutiva por todo el apoyo en recurso humano que nos brindó para poder avanzar en este plan.

**Jose Rojas Méndez**

Municipalidad de Buenos Aires

## 1. Introducción

El cambio climático antropogénico es un fenómeno inequívoco, influenciado cada vez más por el incremento de los gases de efecto invernadero generados de manera directa o indirecta por las actividades humanas.

Costa Rica, como parte de su compromiso internacional y nacional, ha avanzado en el establecimiento y construcción de políticas y herramientas en distintos sectores y niveles para hacer frente al cambio climático. Como parte de sus Contribuciones Nacionalmente Determinadas trazó la meta de alcanzar un máximo absoluto de 9 374 000 Toneladas CO<sub>2e</sub> netas al 2030 y reducir sus emisiones en un umbral de 1° y hasta 2°C al 2100.

Para el cumplimiento de este propósito, se planteó una ruta de descarbonización de la economía, a través del Plan Nacional de Descarbonización, que tiene por objetivo “transformar el modelo de desarrollo basado en la bioeconomía, el crecimiento verde, la inclusión y la mejora de la calidad de vida de la ciudadanía” (Plan Nacional de Descarbonización, 2018).

La Unión Nacional de Gobierno Locales y la Universidad Nacional, como Coordinadores Nacionales de la iniciativa del Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía (GCoM, por sus siglas en inglés) en Costa Rica, implementan la Estrategia Nacional de GCoM en Costa Rica 2023 - 2024, financiada por la Unión Europea a través del Programa GCoM Américas. Esta tiene por objetivo fomentar la implementación y avance del GCoM en el país, alineado a las políticas y programas nacionales en materia de cambio climático dando apoyo a los gobiernos locales a transitar hacia ciudades resilientes y bajas en emisiones.

Dentro del marco de esta Estrategia Nacional de GCoM, la elaboración del Plan de Mitigación e Inventario de Emisiones y Remociones de GEI del cantón de Buenos Aires forma parte de la asistencia técnica brindada a cinco municipalidades firmantes del GCoM en Costa Rica, las cuales se encuentran en diferente estado de avance en acción climática local. De tal forma que les permita, en este caso al cantón de Buenos Aires, contar con un insumo que oriente la integración de medidas y objetivos de mitigación en los procesos de planificación de desarrollo local del territorio con el fin de disminuir las fuentes de emisión de GEI y potenciar la acción climática local.

## 2. Descripción del límite del inventario.

### 2.1 Descripción del cantón

Cuadro 1. Características generales del cantón.

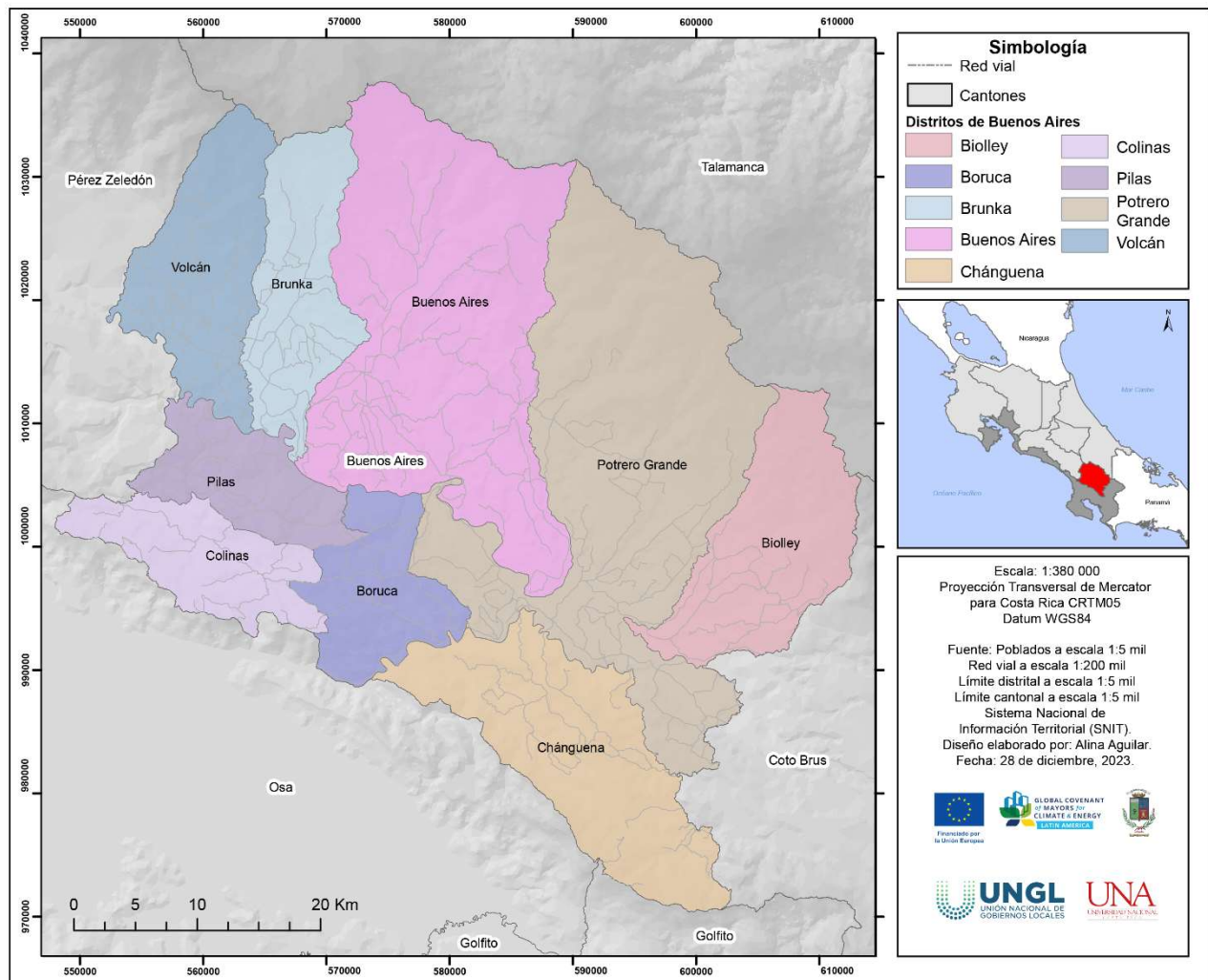
Aspecto	Descripción
<b>Nombre del cantón</b>	Buenos Aires
<b>Provincia</b>	Puntarenas
<b>País</b>	Costa Rica
<b>Año de reporte</b>	Año 2022
<b>Año base</b>	Año 2022
<b>Límite geográfico escogido</b>	Cantonal
<b>Km2 del área incluida en el inventario</b>	2 384,22 km <sup>2</sup> (Ramírez, Rojas, 2022, p.16)
<b>Cantidad de residentes que viven dentro del área del inventario</b>	Proyección para 2022: 54 782 habitantes (INEC, s.f.)
<b>Tipos de actividades económicas desarrolladas</b>	<p>Porcentaje de población ocupada en sector primario: 54,4%</p> <p>Porcentaje de población ocupada en sector secundario: 8,3%</p> <p>Porcentaje de población ocupada en sector terciario: 37,3% (INEC, 2011)</p> <p>Principales actividades económicas con base en patentes comerciales (Brenes, Bermúdez, 2016, p.25):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pulperías, supermercados y abastecedores: 28,3%</li> <li>• Tiendas, ferreterías, ventas de alimentos y comercio al por menor: 27,8 %</li> <li>• Servicio de alimento y bebida: 11,2%</li> <li>• Transporte por vía terrestre: 7,5 %</li> <li>• Comercio y reparación de vehículos automotores y motocicletas: 4,9 %</li> <li>• Servicios personales y otros (salas de belleza, lavado de autos y otros): 2,8 %</li> </ul>
<b>Clima del cantón</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tipo de clima: Lluvioso con influencia monzónica.</li> <li>2. Precipitación anual: 3 500 mm.</li> <li>3. Temperatura: 28° - 34° C.</li> <li>4. Viento:</li> </ol> <p>Entre las 10 y las 18 horas locales se registran vientos ecuatoriales y brisas de mar con componente oeste. En las horas que van desde las 18 a las 10 horas locales el viento suele ser calmo.</p>

