

2 IBA^{PA}

SEGUNDO INFORME BIENAL DE ACTUALIZACIÓN

CONOCE SOBRE LA MITIGACIÓN DEL
CAMBIO CLIMÁTICO EN PANAMÁ





Diseño Gráfico y Diagramación : Alberto Alexis Córdoba Moreno y Arturo Alzamora.

Para la elaboración de este documento se contó con el apoyo económico del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FNAM) a través del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) a partir del proyecto "Desarrollo de la Cuarta Comunicación Nacional y Segundo Informe de Actualización Bienal ante la CMNUCC.



Ministerio de Ambiente

Milciades Concepción

Ministro de Ambiente

Ligia Castro de Doens

**Directora de Cambio Climático y Asesora del
Ministro de Ambiente**

Coordinación técnica:

Ana Domínguez

Jefa del Departamento de Mitigación

Javier Martínez

Coordinador de INGEI

Asesoría técnica y edición general:

Paulo Cornejo.

**Programa de las Naciones Unidas para el
Desarrollo**

Linda Maguire

Representante Residente

Aleida Ferreyra

Representante Residente Adjunta

Jessica Young

**Gerente País de Medio Ambiente,
Cambio Climático y Desarrollo Sostenible**

Anarela Sánchez

Asociada de Programas

René López

**Coordinador Senior de Proyectos de Cambio
Climático**

Deyanira González

**Asistente Administrativa y Financiera de
Proyectos de Cambio Climático**

Capítulo 1

Coordinadoras:

Ministerio de Ambiente: Margie Moreno, Yuriza Guerrero

Colaboradores:

- Ministerio de Ambiente: Marcial Arias, Ana Domínguez, Javier Martínez, Ana Carolina Moreno.

Capítulo 2

Coordinadores:

Ministerio de Ambiente : Melani Acosta, Yoisy Belén Castillo, Javier Martínez, Margie Moreno

Colaboradores:

- Secretaría Nacional de Energía: Juan Lucero.
- Ministerio de Desarrollo Agropecuario: Héctor Pérez, Carlos Cornejo.
- Ministerio de Ambiente: Raúl Gutiérrez, Rubén Abrego, Yuriza Guerrero, Diva Aguirre, Yusseff Domínguez, Isaías Martínez, Marcial Arias, Carolina Velásquez.

Colaboradores y apoyo externo:

- Red Latinoamericana de Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero (RedINGEI): Paulo Cornejo.
- Consultores: Alejandra Guevara, Laura Dawidowski, Asdrúbal Calderón, Lilian Ayala.

Agradecimientos:

- Autoridad Marítima de Panamá: Elvia Bustavino, Gabriela Ruiz, Érika Saavedra, Eliseo Carrizo.
- Secretaría Nacional de Energía: Oscar Gálvez, Carlos Iglesias, Paula Mesé.
- Ministerio de Salud: Niurka González, Anabel Tatis, Juan Lucero, Vera Barrantes.
- Cemex: Gina Forte.
- Argos Panamá: Anabieth Morales, Miriam Villarreal.
- Caliza Finas Panamá.

Capítulo 3

Coordinadora:

Ana Domínguez (Ministerio de Ambiente).

Colaboradores:

- Secretaría Nacional de Energía: Marta Bernal y Nerys Gaitán.
- Ministerio de Desarrollo Agropecuario: Rodrigo Luque.
- Ministerio de Ambiente: Ana Him, Ana Moreno, Juan Monterrey, Melani Acosta, Patricia Rodríguez, Verónica González, Raúl Gutiérrez, Yuriza Guerrero.
- Autoridad del Canal de Panamá: Alexis Rodríguez.
- Ministerio de Salud: Niurka González.

Colaboradores y apoyo externo:

- Asociación Independiente de América Latina y el Caribe (AILAC): Diana Barba.
- Consultores: Lilian Ayala.

Agradecimientos:

- Secretaría de Energía: Guadalupe González.
- Ministerio de Salud: Juan Lucero.

Capítulo 4

Coordinadora:

Ana Carolina Martínez (Ministerio de Ambiente).

Colaboradores:

- Ministerio de Ambiente: Yaneth Laffaurie, Ana Carolina Moreno, Javier Martínez.

CRÉDITOS	3
CONTENIDOS	5
PRÓLOGO	9
RESUMEN EJECUTIVO	11
EXECUTIVE SUMMARY	16

CAPÍTULO 1. *CIRCUNSTANCIAS NACIONALES Y ARREGLOS INSTITUCIONALES*

1. Circunstancias nacionales	21
1.1. Perfil geográfico	21
1.2. Perfil climático	22
1.3. Recursos hídricos	23
1.4. Cobertura boscosa	23
1.5. Suelos	26
1.6. Perfil demográfico y desarrollo social	26
1.7. Perfil sociocultural	29
1.8. Perfil económico	29
1.9. Perfil ambiental y recursos naturales	30
1.10. Recursos marino-costeros y energéticos	30
2. Arreglos institucionales para el cambio climático	32
2.1. Jerarquía jurídica del cambio climático	32
2.2. Gobernanza institucional del cambio climático	34
2.3. Avances de los instrumentos de políticas públicas y gestión del cambio climático	35
2.4. Institucionalidad y política sectorial en cambio climático	40
2.5. Participación de Panamá en espacios internacionales de cooperación sobre el cambio climático	41
3. Arreglos institucionales para la presentación de reportes ante la CMNUCC	43
3.1. Proceso de elaboración del Segundo Informe Bienal de Actualización de Panamá	43
3.2. Acciones previstas para la elaboración continua de reportes	44
4. Género y cambio climático	46
Referencias Capítulo 1	48

CAPÍTULO 2. *INVENTARIO NACIONAL DE GASES DE EFECTO INVERNADERO DE PANAMÁ 1994-2017*

1. Introducción	52
2. Antecedentes generales sobre los inventarios y el cambio climático	52
2.1. Arreglos institucionales para el inventario	53
2.2. Desarrollo del inventario y gestión de la información	55

2.3.	Metodologías, métodos y fuentes de información	56
2.4.	Análisis de categorías principales	60
2.5.	Evaluación general de la incertidumbre	61
2.6.	Evaluación general de la exhaustividad	61
3.	Tendencia nacional de GEI	65
3.1.	Descripción de las emisiones y absorciones de GEI de 2017	65
3.2.	Descripción e interpretación de la tendencia de GEI por sector	66
3.3.	Descripción e interpretación de la tendencia por GEI	68
4.	Sector Energía	69
4.1.	Panorama general del sector	69
4.2.	Actividades de quema de combustibles	71
5.	Sector Procesos Industriales y Uso de Productos	78
5.1.	Panorama general del sector	78
5.2.	Industria de los minerales	80
5.3.	Productos no energéticos de combustibles y uso de solventes	80
5.4.	Uso de productos sustitutos de las SAO	81
6.	Sector Agricultura	81
6.1.	Panorama general del sector	81
6.2.	Fermentación entérica	83
6.3.	Gestión del estiércol	84
6.4.	Cultivo del arroz	85
6.5.	Suelos agrícolas	86
6.6.	Quema de residuos agrícolas en el campo	87
6.7.	Encalado	88
6.8.	Aplicación de urea	88
7.	Sector Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura	88
7.1.	Panorama general del sector	88
7.2.	Definiciones de uso de la tierra y los sistemas de clasificación utilizados	90
7.3.	Métodos utilizados para la representación de las tierras	92
7.4.	Tierras forestales	95
7.5.	Tierras de cultivo	97
7.6.	Pastizales	97
7.7.	Humedales	97
7.8.	Asentamientos	98
8.	Sector Residuos	98
8.1.	Panorama general del sector	98
8.2.	Disposición de residuos sólidos	99
8.3.	Tratamiento y descarga de aguas residuales	99
9.	Nuevos cálculos y mejoras del inventario	100
9.1.	Justificación e implicancias de los nuevos cálculos	100
9.2.	Aspectos relevantes en los nuevos cálculos y plan de mejora	100
	Referencias Capítulo 2	105

CAPÍTULO 3:

POLÍTICAS Y ACCIONES DE MITIGACIÓN DE PANAMÁ

1.	Introducción a la mitigación	108
2.	Panamá frente a la mitigación	108
3.	Evolución y avances de las políticas de mitigación en Panamá	109
4.	Arreglos institucionales actuales para la mitigación	112
5.	Actualización de la CDN1 de Panamá	113
5.1.	Objetivo de mitigación de la CDN1 Actualizada	114
6.	Clasificación de las acciones de mitigación de Panamá	119
7.	Acciones de mitigación sectoriales en Panamá	121
7.1.	Sector Energía	121
7.2.	Sector UTCUTS	134
7.3.	Sector Agricultura	140
7.4.	Sector IPPU	144
7.5.	Sector Residuos	151
7.6.	Canal de Panamá	154
7.7.	Sector Privado	159
8.	Participación de Panamá en el mercado internacional de carbono	162
8.1.	Mecanismo de Desarrollo Limpio	162
8.2.	Mecanismos de mercado voluntarios fuera de la CMNUCC	165
9.	Sistema Nacional de Medición, Reporte y Verificación	166
9.1.	Contexto internacional bajo la CMNUCC	166
9.2.	Sistema MRV - Contexto nacional	167
	Referencias Capítulo 3	173

CAPÍTULO 4:

NECESIDADES Y APOYO RECIBIDO PARA LA ACCIÓN CLIMÁTICA

1.	Introducción y arreglos institucionales	176
2.	Necesidades identificadas para la acción climática	178
2.1.	Necesidades de recursos financieros	179
2.2.	Necesidades de fomento de capacidades	179
2.3.	Necesidades de transferencia de tecnología	181
3.	Apoyo recibido para la acción climática	186
3.1.	Apoyo recibido en recursos financieros	186
3.2.	Apoyo recibido en fomento de capacidades	191
3.3.	Apoyo recibido en transferencia de tecnología	194
4.	Necesidades y apoyo recibido para la presentación del Segundo Informe Bienal de Actualización de Panamá	195
4.1.	Necesidades para la presentación del 2IBA de Panamá	195
4.2.	Apoyos recibidos para la presentación del 2IBA de Panamá	195
	Referencias Capítulo 4	197

ACRÓNIMOS Y SIGLAS	199
ANEXOS	204
Anexo 1: Resumen de métodos aplicados en el inventario 1994-2017	204
Anexo 2: Resumen del inventario 1994-2017 por sectores y categorías (kt CO ₂ eq)	205
Anexo 3: Inventarios de Panamá por tipo de GEI para los años previamente presentados	207

Hace poco más de cinco años, Panamá junto a 196 naciones, firmaron el Acuerdo de París, comprometiéndose con limitar el aumento de la temperatura media global en 1.5°C. Hoy, el mundo se enfrenta con una pandemia que amenaza con eliminar décadas de progreso en términos socioeconómicos y las emisiones de gases efecto invernadero continúan en aumento a nivel global. En Panamá, la extensión de la estación seca se manifiesta en todo el país y en las provincias centrales con mayor intensidad. En nuestras costas, el ascenso del nivel del mar atenta con desaparecer comunidades y culturas. Asimismo, los efectos colaterales de huracanes nos dejan pérdidas de vidas y daños económicos millonarios en el litoral caribeño.

Los resultados de los inventarios de emisiones incluidos en este informe, elaborados por primera vez por un equipo técnico interinstitucional, concluyen que Panamá es carbono negativo. Es decir, nuestros bosques capturan más carbono que el total de los gases que generamos como país. Sin embargo, esto no nos excluye del compromiso global de descarbonización esbozado por el Acuerdo de París. Los resultados obtenidos con el mejoramiento de los inventarios son indispensables para el diseño de la Estrategia Nacional de Desarrollo Económico y Social bajo en Carbono, la implementación de los compromisos plasmados en la CDN1, entregada en diciembre de 2020, e impulsar la transformación de la nación panameña hacia la resiliencia climática.

Avanzar una agenda climática nacional de forma exitosa requiere de un compromiso político al más alto nivel, de la formación continua del equipo técnico del Estado, así como, de la participación proactiva de la empresa privada y sociedad civil. Durante los últimos dos años, un equipo nacional integrado por representantes de instituciones públicas a nivel nacional, se han capacitado con el objetivo de institucionalizar los procesos para la elaboración de los inventarios nacionales y los informes periódicos que se reportan ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC). Hoy comienzan a verse los resultados de este esfuerzo.

Panamá alcanzó este hito en su institucionalidad gracias a un proceso de cooperación Sur-Sur emprendido con el Ministerio de Medio Ambiente de Chile y la Red Latinoamericana de Inventarios de Gases de Efecto Invernadero (RedINGEI). Además, el equipo nacional fue certificado por el GHG Management Institute y la CMNUCC. Sin lugar a dudas, los espacios para diálogos técnicos a nivel regional y los procesos de cooperación bilateral entre naciones hermanas son fundamentales para avanzar de forma conjunta como región.

Basándonos en esta experiencia, estamos impulsando un nuevo programa para el reforzamiento de la institucionalidad climática. El 20 de octubre de 2020 se firmó el Decreto Ejecutivo N.º 100, que reglamenta el capítulo de mitigación de la Ley General de Ambiente y crea el Programa Nacional Reduce Tu Huella (PNRTH). Este programa tiene como objetivo la gestión y el monitoreo del desarrollo económico y social bajo en carbono en Panamá, incluyendo los arreglos institucionales para garantizar la neutralidad de carbono al 2050. El PNRTH, está compuesto por cuatro (4) componentes: a) El Sistema Sostenible de Inventarios de Gases de Efecto Invernadero (SSINGEI); b) El Registro de emisiones y acciones de mitigación; c) El Registro de Medios de Implementación); y d) El Sistema Nacional para el seguimiento y actualización de políticas. Los sistemas y registros que integran el PNRTH buscan automatizar y transparentar los procesos de gestión y monitoreo del cambio climático a nivel nacional.

La implementación del PNRTH supone un reto para las instituciones del Estado y la democracia. El acceso a datos e información sobre la crisis climática es un derecho de la población, por lo tanto, el Estado panameño está comprometido con brindar acceso a datos e información que permitan comprender las realidades de la nueva era climática y ejecutar acciones concretas para reducir emisiones y construir resiliencia. En ese sentido, hemos iniciado la estructuración de la Plataforma Nacional de Transparencia Climática (PNTC), como mecanismo oficial para gestionar y monitorear el cambio climático en Panamá, incluyendo los procesos de consultas públicas y relacionamiento con actores clave. La PNTC, será el repositorio histórico de todos los datos e información resultado de los procesos de planificación y la implementación de las actividades desarrolladas bajo el PNRTH.

La crisis climática representa una amenaza existencial para los panameños. A pesar de que no somos los responsables principales de su causa, Panamá está comprometida con la descarbonización de su economía mediante acciones de mitigación y la creación de un

mercado para la comercialización de diversos instrumentos para la fijación de precios al carbono. Asimismo, avanzamos con esfuerzos para adaptarnos a los impactos adversos de esta crisis, como la publicación del Índice Nacional de Vulnerabilidad, la elaboración de un mapa de riesgo climático y el establecimiento de un sistema de Monitoreo, Reporte y Evaluación para la Adaptación con diecisiete (17) indicadores (2 indicadores cualitativos y 15 indicadores cuantitativos).

Son muchos los desafíos que enfrentaremos en el camino hacia la descarbonización y la resiliencia. Sin embargo, estamos convencidos de que, por medio del reforzamiento de la gobernanza climática nacional, la formación continua del equipo técnico nacional, así como, de los actores clave de todos los sectores, seremos exitosos en nuestra misión de acelerar la transición hacia el desarrollo sostenible, inclusivo, resiliente y bajo en emisiones.



MILCIADES CONCEPCIÓN

**Ministro de Ambiente
República de Panamá**

Capítulo 1. Circunstancias nacionales y arreglos institucionales

El alcance del capítulo 1 sobre las Circunstancias Nacionales y Arreglos Institucionales del Segundo Informe Bienal de Actualización (IBA) de Panamá, actualiza la información relevante y característica del país presentada en el primer IBA. Además, se presentan las medidas adoptadas por el país para darle cumplimiento a los compromisos internacionales ante la CMNUCC, incluyendo un breve panorama de país en materia de género y cambio climático, permitiendo así entender el contexto en el que se maneja el país de manera transparente y completa. A continuación, se presenta aspectos relevantes que se podrán encontrar desarrollados en el contenido del Capítulo:

Panamá ha sido una de las economías de más rápido crecimiento en el mundo, con un promedio anual del 5.6 % en los últimos cinco años. La misma se encuentra muy influenciada por el Canal de Panamá y está basada en la prestación de servicios, con más del 60 % del PIB. La dinámica de la economía en Panamá ha producido un reto para las autoridades en cuanto a mantener un equilibrio dentro del denominado concepto de desarrollo sostenible en donde los ejes económico, social y ambiental son fundamentales para el desarrollo del país.

Ante este escenario, Panamá crea el Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE), mediante la Ley N° 8 de 25 marzo de 2015. Dentro de esta Ley, se encuentra el Título XI que trata sobre el cambio climático, en donde el Capítulo II de este Título aborda lo relacionado con la mitigación del cambio climático global. Esta Ley marca un paso importante, al dar cabida a la planificación de estrategias orientadas a mitigar las emisiones de carbono y de esta manera contribuir con la lucha contra el cambio climático, el cual es reconocido en la actualidad como la principal amenaza a nivel global.

Para involucrar a los distintos sectores del gobierno en materia de cambio climático, se crea el Comité Nacional de Cambio Climático de Panamá (CONACCP). Este comité apoya al MiAMBIENTE, quien lo preside, en la implementación y seguimiento de la Política Nacional de Cambio Climático y de las estrategias que de ella emanen. Además, para el año 2019, con la creación del Comité Intersectorial de Cambio Climático para el Sector Agropecuario y el Comité Interinstitucional de Movilidad Eléctrica, se logra que el país enfoque sus esfuerzos en la implementación de los planes y estrategias para la acción climática que fueron propuestos como metas en la Contribución Determinada a Nivel Nacional de Panamá.

Finalmente, otro hito alcanzado por el país es la aprobación del Decreto Ejecutivo N° 100 de 20 de octubre del 2020, el cual establece la Plataforma Nacional de Transparencia Climática adscrita al Sistema Nacional de Información Ambiental. Y también reconoce y oficializa: El Registro Nacional de emisiones y acciones de mitigación y el Registro de medios de implementación para el seguimiento de la estrategia de Desarrollo Bajo en Emisiones; así como el Sistema Sostenible de Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero (SSINGEI), el cual permite involucrar de manera activa a todos los actores vinculados al proceso de actualización y realización de los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero (INGEI) de forma eficaz. El MiAMBIENTE cada año busca aumentar la capacidad nacional de profesionales para la elaboración y presentación de los distintos informes que se deben presentar a la CMNUCC.

Capítulo 2. Inventario nacional de GEI de Panamá 1994-2017

El inventario nacional de gases de efecto invernadero (INGEI) de Panamá, año 1994-2017, incluye los sectores de Energía, Procesos industriales y uso de productos (IPPU), Agricultura, uso de la tierra cambios de uso de la tierra y silvicultura (UTCUTS) y Residuos. El INGEI de Panamá fue elaborado bajo el liderazgo del MiAMBIENTE y la ejecución de diferentes ministerios y autoridades nacionales.

El INGEI se desarrolló para todo el territorio nacional y se incluyeron las emisiones de CO₂, CH₄, y N₂O, HFC y absorciones de CO₂. Para su elaboración, se aplicaron mayormente los métodos de Nivel 1 de las Directrices del IPCC 2006, salvo para la producción de cemento y cal dentro del sector IPPU, así como para algunas fuentes y sumideros de Tierras Forestales, Tierras de Cultivos y Pastizales dentro del sector UTCUTS, para la cuales se utilizaron factores de emisión propios del país, es decir un Nivel 2.

El INGEI de Panamá contó con revisiones rápidas por parte consultores externos para los sectores Energía, IPPU y UTCUTS y a solicitud a la Red Latinoamericana de Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero para los sectores Agricultura y Residuos.

Las emisiones netas de GEI incluidas en el inventario de Panamá de 2017, por tipo de GEI fueron -15,867.8 kt de CO₂; 169.3 kt de CH₄; 3.4 kt de N₂O y 454.2 kt de CO₂ eq de HFC. Las emisiones SF₆ no fueron estimadas por falta de información y las de NF₃ y PFC no ocurren en el país. El balance entre emisiones y absorciones de GEI de 2017 registró - 9,758.3 kt CO₂ eq, disminuyendo en 35.2 % desde 1994 y en un 17.1 % desde 2013. Al analizar las emisiones de todos los sectores en valores absolutos, UTCUTS se presenta como el sector de mayor relevancia, con 60.7 % (- 27,629.2 kt CO₂ eq), seguido de Energía con un 24.7 % (11,245.9 kt CO₂ eq), un 7.6 % de Agricultura (3,463.2 kt CO₂ eq), un 4.2 % de Residuos (1,904.9 kt CO₂ eq), y finalmente un 2.8 % de IPPU (1,256.8 kt CO₂ eq). Sin embargo, en términos de emisiones totales, energía es el sector de mayor aporte a las emisiones en un 50.6%, seguido por UTCUTS con 19.6%, Agricultura con 15.6%, Residuos con 8.6% e IPPU con 5.7%. Solo UTCUTS refleja absorciones. Cabe resaltar que, pese a la disminución del balance, Panamá es un sumidero neto de GEI, lo que significa que el país se absorbe más GEI de los que emite.

El balance de GEI de 2017 estuvo representado por un 72.2 % de CO₂ (- 15,867.8 kt CO₂ eq) disminuyendo la absorción general de GEI del país en un 17.9 % desde 1994 y en un 10.2 % desde el 2013. Lo sigue el CH₄ con un 21.6 % (4,740.8 kt CO₂ eq) aumentando en un 34.9 % desde 1994 y disminuyendo un 2.0 % desde 2013. La participación del N₂O es de un 4.2 % (914.6 kt CO₂ eq) aumentando un 20.5 % desde 1994 y disminuyendo un 3.0 % desde 2013. Por último, el HFC representó un 2.1 % (454.1 kt CO₂ eq) aumentando de forma muy importante en un 1,024.4 % desde 2012 y un 290 % desde. Cabe resaltar que los primeros registros de HFC se tienen desde 2012, es por esto por lo que se utiliza el 2012 para hacer la comparación en lugar de 1994. Los aumentos desde 1994 se deben al crecimiento de las emisiones en las actividades de los sectores Energía, IPPU y Residuos, sin embargo, aquellos GEI que reflejan una disminución con respecto a 2013 se deben principalmente a la disminución y desaceleración del sector Agricultura.

En cuanto a las emisiones totales de GEI —excluyendo UTCUTS— de 2017, se registró un total de 17,780.9 kt CO₂ eq, incrementándose en 110.7 % desde 1994 y en un 7.5 % desde 2013. Con respecto a los sectores, Energía es el sector de mayor impacto en el inventario, aportando un 62.9 % (11,245.9 kt CO₂ eq), seguido del sector Agricultura con un 19.4 % (3,463.2 kt CO₂ eq), un 10.7 % de Residuos (1,904.9 kt CO₂ eq), y finalmente, un 7.0 % de IPPU (1,256.8 kt CO₂ eq).

En el contexto de las emisiones de GEI totales, resalta la importancia del sector Energía en la tendencia completa del país, al representar más de la mitad de las emisiones. En general, se observa un aumento sostenido de la tendencia debido, principalmente, a que en el sector Energía existe un aumento del consumo de combustible líquido en el transporte terrestre; en el sector IPPU se incrementa la producción de cemento para los megaproyectos; y el sector Residuos aumenta consistentemente con el incremento de la población y la consecuente generación de residuos. Por otro lado, el sector Agricultura se mantiene estable y sin grandes variaciones durante todo el periodo evaluado.

Capítulo 3. Políticas y acciones de mitigación de Panamá

Panamá ha logrado avances sustanciales en políticas y acciones de mitigación desde la presentación del 1IBA en 2019. En la acción climática nacional se destaca un mayor involucramiento sectorial y la dinamización de la participación del sector privado, fundamental para intensificar la acción climática a nivel nacional. En este sentido, Panamá ejecutará los siguientes procesos durante el periodo 2020-2025:

- a. Actualización de la Política Nacional de Cambio Climático de Panamá al 2050 y formulación de la Ley Marco sobre Cambio Climático,
- b. Formulación de la Estrategia de Desarrollo Económico y Social Bajo en Carbono al 2050, y
- c. Formulación del Plan Nacional de Acción Climática 2050 (PNACC 2050).

La institucionalidad climática de Panamá alcanzó un hito con la firma el Decreto Ejecutivo N° 100 de 20 de octubre de 2020, que reglamenta el Capítulo II del Título V del Texto Único de la Ley General de Ambiente sobre la Mitigación del Cambio Climático Global y crea el Programa Nacional Reduce Tu Huella (PNRTH) para la gestión y monitoreo del desarrollo económico y social bajo en carbono en Panamá. El PNRTH enmarca una visión país para avanzar hacia la neutralidad de carbono al 2050.

En diciembre de 2020, se presentó ante la CMNUCC, la primera Contribución Determinada a Nivel Nacional (CDN1) Actualizada de Panamá y abarca veintinueves (29) compromisos estructurados en diez (10) sectores y áreas estratégicas. Los compromisos de mitigación están enfocados en los sectores con mayor incidencia en las tendencias de las emisiones nacionales, a saber: Energía y UTCUTS.

Panamá se compromete, a que al 2050, se logrará una reducción de las emisiones totales del sector energía del país en al menos 24% y en al menos 11.5% al 2030, con respecto al escenario tendencial (BAU, por sus siglas en inglés). En cuanto al sector UTCUTS, Panamá se compromete a la restauración forestal de 50,000 hectáreas a nivel nacional, que contribuirán a la absorción de carbono de aproximadamente 2.6 millones de toneladas de CO₂ eq al 2050.

Es importante destacar que ha aumentado la participación de fuentes renovables no convencionales y de gas natural en la matriz eléctrica del país llegando así a un 11.6% en 2019. Asimismo, este documento presenta cinco (5) acciones del sector Energía vinculadas a la reducción de emisiones de GEI.