La estación seca inicia a finales de diciembre y termina alrededor de abril. El mes más lluvioso suele ser octubre y el más seco febrero.  
(Inder, 2014, pp.14-15)

## 2.2 Alcance del Inventario de Gases de Efecto Invernadero.

El límite del inventario cubre la totalidad del cantón de Buenos Aires, con un área total de 2 384,22 km<sup>2</sup>, conformado por nueve distritos: Buenos Aires, Volcán, Potrero Grande, Boruca, Pilas, Colinas, Chánguena, Biolley y Brunka (Figura 1) y una población proyectada para el año 2022 de 54 782 habitantes (INEC, s.f.).

Figura 1. Mapa de división territorial administrativa, Buenos Aires, 2023.



### 2.3 Sectores, subsectores por reportar según su alcance.

Cuadro 2. Sectores, subsectores y fuentes según su alcance.

Sector	Subsector	Alcance 1	Alcance 2	Alcance 3	Justificación
<b>Energía Estacionaria</b>	1.1 Edificios Residenciales	NE	Contabilizado	Opcional	Para el alcance 1 se utiliza la clave de notación "NE", ya que no se estimó las emisiones debido a que no se aplicaron las encuestas a una muestra representativa.
	1.2 Edificios e instalaciones comerciales e institucionales.	NE	NE	Opcional	Para el alcance 1 y 2 se utiliza la clave de notación "NE", ya que no se estimó las emisiones debido a que no se aplicaron las encuestas a una muestra representativa.
	1.3 Construcción e industrias manufactureras.	NE	Contabilizado	Opcional	Para el alcance 1 se utiliza la clave de notación "NE", ya que no se estimó las emisiones debido a que no se aplicaron las encuestas a una muestra representativa.
	1.4 Industrias energéticas	NO	NO	Opcional	Se utilizó la clave de notación "NO" debido a que no ocurre este tipo de actividad en el cantón.
	1.5 Actividades agrícolas de silvicultura y de pesca.	NE	NE	Opcional	Para el alcance 1 y 2 se utiliza la clave de notación "NE", ya que no se estimó las emisiones debido a que no se aplicaron las encuestas a una muestra representativa.
	1.6 Fuentes no especificadas	Opcional	Opcional	Opcional	
	1.7 Emisiones fugitivas provenientes de la minería	Opcional	No aplica	No aplica	Se utilizó la clave de notación "NO" debido a que ocurre este tipo de actividad en el cantón.
	1.8 Emisiones fugitivas provenientes de los sistemas de	Opcional	No aplica	No aplica	

Sector	Subsector	Alcance 1	Alcance 2	Alcance 3	Justificación
	distribución de combustibles fósiles				
<b>Transporte</b>	2.1 Transporte por carretera	Contabilizado	IE	Opcional	Para el alcance 2 se utiliza la clave de notación "IE", ya que estas emisiones se consideran dentro de las emisiones del subsector 2.1 "Transporte por carretera", alcance 1.
	2.2 Transporte Ferroviario	NO	NO	Opcional	Se utilizó la clave de notación "NO" debido a que no ocurre este tipo de actividad en el cantón.
	2.3 Navegación Marítima, fluvial y lacustre	NO	Opcional	Opcional	Se utilizó la clave de notación "NO" debido a que no ocurre este tipo de actividad en el cantón.
	2.4 Aviación	NO	Opcional	Opcional	Se utilizó la clave de notación "NO" debido a que ocurre este tipo de actividad en el cantón.
	2.5 Transporte fuera de carretera	IE	Opcional	No aplica	Para el alcance 1, se utiliza la clave de notación "IE", ya que estas emisiones se consideran dentro de las emisiones del subsector 2.1 "Transporte por carretera"
<b>Residuos</b>	3.1 Disposición de residuos generados en el cantón	NO	No aplica	Contabilizado	Para el alcance 1, se utiliza la clave de notación "NO", ya que la disposición de residuos generados se lleva fuera de los límites del cantón.
	3.2 Tratamiento biológico de los residuos generados en el cantón	NE	No aplica	NO	Se utilizó la clave de notación "NE" para el alcance 1, debido a que no se aplicaron las encuestas a una muestra representativa. Para el alcance 2 se identifica como "NO" ya que no se identificó el tratamiento biológico de residuos orgánicos fuera de los límites de la ciudad.
	3.3 Incineración y quema a cielo abierto de residuos	NE	No aplica	NO	Para el alcance 1 se utiliza la clave de notación "NE", ya que no se estimó las emisiones debido a que no se aplicaron las encuestas a una muestra

Sector	Subsector	Alcance 1	Alcance 2	Alcance 3	Justificación
	generados en la ciudad.				representativa y no se cuenta con datos sobre incineración y quema a cielo abierto de residuos. Para el alcance 3 Se utiliza la clave de notación "NO", ya que no se identificó una fuente de emisión por incineración y quema a cielo abierto de residuos generados fuera de los límites del cantón.
	3.4 Aguas residuales generados en la ciudad.	Contabilizado	No aplica	NO	Para el alcance 3 Se utiliza la clave de notación "NO", ya que no se identificó una fuente de emisión por aguas residuales generados fuera de los límites del cantón.
<b>Procesos industriales y uso de productos</b>	4.1 Procesos industriales	NE	No aplica	No aplica	Para el alcance 1 se utiliza la clave de notación "NE", ya que no se estimó las emisiones debido a que no se aplicaron las encuestas a una muestra representativa
	4.2 Uso de productos	NE	No aplica	No aplica	Para el alcance 1 se utiliza la clave de notación "NE", ya que no se estimó las emisiones debido a que no se aplicaron las encuestas a una muestra representativa
<b>Agricultura, silvicultura y otros usos del suelo</b>	5.1 Ganadería	Contabilizado	No aplica	No aplica	
	5.2 Cambio uso del suelo	Contabilizado	No aplica	No aplica	
	5.3 Fuentes agregadas y emisiones procedentes de fuentes del suelo distintas al CO <sub>2</sub>	Contabilizado	No aplica	No aplica	

Cuadro 3. Leyenda de colores para subsectores obligatorios y opcionales.

Leyenda	
Obligatorio	Emisiones de reporte obligatorio
Opcional	Emisiones de reporte opcional
No aplica	Emisiones excluidas de reportar

Fuente: DCCd, s.f.

Cuadro 4. Claves de notación para fuentes de emisión a reportar.

Clave de notación	Condición	Descripción
IE	Incluida en otro lugar	Las emisiones de GEI para esta actividad se han estimado y se presentan en otra categoría del inventario. Esa categoría debe indicarse en el reporte
NE	No estimada	Emisiones que ocurren, pero que no se han estimado o reportado; la justificación para la exclusión se debe indicar en el reporte.
NO	No ocurre	Una actividad o proceso que no ocurre dentro del cantón.
C	Información confidencial	Las emisiones de GEI podrían conllevar a la divulgación de información confidencial y, por lo tanto, no pueden ser reportadas.

Fuente: DCCd, s.f.

## 2.4 Año base

El año base para el cantón de Buenos Aires se establece para el año 2022, del 1 de enero al 31 de diciembre. Esto tomando en cuenta la disponibilidad de información y contemplando que representa la línea base para dar seguimiento a las acciones y proyectos de mitigación que se han planteado.

Es importante considerar que se podrá hacer un recálculo del año base establecido cuando:

- a. Haya un ajuste en los límites administrativos y geográficos del cantón. Cuando se aumenta o disminuye el área del cantón.
- b. Cambio en el método de cálculo o mejoras en la precisión de los datos.
- c. Detección de errores significativos (cambios en más del 10% del total calculado).

## 2.5 Año del reporte

Se establece como año de reporte de enero a diciembre 2022 para el cantón de Buenos Aires. Se contabiliza los 12 meses de año natural.

### 3. Metodología para la recopilación de información.

El plan de mitigación e inventario de emisiones y remociones de GEI para el cantón de Buenos Aires se basó siguiendo los lineamientos de la metodología del Programa País Carbono Neutralidad 2.0. Así mismo, se alineó con lo establecido en la Guía sobre cómo divulgar información al Pacto Global de Alcaldes (GCoM) mediante CDP – ICLEI Track y la Guía Explicativa del Marco Común de Reporte del Pacto Global de Alcaldes Versión 9 (2019). La metodología empleada para la recopilación de información y cálculo de emisiones de GEI se realizó de acuerdo con la fuente de emisión a reportar, haciendo uso de la herramienta de cálculo del Programa País Carbono Neutralidad (PPCN) 2.0 (Anexo 1).

Cabe resaltar, que para la recopilación de información no fue posible la aplicación de encuestas, por lo que se recurrió a la consulta de datos a instituciones y fuentes secundarias con información que fue posible obtener. El Cuadro 5 describe la metodología empleada para la recopilación de información para cada fuente de emisión y el Cuadro 6 la calidad que se le asigna a los datos obtenidos de algunas de las fuentes de emisión.

Cuadro 5. Metodología empleada para la recopilación de información de cada fuente de emisión.

Sector	Subsector	Metodología empleada para cada fuente de emisión
<b>Energía Estacionaria</b>	1.1 Edificios Residenciales	Los datos de actividad se obtuvieron de información brindada por la Refinadora Costarricense de Petróleo (RECOPE).
	1.2 Edificios e instalaciones comerciales e institucionales.	
	1.3 Construcción e industrias manufactureras.	
	1.4 Industrias energéticas	
	1.5 Actividades agrícolas de silvicultura y de pesca.	
<b>Transporte</b>	2.1 Transporte por carretera	
	2.2 Transporte Ferroviario	

Sector	Subsector	Metodología empleada para cada fuente de emisión
	2.3 Navegación Marítima, fluvial y lacustre	El dato de actividad empleado se desprende de la distribución de combustibles reportada por RECOPE para el cantón de Buenos Aires.
	2.4 Aviación	
	2.5 Transporte fuera de carretera	
<b>Residuos</b>	3.1 Disposición de residuos generados en el cantón	Se dispone de información sobre la contabilización de residuos ordinarios enviados al relleno sanitario por el municipio y plantas de tratamiento según el registro del Ministerio de Salud.
	3.2 Tratamiento biológico de los residuos generados en el cantón	
	3.3 Incineración y quema a cielo abierto de residuos generados en la ciudad.	
	3.4 Aguas residuales generados en la ciudad.	
<b>Procesos industriales y uso de productos</b>	4.1 Procesos industriales	No se realizó una estimación sobre procesos industriales y uso de productos, debido a que no se aplicaron encuestas a una muestra representativa de comercios, hogares e industrias.
	4.2 Uso de productos	
<b>Agricultura, silvicultura y otros usos del suelo</b>	5.1 Ganadería	Se utilizaron datos del CENAGRO, 2014.
	5.2 Cambio uso del suelo	Se emplearon datos sobre cambio de uso de la tierra dado en el cantón.
	5.3 Fuentes agregadas y emisiones procedentes de fuentes del suelo distintas al CO <sub>2</sub>	Se utilizaron los datos sobre cultivos registrados por la oficina de extensión del CENAGRO, 2014.

### 3.1 Información sobre la calidad de datos.

Cuadro 6. Información sobre la calidad de los datos.

Sector	Fuente de emisión	Alcance	Método y descripción del cálculo	Referencias	Calidad de la información
Transporte	Consumo de gasolina por cualquier tipo de vehículo que se transporte dentro de la ciudad.	1	Se consultó a la Gerencia de Distribución y Ventas de Recope sobre las ventas de combustibles para gasolineras dentro del cantón	RECOPE	Alta
Transporte	Consumo de diésel por cualquier tipo de vehículo que se transporte dentro de la ciudad	1	Se consultó a la Gerencia de Distribución y Ventas de Recope sobre las ventas de combustibles para gasolineras dentro del cantón	RECOPE	Alta
Residuos	Cantidad de residuos sólidos ordinarios que se generan en la ciudad anualmente y se disponen en un relleno sanitario localizado fuera de la ciudad	3	El dato lo proporcionó directamente la municipalidad para el año de reporte.	Municipalidad de Buenos Aires	Alta

### 3.2 Selección de las acciones de mitigación

Para establecer las medidas de mitigación de gases efecto invernadero para el cantón de Buenos Aires, se utilizó como referencia los Portafolios de Acciones de Mitigación de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero a Escala Cantonal de Costa Rica para los temas de: movilidad sostenible, movilidad eléctrica y gestión de los residuos del Programa País Carbono Neutralidad (DCCa; DCCb; DCCc, s.f)

Para ello, se realizó un taller con funcionarios de la Municipalidad de Buenos Aires, de la Comisión de Ordenamiento Territorial, Adaptación al Cambio Climático y empresa privada, con el objetivo de seleccionar y validar las medidas. Inicialmente al proceso de selección se presentó un listado de posibles medidas divididas en 4 sectores: energía, residuos, transporte, agricultura y uso del suelo, para su selección. Posteriormente y tomando en cuenta los criterios técnico – ambientales, económico y político – social, se realizó una priorización de las medidas seleccionadas, donde cada criterio se evaluó en “si” (equivalente a 1) o “no” (equivalente a 0).

Dentro de los criterios para priorizar se tomaron los siguientes (Cuadro 7).

Cuadro 7. Criterio utilizado para la priorización de las medidas de mitigación.

Criterio	Ítem
<b>Técnico-ambiental</b>	Se puede implementar con recursos humanos y técnicos disponibles en la Municipalidad o Concejo de distrito
	Es replicable en otros espacios del cantón o distrito
	El tiempo de implementación es menor a 3 años
	Contribuye a la adaptación al cambio climático
	Contribuye a la reducción de las emisiones en el sector de mayor emisión
<b>Económico</b>	Tiene costos de inversión bajos (menor a €30.000.000)
	Tiene costos bajos de operación y mantenimiento anual
	Reduce costos operativos de la Municipalidad o distrito a largo plazo
	Genera nuevas oportunidades de negocio para el cantón o distrito
	Requiere valorización de factibilidad para medir su viabilidad
	Tiene potencial de financiamiento externo

Criterio	Ítem
<b>Político-social</b>	Se encuentra alineado a la planificación estratégica municipal vigente
	Suma o se vincula a otros proyectos locales que se han desarrollado en el Cantón
	Genera co-beneficios en los lugares aledaños
	Promueve la participación activa de la ciudadanía
	Se beneficia a poblaciones socioeconómicamente vulnerables

Fuente: DCCa; DCCb; DCCc, s.f

## 4. Factores de emisión o remoción de GEI

Para realizar los cálculos de emisión se utilizaron los factores de emisión del Instituto Meteorológico Nacional (IMN) (Cuadro 8).