Para el sector UTCUTS se presentan dos (2) acciones de mitigación: el Programa Nacional de Restauración Forestal 2020-2025 y la Implementación de la Estrategia Nacional REDD+. Ambos con el objetivo de conservar la superficie de bosques remanentes, su biodiversidad y están alineados con la CDN1 Actualizada de Panamá.

En conjunto con el Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA) se desarrollaron diversos instrumentos de políticas y acciones de mitigación que buscan impulsar la transición gradual hacia una agricultura y ganadería resiliente al clima, entre ellos destacan la NAMA para el Cultivo de Arroz y la NAMA de Ganadería Sostenible.

En cuanto al sector IPPU, representando en Panamá principalmente por procesos industriales y el uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono en sistemas de refrigeración y aire acondicionado, este documento establece como acción de mitigación: el Plan de Enfriamiento de Panamá (PEP) y la Estrategia Nacional para la Eliminación progresiva de los HFC.

El sector residuos es uno de los sectores con más potencial de fortalecimiento a nivel institucional y normativo. Por lo tanto, se presentan dos (2) acciones: el Programa Basura Cero 2015-2035 del Municipio de Panamá y el Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos 2017-2027 de la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD).

Posteriormente, este documento incluye acciones de mitigación provenientes del sector privado y de las operaciones del Canal de Panamá.

La principal acción de mitigación presentada para el sector privado es la creación del programa Reduce Tu Huella Corporativo. Este tiene como objetivo establecer un proceso estandarizado para identificar, calcular, reportar y verificar información relativa a los gases de efecto invernadero (GEI) a nivel organizacional.

Por otra parte, la Autoridad del Canal de Panamá (ACP), presenta como acción de mitigación, el programa La Ruta Verde como la estrategia ambiental y social que promueve la gestión integral de la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá y el manejo ambiental de sus operaciones, con el fin de establecerla como una organización carbono neutral.

La participación de Panamá en mercado internacionales de carbono ha estado representada tanto en el mercado regulado por la CMNUCC bajo el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) del Protocolo de Kyoto como dentro de mecanismos voluntarios fuera de la CMNUCC. En este documento se presentan los arreglos institucionales establecidos para la implementación del MDL a nivel nacional y los avances de esta implementación.

Panamá se encuentra trabajando en la puesta en marcha de un Sistema Nacional de Medición, Reporte y Verificación (MRV) para gestionar y monitorear el avance de los instrumentos y acciones de mitigación que se realizan dentro del país. Este sistema es el mecanismo de transparencia del Programa Nacional Reduce Tu Huella (PNRTH).

Para finalizar, es importante mencionar que actualmente Panamá se encuentra trabajando en el diseño de la Plataforma Nacional de Transparencia Climática (PNTC) la cual será el repositorio histórico de todos los datos e información resultado de los procesos de planificación y ejecución de políticas y acciones de cambio climático a nivel nacional.

Capítulo 4. Necesidades y apoyo recibido para la acción climática

El capítulo 4 busca identificar necesidades y brechas que dificultan el fortalecimiento de esfuerzos en la lucha de Panamá contra el cambio climático, y realizar un recuento de los apoyos recibidos en el país con el objetivo de incentivar la acción climática.

El capítulo se divide en cuatro secciones principales:

- Introducción y metodología
- Necesidades para la acción climática
- Apoyos recibidos para la acción climática
- Presentación del Informe Bienal de Actualización sobre Cambio Climático de Panamá (IBA)

A lo largo del capítulo, se identificarán como ámbitos de la acción climática a la mitigación, adaptación, acción climática y aspectos transversales.

La primera sección brinda una breve explicación del método utilizado para el abordaje de actores clave, la recolección de datos y su respectivo análisis y tabulación.

La sección de "Necesidades para la acción climática" reúne información respecto a las necesidades reportadas, categorizándolas en necesidades de recursos financieros, necesidades de fomento de capacidades y necesidades de transferencia de tecnología. Cada categoría de necesidad se presenta en formato tabular, identificándolas según su ámbito de acción climática, situación actual, sus brechas, obstáculos, descripción de la necesidad y su prioridad.

Adicionalmente, en esta sección se realiza una priorización de limitaciones y necesidades para la acción climática, a través del análisis de la Evaluación de Necesidades tecnológicas (ENT) realizada en el 2017, y de la priorización por parte de los equipos técnicos de MiAMBIENTE.

Luego del análisis de esta sección, se puede identificar que la mayor cantidad de necesidades reportadas se reflejan en la categoría de fomento de capacidades.

En la sección de “Apoyos recibidos para la acción climática” se reúne información respecto a los apoyos recibidos ya sea en forma de recursos financieros, fomento de capacidades y/o transferencia de tecnología.

Esta información se presenta en formato tabular, identificando los apoyos reportados según su ámbito, descripción, canal de recursos, fuente de financiación, monto, fecha, instrumento financiero y estatus.

Los datos presentados en esta sección indican que, durante el período 2018-2020, se recibió un total de USD 74,734,978.00. Estos datos también nos indican que la mayor parte de los apoyos provienen de canales de financiación multilaterales, y que el ámbito de mitigación ha recibido una mayor cantidad de iniciativas de apoyo.

Por último, en la sección de “Presentación del Informe Bienal de Actualización sobre Cambio Climático de Panamá (IBA)”, se presenta un resumen de los apoyos recibidos y necesidades identificadas para la presentación del IBA.

Chapter 1. National circumstances and institutional arrangements

The scope of chapter 1 on National Circumstances and Institutional Arrangements of the Second Biennial Update Report (BUR) of Panama, bring up-to-date the relevant and characteristic information of the country presented in the first BUR. In addition, the chapter includes the measures adopted by the country to comply with the international commitments before the UNFCCC, including a brief overview of the country on gender and climate change, thus allowing to understand the context in which the country is managed in a transparent and complete way. The following are relevant aspects that can be found in the content of the Chapter:

Panama has been one of the fastest growing economies in the world, with an annual average of 5.6% in the last five years. It is highly influenced by the Panama Canal and is based on the provision of services, with more than 60% of GDP. The dynamics of the Panamanian economy has produced a challenge for the authorities in terms of maintaining a balance within the so-called concept of sustainable development where the economic, social and environmental axes are fundamental for the development of the country.

Faced with this scenario, Panama creates the Ministry of the Environment (MiAMBIENTE), through Law N° 8 of March 25, 2015. Within this law, Title XI deals with climate change, where Chapter II of addresses matters related to the mitigation of global climate change. This Law marks an important step, by allowing for the planning of strategies aimed at mitigating carbon emissions and thus contributing to the fight against climate change, which is currently recognized as the main threat at the global level.

In order to involve the different sectors of the government in matters of climate change, the National Climate Change Committee of Panama (CONACCP) is created. This committee supports the MiAMBIENTE, who is the chair, in the implementation and monitoring of the National Policy on Climate Change and the strategies that emanate from it. In addition, for the year 2019, with the creation of the Inter-sectoral Committee on Climate Change for the Agricultural Sector and the Inter-institutional Committee for Electric Mobility, it is possible for the country to focus its efforts on the implementation of plans and strategies for climate action that were proposed as goals in the Nationally Determined Contribution of Panama.

Finally, another milestone reached by the country is the approval of Executive Decree 100 of October 20, 2020, which establishes the National Platform for Climate Transparency attached to the National Environmental Information System. And it also recognizes and makes official: The National Registry of emissions and mitigation actions and the Registry of means of implementation for monitoring the Low Emissions Development strategy; as well as the Sustainable System of National GHG Inventories, which allows to actively involve all the actors linked to the process of updating and carrying out the GHG Inventory in an effective way. Each year, the Ministry of the Environment seeks to increase the national capacity of professionals for the preparation and presentation of the different reports that must be presented to the UNFCCC.

Chapter 2. Panamá's national greenhouse gases inventory 1994-2017

The national GHG inventory of Panama (also named INGEI, as in Spanish), for the years 1994 to 2017, includes the Energy, Industrial processes and product use (IPPU), Agriculture, land use, land use changes and forestry (LULUCF) and Waste sectors. The GHG inventory of Panama was prepared under the leadership of MiAMBIENTE and the execution of different ministries and national authorities.

The National GHG Inventory was developed for the entire national territory and CO₂, CH₄, and N₂O, HFC emissions and CO₂ absorptions were included. For the development of this inventory, Tier 1 methods of the 2006 IPCC Guidelines were applied mostly, except for the production of cement and lime within the IPPU sector, as well as for some sources and sinks of Forest Lands, Croplands and Grasslands within the LULUCF sector, for which the country's own emission factors were used (Tier 2). The INGEI of Panama had quick reviews by external consultants for the Energy, IPPU and LULUCF sectors as well as the Latin American GHG Inventory Network (RedINGEI) for the Agriculture and Waste sectors.

The GHG net emissions included in the year 2017, by GHG type, were -15,867.8 kt of CO₂; 169.3 kt of CH₄; 3.4 kt of N₂O and 454.2 kt of CO₂ eq of HFC. SF₆ emissions were not estimated due to lack of information and those of NF₃ and PFC do not occur in the country. The GHG emissions and removals balance in 2017 registered - 9,758.3 kt CO₂ eq, decreasing by 35.2% since 1994 and by 17.1% since 2013. When analyzing the emissions of all sectors in absolute values, LULUCF is presented as the most relevant sector, with 60.7% (- 27,629.2 kt CO₂ eq), followed by Energy with 24.7% (11,245.9 kt CO₂ eq), 7.6% from Agriculture (3,463.2 kt CO₂ eq), 4.2% from Waste (1,904.9 kt CO₂ eq), and finally 2.8% from IPPU (1,256.8 kt CO₂ eq). However, in terms of total emissions, energy is the sector with the highest contribution to emissions with 50.6%, followed by LULUCF with 19.6%, Agriculture with 15.6%, Waste with 8.6%, and IPPU with 5.7%. Only LULUCF reflects removals. It should be noted that, despite a decrease in the balance, Panama is a net GHG sink, which means that the country absorbs more GHG than it emits.

The GHG balance of the year 2017 was represented by 72.2% of CO₂ (- 15,867.8 kt CO₂ eq), decreasing the overall GHG absorption of the country by 17.9% since 1994 and by 10.2% since 2013. It is followed by CH₄ with a 21.6% (4,740.8 kt CO₂ eq) increasing by 34.9% since 1994 and decreasing by 2.0% since 2013. The contribution of N₂O is 4.2% (914.6 kt CO₂ eq) increasing by 20.5% since 1994 and decreasing by 3.0% since 2013. Lastly, the HFC represented 2.1% (454.1 kt CO₂ eq), increasing significantly by 1,024.4% since 2012 and 290% since 1994. It should be noted that the first HFC records have been held since 2012, which is why 2012 is used to make the comparison instead of 1994. The increases with respect to 1994 are due to the growth of emissions in the activities of the Energy, IPPU and Waste sectors, however, those GHGs that reflect a decrease compared to 2013 are mainly due to the decrease and slowdown in the Agriculture sector.

Regarding the total GHG emissions -excluding LULUCF sector- in 2017, a total of 17,780.9 kt CO₂ eq was registered, increasing by 110.7% since 1994 and by 7.5% since 2013. Within the main sectors, Energy is the one of greater impact on inventory, contributing 62.9% (11,245.9 kt CO₂ eq), followed by the Agriculture sector with 19.4% (3,463.2 kt CO₂ eq), 10.7% Waste (1,904.9 kt CO₂ eq), and finally, 7.0% of IPPU (1,256.8 kt CO₂ eq). In the context of total GHG emissions, the importance of the Energy sector in the entire trend of the country stands out, representing more than half of the emissions. In general, a sustained increase in the trend is observed, mainly due to the fact that in the Energy sector there is an increase in the consumption of liquid fuel in land transportation, while in the IPPU sector, there is an increase in cement production for megaprojects; and the Waste sector increases consistently with the population growth and the consequent generation of waste. On the other hand, the Agriculture sector remains stable and without great variations throughout the evaluated period.

Chapter 3. Panama's mitigation policies and actions

Panama has made considerable progress in mitigation policies and actions since the first BUR submission in 2019. In the national climate action, a greater sectorial involvement and the dynamization of the participation of the private sector stands out, which is fundamental to intensify climate action at the national level. In this sense, Panama will execute the following processes during the 2020-2025 period:

- a. Updating of the National Climate Change Policy of Panama to 2050 and formulation of the Framework Law on Climate Change,
- b. Formulation of the Low Carbon Economic and Social Development Strategy by 2050, and
- c. Formulation of the National Climate Action Plan 2050 (PNACC 2050).

The climate institutionality of Panama reached a milestone with the signing of Executive Decree N° 100 of October 20, 2020, which regulates Chapter II of Title V of the Single Text of the General Environmental Law on the Mitigation of Global Climate Change and creates the 'Reduce Your Footprint National Program' (PNRTH, as its acronym in Spanish) for the management and monitoring of low-carbon economic and social development in Panama. The PNRTH frames a country vision to move towards carbon neutrality by 2050.

In December 2020, the first Updated Nationally Determined Contribution (CDN1) of Panama was presented to the UNFCCC and covers twenty-nine (29) structured commitments in ten (10) sectors and strategic areas. The mitigation commitments are focused on the sectors with the greatest impact on national emissions trends, namely: Energy and LULUCF.

Panama is committed to achieve a reduction of total emissions from the country's energy sector by at least 24% by 2050 and by at least 11.5% by 2030, with respect to the trend scenario (BAU). Regarding the LULUCF sector, Panama is committed to the forest restoration of 50,000 hectares at the national level, which will contribute to the carbon absorption of approximately 2.6 million tons of CO₂ eq by the year 2050.

It is important to note that the participation of non-conventional renewable sources and natural gas in the country's electricity matrix has increased, thus reaching 11.6% in 2019. Likewise, this document presents five (5) actions of the Energy sector linked to the reduction of GHG emissions. For the LULUCF sector, two (2) mitigation actions are presented: The National Forest Restoration Program 2020-2025 and the Implementation of the National REDD + Strategy. Both with the objective of conserving the remaining forest surface, its biodiversity and are aligned with the Updated CDN1 of Panama.

Together with the Ministry of Agricultural Development (MIDA), several policy instruments and mitigation actions that seek to promote the gradual transition towards climate-resilient agriculture and livestock were developed, among them the NAMA for the Cultivation of Rice and the NAMA for Sustainable Livestock.

Regarding the IPPU sector, represented in Panama mainly by industrial processes and the use of substitute products for ozone depleting substances in refrigeration and air conditioning systems, this document establishes as mitigation action: the Panama Cooling Plan (PEP) and the National Strategy for the progressive elimination of HFCs.

The waste sector is one of the sectors with greatest potential for strengthening at an institutional and regulatory level. Therefore, two (2) actions are presented: The Zero Waste Program 2015-2035 of the Municipality of Panama and the National Plan for Comprehensive Waste Management 2017-2027 from the Urban and Household Cleaning Authority (AAUD). Subsequently, this document includes mitigation actions from the private sector and the Panama Canal operations.

The main mitigation action for the private sector is the creation of Reduce Your Footprint Corporate Program. This program aims to establish a standardized process to identify, calculate, report and verify information related to greenhouse gases (GHG) at the organizational level.

On the other hand, the Panama Canal Authority (ACP), presents as a mitigation action, the Green Route program as the environmental and social strategy that promotes the integral management of the Panama Canal watershed and the environmental management of its operations, in order to establish it as a carbon neutral organization.

Panama's participation in the international carbon market has been represented in both: regulated market by the UNFCCC under the Clean Development Mechanism (CDM) of the Kyoto Protocol and within voluntary mechanisms outside the UNFCCC. This document presents the institutional arrangements established for the implementation of the CDM at the national level and the progress of this implementation.

Panama is working on the implementation of a National Measurement, Reporting and Verification (MRV) System to manage and monitor the progress of the mitigation instruments and actions carried out within the country. This system is the transparency mechanism of the National Reduce Your Footprint Program.

Finally, it is important to mention that Panama is currently working on the design of the National Platform for Climate Transparency (PNTC) which will be the historical repository of all the data and information resulting from the planning processes and implementation of policies and actions of climate change at the national level.

Chapter 4. Needs and support received for climate action

Chapter 4 seeks to identify needs and gaps that hinder strengthen efforts in Panama's fight against climate change, and outline support received in the country with the aim of encouraging climate action.

The chapter is divided into four main sections:

- Introduction and methodology
- Needs for climate action
- Support received for climate action
- Presentation of the Biennial Update Report on Climate Change of Panama (BUR2)

Throughout the chapter, mitigation, adaptation, climate action and cross-cutting aspects will be identified as areas for climate action.

The first section provides a brief explanation of the method used to address key stakeholders, data collection, and their respective analysis and tabulation.

The 'Needs for Climate Action' section gathers information regarding reported needs, categorizing them into financial resource needs, capacity-building needs, and technology transfer needs. Each category of need is presented in tabular format, identifying them according to their climate action scope, current situation, their gaps, obstacles, description of the need and its priority.

Additionally, in this section, a prioritization of limitations and needs for climate action is carried out, through the analysis of the Technological Needs Assessment (TNA) carried out in 2017, and the prioritization by the technical teams of MiAMBIENTE.

After analyzing this section, it can be identified that the greatest number of reported needs are reflected in the 'capacity building' category.

In the 'Support received for climate action' section, information is gathered regarding the support received, either in the form of financial resources, capacity building and / or transfer of technologies. This information is presented in tabular format, identifying the reported support according to its scope, description, channel of resources, source of financing, amount, date, financial instrument and status.

The data presented in this section indicates that, during the 2018-2020 period, a total of USD 74,734,978.00 was received. These data also indicate that most of the support comes from multilateral financing channels, and that mitigation area has received a greater number of support initiatives.

Finally, in the section 'Presentation of the Biennial Update Report on Climate Change of Panama (BUR2)', a summary of support received and needs identified for the BUR submission, is presented.

1 CIRCUNSTANCIAS NACIONALES Y ARREGLOS INSTITUCIONALES



"Impulsar transformaciones necesarias para el desarrollo económico y social bajo en carbono requiere de un alto grado de planificación y estudio"

1. Circunstancias nacionales

Conocer sobre las circunstancias nacionales, le sirve al país para enfrentar aspectos relacionados con el cambio climático. Estas circunstancias son críticas para atender la vulnerabilidad de la República de Panamá, su capacidad y las opciones disponibles para adaptarse a los efectos adversos del cambio climático.

A continuación, se hace una descripción sobre las principales características nacionales.

1.1. Perfil geográfico

1.1.1. Territorio

El territorio de la República de Panamá comprende la superficie terrestre, el mar territorial, la plataforma continental submarina y el espacio aéreo entre Colombia y Costa Rica de acuerdo con los tratados de límites celebrados entre Panamá y estos dos Estados. Panamá se encuentra localizado en el hemisferio norte, en la zona intertropical cercana al Ecuador. Panamá se localiza geográficamente en las latitudes septentrionales bajas es decir entre los 7°12'07" y los 9°38'46" latitud Norte y los 77°09'24" y 83°03'07" de longitud occidental.

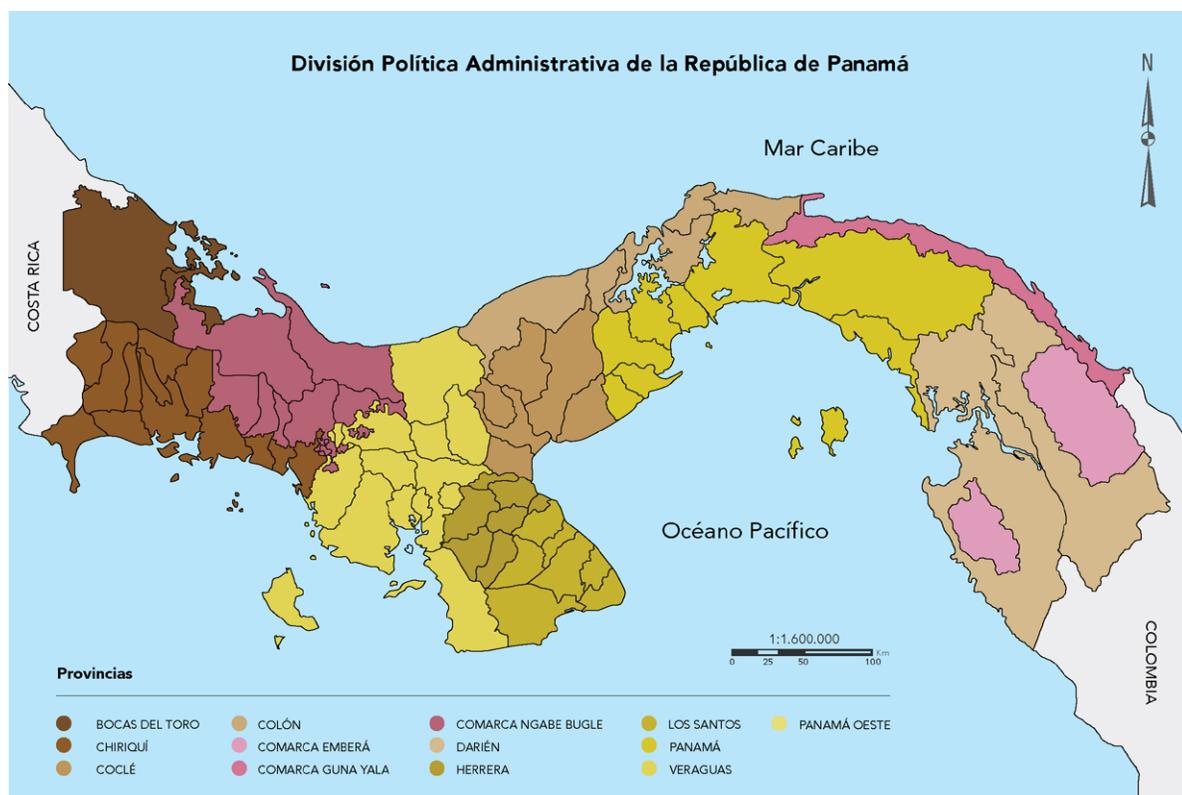
Panamá posee un territorio continental e insular de 75,517 km², su forma es similar a una «S» mayúscula acostada y presenta una dirección de este a oeste —contraria a la dirección del resto de los países centroamericanos los cuales se presentan de norte a sur—, limita al norte con el Mar Caribe, al sur con el Océano Pacífico, al este con Colombia y al oeste con Costa Rica.

El 70 % del territorio nacional está ocupado por las tierras bajas y colinas de menos de 700 msnm y está conformado por las extensas llanuras de Chiriquí, Veraguas, la península de Azuero, Coclé y las llanuras costeras del Caribe. El restante 30 % corresponde a las tierras por encima de los 700 msnm, que incluyen la cordillera central con elevaciones entre las que se destacan el volcán Barú que posee la cota más elevada del país (3,475 msnm), cerro Fábrega (3,375 msnm) y cerro Echandi (3,163 msnm), hacia el oeste; hacia el este, el arco oriental del norte que incluye la sierra Llorona de Portobelo, la cordillera de San Blas y la cordillera de Tacarcuna y el arco oriental del sur que comprende la serranía del Sapo, la serranía de Majé y la serranía de Pirre (MiAMBIENTE, 2018a).

1.1.2. División político-administrativa

La división político-administrativa de la República de Panamá (Figura 1.1), comprende diez provincias, 81 distritos o municipios, tres comarcas con categoría de provincia (Guna Yala, Emberá, Ngäbe-Buglé) —ya que cuentan con un gobernador comarcal—, y dos con categoría de corregimiento (Guna de Madugandí en el distrito de Chepo y Guna de Wargandí en el distrito de Pinogana). Se cuenta con un total de 679 corregimientos en todo el territorio nacional (INEC, 2019a).

Figura 1. División político-administrativa de la República de Panamá



Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

1.2. Perfil climático

Geográficamente, Panamá se encuentra ubicado en la zona intertropical próximo al Ecuador terrestre. El clima de Panamá está determinado por varios factores como: orientación, características orográficas, influencia de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), esta se mueve siguiendo el movimiento aparente del sol a través del año; esta migración norte-sur de la ZCIT produce dos estaciones: la seca y la lluviosa.

Panamá se caracteriza por un clima tropical muy caluroso, el cual predomina durante todo el año en las costas y tierras bajas, pero este cambia hacia el interior a medida que se gana altitud. Según el sistema de clasificación climática de Köppen, en Panamá se distinguen dos zonas climáticas, esta clasificación se basa en los datos de temperaturas medias mensuales, la temperatura media anual, precipitaciones medias mensuales y la precipitación media anual.

- A.** La zona climática A, caracterizada por climas tropicales lluviosos, con una temperatura media mensual mayor a los 18 °C, con lluvias promedios mayores a los 1,000 mm. Se comprenden las costas y tierras bajas del Pacífico y de la vertiente del Caribe; Dentro de esta zona se identifican tres tipos de clima: clima tropical muy húmedo, el clima tropical húmedo y el clima tropical de sabana.
- B.** La zona climática C, comprende los climas templados lluviosos, con una temperatura media mensual más cálida mayor de 18 °C y una temperatura media mensual más fría menor a los 10 °C, pero mayor de -3 °C. Dentro de esta zona se identifican dos tipos de clima: clima templado muy húmedo y el clima templado húmedo (ETESA, 2009).

Respecto a la oceanografía, las grandes masas oceánicas del Atlántico y del Pacífico son las responsables del alto contenido de humedad del ambiente, y debido a lo angosto de la franja que separa ambos océanos, el clima panameño tiene una gran influencia marítima.

Respecto a la meteorología, el anticiclón semipermanente del Atlántico Norte afecta sensiblemente las condiciones climáticas del país, ya que desde este sistema se generan los vientos alisios del nordeste que en las capas bajas de la atmósfera llegan al país, determinando sensiblemente el clima (ETESA, 2009).

1.2.1. Temperatura

La temperatura promedio para los años 2014-2018 en la estación meteorológica de Tocumen, en la ciudad de Panamá, presentó una temperatura máxima de 34.4 °C, la mínima con 21.5 °C, con una media de 28 °C, esto puede variar un poco en algunos lugares del país. Los valores de temperatura que se registran en Panamá responden a la posición geográfica del Istmo, cuyas bajas latitudes lo ubican en regiones con clima tropical, donde la temperatura disminuye alrededor de los 0.56 °C por cada 100 m de altitud (ANAM, 2000; INEC, 2019a).