**Cuadro 8.** Factores de emisión utilizados para los cálculos de emisión de las fuentes identificada.

Sector	Subsector	Unidad	Factor de Emisión		
			CH4	CO2	N2O
Sector Residuos	Residuos- Relleno Sanitario	kg CH4 / Kg de residuos sólidos	0.0581	-	-
	Compost	kg CH4 - kg N2O/kg residuos sólidos	0.004	-	0.00024
	Biodigestores	kg CH4/kg residuos sólidos	0.002	-	-
	Aguas Residuales- Lagunas	kg CH <sub>4</sub> /persona/año	1,752	-	-
	Aguas Residuales- Tanque Séptico	kg CH <sub>4</sub> /persona/año	4.38	-	-
	Aguas Residuales- Descarga a ríos	kg CH <sub>4</sub> /persona/año	0.964	-	-
	Reactor anaeróbico	kg CH <sub>4</sub> / Kg DQO	0.2	-	-
	Laguna anaeróbica profunda	kg CH <sub>4</sub> / Kg DQO	0.2	-	-
	Laguna anaeróbica poco profunda	kg CH <sub>4</sub> / Kg DQO	0.05	-	-
	Descarga a ríos	kg CH <sub>4</sub> / Kg DQO	0.028	-	-
Sector Energía y Transporte	Uso de Electricidad 2010	Kg CO <sub>2</sub> e / kWh	-	0.0570	-
	Uso de Electricidad 2011	Kg CO <sub>2</sub> e / kWh	-	0.0824	-
	Uso de Electricidad 2012	Kg CO <sub>2</sub> e / kWh	-	0.0771	-
	Uso de Electricidad 2013	Kg CO <sub>2</sub> e / kWh	-	0.1300	-
	Uso de Electricidad 2014	Kg CO <sub>2</sub> e / kWh	-	0.1170	-
	Uso de Electricidad 2015	Kg CO <sub>2</sub> e / kWh	-	0.0381	-

Sector	Subsector	Unidad	Factor de Emisión		
			CH4	CO2	N2O
	Uso de Electricidad 2016	Kg CO <sub>2</sub> e / kWh	-	0.0557	-
	Uso de Electricidad 2017	Kg CO <sub>2</sub> e / kWh	-	0.049	
	Uso de Electricidad 2018	Kg CO <sub>2</sub> e / kWh	-	0.0395	
	Uso de Electricidad 2019	Kg CO <sub>2</sub> e / kWh		0.365	
	Uso de Electricidad 2020	Kg CO <sub>2</sub> e / kWh		0.0282	
	Uso de Electricidad 2021	Kg CO <sub>2</sub> e / kWh		0.04	
	Gasolina	Kg CO <sub>2</sub> /L combustible	-	2.231	-
	Diesel	Kg CO <sub>2</sub> /L combustible	-	2.613	-
	Búnker	Kg CO <sub>2</sub> /L combustible	-	3.101	-
	Queroseno	Kg CO <sub>2</sub> /L combustible	-	2.541	-
	LPG	Kg CO <sub>2</sub> /L combustible	-	1.611	-
	Gasolina de aviación	Kg CO <sub>2</sub> /L combustible	-	2.227	-
	Jet fuel	Kg CO <sub>2</sub> /L combustible	-	2.505	-
	Lubricantes	Kg CO <sub>2</sub> /L combustible	-	2.549	
	Generación electricidad/Diesel	CH <sub>4</sub> kg / L combustible - N <sub>2</sub> O kg / L comb.	0.000122	-	0.00002442
	Generación electricidad/Bunker	CH <sub>4</sub> kg / L combustible - N <sub>2</sub> O kg / L comb.	0.000138	-	0.00002769
	Manufactura y construcción/Gasolina,	CH <sub>4</sub> kg / L combustible - N <sub>2</sub> O kg / L comb.	0.000111	-	0.00002211
	Manufactura y construcción/Diesel	CH <sub>4</sub> kg / L combustible - N <sub>2</sub> O kg / L comb.	0.000122	-	0.00002442
	Manufactura y construcción/Bunker	CH <sub>4</sub> kg / L combustible - N <sub>2</sub> O kg / L comb.	0.000138	-	0.00002769
	Manufactura y construcción/LPG	CH <sub>4</sub> kg / L combustible - N <sub>2</sub> O kg / L comb.	0.0000227	-	0.000002745
	Manufactura y construcción/Lubricante	CH <sub>4</sub> kg / L combustible - N <sub>2</sub> O kg / L comb.	0.000104		0.000021

Sector	Subsector	Unidad	Factor de Emisión		
			CH4	CO2	N2O
	Comercial e institucional/Gasolina	CH4 kg / L combustible - N20 kg / L comb.	0.000346	-	0.00002211
	Comercial e institucional /Diesel	CH4 kg / L combustible - N20 kg / L comb.	0.000382	-	0.00002442
	Comercial e institucional /Bunker	CH4 kg / L combustible - N20 kg / L comb.	0.000433	-	0.00002769
	Comercial e institucional /LPG	CH4 kg / L combustible - N20 kg / L comb.	0.000139	-	0.000002745
	Comercial e institucional /Lubricante	CH4 kg / L combustible - N20 kg / L comb.	0.000348		0.000021
	Residencial y agrícola/Gasolina,	CH4 kg / L combustible - N20 kg / L comb.	0.000346	-	0.00002211
	Residencial y agrícola /Diesel	CH4 kg / L combustible - N20 kg / L comb.	0.000382	-	0.00002442
	Residencial y agrícola /Bunker	CH4 kg / L combustible - N20 kg / L comb.	0.000433	-	0.00002769
	Residencial y agrícola /LPG	CH4 kg / L combustible - N20 kg / L comb.	0.000139	-	0.000002745
	Residencial y agrícola /Lubricante	CH4 kg / L combustible - N20 kg / L comb.	0.000348		0.000021
	Transporte terrestre/gasolina /sin catalizador	CH4 kg / L combustible - N20 kg / L comb.	0.001176	-	0.000116
	Transporte terrestre/gasolina /con catalizador	CH4 kg / L combustible - N20 kg / L comb.	0.000907	-	0.000283
	Transporte terrestre/diesel /sin catalizador	CH4 kg / L combustible - N20 kg / L comb.	0.000149	-	0.000154
	Transporte terrestre/LPG	CH4 kg / L combustible - N20 kg / L comb.	0.0015835	-	0.0000051
	Transporte terrestre/Lubricante	CH4 kg / L combustible - N20 kg / L comb.	0.000348		0.000021
	Todas las fuentes de combustión estacionaria/Biodiesel	CH4 kg / L combustible - N20 kg / L comb.	0.000099		0.01981
Sector IPPU	Producción de cemento	kg CO2/ kg clinker	0.5101	-	-
	Producción de cal	kg CO2/ kg cal	0.785	-	-
	Producción de vidrio	kg CO2/kg vidrio	0.21	-	-
	Uso de lubricantes	kg CO2/L de lubricante	0.5184		

Sector	Subsector	Unidad	Factor de Emisión		
			CH4	CO2	N2O
Sector Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra	Cultivo de arroz(inundado, el ciclo de cultivo es 120 días)	kgCH4/ha/día	4.94		
	<b>Ganadería: Proceso Digestivo de Ganado Vacuno</b>				
	Terneros para carne	kg CH4/cabeza/año	19.48		
	Terneros para leche	kg CH4/cabeza/año	20		
	Terneros doble propósito	kg CH4/cabeza/año	16.81		
	Hembras en crecimiento para carne	kg CH4/cabeza/año	63.61		
	Hembras en crecimiento para leche	kg CH4/cabeza/año	48.69		
	Hembras en crecimiento doble propósito	kg CH4/cabeza/año	41.91		
	Machos en crecimiento para carne	kg CH4/cabeza/año	66.25		
	Machos en crecimiento para leche	kg CH4/cabeza/año	-		
	Machos en crecimiento doble propósito	kg CH4/cabeza/año	70.16		
	Hembra adulta para carne	kg CH4/cabeza/año	85.8		
	Hembra adulta para leche	kg CH4/cabeza/año	85		
	Hembra adulta doble propósito	kg CH4/cabeza/año	85.67		
	Macho adulto para leche	kg CH4/cabeza/año	111.7		
	Macho adulto para carne	kg CH4/cabeza/año	111.7		
	Macho adulto doble propósito	kg CH4/cabeza/año	111.7		
	<b>Otras especies</b>				
	Búfalos	kg CH4/cabeza/año	55		

Sector	Subsector	Unidad	Factor de Emisión		
			CH4	CO2	N2O
	Ovejas	kg CH4/cabeza/año	5		
	Cabras	kg CH4/cabeza/año	5		
	Caballos	kg CH4/cabeza/año	18		
	Cerdos	kg CH4/cabeza/año	1		
<b>Ganadería: Manejo de estiércol</b>					
	Ganado	kg CH4/cabeza/año	1		
	Caballos	kg CH4/cabeza/año	1.64		
	Cabras	kg CH4/cabeza/año	0.17		
	Cerdos	kg CH4/cabeza/año	1		
	Aves de corral	kg CH4/cabeza/año	0.02		
<b>Fuentes agregadas distintas al CO2</b>					
	Caña de azúcar (123 kg/ha)	kg N2O/ ha/año			4.81
	Café sin sombra (200 kg/ha)	kg N2O/ ha/año			2.92
	Café con sombra	kg N2O/ ha/año			7.78
	Banano (300 kg/ha)	kg N2O/ ha/año			4.85
	Plátano	kg N2O/ ha/año			4.6
	Cebolla	kg N2O/ ha/año			2.61
	Papa	kg N2O/ ha/año			7.86
	Pastos: estrella africana	kg N2O/ ha/año			4.94
	Kikuyo (200 kg N/ha)	kg N2O/ ha/año			2.43
	Kikuyo sin fertilizar	kg N2O/ ha/año			1.22

Sector	Subsector	Unidad	Factor de Emisión		
			CH4	CO2	N2O
	Ratana	kg N2O/ ha/año			3.55
	Jaragua	kg N2O/ ha/año			5.33

## 5. Resultados

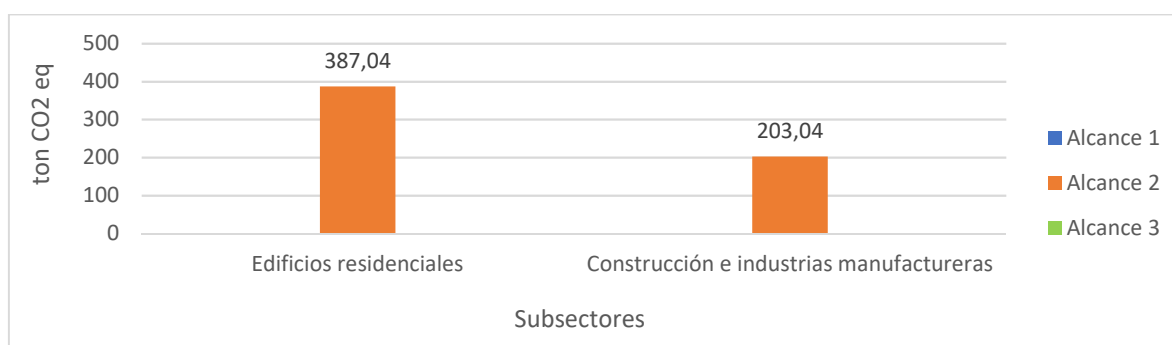
### 5.1 Sector Energía Estacionaria

Las emisiones correspondientes a este sector abarcan 590,08 ton CO<sub>2</sub> eq y contempla las emisiones obtenidas por energía de edificios residenciales alcance 2: 387,04 ton CO<sub>2</sub>eq; y construcción e industrias manufactureras alcance 2: 203,04 ton CO<sub>2</sub> eq (Figura 2).

Las actividades de edificios residenciales alcance 1, Edificios e instalaciones comerciales e institucionales (alcance 1 y 2), Construcción e industrias manufactureras (alcance 1), Actividades agrícolas, de silvicultura y de pesca (alcance 1) se identifica con la connotación “NE” debido a que no se aplicaron encuestas a una muestra representativa en los sectores residenciales, comerciales e institucionales.

La actividad de industrias energéticas se identifica con la connotación “NO” ya que no ocurre dentro de los límites de la ciudad.

Figura 2. Emisiones CO<sub>2</sub> eq del sector energía estacionaria.



### 5.2 Sector transporte

Las emisiones correspondientes a este sector abarcan 34011,20 ton CO<sub>2</sub> eq y contemplan el transporte terrestre por carretera (34011,20 ton CO<sub>2</sub> eq). El alcance 2 referido a las emisiones por el consumo de energía eléctrica mediante la red eléctrica para transporte eléctrico dentro de los límites del cantón se identifica con la connotación “IE” ya que se incluye dentro del sector “Energía Estacionaria”, debido a que las cargas de vehículos eléctricos e híbridos se hacen en hogares, comercios e industrias.

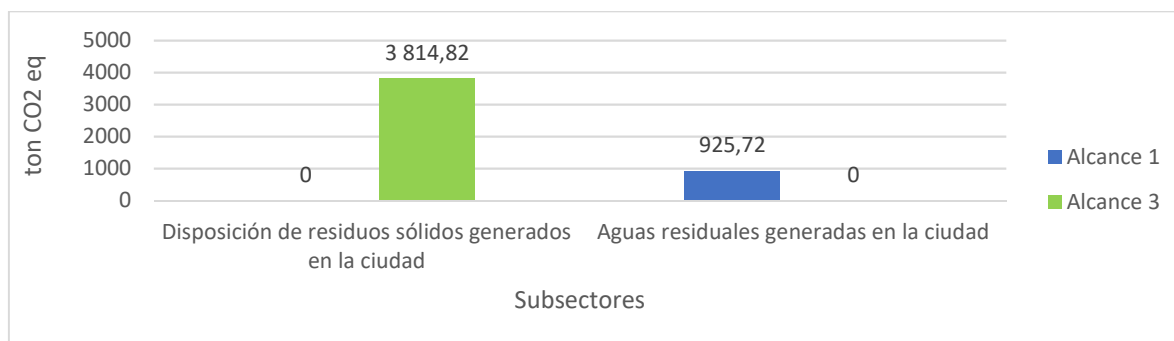
Se excluye del análisis de ferry o barcos pues el cantón no cuenta con cuerpos de agua navegables; además de ferroviario y aeropuertos, son actividades que no ocurre en el cantón.

Las actividades de transporte fuera de carretera se identifican con la connotación NE debido a que no se aplicaron encuestas a una muestra representativa.

### 5.3 Sector residuos

Las emisiones totales correspondientes a este sector abarcan 4740,54 ton CO<sub>2</sub> eq, que incluye el alcance 3 por la disposición de residuos sólidos generados fuera de los límites del cantón (3 814,82 ton) CO<sub>2</sub> eq y las aguas residuales dentro de los límites de la ciudad (925,72 ton CO<sub>2</sub> eq) (Figura 3).

Figura 3. Emisiones CO<sub>2</sub> eq del sector residuos.