1.2.2. Precipitaciones

En Panamá el régimen pluviométrico influye mucho en las actividades productivas, la ubicación de los bosques, biodiversidad, entre otros. Estas regiones tienen características propias que se describen a continuación:

- **Región Pacífica:** esta región se caracteriza por abundantes lluvias acompañada de actividad eléctrica que puede ocurrir en horas de la tarde. La época de lluvias o invierno inicia en el mes de mayo y finaliza en el mes de noviembre. En este periodo ocurre un fenómeno conocido como Veranillo, que ocurre entre julio y agosto. Las máximas precipitaciones en esta región se asocian a los sistemas atmosféricos bien organizados, entre ellos: las ondas y ciclones tropicales y a ZCIT. El período entre diciembre y abril corresponde a la época seca. La región del Pacífico se caracteriza por valores de precipitación promedio anual entre los 1,500 mm y los 3,500 mm.
- **Región Central:** en esta región las lluvias inician generalmente después del mediodía, esto es influenciado por los flujos predominantes procedentes del Caribe y el Pacífico. Las lluvias en esta región pueden ir de moderadas a fuertes con una precipitación entre los 2,000 y 2,500 mm, que pueden ir acompañadas de actividad eléctrica y vientos fuertes.
- **Región Atlántica:** es una región que se caracteriza por lluvias casi todo el año, con abundantes precipitaciones que superan los 4,000 mm anuales. En los meses de diciembre a febrero hay una gran influencia de los sistemas frontales del hemisferio norte hacia las latitudes tropicales; el resto del año las lluvias se encuentran asociadas a: los sistemas atmosféricos tropicales que se desplazan sobre la Cuenca del Caribe, la brisa marina y el calentamiento diurno de la superficie terrestre (ETESA, 2009).

1.3. Recursos hídricos

Panamá se considera como uno de los países del mundo con un gran recurso hídrico, esta riqueza hídrica se genera por una red hidrográfica integrada por 52 cuencas, las cuales recogen las aguas de unos 500 ríos de dos vertientes, la del Caribe y la del Pacífico, este régimen hídrico está condicionado por la posición, orientación y el relieve del Istmo.

La vertiente del Pacífico comprende el 70 % de la superficie territorial nacional, en esta vertiente se ubican 34 cuencas que desaguan 350 ríos, los más importantes son los ríos Tuira, Chucunaque, Bayano, Santa María, Chiriquí Viejo, San Pablo, Tabasará y Chiriquí. En esta misma vertiente, se ubican dos cuencas internacionales: la del río Coto, entre Panamá y Costa Rica, y la del río Jurado, entre Panamá y Colombia. Además, los ríos que se ubican en esta vertiente se caracterizan por ser más largos y menos caudalosos que los de la vertiente del Caribe. Los ríos del Pacífico recorren una longitud promedio de 106 km.

La vertiente del Caribe abarca el 30 % del territorio nacional, en esta se ubican 18 cuencas y desaguan 150 ríos que tienen una longitud media de 56 km. En esta vertiente las cuencas de mayor extensión son el río Chagres, Changuinola y el río Sixaola que se encuentra ubicado entre Panamá y Costa Rica (GWP-CA, 2011).

1.4. Cobertura boscosa

La cobertura boscosa de Panamá para 1947, abarcaba aproximadamente el 70 % (5,245,000 ha) del territorio nacional. Para 2000, la superficie estimada de bosques, sin incluir bosques intervenidos, se reduce aproximadamente a un 45 %, indicando que, en un periodo de 53 años, hubo una reducción del 25 % de la superficie boscosa total del país. En 2000,

el 62 % de la superficie del país estaba cubierto por bosques los cuales se ubicaban en las provincias de Bocas del Toro, Darién, Panamá y la comarca Emberá-Wounaan; a su vez en las provincias de Darién y Panamá y la Comarca Ngäbe Buglé es donde se presentaba una alta deforestación. Para 2000 el uso de la tierra se distribuía en: 40.2 % bosques maduros (provincias de Darién y Panamá), los manglares ocupan el 5.18 % y los suelos para uso agropecuario ocupan el 25 % del territorio nacional (ANAM, 2004).

Por otro lado, en el marco del programa de colaboración de las Naciones Unidas para la Reducción de Emisiones de la Deforestación y la Degradación de bosques en los países en desarrollo (ONU-REDD), el Ministerio de Ambiente realizó el mapa de cobertura boscosa (2012), en este mapa se identificaron 32 categorías de cobertura y uso de la tierra, de estas, cuatro categorías representan el 88.4 % de la superficie terrestre del país; el bosque maduro representó el 37.4 %, las pasturas el 24.3 %, el bosque secundario el 19.3 %, y los rastrojos y vegetación arbustiva el 7.4 % (MiAMBIENTE, 2017).

La Dirección de Información Ambiental (DIAM) elaboró en 2019 un mapa diagnóstico para saber el estado de los bosques y otras tierras boscosas mediante imágenes de sensores remotos. De acuerdo con el diagnóstico, Panamá cuenta con 65.4 % de bosques y otras tierras boscosas, un 32.5 % de otras tierras y 2.1 % de cuerpos de aguas continentales (MiAMBIENTE, 2019a).

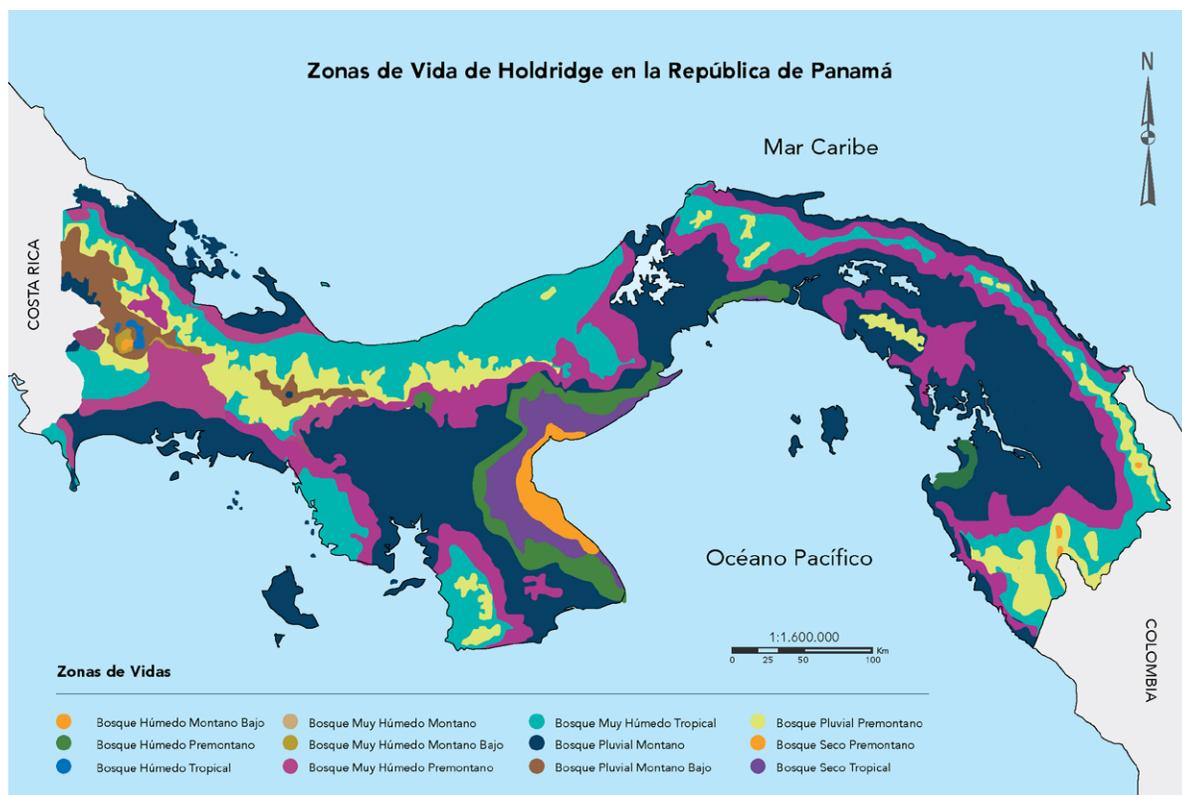
Los bosques en Panamá son de gran valor gracias a los múltiples servicios y beneficios que proveen, sin embargo, es necesario que sean monitoreados ya que se ejerce mucha presión sobre ellos debido a las actividades forestales y agropecuarias.

Es por ello que la DIAM a través del Departamento de Teledetección del Ministerio de Ambiente, busca generar información permanente del estado de los bosques, esto será realizado a través del sistema de monitoreo territorial.

1.4.1. Zonas de vida en Panamá

El sistema de Clasificación Ecológica de las Zonas de Vida fue propuesto por el científico L. R. Holdridge. Según esta clasificación (Tabla 1.1), Panamá reúne las condiciones altitudinales, de biotemperatura y humedad requerida para albergar a doce de las treinta zonas de vida que sostienen la vida a escala mundial (Figura 1.2) (ANAM, 2009).

Figura 1.2. Zonas de vida de Holdridge en Panamá



Fuente: Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

Tabla 1.1. Zonas de vida existentes en Panamá

No.	Zona de vida	Descripción
1.	Bosque húmedo tropical	Presente tanto en la vertiente Atlántica como Pacífica, específicamente en las provincias de Panamá, Colón, Coclé, Darién, Chiriquí, Veraguas, Bocas del Toro y Los Santos. Representa el 32 % de la superficie del país.
2.	Bosque seco tropical	Se encuentra localizado en el lado Pacífico ocupando posiciones de tierras bajas en Panamá Central y Oeste, Coclé, Herrera, y en la provincia de Los Santos. Una pequeña parte existe también en la península de Garachiné en Darién. En las provincias de Coclé, (cerca de Penonomé) y de Los Santos aparecen elevaciones que fluctúan entre los 100 y 200 msnm. Las precipitaciones fluctúan entre los 1,100 a 1,650 mm de lluvia anual. Representa el 7 % de la superficie del país.
3.	Bosque seco premontano	Se encuentra hacia el lado del mar hacia la zona de vida tropical seca, encontrándose tierra adentro del Golfo de Panamá, en Coclé, Herrera y Los Santos. Las precipitaciones no exceden de 1,100 mm y en ocasiones no alcanzan los 900 mm anuales. Representa el 3 % de la superficie del país.
4.	Bosque húmedo premontano	Esta zona de vida se sitúa básicamente en un estrecho tramo de las laderas sobre Santa Fe, Veraguas, y el resto está en transición con el bosque húmedo tropical. La vegetación original de esta zona de vida ha desaparecido con excepción de algunos remanentes que permanecen en la costa norte de Garachiné, en la provincia de Darién. Representa el 3.5 % de la superficie del país.
5.	Bosque muy húmedo premontano	Presenta áreas grandes y continuas, tanto en el norte como en el sur de la división continental, encontrándose la mayor parte de esta en el lado Pacífico. La línea de elevación superior de esta formación está situada entre 1,300 a 1,600 msnm, su temperatura media anual es de 17.5 °C y las precipitaciones anuales fluctúan entre los 2,000 a 4,000 mm. Se encuentra ampliamente distribuida en la región del Pacífico, principalmente en la provincia de Darién, Este de Panamá y Veraguas. Representa el 18 % de la superficie del país.
6.	Bosque muy húmedo	Esta zona de vida es uno de los mejores bioclimas para uso forestal, se encuentra representado en bloques grandes, continuos o en fajas, a elevaciones generalmente bajas a lo largo de la costa del Caribe, y en la parte oeste de la Península de Azuero, en la Sierra de Cañazas, en la Cordillera costera desde el norte de la ciudad de Panamá, hasta la frontera con Colombia y en los valles montañosos adyacentes al Chocó colombiano en Darién. Áreas más pequeñas pero significativas, se presentan en Chiriquí cerca de la frontera con Costa Rica y en la cordillera del Tabasará en el este de Chiriquí y oeste de Veraguas. A diferencia de otras, la mayor parte de esta zona de vida aún presenta su cubierta de bosque alto virgen maduro o secundario, sin embargo, está siendo objeto de los procesos de colonización (Alto Chucunaque y Darién). El bosque natural presenta una variedad de asociaciones que se encuentran en planicies y filos bien drenados y cuevas convexas superiores, con estratos bien definidos y una rica variedad de especies arbóreas, arbustivas leñosas, epífitas, lianas, heliconias y otras. Representa el 18 % de la superficie del país.
7.	Bosque pluvial premontano	La formación está presente en elevaciones desde 400 hasta 1 400 msnm, en terrenos empinados y laderas semimontañosas, con excepción de un área de transición cálida situada en la cabecera de la cuenca del Río Jaqué, provincia de Darién. Este bosque, de manera natural y probablemente virgen, persiste en casi toda el área de difícil acceso, lo cual no se cumple en el área de Cerro Azul en la provincia de Panamá, en las ocupadas por poblaciones indígenas en la cordillera del Tabasará, provincia de Veraguas y en la provincia de Chiriquí sobre suelos volcánicos. Representa el 12.6 % de la superficie del país.
8.	Bosque pluvial montano bajo	Esta zona de vida se desarrolla en cotas superiores a los 1,300 msnm y reemplaza la flora del bosque pluvial premontano, caracterizándose por el decrecimiento en la altura total y en la densidad del sotobosque, las cuales constituyen las principales diferencias con el bosque premontano. Ocupa las laderas superiores de los picos más altos de la provincia de Chiriquí (2,400 a 2,700 msnm). Representa el 3,2 % de la superficie del país.
9.	Bosque muy húmedo montano bajo	Comprende áreas que están siendo desarrolladas como áreas de recreación y descanso. Esta zona presenta muy pocas oportunidades para el uso forestal en cualquier escala. Representa solo el 0.007% del territorio nacional.
10.	Bosque muy húmedo montano	Presenta temperaturas que oscilan desde 6 a 12 °C. Representa el 1.58 % de la superficie del país
11.	Bosque húmedo montano bajo	Presenta temperaturas menores a los 12 °C y precipitaciones mayores a los 2,000 mm. Representa el 0.04 % de la superficie del país
12.	Bosque pluvial montano	Presenta temperaturas de 6-12 °C y precipitaciones menores de los 2,000 mm. Representa el 0.28 % de la superficie del país

Fuente: Estrategia Nacional Forestal 2050 (MiAMBIENTE 2019b).

1.5. Suelos

Las características geomórficas del país, interactuando con elementos tales como la lluvia, la temperatura, el viento entre otras, han generado a lo largo del tiempo un proceso de meteorización de la roca madre de las formaciones geológicas existentes, dando origen a los distintos tipos de suelos (ANAM, 2011).

Panamá, de acuerdo con la capacidad agrológica de sus suelos, se clasifica como un país montañoso con pendientes inclinadas, las clases V, VI, VII y VIII representan aproximadamente el 82.8 %, estas tierras son principalmente para la ganadería, forestación y el refugio de vida silvestre. Los suelos para uso agrícola ya sean cultivos anuales y perennes representan el 17.2 % del total de la clasificación de los suelos (Tejeira, 2016).

1.6. Perfil demográfico y desarrollo social

1.6.1. Población nacional

La población en Panamá, de acuerdo con el último censo de 2010, fue de 3,405,813. Con base en las proyecciones que realiza el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC), la población en Panamá al 1 de julio de 2018, se estimó en 4,158,783, el total de hombres es de 2,085,950 representando un 50.2 % y el de mujeres es de 2,072,833 representando un 49.8 % (MINSAL, 2019).

1.6.2. Natalidad

El Boletín Estadístico 2018 del Ministerio de Salud, indica que Panamá contó, en 2018, con una natalidad de 76,863 nacimientos vivos, cantidad que representa un aumento de 3.5 % comparado a 74,295 nacimientos respectivos al 2016 (INEC, 2017). De igual manera, se observó un aumento para las cifras correspondientes a defunciones. Para 2018, se presentaron 19,720 defunciones (MINSAL, 2019) y para 2016 un total de 18,882 defunciones reportadas (INEC 2017).

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) mide el progreso a largo plazo en tres dimensiones básicas del desarrollo humano: una vida larga y saludable, acceso a conocimiento y a un nivel de vida digno. Panamá para 2018, presentó un valor de IDH alto de 0.795, posicionándolo de número 67 entre unos 189 países (PNUD, 2019), sin embargo, para 2015 el país se posicionaba de número 60, pero manteniéndose estable dentro de la clasificación de un IDH alto con un valor de 0.788 (PNUD, 2016).

1.6.3. Densidad de población

Las estimaciones del total de la población al 2018, establece una cifra de 4,158,783 habitantes, que en relación con la superficie total de 75,517 km² en Panamá, representa una densidad poblacional de 55.07 habitantes/km² (MINSAL, 2019), lo que refleja un aumento al compararse con 2016 que contó con una densidad de población de 53.5 habitantes/km² (MINSAL, 2017).

1.6.4. Desarrollo social

De acuerdo con un estudio publicado por el Ministerio de Economía y Finanzas de Panamá (MEF) sobre el Índice de Progreso Social de Panamá (IPS), el país obtuvo un valor de 72.19 puntos, que representa un nivel medio alto de progreso social. Este valor demuestra que, aunque la economía del país ha sido una de las de mayor crecimiento, no se ha logrado el mismo escenario para el progreso social de la sociedad panameña, principalmente en el área rural y en mayor grado en las comarcas indígenas. Aún se pueden observar diferencias significativas entre los niveles de ingreso en el área urbana y el área rural, y en aspectos fundamentales como educación, salud y viviendas, como lo demuestra el índice de pobreza multidimensional de Panamá. El IPS tiene como fin generar una herramienta de evaluación y monitoreo del bienestar social que promueva la acción social en beneficio de los ciudadanos, gobiernos locales, emprendedores sociales, centros de investigación, sector empresarial y el gobierno central (MEF, 2019).

1.6.5. Educación

La Constitución Política de la República de Panamá, en su artículo 91 establece que «Todos tienen derecho a la educación y la responsabilidad de educarse». La educación es democrática y fundada en principios de solidaridad humana y justicia social. También establece la gratuidad y obligatoriedad de la educación básica general, tal y como lo establece el artículo 95 de dicha Constitución.

Panamá en las últimas décadas aumentó el nivel de alfabetización y cobertura escolar, sin embargo, existen muchas barreras que deben enfrentar los niños, niñas y adolescentes para poder permanecer en el sistema educativo y culminar sus estudios. Algunas de las barreras son: la falta de una buena nutrición y alimentación adecuada, la diferencia en la lengua materna y el idioma de enseñanza, el acceso a la red de servicios locales, metodologías inadecuadas de enseñanza, ausencia de programas focalizados en prevenir el aborto escolar (UNICEF, 2019).

En 2016, se instaló un diálogo multisectorial por la educación, del cual surgió un consenso nacional alrededor de 37 políticas públicas plasmadas en el Compromiso Nacional por la Educación. El 1 de noviembre de 2018, se aprobó la Ley 59 que decretó la creación del Consejo Permanente Multisectorial para la Implementación del Compromiso Nacional por la Educación (COPEME) y convirtió ese Compromiso en un instrumento legal. Así, la sociedad panameña trazó una ruta común con el objetivo de que el país cuente con un sistema educativo que garantice y promueva el ejercicio efectivo del derecho a una educación de calidad y con equidad para todos los panameños y panameñas (MEDUCA, 2020).

Casi 90 países y economías han participado en el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) desde su inicio en 2000. PISA es considerado uno de los mejores instrumentos a nivel mundial para evaluar la calidad y equidad de los sistemas educativos de cada país. El retorno de Panamá a PISA en 2018, después de una ausencia desde 2009, reflejó en los resultados que las habilidades lectoras de los estudiantes de 15 años mejoraron, pero sus habilidades en matemática y ciencias disminuyeron. En la tabla de posiciones internacionales de PISA 2018 de 79 países, Panamá ocupó las posiciones siguientes: 71 en lectura, 76 en Matemática y 75 en Ciencias, estos resultados de Panamá se ubican por debajo del promedio de los países de la OCDE, y debajo del promedio regional de América Latina y el Caribe (MEDUCA, 2018).

En 2019, se probó el Plan Colmena «Panamá libre de pobreza y hambre, la Sexta Frontera», Plan que permite al Estado panameño realizar una focalización de sus políticas, programas y financiamiento. En lo que respecta a servicios educativos, los 300 corregimientos focalizados con la población más pobre cuentan con aproximadamente 1,873 centros educativos y con más de 391,452 estudiantes, desde inicial hasta educación media. De acuerdo con el Plan Colmena, estos estudiantes deberán ser la prioridad en términos de inversión de recursos financieros e implementación de cada uno de los ejes, líneas estratégicas, acciones y programas del Plan Estratégico de la Gestión 2019-2024 (MEDUCA, 2020).

1.6.6. Pobreza

Panamá ha tenido progresos significativos en cuanto a reducción de la pobreza. La tasa de pobreza general¹ en 2017 se situó en 20.7 %, y para el caso de la pobreza extrema en 2017 se presentó una tasa de 9.8 %. (MEF, 2019).

El concepto de pobreza multidimensional toma en consideración de modo integral las múltiples privaciones y carencias que experimentan simultáneamente los individuos y hogares en múltiples dimensiones del bienestar distintas al ingreso, tales como salud, educación, trabajo, medio ambiente, nivel de vida, entre otros. La información que arroja el Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) puede ser desagregada por área geográfica, subgrupos de personas o carencias específicas. (MEF, 2017).

El IPM para 2018 en el país resultó en un 19.0 % de personas pobres multidimensionales, lo que representó una disminución desde 0.1 puntos porcentuales con respecto al año anterior, en donde el valor fue de 19.1 %. También, las personas en esta condición enfrentaron una menor cantidad promedio de carencias, al bajar el porcentaje de intensidad, de un año a otro, de 43.5 % a 42.4 %, una reducción significativa de 1.1 puntos porcentuales (MEF, 2018).

El Plan Colmena establece los 300 corregimientos con la población más pobre del país. El Gabinete Social estableció la focalización con base en una serie de criterios e informaciones, entre otros, el IPM por corregimiento, mapas de pobreza por ingreso y criterios cualitativos. Colmena focaliza las intervenciones en dos vertientes: (1) Mejorar los servicios públicos que el Estado debe prestar a los ciudadanos (salud, agua limpia, saneamiento, electrificación rural, infraestructura vial, educación, vivienda, deporte entre otros) y, (2) Identificar las actividades generadoras de ingreso que permitirán mejorar la calidad de vida de los ciudadanos (MEDUCA, 2020).

Por otro lado, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) en su Tercer Informe Especial COVID-19, señala que ante una caída del 5.3 % del Producto Interno Bruto (PIB) y el aumento del desempleo de 3.4 puntos porcentuales proyectados para 2020, la pobreza en América Latina aumentaría al menos 4.4 puntos porcentuales (28.7 millones de personas adicionales) con respecto al año previo. Este aumento de la pobreza y la pobreza extrema compromete gravemente la posibilidad de poner fin a la pobreza en todas sus formas y en todo el mundo en 2030 (Objetivo de Desarrollo Sostenible) (CEPAL, 2020).

¹ Pobreza: situación en que los ingresos son inferiores al valor de una canasta básica de bienes y servicios, tanto alimentarios como no alimentarios.

² Pobreza extrema: situación en que no se dispone de los recursos que permitan satisfacer al menos las necesidades básicas de alimentación.

1.7. Perfil sociocultural

El INEC en su publicación Panamá en Cifras (2017), señala que, en el país, como consecuencia de la posición geográfica y de una serie de circunstancias históricas, la población está constituida por diversos grupos humanos:

A. Grupos no indígenas:

1. Grupo Hispano-Indígena: constituye uno de los grupos humanos de mestizaje más importantes. Está ubicado en el litoral Pacífico, en las tierras bajas que corren entre la carretera central y la costa de las provincias de Chiriquí, Veraguas, Coclé, Herrera, Los Santos y oeste de la provincia de Panamá. Su actividad económica se desarrolla en todas las áreas, con especial énfasis en la agricultura, la ganadería y el comercio. Se caracteriza por la conservación y fomento de las tradiciones y costumbres del país.
2. Población Afrocolonial: son los descendientes de los esclavos africanos traídos al Istmo durante la colonización española. Unos, al rebelarse y huir de la esclavitud, poblaron la costa atlántica, regiones selváticas del Bayano, Darién y el Archipiélago de Las Perlas. Los que se quedaron como sirvientes adquirieron su libertad al abolirse la esclavitud y se mezclaron con los otros grupos que interactuaban en el Istmo, razón por la cual, se encuentran en todas las áreas de la actividad económica y estratos sociales de Panamá.
3. Población Afroantillana: son los descendientes de los trabajadores antillanos de habla francesa o inglesa que llegaron a Panamá principalmente durante la construcción del Canal, traídos primero por los franceses y luego por los norteamericanos. Se les localiza mayormente en las áreas de tránsito (ciudades de Panamá y Colón) y en la provincia de Bocas del Toro. Sus descendientes en la actualidad interactúan en todas las ramas de la actividad económica, científica y cultural; y en los estratos sociales de la nación panameña.
4. Otros grupos étnicos: están constituidos por pequeños grupos que, por su número, solo permiten su clasificación como «Colonia». De ellas, la de mayor antigüedad es la china, que llegó al Istmo durante la construcción del Ferrocarril Transístmico en 1850. Otros grupos lo constituyen los indostanos, los hebreos, centroeuropeos y centroamericanos, que llegaron al Istmo atraídos por el auge comercial en la época de construcción del Canal y posteriormente, por las obras emprendidas para su defensa, operación y mantenimiento. Se dedican a actividades económicas relacionadas con el comercio y los servicios.

B. Grupos Indígenas: en Panamá se reconocen siete pueblos indígenas (Ngäbe, Buglé, Naso Tjërdi, Bri-Bri, Guna, Emberá y Wounaan). Los Ngäbe, Buglé, Naso Tjërdi y Bri-Bri se encuentran principalmente en el occidente del país, mientras que los Gunas, Emberá y Wounaan mayoritariamente en el oriente. Cada uno de estos pueblos se distingue por sus propias culturas e historia, organización social y política, estructura económica y productiva, cosmovisión, espiritualidad y formas de relacionamiento con el medio ambiente (MINGOB, s.f.).

1.8. Perfil económico

Panamá ha sido una de las economías de más rápido crecimiento en el mundo, con un promedio anual del 5.6 % en los últimos cinco años. Además, entre 2005 y 2016 se redujo en más de la mitad el nivel de pobreza (MEDUCA, 2020).

Los parámetros fundamentales de la economía los constituyen un sistema monetario dolarizado sin banco central, un centro bancario integrado al sistema internacional, la apertura comercial internacional, a ausencia de controles de capital, un sistema tributario territorial con impuestos bajos, una ley de sociedades anónimas sólida y amplia, un trato igualitario ante la ley para el inversionista extranjero, así como diversos incentivos fiscales (Gobierno de la República de Panamá, 2019).

La economía panameña está basada en la prestación de servicios, más del 60 % del PIB está representado por sectores como servicios de intermediación financiera, construcción, servicios de transporte, almacenaje y logísticos, comercio mayorista y minorista (MEF, 2019).

Durante 2019, la producción de bienes y servicios en la economía panameña, medida a través del PIB, presentó un crecimiento de 3.0 %, respecto al año anterior. El PIB valorado a precios constantes de 2007, registró un monto de B/. 43,061.1 millones, que corresponde a un incremento de B/. 1,256.8 millones. Este crecimiento del 3.0 % fue impulsado principalmente por el sector minero, siendo el más dinámico en proporción a los demás sectores económicos, específicamente por el incremento de la actividad de la extracción de concentrado de cobre, cuya producción en toneladas aumentó del tercero al cuarto trimestre en un 210.4 %, no obstante, sectores importantes en la economía nacional decrecieron y otros crecieron menos en proporción a los años anteriores, como son el caso del sector pesquero que disminuyó en un 25.1 %, afectando la producción exportable de dicho sector, de igual forma, el sector manufacturero cayó en un 1.5 % y el sector de la construcción sólo aportó un 0.1% (INEC, 2020).

1.9. Perfil ambiental y recursos naturales

Panamá se localiza en una posición privilegiada que, desde su surgimiento del océano, determinó las condiciones óptimas para el desarrollo y colonización de diversas formas de vida que a la postre dieron como resultado la formación de variados ecosistemas que albergan una alta diversidad biológica (ANAM, 2014).

De acuerdo con el sistema de clasificación Global 200 del Fondo Mundial por la Naturaleza (WWF), Panamá tiene 8 de las 200 ecorregiones reconocidas alrededor del mundo, con 21 veces más especies de plantas por km² que Brasil, y un mayor número de especies de vertebrados que cualquier otro país en América Central y el Caribe (MiAMBIENTE, 2018b).

El Quinto Informe Nacional de Biodiversidad (ANAM, 2014) afirma que la posición geográfica única de Panamá lo convierte en un área estratégica y fundamental para la planeación de la conservación global; además, cita a Coates y Obando (1996), quienes establecen que los bosques de Panamá juegan un importante papel como corredores migratorios entre Centro y Sur América. Este corredor es particularmente vulnerable, debido a que Panamá tiene solamente 100 km de ancho y la destrucción del hábitat puede fácilmente interrumpir este importante vínculo de enlace entre los hemisferios. A medida que las fluctuaciones del clima se vuelven más severas, el papel de los corredores biológicos será cada vez más importante para las especies migratorias, en respuesta al cambio climático. Por lo tanto, el reconocimiento a la importancia del corredor panameño para la persistencia de especies.

La Estrategia Nacional de Biodiversidad 2018-2050, destaca lo siguiente: debido, en parte, a su ubicación como un puente biogeográfico entre la flora y fauna de Centro y Sur América, Panamá es el hogar de aproximadamente el 3.4 % de las especies de anfibios del mundo, el 2.3 % de sus especies de reptiles, el 9 % de las especies de aves conocidas, y el 4.8 % de las especies de mamíferos. En Panamá se han identificado un total de 220 especies de peces de agua dulce y 1,157 especies de peces marinos. También se encuentra entre los primeros 25 países del mundo en términos de diversidad de especies de plantas con flores. En el territorio se conocen 10,444 especies de plantas (3.3 % de la diversidad mundial). De estas, 9,520 son vasculares, de las cuales 17 son especies gimnospermas y 938 especies de helechos y aliados; de las 924 no vasculares, 796 son especies de musgos y grupos cercanos (MiAMBIENTE, 2018b).

1.10. Recursos marino-costeros y energéticos

Los recursos marino-costeros constituyen una de las mayores riquezas que tiene el país. La zona costero-marina de Panamá tiene unos 2,988.3 km de longitud, de los cuales 1,700.6 km corresponden al litoral Pacífico y 1,287.7 km al Caribe. Esto significa que Panamá tiene la proporción costa/superficie más alta entre los países continentales de América Latina (MiAMBIENTE, 2018a). Estas zonas costeras son fundamentales para la reproducción, alevinaje, crianza, crecimiento y protección de muchos organismos que utilizan estos ecosistemas, tales como el camarón, almejas, entre muchos otros (ARAP sf.).

Según ANAM (2010), los manglares y arrecifes de coral son los ecosistemas de mayor importancia marina:

- Los ecosistemas de manglar cubren aproximadamente 1,813.4 km² del país. En la vertiente del Pacífico se concentra alrededor del 91 % (1,649.6 km²) de la superficie de manglar existente; debido esto, el movimiento de las mareas permite al manglar colonizar la desembocadura de los ríos. Por su parte, la superficie de manglar presente en el Caribe representa solo un 9 % (163.8 km²) del total reportado para Panamá.
- Panamá posee arrecifes tanto en las costas del mar Caribe, como en las del océano Pacífico (280 km²); sin embargo, en ambas costas los corales poseen características diferentes.

En cuanto a los recursos energéticos, el potencial de las energías renovables en Panamá es abundante y diverso, e incluye recursos tales como energía hidroeléctrica, eólica, solar, geotérmica, marina y biomasa (bagazo, hollejo, madera, carbón, turba, biogás y bioetanol). A pesar de su vasto potencial, las necesidades energéticas de Panamá son satisfechas principalmente con recursos de combustibles fósiles (IRENA, 2018).

Tabla 1.2 Resumen de los principales indicadores en Panamá

Indicador	Valor	Unidad	Fuente
Superficie	75,517	km ²	INEC, 2019a
Población (2018)	4,158,783	millones	INEC, 2019a
Hombres (2018)	2,085,950	millones	INEC, 2019a
Mujeres (2018)	2,072,833	millones	INEC, 2019a
Densidad poblacional (2018)	55.07	hab/km ²	INEC, 2019a
Población indígena (2010)	12.3	%	INEC, 2010
Esperanza de vida al nacer (2018), total	78.3	años	INEC, 2019a
Esperanza de vida al nacer (2018), mujeres	81.39	años	INEC, 2019a
Esperanza de vida al nacer (2018), hombres	75.39	años	INEC, 2019a
Tasa neta de estimada de escolarización de nivel primario (2018)	90	%	MEDUCA, 2020
Matrícula primaria (2019)	469,708	estudiantes	MEDUCA, 2020
Tasa de pobreza general (2017)	20.7	%	MEF, 2019
Tasa de pobreza extrema (2017)	9.8	%	MEF, 2019
Índice de pobreza multidimensional (2018)	19.0	%	MEF, 2018
Tasa de desocupación (2019)	7.1	%	INEC, 2019b
Población con acceso agua potable (2010)	92.5	%	Comité de Alto Nivel de Seguridad Hídrica, 2016
PIB a precios de comprador (2016)	38,376	millones USD	INEC, 2019c
PIB precios de comprador (2016)	57,907	millones USD	INEC, 2019c
Comercio al por mayor y al por menor (2016)	18.3	%	INEC, 2019c
Industria manufacturera (2016)	5.5	%	INEC, 2019c
Intermediación financiera (2016)	7.4	%	INEC, 2019c
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura (2016)	2.0	%	INEC, 2019c
Transporte, almacenamiento y comunicaciones (2016)	12.6	%	INEC, 2019c
Construcción (2016)	14.9	%	INEC, 2019c
Suministro de electricidad, gas y agua (2016)	4.1	%	INEC, 2019c
Explotación de minas y canteras (2016)	1.7	%	INEC, 2019c
Actividad inmobiliaria, empresariales y de alquiler (2016)	7.6	%	INEC, 2019c
Hoteles y restaurantes (2016)	2.5	%	INEC, 2019c
Tasa crecimiento PIB (2019)	3.0	%	INEC, 2020

Fuente: Elaboración propia con base en diversas fuentes mencionadas en la tabla.

2. Arreglos institucionales para el cambio climático

Los arreglos institucionales permiten involucrar a los distintos sectores del gobierno, empresa privada y público en general sobre los objetivos y resultados en materia de cambio climático. Además, estos arreglos permiten el flujo de información que es necesaria para presentar información del país de acuerdo con los compromisos internacionales de los que Panamá forma parte. Los arreglos interinstitucionales consisten en un conjunto de arreglos formales (tales como reglamentos, directivas, leyes, decretos o memorandos de entendimiento) dirigidos a proporcionar los recursos financieros, datos y recursos humanos necesarios.

2.1. Jerarquía jurídica del cambio climático

El Estado panameño, reconociendo que un medio ambiente saludable es esencial para la vida humana, establece en el artículo 118 de su Constitución Política que es deber del Estado garantizar este ambiente sano y libre de contaminación. Además, en su artículo 119 establece que es un deber del Estado y de todos los habitantes «propiciar un desarrollo social y económico que prevenga la contaminación del ambiente, mantenga el equilibrio ecológico y evite la destrucción de los ecosistemas».

Para poder asegurar el derecho de las personas a este ambiente sano y reconociendo que el cambio climático es una amenaza global importante al mismo, el Estado establece una serie de normativas para integrar e institucionalizar el tema del cambio climático y así, propiciar el ambiente sano al que los habitantes tienen derecho.

A continuación, se presenta el marco normativo que el país ha ido estableciendo, mostrando la adopción legal de instrumentos internacionales y luego mostrando a nivel local el manejo, gobernanza e institucionalización del cambio climático.

2.1.1. Marco legal internacional del cambio climático

Panamá ha adoptado compromisos en materia de cambio climático al ratificar las leyes siguientes:

- Ley 10 - 12-04-1995, por la cual se aprueba la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático hecha en Nueva York el 9 de mayo de 1992.
- Ley 88 - 30-11-1998, por la cual se aprueba el Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, hecho en Kyoto el 11 de diciembre de 1997.
- Ley 38 - 3-06-2015, por la cual Panamá aprueba la Enmienda de Doha al Protocolo de Kyoto, adoptada en Doha el 8 de diciembre de 2012.
- Ley 40 - 12-09-2016, por la cual se aprueba el Acuerdo de París, hecho en París el 12 de diciembre de 2015.
- Decreto Ejecutivo N° 393 - 17-09-2015, por el cual Panamá adopta los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) dentro de los cuales, en materia de cambio climático, se destaca el Objetivo 13 denominado Acción por el Clima.

2.1.2. Marco legal nacional del cambio climático

Panamá dentro del marco jurídico existente ha incorporado, en algunas normativas pertinentes, temas de cambio climático para crear las bases de una coordinación en los ámbitos de mitigación, adaptación y acción climática. A continuación, se nombran las más importantes.

2.1.2.1 Texto único de la Ley General de Ambiente

La Ley 41 de 1 de julio de 1998, Ley General de Ambiente de la República de Panamá, señala que la administración del ambiente es una obligación del Estado, por tanto, establece los principios y normas básicas para la protección, conservación y recuperación del ambiente, promoviendo el uso sostenible de los recursos naturales. Además, ordena la gestión ambiental y la integra a los objetivos sociales y económicos, a efecto de lograr el desarrollo humano sostenible del país.

Luego de la modificación de esta Ley en 2016, añade el Título V sobre cambio climático en donde se reconoce al cambio climático como una amenaza global importante para la población, ecosistemas y las actividades económicas del país. También, reconoce que el Estado tiene una responsabilidad común, pero diferenciada en la estabilización de concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI). Este por esto que el Título establece en sus capítulos los principales deberes del Ministerio de Ambiente, en colaboración con otras instituciones, en temas de adaptación (Capítulo I) y mitigación (Capítulo II).

2.1.2.2. Ministerio de Ambiente

El Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE) fue creado mediante la Ley 8 del 25 de marzo del 2015, en su artículo 1 señala que es la rectora en materia de protección, conservación, preservación y restauración del ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales para asegurar el cumplimiento y aplicación de las leyes y reglamentos de la Política Nacional de Ambiente.

Dentro de la Política Nacional de Ambiente, se establece en sus lineamientos la promoción de medidas preventivas y reactivas para la adaptación del cambio climático de la población y ecosistemas sin importar si son públicas o privadas, autónomas o planificadas. Además, establece el deber de crear los incentivos necesarios para facilitar la transición hacia una economía baja en carbono.

Mediante esta Ley, el MiAMBIENTE tiene la responsabilidad, en coordinación con las autoridades competentes, de impulsar iniciativas nacionales que incrementen la resiliencia del país ante los efectos adversos del cambio climático, haciendo énfasis especial en la población y ecosistemas más vulnerables. De igual forma, debe establecer mecanismos necesarios para captar recursos financieros y económicos, mediante instrumentos nacionales e internacionales que promuevan la transición hacia un desarrollo económico bajo en carbono.

Mediante el Decreto Ejecutivo N° 36 de 28 de mayo de 2018 se instituye la nueva estructura orgánica del MiAMBIENTE y surge la Dirección de Cambio Climático. Esta nueva estructura permite formular y ejecutar acciones nacionales integrales con medidas orientadas a la adaptación y mitigación del cambio climático, considerando las emisiones de GEI. La nueva dirección trabaja en dos grandes ejes de acción: el Departamento de Adaptación y el Departamento de Mitigación, ambos con objetivos y funciones específicas.

El MiAMBIENTE, como punto focal de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), tiene entre sus responsabilidades impulsar acciones estratégicas nacionales por medio de iniciativas de adaptación y mitigación que procuren la resiliencia nacional ante los efectos adversos del cambio climático y facilitando una economía nacional baja en emisiones de GEI y, también, tiene la responsabilidad de elaborar y presentar las comunicaciones nacionales sobre el cambio climático y los informes bienales de actualización.

2.1.2.3. Programa Nacional Reduce Tu Huella

El Decreto Ejecutivo N° 100 de 20 de octubre de 2020 reglamenta el Capítulo II del Título V del Texto Único de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, Ley General de Ambiente de la República de Panamá, sobre la Mitigación del Cambio Climático Global, crea el Programa Nacional Reduce Tu Huella para la gestión y monitoreo del desarrollo económico y social bajo en carbono en la República de Panamá y dicta otras disposiciones.

Este Decreto establece que la República de Panamá, reconoce su responsabilidad común, pero diferenciada de participación en la estabilización de las concentraciones de GEI, a su vez asigna al MiAMBIENTE, con el apoyo de otras instituciones, la elaboración y publicación periódica de un inventario nacional de emisiones por fuentes y absorciones por sumidero de GEI y de una Estrategia Nacional de Desarrollo Económico y Social Bajo en Carbono y la competencia de establecer los mecanismos necesarios para captar recursos financieros y económicos mediante instrumentos nacionales e internacionales que promuevan la transición hacia un desarrollo económico bajo en carbono.

Cabe destacar que este Decreto Ejecutivo en su Título III establece la funciones y lineamientos para la elaboración de los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero (INGEI) liderado por el MiAMBIENTE como entidad encargada, en conjunto con otras instituciones del país, hito importante para el país en materia de inventarios.

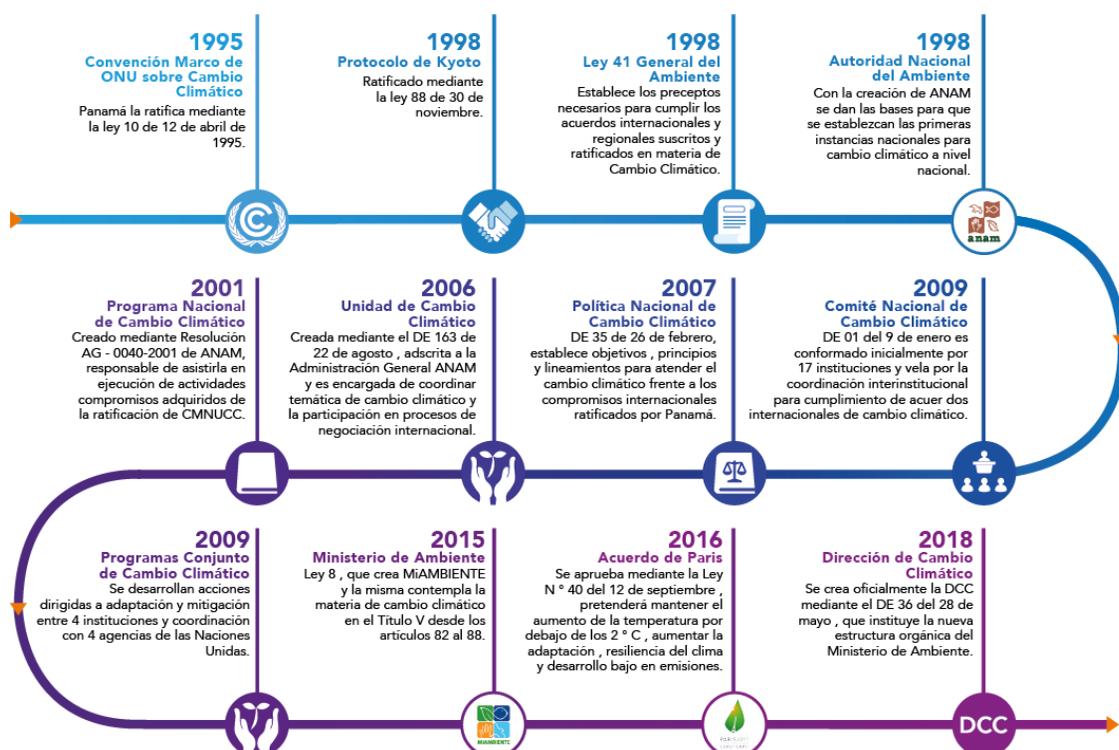
2.2. Gobernanza institucional del cambio climático

Para poder tomar acciones concretas como respuesta a la problemática del cambio climático, Panamá a través de diversos instrumentos instaura una gobernanza institucional de cambio climático. Cabe resaltar que varios de estos instrumentos se encuentran en revisión y actualización. A continuación, se resumen los instrumentos más relevantes.

2.2.1. Evolución de los instrumentos de políticas públicas y gestión del cambio climático

La institucionalización del cambio climático en la política pública ha tenido una evolución a lo largo del tiempo. Desde la ratificación de la CMNUCC hasta la ratificación del Acuerdo de París, ha contado con una serie de instrumentos que han servido como una herramienta para incluir el cambio climático en el diseño de políticas públicas. En la Figura 1.3, se pueden ver con mayor detalle los hitos más relevantes de estos instrumentos.

Figura 1.3. Evolución de los instrumentos de políticas públicas y gestión del cambio climático



Fuente: Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

2.2.2. Comité Nacional de Cambio Climático de Panamá

El Comité Nacional de Cambio Climático de Panamá (CONACCP) fue creado mediante el Decreto Ejecutivo N° 1 de 9 de enero de 2009, que fue modificado por el Decreto Ejecutivo N° 52 de 29 de enero de 2013, dicho Comité apoyará al MiAMBIENTE a dar seguimiento en la implementación de la Política Nacional de Cambio Climático (PNCC) y apoyará en la implementación de sistemas de coordinación interinstitucional para dar cumplimiento a los acuerdos internacionales que el país ha firmado y ratificado en materia de adaptación y mitigación al cambio climático.

El Reglamento Interno del CONACCP, creado mediante la Resolución N° DM-0221-2018, señala que el mismo Comité entrará a regir a partir de su aprobación por cada uno de los miembros del CONACCP y publicado en la Gaceta Oficial.

Los fines y objetivos del comité, de acuerdo con el Reglamento Interno, son:

- A.** Consolidar el sistema de coordinación interinstitucional para el cumplimiento de lo dispuesto en los acuerdos internacionales sobre cambio climático.
- B.** Servir de contraparte coordinadora de las acciones con el Sistema Interinstitucional del Ambiente.
- C.** Promover el tema de cambio climático, de manera transversal, en las políticas nacionales en cada una de las instituciones miembros del comité.

El CONACCP está integrado por las instituciones siguientes:

 <p>REPÚBLICA DE PANAMÁ GOBIERNO NACIONAL</p>	MINISTERIO DE AMBIENTE	AUTORIDAD NACIONAL DE ADMINISTRACIÓN DE TIERRAS	AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS
	MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS	INSTITUTO DE INNOVACIÓN AGROPECUARIA DE PANAMA	SECRETARIA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGIA E INNOVACIÓN
	MINISTERIO DE DESARROLLO AGROPECUARIO	INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES	EMPRESA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA
	MINISTERIO DE SALUD	MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA Secretaría Nacional de Energía	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMÁ
	MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES	MINISTERIO DE GOBIERNO Sistema Nacional de Protección Civil	UNIVERSIDAD DE PANAMA
	MINISTERIO DE EDUCACIÓN	ASAMBLEA NACIONAL Comisión de Población Ambiente y Desarrollo	AUTORIDAD DE LOS RECURSOS ACUÁTICOS DE PANAMA
	MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS	MINISTERIO DE DESARROLLO SOCIAL	AUTORIDAD DEL TRÁNSITO Y TRANSPORTE TERRESTRE
	MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS	AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL	AUTORIDAD DE TURISMO DE PANAMA
	MINISTERIO DE VIVIENDA Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL	AUTORIDAD MARÍTIMA DE PANAMA	AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA

2.3. Avances de los instrumentos de políticas públicas y gestión del cambio climático

En el proceso de seguir viabilizando la institucionalización del cambio climático en las políticas públicas y gestionar la acción climática del país, Panamá ha desarrollado, o está en proceso de desarrollo, los instrumentos que se presentan a continuación.

2.3.1. Estrategia Nacional de Cambio Climático y proceso de actualización a 2050

La Estrategia Nacional de Cambio Climático de Panamá (ENCCP) se aprobó por el Decreto Ejecutivo N° 4 de 4 de junio de 2019. La ENCCP busca encaminarse hacia una economía verde como parte de la agenda climática de país, la cual debe continuar consolidándose sobre la base de una política pública nacional que mantenga el balance entre el crecimiento

económico, la integración social y la gestión ambiental como ejes que impulsan el cumplimiento de los ODS.

Como líneas de acción para la mitigación, se plantea contar con políticas y medidas nacionales que procuren el desarrollo y acceso a tecnologías limpias en los sectores productivos humanos considerados como las fuentes emisoras de GEI: energía, industria, transporte, agricultura, ganadería y la generación de desechos. Así como también, acciones que incidan en la gestión sostenible de los ecosistemas forestales, quienes tienen la capacidad de absorber carbono en su biomasa (MiAMBIENTE, 2019c).

La ENCCP presenta una serie de medidas de adaptación al cambio climático basadas en la identificación de vulnerabilidad y riesgos a los que se afrontan los diferentes sectores de desarrollo a nivel nacional. En estas medidas de adaptación, se señala la participación de MiAMBIENTE, instituciones y sociedad civil, con el fin de priorizar la seguridad alimentaria, la seguridad hídrica, la seguridad energética, la seguridad marino-costera, la seguridad logística y distritos resilientes (MiAMBIENTE, 2019c).

Con el apoyo del Programa de Preparación del Fondo Verde para el Clima y el Banco de Desarrollo de América Latina (CAF), Panamá ha iniciado la formulación de su Estrategia Nacional de Cambio Climático a Largo Plazo (2020-2050), bajo un proceso de actualización que involucra los siguientes componentes:

- Estrategia de Desarrollo Económico y Social Bajo en Carbono al 2050, la cual estará basada en las trayectorias de los últimos 20 años y proyecciones de emisiones de GEI de las principales fuentes o reservorios bajo escenarios business as usual (BAU) y alternativos de mitigación, de acuerdo al comportamiento de las principales actividades económicas del país para cinco sectores prioritarios convenidos por el MiAMBIENTE.
- Estrategia de Adaptación al 2050, basada en los escenarios de cambio climático y evaluaciones de vulnerabilidad y riesgo ante el cambio climático para cinco áreas prioritarias de acuerdo con los resultados del proceso de consulta pública, y convenidas con el MiAMBIENTE.
- Estrategia para educación y desarrollo de capacidades, incluirá propuestas de proyectos según las líneas de acción y áreas o sectores prioritarios de la ENCCP 2020-2050; sin limitarse a temas de política, administración, gestión, monitoreo, reporte, evaluación, género, y gestión del conocimiento.
- Estrategia para transferencia de tecnologías y finanzas del clima, incluirá propuestas de proyectos según las líneas de acción y áreas o sectores prioritarios de la ENCCP 2020-2050; sin limitarse a temas de política, administración, gestión, monitoreo, reporte, evaluación, género, y gestión del conocimiento.
- Estrategia de Comunicación para la ENCCP 2050.

La ENCCP, se desarrollará por medio de un proceso participativo, inclusivo y con un enfoque de género, todo esto enmarcado en el Acuerdo de París y sus consecuentes decisiones. La Estrategia contará con metas estratégicas y líneas de acción claramente definidas y divididas en líneas generales sobre adaptación, mitigación y aspectos transversales de comunicación efectiva para el diseño y la elaboración de la ENCCP 2050.

La ENCCP viabilizará la Política Nacional de Cambio Climático 2050 y dictará las líneas de acción para su cumplimiento.