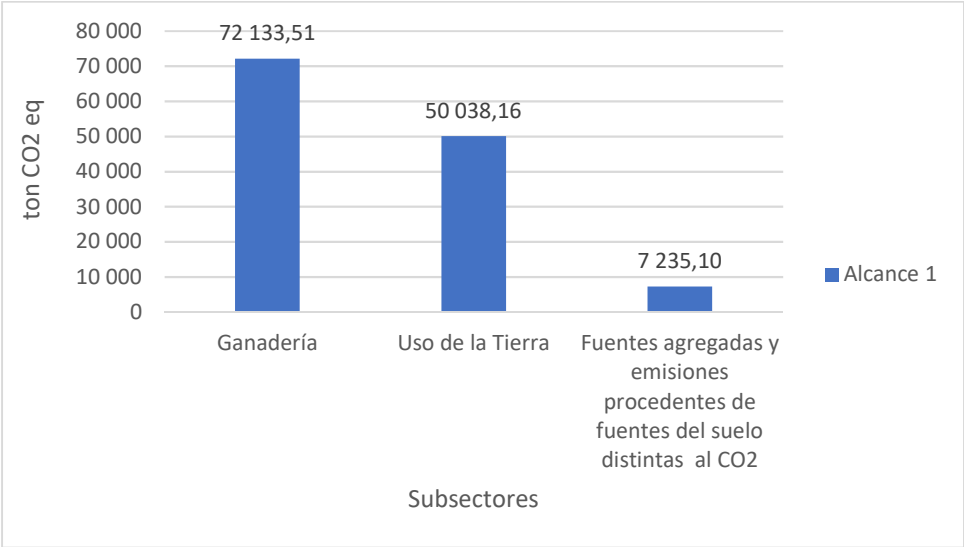
### 5.4 Sector Procesos Industriales y Uso de Productos

La actividad de procesos industriales se identifica con la connotación “NO” ya que no ocurre dentro de los límites del cantón. Para el uso de productos se identifica con la connotación “NE” ya que no se pudo obtener un dato debido a que no se aplicaron encuestas a una muestra representativa.

### 5.5 Sector Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la tierra

En el sector AFOLU, la principal fuente de emisiones se genera en las actividades relacionadas con la ganadería, las cuales representaron 72133 ton CO<sub>2</sub> eq, siendo las emisiones por el proceso digestivo de vacas hembras y machos adultos para carne quienes aportan más a esta cifra. Por su parte, las emisiones generadas por cambios de uso de la tierra ostentaron 50038 ton CO<sub>2</sub> eq, convirtiéndose en la segunda fuente de emisión del sector. Las emisiones debidas a las actividades agrícolas contabilizaron 7235 ton CO<sub>2</sub> eq debido principalmente a la aplicación de fertilizantes agrícolas (Figura 4).

Figura 4. Emisiones CO<sub>2</sub> eq del sector AFOLU.



## 6. Emisiones por sector

El total de emisiones para el cantón de Buenos Aires en el 2022 es de 168748,58 ton CO<sub>2</sub>eq, donde el sector de principal emisión es el sector de agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra (129406,76 ton CO<sub>2</sub>eq) representando un 76,69% del total de las emisiones (Cuadro 9 y 10).

Cuadro 9. Resultado del cálculo de emisiones de GEI para el cantón Buenos Aires.

Sector	Subsector	Alcance 1 (ton CO <sub>2</sub> eq)	Alcance 2 (ton CO <sub>2</sub> eq)	Alcance 3 (ton CO <sub>2</sub> eq)
Energía Estacionaria	1.1 Edificios Residenciales	NE	387,04	NE
	1.2 Edificios e instalaciones comerciales e institucionales.	NE	NE	NE
	1.3 Construcción e industrias manufactureras.	NE	203,04	NE
	1.4 Industrias energéticas	NO	NO	NE
	1.5 Actividades agrícolas de silvicultura y de pesca.	NE	NE	NE
	1.6 Fuentes no especificadas			
	1.7 Emisiones fugitivas provenientes de la minería		No aplica	No aplica
	1.8 Emisiones fugitivas provenientes de los sistemas de distribución de combustibles fósiles		No aplica	No aplica
Transporte	2.1 Transporte por carretera	34 011,20	IE	0.00
	2.2 Transporte Ferroviario	NO	NO	0.00
	2.3 Navegación Marítima, fluvial y lacustre	NO	0	NO
	2.4 Aviación	NO	0	NO
	2.5 Transporte fuera de carretera	IE	0	No aplica

Sector	Subsector	Alcance 1 (ton CO <sub>2</sub> eq)	Alcance 2 (ton CO <sub>2</sub> eq)	Alcance 3 (ton CO <sub>2</sub> eq)
<b>Residuos</b>	3.1 Disposición de residuos generados en el cantón	NO	No aplica	3 814,82
	3.2 Tratamiento biológico de los residuos generados en el cantón	NE	No aplica	NE
	3.3 Incineración y quema a cielo abierto de residuos generados en la ciudad.	NE	No aplica	NE
	3.4 Aguas residuales generados en la ciudad.	925,72	No aplica	NE
<b>Procesos industriales y uso de productos</b>	4.1 Procesos industriales	0.00	No aplica	No aplica
	4.2 Uso de productos	0.00	No aplica	No aplica
<b>Agricultura, silvicultura y otros usos del suelo</b>	5.1 Ganadería	72 133,51	No aplica	No aplica
	5.2 Cambio uso del suelo	50 038,16	No aplica	No aplica
	5.3 Fuentes agregadas y emisiones procedentes de fuentes del suelo distintas al CO <sub>2</sub>	7 235,10	No aplica	No aplica

Cuadro 10. Emisiones totales por sector.

Sector	Alcance 1 (ton CO2 eq)	Alcance 2 (ton CO2 eq)	Alcance 3 (ton CO2 eq)	Emisiones totales	%
Sector Energía Estacionaria	NE	590,08		590,08	0,35
Sector Transporte	34 011,20	NE		34011,20	20,15
Sector Residuos	925,72	No aplica	3 814,82	4740,54	2,81
Sector Procesos Industriales y Uso de Productos	NE	No aplica	No aplica	0.0	0.0
Sector Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra	129 406,76	No aplica	No aplica	129406,76	76,69

## 7. Plan de acción de mitigación de gases de efecto invernadero.

De acuerdo con el taller desarrollado el 7 de septiembre del 2023 con funcionarios municipales de la Comisión de Ordenamiento Territorial, el plan de adaptación y empresa privada se seleccionaron siete medidas establecidas en 3 sectores: residuos, transporte y uso de la tierra. Las medidas contemplaron acciones del Plan de Acción para la Adaptación de Buenos Aires, que se consideraron como relevantes incluir dentro del plan de mitigación. Dentro de las medidas seleccionadas se obtuvo (Cuadro 11):

Cuadro 11. Acciones de mitigación seleccionadas para el cantón de Buenos Aires.

Sector	Medida de mitigación
Residuos	Red de comercios y empresas cero residuos.
Transporte	Plan de movilidad cantonal (priorizando sobre acciones como construcción de ciclovías, servicio de recarga de vehículos eléctricos e instalación de parqueo de bicicletas).
Uso de la tierra	Arborización con especies nativas de la zona.
	Recuperación y conservación de áreas de protección de ríos y quebradas.

### 7.1 Descripción de las acciones de mitigación a implementar.

A continuación, se describe cada una de las medidas de mitigación seleccionadas para ser implementadas en el cantón de Buenos Aires con su respectivo objetivo.

#### 7.1.1 Sector Transporte

Cuadro 12. Acción de mitigación: Movilidad y transporte.