2.3.2. Política Nacional de Cambio Climático 2050 y Desarrollo de la Ley Marco de Cambio Climático

Mediante el Decreto Ejecutivo N° 35 de 26 de febrero de 2007 se aprueba la PNCC con sus principios, objetivos y líneas de acción. La misma se constituía como el marco orientador de las actividades a desarrollar por el sector público, privado y la sociedad civil, se buscaba contribuir con la estabilización de los GEI, promover medidas de adaptación y asegurar el desarrollo sostenible.

Desde la aprobación de la PNCC, las políticas y obligaciones internacionales de las Partes de la CMNUCC han ido evolucionando, es por esto por lo que, para poder lograr los objetivos adquiridos bajo la Convención, se hace necesario la actualización y creación de un marco que permita contar con las bases para facilitar la acción climática en el país. Para esto el MiAMBIENTE plantea un proyecto para la actualización de la PNCC y el desarrollo de una Ley Marco de Cambio Climático.

A través de este proyecto se pretende incidir en la agenda climática nacional mediante la reformulación de la política pública actual para su actualización de acuerdo con los compromisos internacionales que han surgido después de 2007 y las acciones nacionales vigentes con horizonte de cumplimiento al 2050.

El resultado esperado es una normativa y política en la que los actores claves como la ciudadanía se sientan parte y por ende comprometidos con el cumplimiento en el plazo estipulado y, adicionalmente, ayudar al país a robustecer la gobernanza climática a nivel sectorial como territorial.

2.3.3. Contribución Determinada a Nivel Nacional

Durante 2020, la República de Panamá, en cumplimiento de los compromisos adquiridos ante la CMNUCC, lleva a cabo el proceso de actualización de su Primera Contribución Determinada a Nivel Nacional (CDN1) presentada en 2016. Esta actualización representa una oportunidad para reflejar mayor ambición climática y proponer un proceso transformacional de toda la dinámica económica, social y productiva panameña, avanzando hacia la circularidad, resiliencia y reducción progresiva de emisiones de GEI.

La CDN1 Actualizada de Panamá cuenta con 29 metas repartidas en diez sectores y áreas priorizadas: energía; bosques (UTCUTS); gestión integrada de cuencas hidrográficas; sistemas marino-costeros; biodiversidad; agricultura, ganadería y acuicultura sostenible; asentamientos humanos resilientes; salud pública; infraestructura sostenible; y economía circular (Tabla 1.3.). Estos sectores y áreas cuentan con un abordaje integrado de adaptación-mitigación. Ocho de los diez sectores y áreas cuentan con metas no GEI basadas en acciones, políticas y regulaciones; mientras que dos sectores (Energía y UTCUTS) cuentan con metas GEI, además de metas basadas en acciones, políticas y regulaciones. Adicionalmente se incluyen dos compromisos no sectoriales para la transparencia y el fortalecimiento de capacidades para la acción climática.

Tabla 1.3. Metas y sectores o áreas priorizadas de la CDN1 Actualizada de Panamá

No.	Sector	Tipo de meta	Meta
1	Energía	Meta GEI. Acciones, Políticas y Regulaciones	Al 2050, Panamá logrará una reducción de las emisiones totales del sector Energía del país en al menos el 24 % y en al menos 11.5 % al 2030, con respecto al escenario tendencial BAU, que representan un estimado de 60 millones de t CO ₂ eq acumuladas entre 2022-2050 y hasta 10 millones de t CO ₂ eq acumuladas entre 2022-2030
2		Meta no GEI. Acciones, Políticas y Regulaciones	Al 2025, Panamá contará con un Plan Nacional de Cambio Climático para el sector Energía, con un componente de mitigación y uno de adaptación
3		Meta no GEI. Acciones, Políticas y Regulaciones	Panamá se compromete a la restauración forestal de 50,000 hectáreas a nivel nacional, que contribuirán a la absorción de carbono de aproximadamente 2.6 millones de t CO ₂ eq al 2050
4	UTCUTS	Meta no GEI. Acciones, Políticas y Regulaciones	Al 2025, Panamá se compromete al desarrollo y a iniciar la implementación de la Estrategia Nacional REDD+
5		Meta no GEI. Acciones, Políticas y Regulaciones	Al 2025, Panamá se compromete al desarrollo de una Guía Técnica Nacional de Cambio Climático para el sector UTCUTS (Bosques) con enfoque en adaptación y mitigación
6	Gestión integrada de cuencas hidrográficas	Meta no GEI. Acciones, Políticas y Regulaciones	Al 2025, Panamá contará con un Plan de Cambio Climático para la Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas que incluirá componentes de adaptación y mitigación
7		Meta no GEI. Acciones, Políticas y Regulaciones	Al 2022, la Autoridad del Canal de Panamá habrá culminado el desarrollo del Plan Indicativo de Ordenamiento Territorial Ambiental para la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá
8		Meta no GEI. Acciones, Políticas y Regulaciones	Al 2025, Panamá contará con la Guía Técnica de cambio climático para el sector sistemas marinos-costeros con componentes de adaptación y mitigación
9	Sistemas Marino-costeros	Meta no GEI. Acciones, Políticas y Regulaciones	A partir del 2022, los inventarios nacionales de GEI integrarán el carbono azul, aplicando el Capítulo 4 del suplemento 2013 del IPCC que hace énfasis en humedales costeros
10		Meta no GEI. Acciones, Políticas y Regulaciones	Al 2025, Panamá habrá desarrollado el Manual de Técnicas de Restauración para Áreas Degradadas de Manglar
11	Biodiversidad	Meta no GEI. Acciones, Políticas y Regulaciones	Al 2025 se contará con el diseño, construcción y acciones preliminares de implementación de la Guía de Cambio Climático para el Sector Biodiversidad con enfoque en adaptación y mitigación, construida con acompañamiento técnico de la Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad y la Dirección de Costas y Mares
12		Meta no GEI. Acciones, Políticas y Regulaciones	Al 2025 se habrá actualizado y comenzado a implementar el Plan Nacional de Cambio Climático para el Sector Agropecuario
13	Agricultura, ganadería y acuicultura	Meta no GEI. Acciones, Políticas y Regulaciones	Al 2050 se habrán logrado restaurar 130,000 hectáreas de tierras degradadas bajo las modalidades de agroforestería y sistemas silvopastoriles, en la medida del apoyo internacional recibido
14		Meta no GEI. Acciones, Políticas y Regulaciones	Al 2030, la NAMA de arroz habrá comenzado a implementarse y la NAMA ganadera habrá sido formulada y se habrá iniciado su implementación, en la medida del apoyo internacional recibido
15		Meta no GEI. Acciones, Políticas y Regulaciones	Al 2025, se habrá creado un Sistema de Información Agroclimática para el Sector Agropecuario, a partir del establecimiento de estaciones hidro y agrometeorológicas, un centro de data climática y la puesta en marcha de las mesas técnicas participativas
16	Asentamientos humanos resilientes	Meta no GEI. Acciones, Políticas y Regulaciones	Al 2025, Panamá habrá desarrollado la Guía Técnica de Cambio Climático para Asentamientos Humanos con componentes de mitigación y adaptación
17		Meta no GEI. Acciones, Políticas y Regulaciones	Al 2025, Panamá habrá puesto en marcha el Programa Reduce Tu Huella Municipal

18	Salud Pública	Meta no GEI. Acciones, Políticas y Regulaciones	Al 2025, Panamá habrá desarrollado un Plan de Cambio Climático para el Sector Salud que incluya componentes de adaptación y mitigación
19		Meta no GEI. Acciones, Políticas y Regulaciones	Al 2025, Panamá habrá desarrollado un Plan de Cambio Climático para el Sector Infraestructura que incluya componentes de adaptación y mitigación
20	Sistemas Marino-costeros	Meta no GEI. Acciones, Políticas y Regulaciones	Al 2025, Panamá integrará la dimensión de cambio climático en los proyectos de inversión pública a través de la implementación de la Guía Técnica de Cambio Climático para Proyectos de Infraestructura de Inversión Pública
21		Meta no GEI. Acciones, Políticas y Regulaciones	Al 2022, se tendrá actualizada la normativa de Evaluación de los Estudios de Impacto Ambiental que incorporará gestión de riesgo climático, medidas de adaptación y reducción de huella de carbono de los proyectos
22		Meta no GEI. Acciones, Políticas y Regulaciones	Al 2025, se contará con la actualización del Decreto Ejecutivo de Eco-Etiquetado
23		Meta no GEI. Acciones, Políticas y Regulaciones	Al 2025, se contará con el Centro de Economía Circular del Consejo Nacional de la Empresa Privada Panamá (CONEP) en funcionamiento
24	Economía circular	Meta no GEI. Acciones, Políticas y Regulaciones	Al 2025, se habrán generado métricas e indicadores para el monitoreo de los avances del país en este sector
25		Meta no GEI. Acciones, Políticas y Regulaciones	Al 2025, se contará con el programa Reduce Tu Huella Corporativo desarrollado y en funcionamiento, con al menos 100 organizaciones registradas reportando huella de carbono o hídrica
26		Meta no GEI. Acciones, Políticas y Regulaciones	Al 2022, Panamá habrá desarrollado su Plan Nacional para la Economía Circular a largo plazo y al 2025, se tendrá el 10 % de avance en su implementación
27		Meta no GEI. Acciones, Políticas y Regulaciones	Al 2022, se tendrá actualizada la normativa de Auditorías Ambientales y Planes de Manejo Ambiental que incluirá gestión de riesgo de desastres, medidas de adaptación y reducción de huella de carbono
28	Compromiso no sectorial – Pérdidas y daños	Meta no GEI. Acciones, Políticas y Regulaciones	Al 2025, se habrá mejorado, ampliado y fortalecido la Plataforma del Sistema de Recopilación y Evaluación de Daños (SIREDA) por medio de la inclusión de los eventos de lento progreso resultado del cambio climático
29	Compromiso no sectorial – Medición, reporte y verificación	Meta no GEI. Acciones, Políticas y Regulaciones	Al 2025, Panamá se compromete a establecer y poner en marcha la Plataforma Nacional de Transparencia Climática

Fuente: Elaboración propia de la Dirección de Cambio Climático del MiAMBIENTE.

La CDN1 Actualizada representa un incremento general de ambición en cuanto a la CDN1 presentada en 2016, la cual abordaba solo dos sectores desde el ámbito de la mitigación, y un total de tres metas. Otro punto destacable de la CDN1 Actualizada, en cuanto al aumento de ambición, es la inclusión del componente de adaptación a través de su abordaje transversal. Mayor detalle del componente de mitigación se puede encontrar en la Sección 5 del capítulo 3.

2.4. Institucionalidad y política sectorial en cambio climático

Mientras se desarrollan las políticas públicas mencionadas en las secciones anteriores, Panamá está realizando un esfuerzo a nivel nacional y sectorial para la inclusión del componente de cambio climático en diversos instrumentos de planificación y gestión. La inclusión del componente climático en estos instrumentos robustece el marco para darle cumplimiento a las metas y compromisos del país en temas de mitigación y adaptación.

Desde la publicación del Primer Informe Bienal de Actualización (1IBA) en abril de 2019, se han creado dos comités: uno bajo el Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA) y otro bajo la Secretaría Nacional de Energía (SNE). El primero responde a la necesidad de inclusión del cambio climático en las políticas del sector agropecuario y el segundo está dirigido a coordinar de manera interinstitucional la movilidad eléctrica del país, una de las principales acciones de mitigación planificada para corto y mediano plazo.

Para conocer más sobre las instituciones mencionadas, recomendamos referirse al 1IBA, capítulo 1, Sección 2.3 sobre *Institucionalidad y política sectorial en cambio climático*. A continuación, se detallan los comités.

2.4.1. Comité Interinstitucional de Cambio Climático para el Sector Agropecuario

El Comité Interinstitucional de Cambio Climático para el Sector Agropecuario (CICCSA), fue creado por la Resolución N° OAL 059-ADM. 2019 de 10 de junio de 2019 con el objetivo de coordinar y apoyar en la implementación, seguimiento y evaluación de las líneas de acción establecidas en el Plan Nacional de Cambio Climático para el Sector Agropecuario (PNCSSA). El MIDA tiene la responsabilidad de dirigir medidas de adaptación y de mitigación al sector agropecuario, y esto lo realiza a través de la Unidad Agroambiental y de Cambio Climático, quien preside el CICCSA.

El Comité está conformado por las siguientes instituciones del sector:

- Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA)
- Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE)
- Instituto De Investigaciones Agropecuarias de Panamá (IDIAP)
- Instituto de Seguro Agropecuario (ISA)
- Banco de Desarrollo Agropecuario (BDA)
- Instituto de Mercadeo Agropecuario (IMA)
- Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP)
- Banco Nacional de Panamá (BNP)
- Universidad de Panamá (UP)

Además, el Comité cuenta con el apoyo técnico, asesor y financiero de los siguientes organismos internacionales: Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza (CATIE), Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).

2.4.2. Comisión Interinstitucional de Movilidad Eléctrica

La Comisión Interinstitucional de Movilidad Eléctrica (CIME) fue creada por Resolución de Gabinete N° 103 de 28 de octubre de 2019, que en su artículo segundo establece que se crea para la adopción e implementación de la Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica (ENME), la cual estará integrada por las siguientes instituciones:

- Secretaría Nacional de Energía (SNE)
- MiAMBIENTE

- Municipio de Panamá
- Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT)
- Autoridad Nacional de Servicios Públicos (ASEP)
- Transporte Masivo de Panamá S.A. (MiBUS)
- Comisión de Población, Ambiente y Desarrollo de la Asamblea Nacional
- Comisión de Comunicación y Transporte de la Asamblea Nacional
- Universidad de Panamá
- Universidad Tecnológica de Panamá

El CIME estará coordinado por el Secretario de Energía, y deberá establecer un Reglamento para su funcionamiento. Actualmente, el MiAMBIENTE tiene el puesto de secretario en la Comisión.

2.5. Participación de Panamá en espacios internacionales de cooperación sobre el cambio climático

2.5.1. EUROCLIMA+

EUROCLIMA+ es un programa financiado por la Unión Europea, que busca contribuir y mejorar los conocimientos de los decisores políticos en América Latina sobre problemas y consecuencias del cambio climático. En América Latina, EUROCLIMA+ apoya a los países en la implementación del Acuerdo de París.

Panamá forma parte de EUROCLIMA+ a través de la Dirección de Cambio Climático del MiAMBIENTE, siendo su punto focal. El país recibe apoyo en temas de asistencia técnica, gobernanza, financiamiento y participa en las convocatorias para proyectos, talleres y reuniones (EUROCLIMA, s.f.).

2.5.2. NDC Partnership

NDC Partnership trabaja directamente con los gobiernos nacionales, las instituciones internacionales, la sociedad civil, los investigadores y el sector privado para acelerar la acción climática y de desarrollo; con el objetivo aumentar la alineación, la coordinación y el acceso a los recursos para vincular las necesidades con las soluciones a través de los siguientes enfoques: compromiso con el país, intercambio de conocimientos e información y acceso a financiamiento³.

Los miembros de la Asociación aprovechan sus recursos y experiencia para proporcionar a los países las herramientas que necesitan para implementar sus contribuciones determinadas a nivel nacional (CDN) y combatir el cambio climático para construir un futuro mejor.

Panamá recibe apoyo para el proceso de actualización de su CDN1 a través de la ventana del Paquete de Acción Climática Fortalecida (CAEP) de la asociación NDC Partnership y sus socios implementadores. Como puntos focales ante esta asociación se encuentran el MiAMBIENTE, el MEF y la SNE (NDC Partnership s.f.).

2.5.3. Partnership for Market Readiness

El Partnership for Market Readiness (PMR) del Banco Mundial, reúne a países en desarrollo y desarrollados para compartir información en torno a actividades a favor de un desarrollo bajo en emisiones de carbono, además proporciona financiamiento y asistencia técnica para la innovación, trabaja también en plataformas de debates técnicos en torno al mercado, se realizan intercambios Sur-Sur y se hacen esfuerzos pilotos para la implementación de flujos financieros.

El PMR ayuda a los países a prepararse en varios temas como: establecer una línea base de inventarios de GEI, los países que quieran implementar un mercado de carbono deben desarrollar capacidades tales como los sistemas de medición, reporte y verificación (MRV), para crear un registro central de emisiones de carbono para las acciones de mitigación. Panamá forma parte del PMR como socio técnico desde 2017 y apoya en la evaluación de la viabilidad de diseñar un impuesto al carbono (PMR, 2019).

³ NDC Partnership: <https://ndcpartnership.org/how-we-work>

2.5.4. Alianza de Programas Voluntarios de Gestión de Gases de Efecto Invernadero de América Latina y el Caribe

La Alianza de Programas Voluntarios de Gestión de Gases de Efecto Invernadero de América Latina y el Caribe busca crear una alianza entre las diferentes iniciativas nacionales en países Latinoamericanos y del Caribe, de los cuales Panamá forma parte por medio de la Dirección de Cambio Climático del MiAMBIENTE. El enfoque de esta asociación es la gestión de los GEI hacia la neutralidad de carbono en América Latina y el Caribe que incluya la participación del sector privado para la acción climática. Esta Asociación busca lograr sus objetivos por medio del intercambio de conocimiento, la sinergia entre los países y la creación de una hoja de ruta para la homologación de criterios y estándares coherente con la implementación de la CDN de cada país.

2.5.5. Red Iberoamericana de Oficinas de Cambio Climático

La Red Iberoamericana de Oficinas de Cambio Climático (RIOCC) fue creada en el IV Foro Iberoamericano de Ministros de Medio Ambiente en Portugal, celebrada en 2004. La RIOCC está integrada por los Ministerios de Ambiente de 22 países, incluyendo Panamá.

El objetivo principal de RIOCC se enfoca en mantener un diálogo fluido permanente para conocer mejor las prioridades, retos y experiencias de los países iberoamericanos en materia de cambio climático. Además, se destacan otros objetivos, como la implementación de las decisiones de la CMNUCC, negociaciones de cambio climático, desarrollo y fortalecimiento de capacidades, intercambios de experiencias, desarrollo y transferencia de tecnologías en temas de adaptación y de mitigación, potenciar la educación, sensibilización y divulgación en materia de cambio climático, como también impulsar acciones de cooperación Sur-Sur y Triangular (RIOCC, sf.).

2.5.6. Red Latinoamericana de Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero

La Red Latinoamericana de Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero (RedINGEI) es una iniciativa de cooperación Sur-Sur y Triangular entre países latinoamericanos de habla hispana y donantes internacionales, con el objetivo general de facilitar el desarrollo sostenible de capacidades técnicas e institucionales en materia de inventarios nacionales de GEI por medio del intercambio de experiencias, lecciones aprendidas y la adopción de buenas prácticas entre los países miembros (Borgogno y Cornejo, 2020).

Panamá forma parte activa de la RedINGEI desde sus inicios en 2016 y ha recibido distintos tipos de apoyo por parte de la Red, como el análisis técnico del Primer Informe Bienal de Actualización, la revisión por pares de los inventarios, el fomento de capacidades técnicas, etc. Esto ha permitido identificar que el país necesita mejorar su información y crear capacidades a nivel institucional para los próximos informes y compromisos que el país debe presentar ante la CMNUCC.

2.5.7. Asociación Independiente de América Latina y el Caribe

La Asociación Independiente de Latinoamérica y el Caribe (AILAC) conformado actualmente por ocho países, fue constituido como grupo formal de negociación bajo la CMNUCC en diciembre de 2012, durante la Conferencia de las Partes de Doha, Qatar. Su objetivo principal es generar posiciones coordinadas, ambiciosas y que aporten al balance en las negociaciones multilaterales sobre cambio climático, considerando una visión coherente con el desarrollo sostenible y responsable con el medio ambiente y las futuras generaciones (AILAC, s.f.). La Presidencia pro tempore de AILAC para 2020 está a cargo de Panamá.

2.5.8. Pacto Global de Alcaldes por el clima y la energía

El Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía (GCoM), es una alianza global de ciudades y gobiernos locales que se encuentran comprometidos en la lucha contra el cambio climático, reduciendo sus impactos inevitables y facilitando el acceso a energía sostenible y asequible para todos. Esta iniciativa cuenta con el apoyo del Programa Internacional de Cooperación Urbana en América Latina y el Caribe (IUC-LAC) el cual es financiado por la Unión Europea.

Panamá forma parte del GCoM y en la actualidad seis son los municipios que han firmado (Arraiján, San Miguelito, Chorrera, Colón, Panamá y Ocú), esto lo han hecho de manera voluntaria y de esta manera se comprometen a reducir sus emisiones de GEI, esto lo hacen a través de planes de acción los cuales deben ser implementados.

El MiAMBIENTE, a través de la Dirección de Cambio Climático, apoya a los municipios que participan de esta iniciativa global, mediante capacitaciones y orientaciones en cuanto al cambio climático y como estimar las emisiones de GEI, entre otros temas vinculados (GCoM s.f.).

2.5.9. Pacific Rim Ocean-Climate Action Partnership

La Alianza para la Acción Climática de la Costa del Océano Pacífico (PROCAP) es una iniciativa de Ocean Conservancy que tuvo un lanzamiento en la COP25 con un grupo de miembros fundadores, incluidos California, Fiji, Costa Rica, Perú y Panamá. PROCAP es una coalición voluntaria de gobiernos nacionales y subnacionales, socios corporativos, organizaciones intergubernamentales y organizaciones de la sociedad civil, para proteger el océano más grande del mundo frente al cambio climático (Taraska, 2019).

Esta asociación está resuelta a impulsar reducciones ambiciosas en las emisiones de GEI, maximizar las medidas de mitigación sostenibles relacionadas con los océanos y desarrollar la resiliencia climática de los ecosistemas oceánicos y costeros, así como las comunidades y economías en la primera línea del océano y el cambio climático (Ocean Conservancy, s.f.).

3. Arreglos institucionales para la presentación de reportes ante la CMNUCC

Desde la presentación del Primer Informe Bienal de Actualización de Panamá en 2018, el MiAMBIENTE se encuentra en revisión de los arreglos institucionales existentes y en evaluación de aquellos que requieren reestructuración para que los flujos de datos y los sistemas cumplan con los requisitos de información de manera eficaz, teniendo en cuenta los actores clave y los mandatos de cada una de las partes interesadas.

Para esto, el país ha avanzado en el marco normativo que contribuye a establecer los arreglos institucionales adecuados y necesarios para que exista una colaboración a largo plazo, estableciendo claramente los roles, responsabilidades y cronogramas, como también los recursos financieros y humanos necesarios para la sostenibilidad de estos arreglos.

A continuación, se presentan los arreglos institucionales que se llevaron a cabo para la presentación del Segundo Informe Bienal de Actualización y las acciones previstas por el país para la elaboración continua de reportes y su presentación oportuna ante la CMNUCC.

3.1. Proceso de elaboración del Segundo Informe Bienal de Actualización de Panamá

Panamá presenta su Segundo Informe Bienal de Actualización (2IBA), el cual involucró una serie de actores públicos y privados que contribuyeron en su desarrollo.

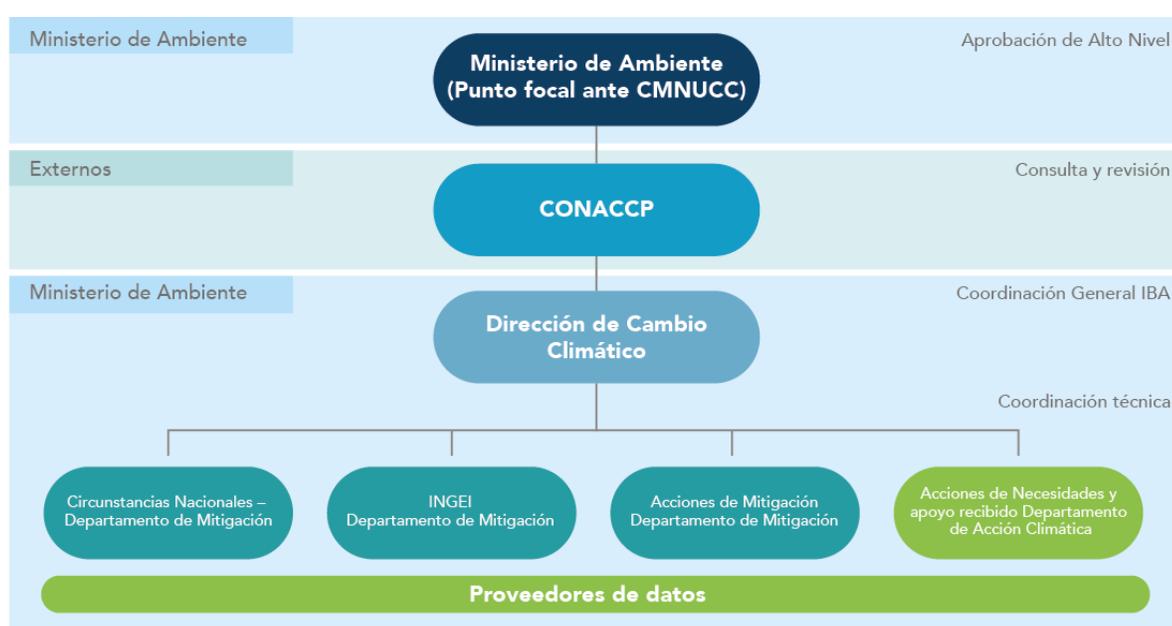
Según sus competencias legales (ver Sección 2.1.2.2), el responsable técnico y político de la elaboración y presentación del 2IBA, así como de todos los informes sobre cambio climático, es el MiAMBIENTE.

En la Figura 1.4 se puede observar un diagrama general de la coordinación institucional para el desarrollo del 2IBA. La coordinación general fue realizada por la Dirección de Cambio Climático, mientras que cada capítulo del documento estuvo bajo la coordinación temática de los diferentes departamentos de la Dirección, los cuales trabajan de forma mancomunada. Estos coordinadores temáticos se encargaron del proceso de planificación, levantamiento y revisión de la información, elaboración, presentación y validación de los contenidos del informe. Es así como el Capítulo 1 sobre circunstancias nacionales y arreglos institucionales, el Capítulo 2 sobre el inventario nacional de gases de efecto invernadero de Panamá 1994-2017 y el capítulo 3 sobre políticas y acciones de mitigación de Panamá estuvieron a cargo del Departamento de Mitigación. Por otra parte, el capítulo 4 sobre necesidades y apoyo recibido para la acción climática estuvo a cargo del Departamento de Acción Climática. Una vez finalizado el 2IBA, el informe se envió al CONACCP para revisión y validación de las instituciones y organizaciones que lo conforman.

Posteriormente, el 2IBA pasa por una aprobación de alto nivel por parte del Ministro de Ambiente antes de ser enviado a la CMNUCC.

Es importante mencionar que, para el levantamiento de información, se realizaron acercamientos a través de las instituciones y organizaciones que son miembros del CONACCP o a través de contactos directos con el sector público y privado. Estos miembros y actores son de suma importancia ya que ellos contribuyen con la información base, muchas veces de primera fuente, para poder elaborar los informes sobre cambio climático de Panamá y dar cumplimiento a sus compromisos internacionales de información ante la CMNUCC. Más detalles respecto a los actores involucrados en proveer información para este informe se podrá encontrar en los Capítulos específicos.

Figura 1.4. Coordinación institucional del Segundo Informe Bienal de Actualización de Panamá



Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

Los recursos financieros para el desarrollo del 2IBA de Panamá provienen principalmente del Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF, por sus siglas en inglés), implementado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) de Panamá y ejecutado por el MiAMBIENTE. Además, se contó con el apoyo de agencias y cooperantes internacionales que contribuyeron con sus experticias y asesorías a Panamá. Estas agencias y cooperantes fueron el Banco Mundial, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, el gobierno de Chile y la RedINGEI, entre otros (ver más información en el Capítulo 4).

La elaboración del 2IBA ha significado un gran reto para Panamá, ya que fue realizado mayoritariamente con personal del MiAMBIENTE, el cual se ha capacitado permanentemente en los últimos años, creando así las capacidades técnicas y de gestión nacional apropiada a nivel institucional para la elaboración y presentación de este tipo de informes sobre el cambio climático ante la CMNUCC.

3.2. Acciones previstas para la elaboración continua de reportes

El MiAMBIENTE, como punto focal de Panamá ante la CMNUCC, es la entidad coordinadora para dar respuesta a los compromisos internacionales adquiridos por el país ante esta Convención en materia de cambio climático, como lo es la elaboración y presentación de los informes siguientes: informes bienales de actualización, comunicaciones nacionales, contribución determinada a nivel nacional, informes bienales de transparencia, informes del inventario nacional y demás informes que deriven de la CMNUCC.

Panamá ya ha presentado tres comunicaciones nacionales (la última de ellas fue presentada en octubre de 2018) y un informe bienal de actualización, presentado en abril de 2019, que han permitido identificar al país los arreglos institucionales que se deben reforzar para la preparación de estos reportes. El país trabaja en el mapeo de actores para establecer

arreglos institucionales para poder dar cumplimiento a las diferentes disposiciones y requerimientos de información bajo el actual marco de MRV y el futuro marco de transparencia reforzado que surge del artículo 13 del Acuerdo de París.

El Decreto Ejecutivo N° 100 de 20 de octubre 2020, es la base legal para los arreglos institucionales, procedimientos y componentes establecidos dentro del Sistema Sostenible de Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero (SSINGEI), el Registro de Emisiones y Acciones de Mitigación, el Registro de Medios de Implementación, y el Sistema Nacional para el Seguimiento y Actualización de la Estrategia Nacional de Desarrollo Económico y Social bajo en Carbono y el componente de mitigación de la CDN de Panamá.

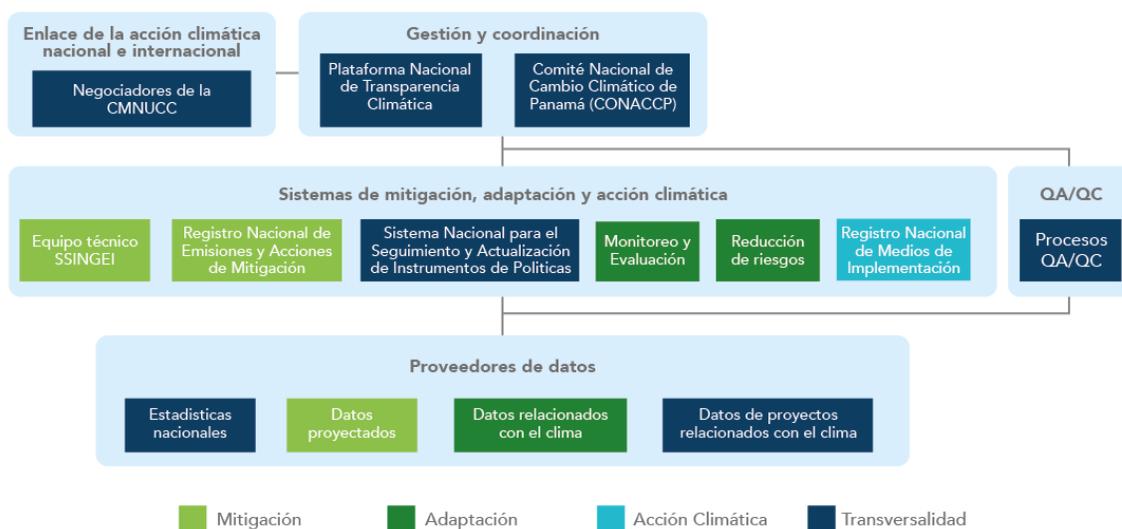
Los arreglos institucionales del SSINGEI y sus respectivos manuales de procedimiento servirán como ejemplo para la planificación, elaboración y gestión de los demás subcomponentes que forman parte del Decreto Ejecutivo N° 100. Cada uno de estos subcomponentes contará con sus arreglos institucionales y manuales de procedimiento que incluirán sus respectivas líneas de trabajo que incluyen: la gestión del sistema, la calidad y mejoramiento del sistema, capacitación y entrenamiento continuo y, por último, divulgación.

Los sistemas buscan que la información se encuentre disponible y accesible a los distintos actores, ya sea para la toma de decisiones o mejoras en sí de los reportes. Además, busca ser transparentes en los procesos que se llevan a cabo, permitiendo ser sostenibles en el tiempo y contar con un equipo nacional preparado ante los nuevos desafíos para los reportes.

El MiAMBIENTE es la institución encargada de gestionar continuamente las actividades para fomentar capacidades en los equipos técnicos nacionales para elaboración de dichos reportes. La importancia de la creación, mantención y mejoramiento de las capacidades en los equipos técnicos nacionales radica en que cada vez es más necesario incrementar la ambición de la acción climática y para ello, el incremento de la calidad y transparencia de la información que los países presenten, en especial los países en desarrollo, será de vital importancia.

En la Figura 1.5 se presentan los arreglos institucionales previstos por Panamá enfocados especialmente en los inventarios nacionales de GEI y mitigación. Esta figura está basada en la Plataforma de Transparencia Climática propuesta por el país.

Figura 1.5. Estructura de los arreglos institucionales para la elaboración continua de reporte



Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE con base en el Capítulo 3, gráfico 2 del Manual sobre arreglos institucionales para el apoyo a la MRV/transparencia de la acción y el apoyo climáticos de la CMNUCC (2020).

4. Género y cambio climático

La institución del gobierno nacional que es responsable de los asuntos de género (o más ampliamente de la equidad de género, inclusión y diversidad) es el Ministerio de Desarrollo Social (MIDES) y el Instituto Nacional de la Mujer (INAMU), este último creado mediante la Ley 71 de 23 de diciembre de 2008.

Así mismo, existe otra instancia de coordinación interinstitucional y con entidades de mujeres de la sociedad civil, adscrita al MIDES como lo es el Consejo Nacional de la Mujer (CONAMU), entidad asesora y proponente de políticas públicas, así como de su monitoreo, para la inclusión del enfoque de género en las políticas públicas nacionales.

El CONAMU nace del trabajo colaborativo entre representantes de organizaciones de mujeres de la sociedad civil y de las instituciones del gobierno, «para la acción conjunta desde diferentes perspectivas que contribuyan a la definición y medición de políticas, planes, proyectos e iniciativas de igualdad de oportunidades para la mujer».

El CONAMU es presidido por la ministra del MIDES, la vicepresidencia la ocupa una representante de la sociedad civil (por un año y en forma rotativa) y la Secretaría Técnica es el INAMU. Sin embargo, hasta el presente no existe un mecanismo de coordinación para apoyar la incorporación de la perspectiva de género en las obras climáticas en todos los ministerios.

Sin embargo, es importante resaltar que la Política Pública de Igualdad de Oportunidades para las Mujeres se elaboró en forma participativa, organizada por el CONAMU y el INAMU, y fue adoptada con el Decreto Ejecutivo N° 244 de 18 de diciembre de 2012.

Su primer eje temático es Ambiente, y sus Objetivos Estratégicos desde el 1.1 al 1.23 están referidos a género y ambiente. A continuación, se presentan alguno de los puntos que se refieren a biodiversidad y cambio climático.

- **O.E. 1.19:** transversalizar el enfoque de igualdad y equidad de género en las políticas y programas de manejo de cuencas hidrográficas, para posibilitar el acceso, uso y control de los recursos naturales y sostenibilidad de la biodiversidad.
- **O.E. 1.22:** incorporar los principios de desarrollo sostenible contenidos en los ODM, CEDAW, y Plataforma de Acción de Beijing en las políticas y planes estratégicos de Estado para la sostenibilidad ambiental.
- **O.E. 1.23:** impulsar la participación de las mujeres, en el conocimiento, uso y acceso de las nuevas tecnologías dirigidas a enfrentar los efectos del cambio climático.

Es por esta razón que Panamá plantea desarrollar un Plan de Acción de Género y Ambiente y así abordar las acciones de mitigación y adaptación con un enfoque de derechos y equidad, que se traduce en la reducción de las desigualdades y que son importantes incluir la perspectiva de género en el desarrollo de políticas, estrategias, planes, programas, acciones y medidas.

Esto a su vez ayudará a que el país pueda contar con evidencia de los impactos climáticos, datos desagregados por sexo y también con una mirada de la diversidad de grupos y sus condiciones de vida, y poder avanzar en la elaboración de diagnósticos e investigaciones que incluyan el enfoque o perspectiva de género para la creación de políticas públicas que contribuyan a disminuir las desigualdades existentes y, por lo tanto, beneficiar a toda la población.

Algunas de las direcciones de MiAMBIENTE, han dado pasos en este sentido con el apoyo de la cooperación internacional, por ejemplo, en proyectos apoyados por el CATHALAC⁴ con una investigación sobre las mujeres en la Cuenca del Río La Villa en la península de Azuero, una investigación sobre igualdad salarial en el ministerio⁵, entre otros. Así mismo, los nuevos proyectos que están siendo implementados por diferentes agencias de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) están haciendo que los proyectos tengan al menos algún tipo de indicador de género. Sin embargo, se está realizando un estudio específico sobre programas de proyectos de género y su inclusión de manera más amplia en las acciones del MiAMBIENTE.

En 2020, el MiAMBIENTE ha comunicado el interés de participar en el Programa del PNUD de certificación del Sello de Igualdad de Género, contribuyendo así, a la inclusión de la igualdad de género y al logro de los ODS. La certificación del Sello de Igualdad de Género⁶ incluye cinco dimensiones, entre ellas: 1) la planificación; 2) la estructura; 3) el fortalecimiento de capacidades y liderazgo con paridad de género; 4) la participación ciudadana y rendición de cuentas a la ciudadanía; y 5) un ambiente laboral colaborativo y libre de acoso entre otras.

⁴ IDRC/CRDI Canadá, MiAMBIENTE, CATHALAC. 2018. *Resiliencia de los Recursos Hídricos Frente al Cambio Climático: un marco para la planificación municipal sostenible*. Panamá. 68 p.

⁵ MiAMBIENTE. 2019d. *Comunicado de Prensa: MiAMBIENTE impulsa proyecto de desarrollo de capacidades institucionales con perspectiva de género*.

⁶ PNUD. s.f. *Sello de Igualdad de Género para instituciones públicas y privadas*.

Referencias Capítulo 1

Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA, por sus siglas en inglés). (2018). Evaluación del Estado de Preparación de las Energías Renovables Panamá, Agencia Internacional de Energías Renovables, Abu Dhabi.

https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2018/May/IRENA_RRA_Panama_2018_Es.pdf

Asociación Independiente de Latinoamérica y el Caribe (AILAC). (s.f.). Qué es AILAC. <http://ailac.org/sobre/>

Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP). (s.f.). Los recursos costeros. Recuperado de: <https://arap.gob.pa/unidad-ambiental/recursos/>

Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). (2000). Primera Comunicación Nacional de Panamá ante la Secretaría de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Panamá. <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/panama-complete.pdf>

Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). (2004). Informe del Estado del Ambiente y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, GEO. Panamá.

Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). (2004). Informe del Estado del Ambiente y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, GEO. Panamá.

Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). (2009). Atlas de las tierras secas y degradadas de Panamá. Panamá.

Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). (2010). Atlas Ambiental de Panamá. <https://www.miambiente.gob.pa/biblioteca-virtual/>

Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). (2011). Plan Nacional de Gestión Integrada de Recursos Hídricos de la República de Panamá 2010-2030. Primera edición.

Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). (2014). Quinto Informe Nacional de Biodiversidad de Panamá ante el Convenio sobre Diversidad Biológica. <https://www.miambiente.gob.pa/biblioteca-virtual/>

Borgogno, D. y Cornejo, P. (2020). Nota Conceptual de la Red Latinoamericana de Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero. Actualizada en mayo de 2020. https://www.un-gsp.org/sites/default/files/documentos/2020_nc_redingei.pdf

CATHALAC, IDRC/CRDI Canadá, MiAMBIENTE. (2018). Resiliencia de los Recursos Hídricos Frente al Cambio Climático: un marco para la planificación municipal sostenible. Panamá, 2018. 68 p. <https://fliphtml5.com/hkmvu/gano/basic/51-70>

CMNUCC (Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático). (2020). Manual sobre arreglos institucionales para el apoyo a la MRV/transparencia de la acción y el apoyo climáticos. https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Hand%20book_SP.pdf

Coalición de Bosques Tropicales (CfRN). (s.f.). Recuperado de: <https://www.rainforestcoalition.org/about/>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2020). Tercer Informe Especial COVID-19, El desafío social en tiempos del COVID-19. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45527/5/S2000325_es.pdf

Comité de Alto Nivel de Seguridad Hídrica. (2016). Plan Nacional de Seguridad Hídrica 2015-2050: Agua para Todos. Panamá, República de Panamá. 168 páginas.

Empresa de Transmisión Eléctrica S.A. (ETESA). (2009). Descripción general del clima de Panamá. Recuperado de: http://www.hidromet.com.pa/clima_panama.php

EUROCLIMA. (s.f.) Generalidades y proyectos financiados. Recuperado de: <http://euroclimaplus.org/>

Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) (por sus siglas en inglés). (2019). Situación de los derechos de la niñez y la adolescencia en Panamá. <https://www.unicef.org/panama/media/1621/file/Capitulo%20%20derecho%20a%20la%20educacion.pdf>

Global Water Partnership Central America (GWP-CA). 2011. Situación de los recursos hídricos en Centroamérica: Hacia una gestión integrada. Honduras. https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-cam_files/situaciondelosrecursoshidricos.pdf

Gobierno de la República de Panamá. (2019). Plan Estratégico 2020-2024. https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/28931_A/76510.pdf

Halstead J. (2018). Climate Change Cause Area Report. <https://www.rainforestcoalition.org/wp-content/uploads/2019/10/Founders-Pledge-Climate-Change-Report.pdf>

Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC). (2010). Diagnóstico de la Población Indígena de Panamá. https://www.inec.gob.pa/archivos/P6571INDIGENA_FINAL_FINAL.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC). (2017). Panamá en cifras 2012-16. <https://www.inec.gob.pa/archivos/P8551PanamaCifrasCompleto.pdf>

Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC). (2019a). Panamá en cifras 2014-18. Contraloría General de la República. Panamá. https://www.inec.gob.pa/publicaciones/Default3.aspx?ID_PUBLICACION=990&ID_CATEGORIA=17&ID_SUBCATEGORIA=45

Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC). (2019b). Encuesta de Mercado Laboral, agosto 2019. Contraloría General de la República. Panamá. <https://www.inec.gob.pa/archivos/P0705547520191127125136COMENTARIOS.pdf>

Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC). (2019c). Avance de cifras del producto interno bruto: anual y trimestral 2019. Contraloría General de la República. Panamá. Recuperado de: https://www.inec.gob.pa/publicaciones/Default3.aspx?ID_PUBLICACION=996&ID_CATEGORIA=4&ID_SUBCATEGORIA=26

Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC). (2020). Cifras estimadas del Producto Interno Bruto de la República, a precios corrientes y en medidas de volumen encadenadas con año de referencia 2007, anual Y trimestral: año 2019. Contraloría General de la República. Panamá. <https://www.inec.gob.pa/archivos/P0468700120200302133607COMENTARIO.pdf>

Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE). (2017). Mapa de Cobertura y Uso de la Tierra 2012. https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/28229_A/GacetaNo_28229a_20170303.pdf

Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE). (2018a). Tercera comunicación nacional sobre cambio climático Panamá. Panamá. Recuperado de: <https://www.miambiente.gob.pa/biblioteca-virtual/#>

Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE). (2018b). Estrategia y Plan de Acción Nacional de Biodiversidad 2018-2050 de Panamá. Recuperado de: <https://www.miambiente.gob.pa/biblioteca-virtual/>

Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE). (2019a). Diagnóstico sobre la Cobertura de Bosques y otras Tierras Boscosas de Panamá, 2019. Dirección de Información Ambiental Recuperado de: <https://online.fliphtml5.com/eebm/otra/#p=16>

Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE). (2019b). Estrategia Nacional Forestal 2050. Recuperado de: <https://www.miambiente.gob.pa/estrategias-ambientales/>

Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE). (2019c). Estrategia Nacional de Cambio Climático 2050. Recuperado de: <https://www.miambiente.gob.pa/biblioteca-virtual/#>

Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE). (2019d). Comunicado de Prensa: MiAMBIENTE impulsa proyecto de desarrollo de capacidades institucionales con perspectiva de género. Recuperado de: <https://www.miambiente.gob.pa/miambiente-impulsa-proyecto-de-desarrollo-de-capacidades-institucionales-con-perspectiva-de-genero/>

Ministerio de Economía y Finanzas (MEF). (2017). Índice de Pobreza Multidimensional de Panamá - Año 2017. <https://www.mides.gob.pa/wp-content/uploads/2017/06/Informe-del-%C3%8Dndice-de-Pobreza-Multidimensional-de-Panam%C3%A1-2017.pdf>

Ministerio de Economía y Finanzas (MEF). (2018). Índice de Pobreza Multidimensional de Panamá - Año 2018. <http://www.gabinetesocial.gob.pa/wp-content/uploads/2019/12/MED-DAES-Informe-del-%C3%8Dndice-de-Pobreza-Multidimensional-de-Panam%C3%A1-2018.pdf>

Ministerio de Economía y Finanzas (MEF). (2019). Índice de Progreso Social de Panamá, con enfoque de género. <https://www.incae.edu/sites/default/files/informe-del-indice-de-progreso-social-con-enfoque-de-genero-junio-de-2019.pdf>

Ministerio de Educación (MEDUCA). (2018). Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes (PISA, por sus siglas en inglés) Panamá. [http://www.meduca.gob.pa/sites/default/files/WEB/pisa/PISA2018_Panam%C3%A1_ResumenEjecutivo_\(1\)-compressed.pdf](http://www.meduca.gob.pa/sites/default/files/WEB/pisa/PISA2018_Panam%C3%A1_ResumenEjecutivo_(1)-compressed.pdf)

Ministerio de Educación (MEDUCA). (2020). Plan Estratégico de Educación «De Políticas Educativas a la Acción», de la gestión de Gobierno 2019 - 2024 del Ministerio de Educación. [https://www.meduca.gob.pa/sites/default/files/Plan%20Estrate%CC%81gico%20de%20Educacio%CC%81n%20MEDUCA%202019-UV%20editado%20\(1\).pdf](https://www.meduca.gob.pa/sites/default/files/Plan%20Estrate%CC%81gico%20de%20Educacio%CC%81n%20MEDUCA%202019-UV%20editado%20(1).pdf)
[http://www.meduca.gob.pa/sites/default/files/Plan%20Estrate%CC%81gico%20de%20Educacio%CC%81n%20MEDUCA%202019-UV%20editado%20\(1\).pdf](http://www.meduca.gob.pa/sites/default/files/Plan%20Estrate%CC%81gico%20de%20Educacio%CC%81n%20MEDUCA%202019-UV%20editado%20(1).pdf)

Ministerio de Gobierno (MINGOB). (s.f.). Desarrollo Integral de los Pueblos Indígenas de Panamá. Recuperado de: <http://www.mingob.gob.pa/plan-de-desarrollo-integral-de-los-pueblos-indigenas-de-panama/>

Ministerio de Salud (MINSA). (2017). Boletín Estadístico Anuario 2016. http://minsa.b-cdn.net/sites/default/files/publicacion-general/boletin_estadistico_del_2016.pdf

Ministerio de Salud (MINSA). (2019). Boletín Estadístico Anuario 2018. http://minsa.b-cdn.net/sites/default/files/publicacion-general/boletin_-_2018.pdf

NDC Partnership. (s.f.). Country Overview. Recuperado de: <https://ndcpartnership.org/countries-map/country?iso=PAN>

Ocean Conservancy. (s.f.). Enfrentando el Cambio Climático. Eventos y Anuncios. Recuperado de: <https://oceanconservancy.org/climate/events-announcements/>

Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía (GCoM, siglas en inglés). (s.f.). Recuperado de: <https://amupa.org.pa/pacto-global-alcaldes/>

Partnership for Market Readiness (PMR). (2019). Información general de la Asociación para la preparación de mercados. Recuperado de: <https://www.thepmr.org/content/supporting-action-climate-change-mitigation>

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2016). Panorama General. Informe sobre Desarrollo Humano 2016. Desarrollo humano para todos. http://hdr.undp.org/sites/default/files/HDR2016_SP_Overview_Web.pdf

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2019). Informe sobre Desarrollo Humano 2019. Desigualdades del desarrollo humano en el siglo XXI. Nota informativa para los países acerca del Informe sobre Desarrollo Humano 2019. Panamá. http://hdr.undp.org/sites/all/themes/hdr_theme/country-notes/es/PAN.pdf

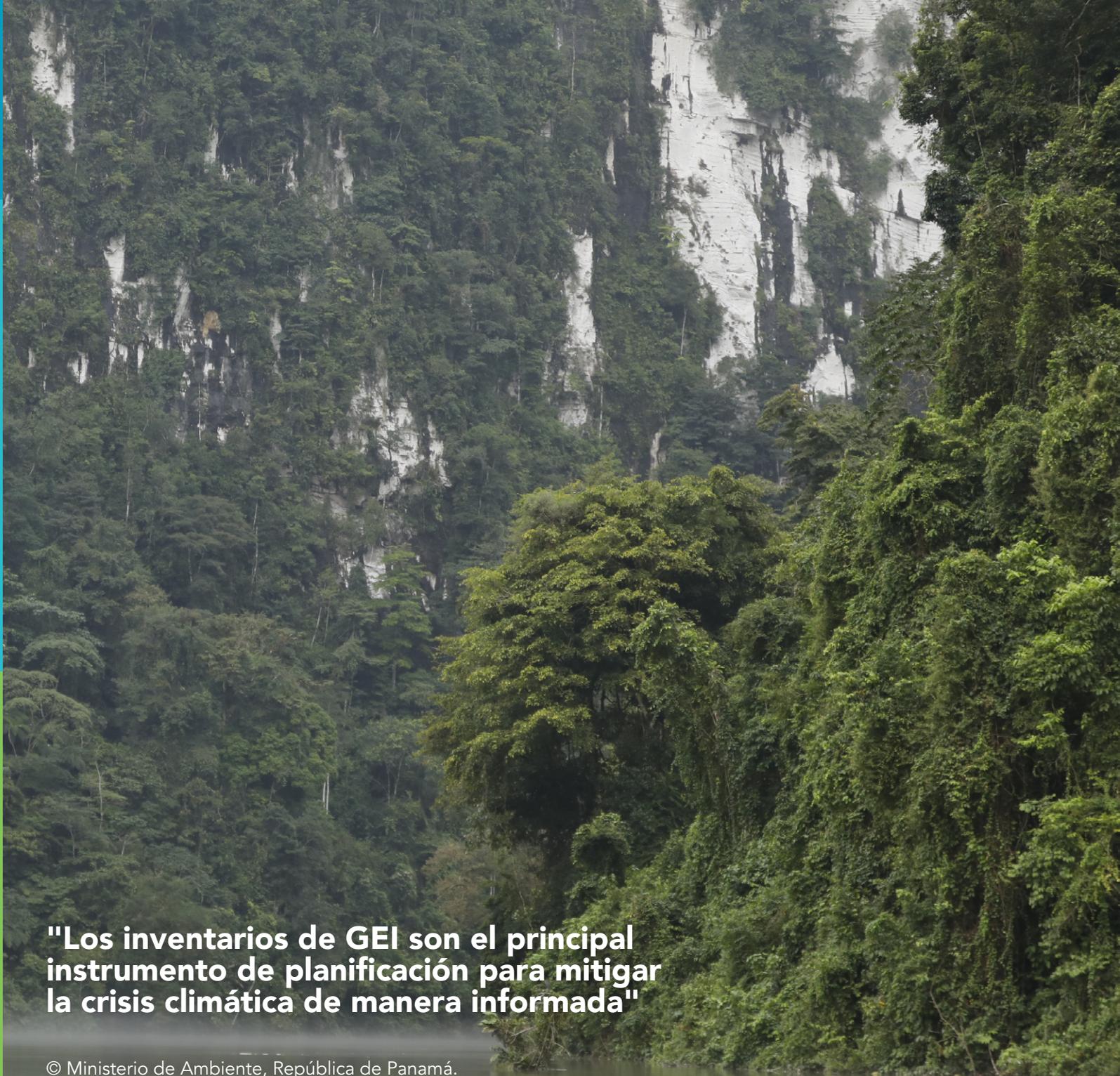
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (s.f.). Sello de Igualdad de Género para instituciones públicas y privadas | PNUD. UNDP. Recuperado de: <https://www.undp.org/content/undp/es/home/gender-equality/transforming-workplaces-to-advance-gender-equality/gender-equality-seal-for-public-and-private-enterprises.html>

Red Iberoamericana de Oficinas de Cambio Climático (RIOCC). (s.f.). Antecedentes y objetivos. Recuperado de: <http://www.lariocc.es/es/quienes-somos/antecedentes-objetivos/>

Taraska G. (2019). Pacific Rim Ocean-Climate Action Partnership. https://oceanconservancy.org/wp-content/uploads/2019/12/PROCAP_COP25_FINAL.pdf

Tejeira R. (2016). La capacidad agrológica de los suelos de Panamá. Recuperado de: <http://capacidadagrolologica.blogspot.com/2016/>

2 INVENTARIO NACIONAL DE GASES DE EFECTO INVERNADERO DE PANAMÁ 1994 - 2017



"Los inventarios de GEI son el principal instrumento de planificación para mitigar la crisis climática de manera informada"

1. Introducción

Este capítulo presenta el resumen del Informe del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de Panamá 1994-2017⁷, como parte de los compromisos ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).