Acción de mitigación 1.1. Diagnóstico de movilidad y transporte a nivel cantonal.	
Ítem	Información detallada
<b>Programa, estrategia o iniciativa</b>	Diagnóstico de movilidad y transporte a nivel cantonal.
<b>Objetivo de la acción de mitigación</b>	Realizar un levantamiento inicial de información de movilidad y transporte a nivel cantonal a través de un plan de movilidad cantonal.
<b>Entidad responsable de la acción de mitigación</b>	Comisión de Ordenamiento Territorial, Comité Intersectorial de Cambio Climático.
<b>Persona de contacto</b>	Limsay Acuña López Coordinadora de la Unidad de Gestión Ambiental Municipal

Acción de mitigación 1.1. Diagnóstico de movilidad y transporte a nivel cantonal.	
Ítem	Información detallada
	<a href="mailto:liacuna@munibuenosaires.go.cr">liacuna@munibuenosaires.go.cr</a>
<b>Sector y subsector al que aplica la medida de mitigación</b>	Sector Transporte Subsector transporte por carretera
<b>Ubicación de la acción</b>	Cantonal
<b>Gases de efecto invernadero cubiertos</b>	CO <sub>2</sub> - CH <sub>4</sub> – N <sub>2</sub> O
<b>Eje del plan de descarbonización al que aplica</b>	Eje 1: Desarrollo de un sistema de movilidad basado en el transporte público seguro, eficiente y renovable, y en esquemas de movilidad activa y compartida.
<b>Descripción de la acción</b>	Debido a que el cantón de Buenos Aires no cuenta con información y datos sobre movilidad y transporte de la población, se elaborará inicialmente un diagnóstico través de un Plan de Movilidad Cantonal, instrumento que permitirá obtener información sobre cómo se desplazan las personas, los modos de transporte más sostenibles e idóneos y las principales acciones que se deben fomentar para una movilidad sostenible. El plan deberá hacer énfasis en los lugares idóneos para establecer una ciclovía, al menos 2 servicios de recarga de vehículos eléctricos y los puntos y cantidad para la instalación de parqueo de bicicletas.
<b>Año de inicio y final de implementación</b>	2024 – 2030
<b>Fuentes de financiamiento</b>	Recursos municipales. Financiamiento externo a través de cooperación internacional o nacional. Sector privado.
<b>Estado</b>	No implementado

### 7.1.2 Sector Residuos

Cuadro 13. Acción de mitigación: Residuos.

Acción de mitigación 2.1. Red de comercios y empresas cero residuos	
Ítem	Información detallada
<b>Programa, estrategia o iniciativa</b>	Comercios y empresas cero residuos.
<b>Objetivo de la acción de mitigación</b>	Conformar una red de comercios y empresas a nivel cantonal “cero residuos”
<b>Entidad responsable de la acción de mitigación</b>	Comisión de Ordenamiento Territorial. Comité Intersectorial de Cambio Climático.

Acción de mitigación 2.1. Red de comercios y empresas cero residuos	
Ítem	Información detallada
Persona de contacto	Limsay Acuña López Coordinadora de la Unidad de Gestión Ambiental Municipal <a href="mailto:liacuna@munibuenosaires.go.cr">liacuna@munibuenosaires.go.cr</a>
Sector y subsector al que aplica la medida de mitigación	Sector: Residuos. Subsector: Disposición de residuos generados en la ciudad.
Ubicación de la acción	Cantonal
Gases de efecto invernadero cubiertos	CO <sub>2</sub> - CH <sub>4</sub> – N <sub>2</sub> O
Eje del plan de descarbonización al que aplica	Eje 7. Desarrollo de un sistema de gestión integrada de residuos basado en la separación, reutilización, revalorización, y disposición final de máxima eficiencia y bajas emisiones de gases de efecto invernadero.
Descripción de la acción	Promover la separación, reutilización, revalorización y disposición final de residuos, con la máxima eficiencia y baja en emisiones de gases de efecto invernadero para reducir la cantidad de residuos que se generan en el cantón de Buenos Aires y fomentar prácticas sostenibles en el manejo de estos.
Año de inicio y final de implementación	2024 – 2030
Fuentes de financiamiento	Recursos municipales. Sector privado. Financiamiento externo a través de cooperación internacional o nacional.
Estado	No implementado

### 7.1.3 Sector AFOLU.

Cuadro 14. Acción de mitigación: Arborización del área urbana.

Acción de mitigación 3.1. Arborización con especies nativas de la zona.	
Ítem	Información detallada
Programa, estrategia o iniciativa	Arborización urbana con especies nativas de la zona.
Objetivo de la acción de mitigación	Impulsar el reverdecimiento de áreas públicas mediante un programa de arborización con especies nativas para la mitigación de gases de efecto invernadero asociados al cambio de uso de suelo en las áreas públicas del cantón.
Entidad responsable de la acción de mitigación	Comisión de Ordenamiento Territorial. Comité Intersectorial de Cambio Climático.

Acción de mitigación 3.1. Arborización con especies nativas de la zona.	
Ítem	Información detallada
<b>Persona de contacto</b>	Limsay Acuña López Coordinadora de la Unidad de Gestión Ambiental Municipal <a href="mailto:liacuna@munibuenosaires.go.cr">liacuna@munibuenosaires.go.cr</a>
<b>Sector y subsector al que aplica la medida de mitigación</b>	Sector: Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra. Subsector: Uso de la Tierra.
<b>Ubicación de la acción</b>	Cantonal
<b>Gases de efecto invernadero cubiertos</b>	CO <sub>2</sub> - CH <sub>4</sub> – N <sub>2</sub> O
<b>Eje del plan de descarbonización al que aplica</b>	Eje 10 - Consolidación de un modelo de gestión de territorios rurales y urbanos que facilite la protección de la biodiversidad, el incremento y mantenimiento de la cobertura forestal y servicios ecosistémicos a partir de soluciones basadas en la naturaleza.
<b>Descripción de la acción</b>	Establecer un programa cantonal que promueva la arborización con especies nativas de las áreas públicas de los distritos del cantón de Buenos Aires para la mitigación de gases de efecto invernadero, la reducción de las olas de calor.
<b>Año de inicio y final de implementación</b>	2024 – 2030
<b>Fuentes de financiamiento</b>	Recursos municipales. Sector privado. Financiamiento externo a través de cooperación internacional o nacional.
<b>Estado</b>	No implementado

Cuadro 15. Acción de mitigación: reforestación de áreas de protección.

Acción de mitigación 3.2 Reforestación y conservación de áreas de protección de ríos y quebradas.	
Ítem	Información detallada
<b>Programa, estrategia o iniciativa</b>	Reforestación en ríos, quebradas y zonas de protección
<b>Objetivo de la acción de mitigación</b>	Impulsar la recuperación y conservación de las zonas de protección de los cuerpos de agua del cantón de Buenos Aires mediante un programa cantonal de reforestación para la mitigación de gases de efecto invernadero asociados al cambio de uso de suelo.
<b>Entidad responsable de la acción de mitigación</b>	Comisión de Desarrollo Urbano. Comisión Intersectorial de Cambio Climático.

<b>Acción de mitigación 3.2 Reforestación y conservación de áreas de protección de ríos y quebradas.</b>	
<b>Ítem</b>	<b>Información detallada</b>
<b>Persona de contacto</b>	Limsay Acuña López Encargada de la Unidad de Gestión Ambiental Municipal <a href="mailto:liacuna@munibuenosaires.go.cr">liacuna@munibuenosaires.go.cr</a>
<b>Sector y subsector al que aplica la medida de mitigación</b>	Sector: Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra. Subsector: Uso de la Tierra.
<b>Ubicación de la acción</b>	Cantonal
<b>Gases de efecto invernadero cubiertos</b>	CO <sub>2</sub> - CH <sub>4</sub> – N <sub>2</sub> O
<b>Eje del plan de descarbonización al que aplica</b>	Eje 10 - Consolidación de un modelo de gestión de territorios rurales, urbanos y costeros que facilite la protección de la biodiversidad, el incremento y mantenimiento de la cobertura forestal y servicios ecosistémicos a partir de soluciones basadas en la naturaleza.
<b>Descripción de la acción</b>	Establecer un programa cantonal que promueva la recuperación de la cobertura vegetal natural de las riberas de los ríos, quebradas y zonas de protección de cuerpos de agua mediante el desarrollo e campañas de mantenimiento y reforestación.
<b>Año de inicio y final de implementación</b>	2024 – 2030
<b>Fuentes de financiamiento</b>	Recursos municipales. Sector privado. Financiamiento externo a través de cooperación internacional o nacional.
<b>Estado</b>	No implementado

## 5. Conclusiones

De las emisiones totales de GEI se obtiene que las tres principales fuentes de emisión para el año 2022 en el cantón de Buenos Aires son el sector de Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra 129406,76 tonCO<sub>2</sub>eq (76%), seguido del transporte 34011,20 tonCO<sub>2</sub>eq (20%) y el sector de residuos 4740,54 CO<sub>2</sub>eq (2%).