En la primera sección del capítulo se incluyen las generalidades del cambio climático y de los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero (GEI), seguido de una descripción de los arreglos institucionales; el proceso de planeación, elaboración y gestión del inventario; aspectos metodológicos, categorías principales, análisis de incertidumbre y exhaustividad.

La segunda sección se enfoca en el análisis de tendencia de emisiones y absorciones de GEI, seguido de las secciones 3 a 7 en donde se presentan los sectores de Energía; Procesos industriales y uso de productos (IPPU); Agricultura; Uso de la tierra, cambio y uso de la tierra (UTCUTS); y Residuos. Finalmente, en la última sección se describen los aspectos relevantes de los nuevos cálculos y el plan de mejora del inventario.

2. Antecedentes generales sobre los inventarios y el cambio climático

La influencia humana en el sistema climático es clara, y las emisiones antropógenas recientes de GEI son las más altas de la historia. Los cambios climáticos recientes han tenido impactos generalizados en los sistemas humanos y naturales. La atmósfera y el océano se han calentado, los volúmenes de nieve y hielo han disminuido y el nivel del mar se ha elevado (IPCC, 2014).

Las emisiones antropógenas de GEI han aumentado desde la era preindustrial, en gran medida como resultado del crecimiento económico y demográfico, y actualmente son mayores que nunca. Como consecuencia, se han alcanzado unas concentraciones atmosféricas de dióxido de carbono, metano y óxido nitroso sin parangón en por lo menos los últimos 800,000 años. Los efectos de las emisiones, así como de otros factores antropógenos, se han detectado en todo el sistema climático y es sumamente probable que hayan sido la causa dominante del calentamiento observado a partir de la segunda mitad del siglo XX (IPCC, 2014).

La CMNUCC, de la cual Panamá forma parte desde su ratificación mediante la Ley 10 de 12 de abril de 1995, tiene como objetivo «la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático» y define el cambio climático como «cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables» (CMNUCC, 1992).

Para cumplir con dicho objetivo, el artículo 4 de la CMNUCC manifiesta que las Partes deberán elaborar, actualizar periódicamente, publicar y facilitar a la Conferencia de las Partes (COP), de conformidad con el artículo 12, inventarios nacionales de las emisiones antropogénicas por las fuentes y de la absorción por los sumideros de todos los GEI no controlados por el Protocolo de Montreal, utilizando metodologías comparables que habrán de ser acordadas por la COP.

En este sentido, un inventario nacional de GEI contabiliza las emisiones y absorciones de GEI de origen antropogénico del territorio nacional, incluyendo los administrativos y las zonas marinas en los cuales el país tiene jurisdicción, durante un período de tiempo específico, generalmente correspondiente a un año calendario. La COP debe promover y aprobar una metodología comparable para la elaboración de todos los inventarios, de esta manera asegura la calidad, coherencia y comparabilidad entre todos los inventarios nacionales (ver Sección 2.3).

⁷ El Informe del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de Panamá 1994-2017 es parte de los anexos técnicos que acompañan al Segundo Informe Bienal de Actualización de Panamá. El Informe proporciona información detallada del proceso de desarrollo, aspectos metodológicos y resultados del inventario 1994-2017.

En el contexto nacional, en el Texto Único de la Ley 41 de 1 de julio de 1998 se le dicta como responsabilidad al Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE), junto con el apoyo de otras instituciones la elaboración y publicación de inventarios de manera periódica, los cuales son incluidos en las comunicaciones nacionales (cada cuatro años) e informes bienales de actualización (cada dos años) como parte de los compromisos nacionales ante la CMNUCC. Ante tan importante tarea, la República de Panamá reglamenta el capítulo II del Título V del Texto Único de la Ley 41 de 1998, mediante el Decreto Ejecutivo N° 100 de 20 de octubre de 2020, por el cual se regirá la elaboración de los inventarios por fuentes y absorciones por sumidero de carbono, la estrategia de desarrollo económico y social baja en carbono y otros instrumentos relacionados al desarrollo sostenible, inclusivo, bajo en emisiones y resiliente a la crisis climática como las contribuciones determinadas a nivel nacional.

Además de cumplir con las obligaciones de presentación de informes nacionales ante la CMNUCC, la elaboración y presentación de informes de los inventarios nacionales de GEI pueden proporcionar una serie de otros beneficios a un país. Estos incluyen:

- Proporcionar información útil para la evaluación y planificación del desarrollo económico, como la información sobre el suministro y la utilización de recursos naturales (p. ej. tierras de cultivo, bosques, recursos energéticos) e información sobre la demanda y producción industrial.
- Proporcionar información útil para abordar otros problemas ambientales (p. ej. calidad del aire, uso de la tierra, gestión de desechos, etc.).
- Aclarar las lagunas de datos nacionales que, si se llenan, pueden ser beneficiosas por otras razones (p. ej. datos de flotas de vehículos).
- Evaluar las opciones de mitigación de GEI.
- Sentar las bases para los esquemas de comercio de emisiones (UNDP, 2005).

En el contexto nacional, se constituye al inventario como la base científica para la formulación de políticas, estrategias, planes, programas y proyectos nacionales que contribuyan a la reducción de GEI según lo establecido en el Decreto Ejecutivo N° 100 de 2020.

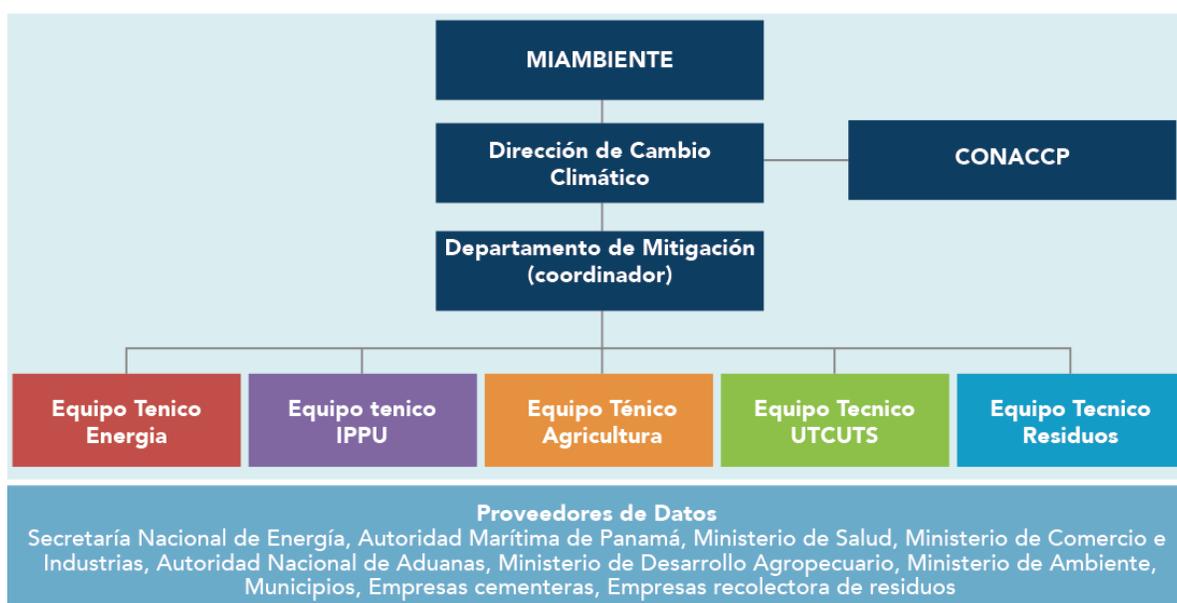
2.1. Arreglos institucionales para el inventario

El inventario de Panamá resulta de un esfuerzo coordinado por el MiAMBIENTE, como punto focal del país ante la CMNUCC, en el marco del Proyecto Desarrollo de la Cuarta Comunicación Nacional y Segundo Informe Bienal de Actualización ante la CMNUCC, ejecutado por el Gobierno Nacional de la República de Panamá y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

A nivel nacional, es el MiAMBIENTE la entidad responsable de elaborar periódicamente los inventarios con el apoyo de otras instituciones, como el Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA), Ministerio de Salud, Ministerio de Comercio e Industrias, Secretaría Nacional de Energía (SNE), Autoridad Nacional de Aduanas (ANA), Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC), entre otros (Figura 2.1). Pero es mediante el Decreto Ejecutivo 36 de 28 de mayo de 2018, que instituye la estructura orgánica del MiAMBIENTE, donde se le asigna esta tarea al Departamento de Mitigación de la Dirección de Cambio Climático como parte de sus funciones, y es así como obtiene el rol de coordinar y dirigir todo el proceso de planificación, elaboración y gestión del inventario.

La falta de los arreglos institucionales apropiados, llevó a Panamá a dar un paso importante para mejorar su proceso de elaboración, actualización y presentación de inventarios ante la Secretaría de la CMNUCC con el establecimiento del Decreto Ejecutivo N° 100 de 2020. Mediante este decreto se institucionaliza el Sistema Sostenible de Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero (SSINGEI) con el fin de que estos sean sostenibles y mejorables en el tiempo. Dicho proceso se llevó a cabo de manera paralela a la elaboración del presente inventario 1994-2017, por lo que su implementación regirá a partir de los próximos ciclos de actualización.

Figura 2.1. Estructura de los arreglos institucionales para el inventario 1994-2017



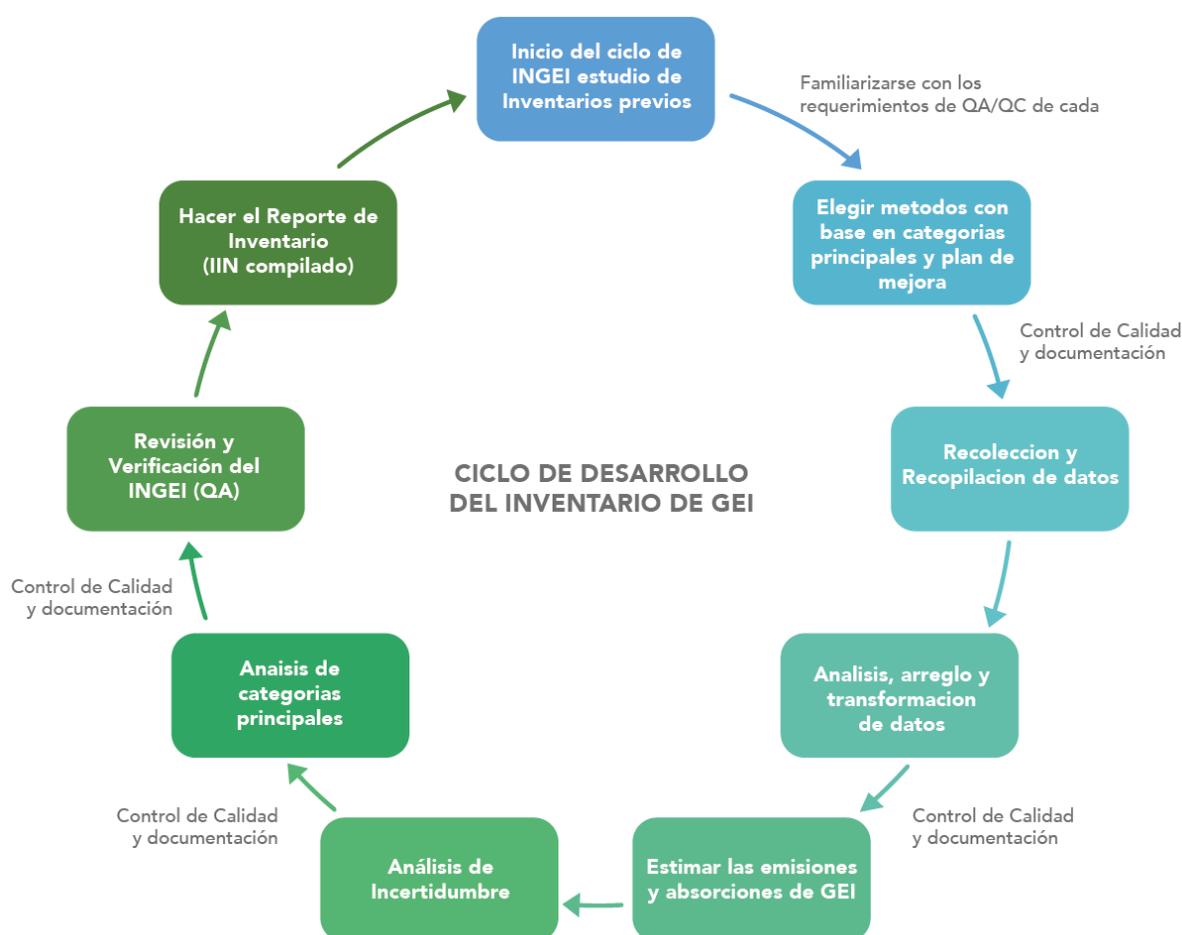
Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

El MiAMBIENTE aparte de ser el representante del país ante la CMNUCC, tuvo la responsabilidad de crear y actualizar capacidades técnicas según las necesidades nacionales, mientras que el Comité Nacional de Cambio Climático de Panamá (CONACCP), facilitó la comunicación interinstitucional entre los diferentes involucrados en la elaboración del inventario y la validación de este documento. Por otro lado, el proceso de planificación, elaboración y gestión estuvo coordinado por el Departamento de Mitigación, en donde fue necesario el apoyo de diferentes instituciones y organizaciones. Se contó con cinco (5) equipos técnicos sectoriales con sus respectivos líderes y puntos focales interinstitucionales esenciales para la recopilación de información y los cuales cumplieron un rol como proveedores de datos. Cabe destacar que por primera vez el equipo técnico del inventario estuvo conformado en su gran mayoría por técnicos y expertos nacionales.

2.1.1. Generalidades de la planificación, elaboración y gestión del inventario

La planificación, preparación y gestión de las actividades del inventario son claves para asegurar el reporte en el tiempo oportuno a la Secretaría de la CMNUCC, durante estas etapas se asignaron áreas de trabajo para el equipo técnico, incluyendo el establecimiento de los procedimientos generales y específicos para los temas transversales del inventario. La planificación inicia en el 2018, con el estudio de los inventarios previos para poder contar con los procedimientos necesarios, una preparación eficaz y el aprovechamiento de los recursos disponibles. La fase de elaboración, la más compleja y que mayor tiempo toma debido a lo difícil que puede resultar la recopilación de datos de actividad, factores de emisión y elección de la metodología de estimación, es clave para mejorar la calidad del inventario. Por último, la etapa de gestión asegura que una vez presentado el inventario, la información sea archivada y documentada de manera correcta, puesto que es la base para el próximo inventario. A continuación, en la Figura 2.2. se presenta un diagrama del ciclo de desarrollo del inventario de GEI.

Figura 2.2. Ciclo de desarrollo del inventario de GEI de Panamá



Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE con base en las Directrices del IPCC de 2006, Volumen 1, Capítulo 1, Figura 1.1.

2.1.2. Garantía y control de la calidad y verificación

La garantía y control de la calidad y verificación es una parte esencial en el proceso de elaboración de inventarios, esto asegura la mejora continua en el tiempo. En este sentido, el inventario desde la elección de los métodos hasta el momento en que se obtienen los resultados finales pasa por un proceso de consulta y revisión por profesionales externos al equipo técnico, tanto nacionales como internacionales. Pasadas estas consultas, las recomendaciones y sugerencias recibidas fueron atendidas en la medida de lo posible, de lo contrario pasaron a formar parte del plan de mejoramiento del inventario. Cada una de estas revisiones son archivadas y documentadas.

2.1.3. Cambios respecto al inventario previo

Es importante mencionar que los arreglos institucionales de Panamá para la elaboración de su inventario, se encuentran en pleno proceso de cambio desde 2018. En general, los inventarios previos presentados por Panamá han sido elaborados con el apoyo de servicios externos de consultoría debido a la falta de experiencia técnica y arreglos institucionales. En este sentido, Panamá da un gran paso, ya que decide liderar el proceso de desarrollo del inventario de manera interna, lo cual requirió la creación y fortalecimiento de capacidades, establecimiento de arreglos institucionales e institucionalización de los procesos de elaboración para garantizar la presentación de los informes en los periodos de tiempo establecidos bajo la CMNUCC.

2.2. Desarrollo del inventario y gestión de la información

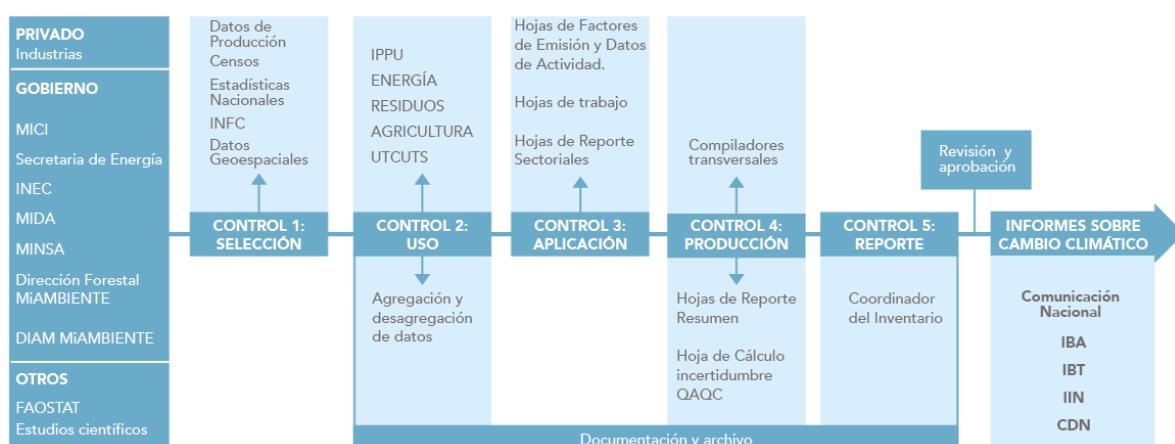
Como se mencionó en la sección anterior, la planificación, elaboración y gestión del presente inventario se realizó de manera paralela con el diseño y establecimiento del SSINGEI, por lo que al identificar actores claves en el inventario se realizaron diversos talleres y mesas de trabajo para que los líderes de los inventarios sectoriales pudieran establecer relaciones con los puntos focales de las instituciones y elaboraran sus cronogramas de trabajos.

Durante este proceso fue valioso el apoyo recibido a través del intercambio de experiencias bajo el Marco de Transparencia del Acuerdo de París, establecido bajo la cooperación bilateral entre el MiAMBIENTE de Panamá y el Ministerio de Medio Ambiente de Chile.

Los cronogramas de trabajo de cada inventario sectorial establecían aspectos como el levantamiento de información; el cálculo de las emisiones y absorciones de GEI, y la elaboración de los informes sectoriales, utilizando las Directrices del IPCC de 2006 y el IPCC Inventory Software para aquellos sectores en los cuales era posible utilizarlo para realizar los cálculos de forma homogénea.

Una vez iniciada la elaboración del inventario, la transferencia de información se realizó a través de comunicaciones oficiales entre cada una de las instituciones y organizaciones, luego de múltiples mesas de trabajo y reuniones de seguimiento donde el equipo técnico pudo solicitar la información necesaria y elegir las metodologías oportunas de acuerdo con la información disponible en el país. Siguiendo los lineamientos de las Directrices del IPCC de 2006, el equipo técnico trabajó los datos para que fueran compatibles con la metodología, elaboró hojas de compilación para los datos de actividad y factores de emisión, como también hojas de trabajo para el cálculo de emisiones para cada uno de los sectores. Una vez obtenidos los resultados, estos fueron sometidos a revisiones externas al equipo técnico del inventario como un control de calidad y verificación. El proceso de flujo de información se resume en la Figura 2.3.

Figura 2.3. Diagrama de flujo de información



Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

2.3. Metodologías, métodos y fuentes de información

La metodología más reciente para el desarrollo de los inventarios —promovida y aprobada por la COP y aplicadas por Panamá para su inventario 1994-2017— son las Directrices del IPCC de 2006, que incluyen metodologías y métodos para estimar los principales GEI producto de la actividad humana, estos GEI son: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC), hexafluoruro de azufre (SF₆) y el trifluoruro de nitrógeno (NF₃). Las Directrices del IPCC de 2006 están conformadas por cinco volúmenes. El primero de ellos describe una orientación general para el desarrollo de un inventario nacional de GEI. Los otros cuatro volúmenes están orientados a sectores específicos —sus procesos, fuentes o sumideros— los cuales son: Energía; IPPU; Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra; y Residuos.

Aplicar los indicadores de calidad de las Directrices (transparencia, exhaustividad, coherencia, comparabilidad y exactitud) contribuirán a obtener estimaciones con menos sesgos y asegurar la mejora de la calidad de los inventarios.

Según estas Directrices, el abordaje metodológico simple más común consiste en combinar la información sobre el alcance hasta el cual tiene lugar una actividad humana, denominado datos de actividad, con los coeficientes que cuantifican las emisiones o absorciones por actividad unitaria, denominados factores de emisión. Por consiguiente, la ecuación básica es:

Emisiones: Dato de actividad × Factor de emisión

Aunque esta ecuación sencilla es muy utilizada, las Directrices del IPCC de 2006 también contienen métodos de equilibrio de masa. Para el sector UTCUTS de este inventario se utilizó el método de pérdidas y ganancias, el cual abarca todos los cambios anuales en las existencias de carbono de cualquier depósito.

$$\Delta C = \Delta CG - \Delta CL$$

Donde:

ΔC = cambio en las existencias anuales de carbono del depósito, ton C año-1

ΔCG = ganancia anual de carbono, ton C año-1

ΔCL = pérdida anual de carbono, ton C año-1

A continuación, se describen los métodos y las principales fuentes de datos por sector. Un resumen de los métodos de Nivel aplicados en el inventario 1994-2017 se incluye en el Anexo 1.

Sector Energía

Las emisiones de GEI fueron estimadas aplicando el método de Nivel 1 para todas las subcategorías del sector, utilizando datos de actividad de las estadísticas nacionales y factores de emisión por defecto. Las herramientas utilizadas para el cálculo de estas emisiones fueron las hojas de trabajo elaboradas por el equipo técnico del sector. Para mayor detalle ver Sección 4 del Capítulo 2.

Principales fuentes de datos de actividad:

- Balance Energético Nacional (BEN): confeccionado por la Secretaría Nacional de Energía (SNE).
- Estadística de la Dirección Nacional de Hidrocarburos de la SNE.
- Estadísticas publicadas por la Autoridad Marítima de Panamá (AMP).
- Los datos de producción y consumo de biogás, de la empresa productora de electricidad del Relleno Sanitario Cerro Patacón.

Sector IPPU

Las emisiones de GEI fueron estimadas aplicando el método de Nivel 1 para las categorías Uso no energético de combustibles y solventes y Uso de productos sustitutos de las SAO. Se aplicó un método de Nivel 2 para la categoría Industria de los minerales, utilizando datos de actividad de las estadísticas nacionales y datos de producción de las industrias mineras, respectivamente. Los factores de emisión utilizados para todas las categorías son valores por defecto y las herramientas utilizadas para el cálculo fueron las hojas de trabajo elaboradas por el equipo técnico del sector. Para mayor detalle ver Sección 5 del Capítulo 2.

Principales fuentes de datos de actividad:

- Datos de producción de las industrias productoras de clínker y cal.
- BEN: confeccionado por la SNE
- Datos de consumo de sustitutos de las SAO levantado por la Unidad Nacional de Ozono del Ministerio de Salud. (PNUD, MINSALUD, 2017)

Sector Agricultura

Las emisiones de GEI fueron estimadas aplicando el método de Nivel 1 para todas las subcategorías del sector, utilizando datos de actividad de las estadísticas nacionales y regionales. Los factores de emisión utilizados para todas las categorías son valores por defecto y las herramientas utilizadas para el cálculo fueron las hojas de trabajo elaboradas por el equipo técnico del sector. Para mayor detalle ver Sección 0 del Capítulo 2.

Principales fuentes de datos de actividad:

- Estadísticas nacionales del INEC.
- Base de datos y estudios de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAOSTAT)⁹.
- Base de datos y juicios de expertos del MIDA.
- Datos estadísticos del Sistema de Estadísticas de Comercio de Centroamérica (SIECA).
- Estadísticas de incendios de la Dirección de Verificación del Desempeño Ambiental del MiAMBIENTE.
- Base de datos de la Autoridad Nacional de Aduanas.

Sector UTCUTS

Las emisiones y absorciones de GEI fueron estimadas aplicando tanto el método de Nivel 1 como el método de Nivel 2, utilizando datos de actividad de base de datos nacionales. Los factores de emisión utilizados para las Tierras forestales, Tierras de cultivo, y Tierra de pastizales provienen del Inventario Nacional Forestal y de Carbono, factores por defecto de las Directrices del IPCC de 2006, y de una consultoría nacional. Para las demás categorías se utilizaron solo factores por defecto. Las herramientas utilizadas para el cálculo fueron las hojas de trabajo elaboradas por el equipo técnico del sector.