Para la etapa de recopilación de información de las fuentes de emisión, no fue posible la aplicación de encuestas por parte del municipio, debiéndose aspectos como la falta de recurso humano disponible en el momento de la aplicación de los instrumentos, por lo que se recurrió principalmente a la consulta de información a instituciones y fuentes secundarias, no obstante, la información obtenida fue limitada repercutiendo sobre la obtención de los datos precisos principalmente en el sector de energía.

La elaboración del plan de mitigación de Buenos Aires incluyó cuatro medidas a trabajar que responden a las necesidades y oportunidades que tiene el cantón, para seguir con el compromiso de impulsar la acción climática a nivel local, fortalecer la gobernanza del territorio y trabajar por la reducción de las emisiones en las principales fuentes de emisión identificadas. Las medidas se dirigen hacia los sectores de residuos, transporte y uso de la tierra. Las acciones propuestas para los sectores identificados serán las que el municipio deberá dar el seguimiento y control para el cumplimiento del plan al año 2030.

La Municipalidad de Buenos Aires conformó una Comisión de Cambio Climático para elaborar el Plan de Acción para la Adaptación del Cantón de Buenos Aires, no obstante, esta no se involucró desde el inicio en la elaboración del plan de mitigación e inventario de GEI, esto debido a que no se tenía la visión de integrar los dos componentes, el de mitigación y adaptación. Por lo que, para la validación de las medidas y los resultados preliminares se contó con la Comisión de Ordenamiento Territorial y el apoyo de la Unidad de Gestión Ambiental.

## 6. Recomendaciones

La elaboración del plan de mitigación e inventario de GEI se elaboró siguiendo la metodología del Programa País Carbono Neutralidad 2.0, alineado con lo establecido en la Guía sobre cómo divulgar información al Pacto Global de Alcaldes (GCoM) mediante CDP – ICLEI Track y la Guía Explicativa del Marco Común de Reporte del Pacto Global de Alcaldes Versión 9 (2019), esto permitió complementar las metodologías. No obstante, se recomienda que una vez se cuente con los datos del Censo 2022 e información por medio de la aplicación de encuestas, se integre al presente plan con el fin de generar un instrumento más robusto, con información más precisa para la toma de decisiones y el accionar de los distintos actores involucrados.

Se recomienda que una vez que se integre la Comisión de Cambio Climático y se defina claramente que se integrará el trabajo tanto del plan de adaptación como de mitigación, que esta sea la instancia que haga revisiones y registros anuales del plan para determinar el cumplimiento, el nivel de avance o no cumplimiento de las medidas propuestas, esto en relación con las metas e indicadores propuestos. Así como llevar a cabo los ajustes o modificaciones que sean pertinentes para el cumplimiento de los objetivos.

Por otra parte, se recomienda que de las revisiones anuales se genere un informe para la rendición de cuentas, que sea presentado a las instituciones y actores participantes, a la Alcaldía y al Concejo Municipal. Así como en medios divulgativos y de comunicación, de tal forma que permita visibilizar el avance, los beneficios y las oportunidades alcanzadas del trabajo articulado con los diferentes actores. A la vez esto puede ser un insumo para el registro del avance de las acciones en la plataforma del CDP – ICLEI para el seguimiento del Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía.

La propuesta de medidas que se establecen en el plan de acción responde a varias áreas estratégicas y considera tanto medidas no estructurales como estructurales, por lo que se recomienda definir las medidas prioritarias a trabajar y desarrollar un perfil de proyecto que contemple información como descripción, objetivos, alcance geográfico, población beneficiaria, presupuesto, resultados tangibles y no tangibles, actores involucrados, entre otros aspectos que se consideren pertinentes. El contar con perfiles de proyecto le permitirá a la municipalidad y los actores asociados participar de convocatorias nacionales e internacionales para optar por financiamiento.

Es importante que el cantón cuente con una estructura organizativa oficializada, dónde participen distintos actores del territorio y trabajen de forma integral tanto las medidas de mitigación como de adaptación, esto permitirá tener un mayor impacto de la acción y dar seguimiento a las medidas propuestas a través de las alianzas.

## 7. Bibliografía

- Brenes, L., Bermúdez, L. (2016). Vigésimosegundo informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible (2015). Análisis de la actividad empresarial cantonal: hacia el crecimiento inclusivo.
- Dirección de Cambio Climático [DCCa]. (s.f.). Portafolio de Acciones de Mitigación de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero a Escala Cantonal de Costa Rica. Tema: Gestión de los residuos. (Versión 2). <https://cambioclimatico.go.cr/wp-content/uploads/2021/08/MRV-gestion-residuos.pdf>
- Dirección de Cambio Climático [DCCb]. (s.f.). Portafolio de Acciones de Mitigación de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero a Escala Cantonal de Costa Rica. Tema: Movilidad Sostenible y Eléctrica. (Versión 2). <https://cambioclimatico.go.cr/wp-content/uploads/2021/08/MRV-movilidad-sostenible.pdf>
- Dirección de Cambio Climático [DCCc]. (s.f.). Portafolio de Acciones de Mitigación de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero a Escala Cantonal de Costa Rica. Tema: Gestión y Uso Seguro de Refrigerantes. (Versión 1). <https://cambioclimatico.go.cr/wp-content/uploads/2019/08/Gestion-y-uso-seguro-de-refrigerantes.pdf>
- Dirección de Cambio Climático [DCCd]. (s.f.). Programa País Carbono Neutralidad 2.0. Categoría Comunidades. <https://cambioclimatico.go.cr/wp-content/uploads/2022/03/PPCN-Categoria-Comunidades-2021-act.pdf>
- Instituto de Desarrollo Rural [INDER]. (2014). Informe de caracterización del territorio Buenos Aires-Coto Brus. <https://www.inder.go.cr/buenos-aires-coto-brus/Caracterizacion-BuenosAires-CotoBrus.pdf>
- Instituto Nacional de Censos y Estadísticas [INEC]. (2011). X Censo Nacional de Población y VI Encuesta.
- Instituto Nacional de Censos y Estadísticas [INEC]. (s.f.). Proyección de Población. <http://services.inec.go.cr/proyeccionpoblacion/frmproyec.aspx>
- Ramírez, M., Rojas, D. (2022). Ficha cantonal Buenos Aires. <https://pnud-conocimiento.cr/wp-content/uploads/2022/06/Ficha-tecnica-Buenos-Aires-digital.pdf>

## 8. Anexos.

**Anexo 1.** Herramienta de cálculo para el inventario de GEI del cantón de Buenos Aires.

[https://docs.google.com/spreadsheets/d/1JbNCKEB4-ELoLb0qJJx0GTRpZNu9luAD/edit?usp=drive\\_link&oid=113069105181024844411&rtpof=true&sd=true](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1JbNCKEB4-ELoLb0qJJx0GTRpZNu9luAD/edit?usp=drive_link&oid=113069105181024844411&rtpof=true&sd=true)