Es importante resaltar que se realizaron estimaciones para los años 1994, 2000, 2005, 2010, 2013, y 2017; los años intermedios de la serie temporal para este sector fueron estimados mediante interpolaciones. Para mayor detalle ver Sección 0 del Capítulo 2.

Principales fuentes de datos de actividad:

- Los datos de actividad provienen de la iniciativa nacional denominada «Proyecto Mapatón 2017». Esta iniciativa fue ejecutada por el equipo técnico del MiAMBIENTE, con la asesoría técnica del PNUD y FAO (MiAMBIENTE, 2018). Los datos de actividad del Mapatón 2017 se obtuvieron mediante el uso de la herramienta Collect Earth Desktop.
- Estadísticas de incendios de la Dirección de Verificación del Desempeño Ambiental del MiAMBIENTE.
- Estadísticas de producción de madera y de reforestación de la Dirección Forestal (DIFOR) del MiAMBIENTE.
- Estadísticas nacionales del INEC
- La Asociación Nacional de Reforestadores y Afines de Panamá (ANARAP).
- Juicio de expertos de campo de MiAMBIENTE.

Sector Residuos

Las emisiones de GEI fueron estimadas aplicando el método de Nivel 1 para todas las subcategorías del sector, utilizando datos de actividad de las estadísticas nacionales y factores de emisión por defecto. Las herramientas utilizadas para el cálculo fueron las hojas de trabajo elaboradas por el equipo técnico del sector. Para mayor detalle ver Sección 8 del Capítulo 2.

9 Disponible en <http://www.fao.org/faostat/es/>

Principales fuentes de datos de actividades:

- Estadísticas de población, tonelaje de residuos sólidos ingresados al Relleno Sanitario de Cerro Patacón y consumo de proteína diaria nacional del INEC.
- Tasas de generación de residuos sólidos estimadas en estudios de INECO, Autoridad de Aseo Domiciliario para el Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos.
- Tonelaje ingresado a vertederos a nivel nacional, suministrado por los municipios o empresas que administran estos sitios.

Para el reporte conjunto de las emisiones y absorciones de los diferentes GEI, se aplicaron los potenciales de calentamiento global (PCG) del Quinto Informe de Evaluación del IPCC (AR5), de manera tal que las estimaciones pudieran ser expresadas en unidades de dióxido de carbono equivalente (CO₂ eq), cuyos valores pueden observarse en la Tabla 2.1.

Tabla 2.1. PCG aplicados en el inventario 1994-2017

GEI	PCG
CO ₂	1
CH ₄	28
NO ₂	265
HFC-134a	1,300
HFC-23	12,400
HFC-32	677
HFC-152a	138
HFC-125	3,170
HFC-143a	4,800
HFC-227ea	3,350

Fuente: Quinto Informe de Evaluación del IPCC (IPCC, 2014)

Mayor detalle referente a las metodologías, métodos e información utilizada podrá encontrarse en el Informe del Inventario Nacional de GEI de Panamá 1994-2017.

2.4. Análisis de categorías principales

Según las Directrices del IPCC de 2006 es una buena práctica que cada país identifique las categorías principales de una forma sistemática y objetiva. Una categoría principal es aquella que repercute significativamente sobre los inventarios de un país en términos del nivel, tendencias o incertidumbre de las emisiones y absorciones de GEI. Estas categorías deben ser la prioridad para enfocar el incremento de la calidad de los inventarios y dar mayor confianza en las estimaciones desarrolladas.

Para el inventario 1994-2017 de Panamá, se ha realizado una identificación de categorías principales aplicando los métodos 1 y 2 (Tabla 2.2). El método 1 evalúa la influencia que ejercen diversas categorías de emisión y absorción sobre el nivel y la tendencia del inventario, que, al sumarse acumuladas en orden de magnitud descendente, totalizan 95 % de la suma total de todas las emisiones y absorciones de GEI del país en términos absolutos (por nivel) y de la evaluación de la tendencia en comparación al año base (por tendencia).

El método 2, al igual que el método 1, evalúa la influencia que ejercen las categorías de emisión y absorción sobre el nivel y la tendencia, pero tomando en cuenta los resultados del análisis de incertidumbre. El método 2 resulta útil para priorizar actividades que mejoren la calidad del inventario y reduzcan la incertidumbre en general. Las categorías principales por método 2 son aquellas que al sumarse en orden de magnitud descendente totalizan el 90 % de la suma total del nivel y la tendencia con la incertidumbre.

Además, se realizó el mismo análisis con un subconjunto de datos que exceptuaba el sector UTCUTS, esto se hizo con el fin de excluir la influencia y efectos de las absorciones en la evaluación del nivel y excluir la influencia que tienen los flujos de carbono en la tendencia.

Tabla 2.2. Resumen del análisis de categorías principales de 2017 aplicando el método 1 y 2 con y sin UTCUTS

Código	Categorías de fuente y sumidero	GEI	Criterio de identificación	
			con UTCUTS	sin UTCUTS
1.A.1.	Industria de la energía – Líquido	CO ₂	N1, T1, N2, T2	
1.A.1.	Industria de la energía – Sólido	CO ₂	N1, T1	N1
1.A.2.	Industria manufacturera y de la construcción – Líquido	CO ₂	N1, T1	
1.A.2.	Industria manufacturera y de la construcción – Sólido	CO ₂	T1	
1.A.3.b.	Transporte terrestre	CO ₂	N1, T1, N2, T2	
1.A.3.b.	Transporte terrestre	N ₂ O	N2	
1.A.3.d.	Navegación marítima y fluvial	CO ₂	N1, T1, N2, T2	
1.A.4.	Otros sectores – Biomasa	CH ₄	T1, N2, T2	
1.A.4.	Otros sectores – Líquido	CO ₂	N1	
2.A.1.	Producción de cemento	CO ₂	N1, T1, N2, T2	
2.F.1.	Refrigeración y aire acondicionado	HFC	N1, T1, N2, T2	N1
3.A.1.a.	Fermentación entérica – Vacas lecheras	CH ₄	N1, T1, N2, T2	
3.A.1. b.	Fermentación entérica – Otros vacunos	CH ₄	N1, T1, N2, T2	
3.A.4.	Fermentación entérica – Otro ganado	CH ₄	T1	
3.B.5.	Gestión del estiércol - Emisiones indirectas de N ₂ O	N ₂ O	N2	
3.C.2.	Cultivos de arroz – Alimentados por lluvia	CH ₄	T2	
3.D.1.	Emisiones directas de N ₂ O de suelos agrícolas	N ₂ O	N1, T1, N2, T2	T1
3.D.2.	Emisiones indirectas de N ₂ O de suelos agrícolas	N ₂ O	T1, N2, T2	T1
4.A.1.	Tierras forestales que permanecen como tales	CO ₂	N1, T1, N2, T2	
4.A.2.	Tierras convertidas en tierras forestales	CO ₂	T1, T2	
4.B.2.	Tierras convertidas en tierras de cultivo	CO ₂	N1, N2	
4.C.2.	Tierras convertidas en pastizales	CO ₂	N1, T1, N2, T2	
4.E.2.	Tierras convertidas en asentamientos	CO ₂	N1, T1, N2, T2	
5.A.	Disposición de residuos sólidos	CH ₄	N1, T1, N2, T2	
5.D.	Tratamiento y descarga de aguas residuales.	CH ₄	N1, T1, N2, T2	N1, T1, T2

Nota: N1 = Nivel según el método 1; N2 = Nivel según el método 2; T1 = Tendencia según el método 1; T2 = Tendencia según el método 2.

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.
Para más información al respecto ver el Informe del Inventario Nacional de GEI de Panamá 1994-2017.

2.5. Evaluación general de la incertidumbre

Según las Directrices del IPCC de 2006, las estimaciones de incertidumbre constituyen un elemento esencial para un inventario exhaustivo. La estimación y reporte de las incertidumbres permiten priorizar los esfuerzos para mejorar la exactitud de los inventarios en el futuro y definir los temas específicos en los que es necesario realizar acciones a fin de enriquecer los atributos del inventario y orientar las decisiones sobre la elección de la metodología.

El análisis de la incertidumbre del inventario 1994-2017 de Panamá fue realizado mediante el Método 1 de Propagación del Error, el cual sirve para estimar las incertidumbres en las categorías individuales (datos de actividad y factores de emisión) en todo el inventario, ya sea en la tendencia o en un año en particular.

Para 2017, la incertidumbre del inventario alcanza el ± 58.0 %. Según el análisis de los expertos nacionales, las incertidumbres están asociadas principalmente a los factores de emisión por defecto elegidos para cada fuente o sumidero y en menor medida a los datos de actividad. Adicionalmente, para el sector UTCUTS las incertidumbres de los datos de actividad y factores de emisión están asociadas al error de muestreo.

Para más información al respecto ver el *Informe del Inventario Nacional de GEI de Panamá 1994-2017*.

2.6. Evaluación general de la exhaustividad

Según las Directrices del IPCC de 2006, un inventario es exhaustivo cuando se declaran las estimaciones para todas las categorías pertinentes de fuentes y sumideros, y en caso de que falte alguno de los elementos se debe documentar claramente su ausencia junto con la respectiva justificación de la exclusión.

El inventario de Panamá incluye todo el territorio nacional e incluye emisiones de CO₂, CH₄, N₂O, HFC y absorciones de CO₂ para la serie 1994-2017. Las emisiones de SF₆ y gases precursores no fueron estimadas por falta de información, mientras que las emisiones de PFC no ocurren en el país.

Las fuentes o sumideros de GEI no estimadas (NE), principalmente por falta de datos de actividad, se encuentran en la Tabla 2.3. Mientras que las fuentes incluidas en otra parte (IE) se presentan en la Tabla 2.4.

Tabla 2.3. Fuentes y sumideros de GEI del inventario de Panamá reportados como no estimados

GEI	Sector	Categorías de fuente y sumidero	Explicación o comentario
	Energía	Transporte de Petróleo - Emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustibles	Ocurrieron hasta 2002 por el cierre de la refinería
		Refinación de Petróleo - Emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustibles	Ocurrieron hasta 2002 por el cierre de la refinería
		Distribución de productos de petróleo - Emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustibles	Vinculadas al almacenamiento y distribución de productos petrolíferos
		Navegación marítima y fluvial internacional (Tanques de combustible internacional)	No se cuenta con información para los años 1994-2008
CO ₂	IPPU	Industria de los minerales - Uso de otros carbonatos en la fabricación de cerámicas	No hay información en la estadística nacional puesto que esta actividad se realiza principalmente de manera artesanal
		Industria de los minerales - Producción de vidrio	No hay información en la estadística nacional
	Uso no energético de combustibles y de solventes - Uso de cera de parafina	No hay información en la estadística nacional	
UTCUTS		Tierras de cultivo que permanecen como tales	No se tiene información sobre los cambios en las gestiones a nivel de cultivos
		Asentamientos que permanecen como tales	Se asume que no ocurren absorciones ni emisiones de CO ₂
	Otras tierras que permanecen como tales	Se asume que no ocurren absorciones ni emisiones de CO ₂	
	Humedales que permanecen como tales	Los bonales gestionados (extracción de turba) no ocurren en el país.	
	Productos de madera recolectada	No se tienen datos en el país	
Residuos		Incineración e incineración abierta de residuos sólidos	No se incluyen por falta de datos de actividad.
	Energía	Transporte de Petróleo - Emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustibles	Ocurrieron hasta 2002 por el cierre de la refinería
		Refinación de Petróleo - Emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustibles	Ocurrieron hasta 2002 por el cierre de la refinería
		Distribución de productos de petróleo - Emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustibles	Vinculadas al almacenamiento y distribución de productos petrolíferos
		Navegación marítima y fluvial internacional (Tanques de combustible internacional)	No se cuenta con información para los años 1994-2008
CH ₄	UTCUTS	Humedales que permanecen como tales	No se cuenta con información desagregada de las tierras inundadas.
		Disposición de residuos sólidos	Si bien, esta categoría si ha sido incluida, las estimaciones realizadas se basan en datos a partir de 1988 (utilizando como método de cálculo tasa de crecimiento), ya que no existen suficientes registros del volumen que ingresa a los sitios de disposición
Residuos		Tratamiento biológico de residuos sólidos	No se cuenta con estadística nacional.
		Incineración e incineración abierta de residuos sólidos	No se cuenta con estadística nacional.
		Tratamiento y disposición de aguas residuales industriales	No se cuenta con estadística nacional.
	Energía	Transporte de Petróleo - Emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustibles	Ocurrieron hasta 2002 por el cierre de la refinería
		Refinación de Petróleo - Emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustibles	Ocurrieron hasta 2002 por el cierre de la refinería
		Distribución de productos de petróleo - Emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustibles	Vinculadas al almacenamiento y distribución de productos petrolíferos
		Navegación marítima y fluvial internacional (Tanques de combustible internacional)	No se cuenta con información para los años 1994-2008
N ₂ O	Agricultura	Emisiones directas de N ₂ O de suelos agrícolas - Residuos de cosechas	No se incluye por falta de información
		Emisiones directas de N ₂ O de suelos agrícolas - Mineralización / inmovilización asociada a la pérdida / ganancia de materia orgánica del suelo	No se incluye por falta de información
	UTCUTS	Humedales que permanecen como tales	Los bonales gestionados (extracción de turba) no ocurren en el país.
		Tratamiento biológico de residuos sólidos	No se cuenta con estadística nacional
		Residuos	Incineración e incineración abierta de residuos sólidos
Residuos		Tratamiento y disposición de aguas residuales industriales	No se cuenta con estadística nacional
HFC	IPPU	Uso de productos sustitutos de las SAO - Emisiones generadas por el uso de aerosoles y limpieza con solventes	No se cuenta con estadística nacional
SF ₆	IPPU	Uso de SF ₆ - Instalación y uso de equipos eléctricos.	No se cuenta con estadística nacional

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

Dentro del sector UTCUTS existen algunas subcategorías de fuentes y sumideros que no fueron estimadas debido a que durante los años analizados (1994, 2000, 2005, 2010, 2013, y 2017) no se observaron las transiciones de tierras correspondientes a estas subcategorías. Sin embargo, algunas de estas transiciones pudiesen haber ocurrido en los años interpolados. Por lo que se incluye el tema de realizar el análisis año a año de los cambios de uso de la tierra dentro del plan de mejora para los próximos inventarios. Las subcategorías del sector UTCUTS que no se estimaron son las siguientes:

- Humedales convertidos en tierras forestales
- Asentamientos convertidos en tierras forestales
- Otras tierras convertidas en tierras forestales
- Humedales convertidos en tierras de cultivo
- Asentamientos convertidos en tierras de cultivo
- Otras tierras convertidas en tierras de cultivo
- Humedales convertidos en pastizales
- Asentamientos convertidos en pastizales
- Otras tierras convertidas en pastizales
- Tierras de cultivo convertidas en humedales
- Pastizales convertidos en humedales
- Asentamientos convertidos en humedales
- Humedales convertidos en asentamientos
- Otras tierras convertidas en asentamientos
- Tierras convertidas en otras tierras.

Tabla 2.4. Fuentes y sumideros de GEI del inventario de Panamá reportados como incluidos en otro lugar

GEI	Categorías de fuente y sumidero	Asignación según el país	Explicación o comentario
CO ₂	Sector Energía - Otras industrias de la energía	Sector Energía - Industrias Manufactureras y de la Construcción	Carboneras que producen carbón vegetal
	Sector Energía - Ferrocarriles	Sector Energía - Industrias Manufactureras y de la Construcción	Falta información desagregada
	Sector Energía - Navegación marítima y fluvial nacional	Sector Energía - Industrias Manufactureras y de la Construcción Pesca (combustión móvil) – Otros Sectores	Falta información desagregada
	Sector Energía - Todo terreno	Sector Energía - Automóviles – Transporte terrestre	Falta información desagregada
	Sector Energía - Estacionarias	Sector Energía - Pesca (combustión móvil) – Otros Sectores	Falta información desagregada
	Sector Energía - Vehículos todo terreno y otra maquinaria	Sector Energía - Pesca (combustión móvil) – Otros Sectores	Falta información desagregada
	Sector Agricultura - Quema prescrita de sabanas	Sector UTCUTS - Tierras Pastizales que Permanecen como Tales	Esta categoría se incluye en los cálculos de las emisiones no CO ₂ de tierras (tierras forestales y pastizales respectivamente), se entiende como sabanas algún tipo de pasto.
CH ₄	Sector Energía - Otras industrias de la energía	Sector Energía - Industrias Manufactureras y de la Construcción	Carboneras que producen carbón Vegetal.
	Sector Energía - Ferrocarriles	Sector Energía - Industrias Manufactureras y de la Construcción	Falta información desagregada
	Sector Energía - Navegación marítima y fluvial nacional	Sector Energía - Industrias Manufactureras y de la Construcción / Pesca (combustión móvil) – Otros sectores	Falta información desagregada
	Sector Energía - Todo terreno	Sector Energía - Automóviles – Transporte terrestre	Falta información desagregada
	Sector Energía - Estacionarias	Sector Energía - Pesca (combustión móvil) – Otros Sectores	Falta información desagregada
	Sector Energía - Vehículos todo terreno y otra maquinaria	Sector Energía - Pesca (combustión móvil) – Otros Sectores	Falta información desagregada
	Sector Agricultura - Quema prescrita de sabanas	Sector UTCUTS - Tierras Pastizales que Permanecen como Tales	Esta categoría se incluye en los cálculos de las emisiones no CO ₂ de tierras (tierras forestales y pastizales respectivamente), se entiende como sabanas algún tipo de pasto.
	Sector UTCUTS - Emisiones a partir del quemado de biomasa en Tierras de cultivo	Sector Agricultura – Quema de residuos agrícola	Estimadas y reportadas en el sector Agricultura
	Sector Residuos - Disposición de Residuos Sólidos	Sector Residuos - Disposición en sitios no gestionados.	Debido a falta de información, las emisiones estimadas fueron clasificadas como generadas en sitios no gestionados.
N ₂ O	Sector Energía - Otras industrias de la energía	Sector Energía - Industrias Manufactureras y de la Construcción	Carboneras que producen carbón Vegetal.
	Sector Energía - Ferrocarriles	Sector Energía - Industrias Manufactureras y de la Construcción	Falta información desagregada
	Sector Energía - Navegación marítima y fluvial nacional	Sector Energía - Industrias Manufactureras y de la Construcción / Pesca (combustión móvil) – Otros Sectores	Falta información desagregada
	Sector Energía - Todo terreno	Sector Energía - Automóviles – Transporte terrestre	Falta información desagregada
	Sector Energía - Estacionarias	Sector Energía - Pesca (combustión móvil) – Otros Sectores	Falta información desagregada
	Sector Energía - Vehículos todo terreno y otra maquinaria	Sector Energía - Pesca (combustión móvil) – Otros Sectores	Falta información desagregada
	Sector UTCUTS - Emisiones a partir del quemado de biomasa en Tierras de cultivo	Sector Agricultura – Quema de residuos agrícola	Estimadas y reportadas en el sector Agricultura

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

Panamá cuenta con un grupo muy pequeño de industrias relacionadas con la producción de cemento y cal, por lo que las estimaciones y aspectos metodológicos de estas subcategorías serán tratadas como información confidencial, ateniéndose a lo establecido en el Título VI, capítulo 2 de la Ley 10 de 22 de enero de 2009 que reglamenta el secreto estadístico y dicta que los datos individuales que se obtengan para formar parte de la estadística nacional no pueden ni deben vulnerar el derecho a la intimidad de las personas naturales o jurídicas.

De los depósitos de carbono del sector UTCUTS incluidos en las Directrices del IPCC de 2006, Panamá incluye los depósitos de biomasa aérea y subterránea, materia orgánica muerta (madera muerta y hojarasca), y suelos minerales para Tierras convertidas en tierras forestales, Tierras convertidas en tierras de cultivos, Tierras convertidas en pastizales, y Tierras convertidas en asentamientos. Solamente se estiman los cambios en las reservas de carbono de biomasa aérea y subterránea en Tierras forestales que permanecen como tales, Tierras de pastizales que permanecen como tales y Tierras convertidas en humedales, excluyendo los suelos orgánicos, ya que se asume para todo el país que los suelos son minerales.

En conformidad con los requerimientos de la CMNUCC y de las Directrices del IPCC de 2006, las emisiones de GEI de los tanques de la aviación y la navegación internacional y las emisiones de CO₂ de la biomasa que es quemada con fines energéticos han sido cuantificadas y reportadas como partidas informativas, pero no han sido incluidas en el total o el balance de GEI del inventario 1994-2017 de Panamá.

3. Tendencia nacional de GEI

3.1. Descripción de las emisiones netas de GEI de 2017

Las emisiones netas de GEI incluidas en el inventario de Panamá de 2017, por tipo de GEI (Tabla 2.5), fueron -15,867.8 kt CO₂; 169.3 kt CH₄; 3.4 kt N₂O; y 454.2 kt CO₂ eq de HFC. Las emisiones SF₆ y NF₃ no fueron estimadas por falta de información y las de PFC no ocurren en el país. Es muy relevante hacer notar que Panamá es un sumidero neto de GEI, lo que significa que en el país se absorbe más GEI de los que se emite. Más información y detalle sobre las emisiones y absorciones de GEI se encuentra en las secciones específicas de cada sector.

Tabla 2.5. Inventario nacional de gases de efecto invernadero de Panamá de 2017

Cód.	Categorías de fuente y sumidero de GEI	CO ₂ (kt)	CH ₄ (kt)	N ₂ O (kt)	HFC (kt CO ₂ eq)	PFC (kt CO ₂ eq)	SF ₆ (kt CO ₂ eq)	NF ₃ (kt CO ₂ eq)
	Todas las emisiones y las absorciones nacionales	-15,867.83	169.31	3.45	454.15	NO	NE, NO	NE, NO
1	Energía	11,034.98	4.21	0.35				
1.A.	Actividades de quema de combustible	11,034.98	4.21	0.35				
1.A.1.	Industrias de la energía	2,205.41	0.08	0.02				
1.A.2.	Industrias manufactureras y de la construcción	1,939.50	0.27	0.04				
1.A.3.	Transporte	6,274.52	1.58	0.26				
1.A.4.	Otros sectores	615.55	2.28	0.03				
1.A.5.	Otros (especificar)	NO	NO	NO				
1.B.	Emisiones fugitivas de combustibles	NE, NO	NE, NO	NE, NO				
1.B.1.	Combustibles sólidos	NO	NO	NO				
1.B.2.	Petróleo y gas natural y otras emisiones de la producción de energía	NE	NE	NE				
1.C.	Transporte y almacenamiento de CO ₂	NO						
2	Procesos industriales y uso de productos	802.64	NO	NO	454.15	NO	NE, NO	NO
2.A.	Industria de los minerales	766.94						
2.B.	Industria química	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.C.	Industria de los metales	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.D.	Productos no energéticos de combustibles y uso de solventes	35.7	NO	NO				
2.E.	Industria electrónica				NO	NO	NO	NO
2.F.	Uso de productos sustitutos de las SAO				454.15	NO	NO	NO
2.G.	Manufactura y utilización de otros productos	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NO
2.H.	Otros (especificar)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3	Agricultura	6.42	97.51	2.74				
3.A.	Fermentación entérica		90.23					
3.B.	Gestión del estiércol		3.19	0.25				
3.C.	Cultivo del arroz		3.78					
3.D.	Suelos agrícolas			2.48				
3.E.	Quema prescrita de sabanas		IE	IE				
3.F.	Quema de residuos agrícola en el campo		0.32	0.01				
3.G.	Encalado	0.32						
3.H.	Aplicación de urea	6.1						
3.I.	Otros fertilizantes que contienen carbono	NO						
3.J.	Otros (especificar)	NO	NO	NO				
4	Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura	-27,711.87	2.16	0.08				

4.A.	Tierras forestales	-31,994.58	0.12	0.01
4.B.	Tierras de cultivo	647.28	0.29	0.01
4.C.	Pastizales	3,134.77	1.75	0.06
4.D.	Humedales	NE	NO	NO
4.E.	Asentamientos	500.67	NO	NO
4.F.	Otras tierras	NO	NO	NO
4.G.	Productos de madera recolectada	NE		
4.H.	Otros (especificar)	NO	NO	NO
5	Residuos	NE, NO	65.44	0.27
5.A.	Disposición de residuos sólidos	NE	47.64	
5.B.	Tratamiento biológico de residuos sólidos		NE	NE
5.C.	Incineración y quema abierta de residuos	NE	NE	NE
5.D.	Tratamiento y descarga de aguas residuales		17.79	0.27
5.E.	Otros (especificar)	NO	NO	NO

Elementos informativos				
	Tanque internacional	15,566.12	1.22	0.41
	Aviación internacional	2,201.44	0.02	0.06
	Navegación internacional	13,364.68	1.21	0.35
	Operaciones multilaterales	NE, NO	NE, NO	NE, NO
	Emisiones de CO ₂ de la biomasa	1,506.38		
	CO ₂ capturado	NE, NO		
	Almacenamiento a largo plazo de C en sitios de disposición de residuos	NE, NO		
	N ₂ O indirecto			NE, NO
	CO ₂ indirecto	NE, NO		

Nota: NE = no estimado; NO = no ocurre; IE = incluido en otro lado

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

3.2. Descripción e interpretación de la tendencia de GEI por sector

El balance entre emisiones y absorciones de GEI de 2017 registró -9,758.3 kt CO₂ eq, disminuyendo en 35.2 % desde 1994 y en un 17.1 % desde 2013 (Tabla 2.6). Pese a la disminución del balance, es de notar que durante toda la serie temporal el país es un sumidero neto de GEI, absorbiendo mayor cantidad de GEI de los que se emiten debido a las actividades antropogénicas. Al analizar las emisiones de todos los sectores en valores absolutos, UTCUTS es el sector de mayor relevancia, con 60.7 % (-27,629.2 kt CO₂ eq), seguido de Energía con un 24.7 % (11,245.9 kt CO₂ eq), un 7.6 % de Agricultura (3,463.2 kt CO₂ eq), un 4.2 % de Residuos (1,904.9 kt CO₂ eq), y finalmente un 2.8 % de IPPU (1,256.8 kt CO₂ eq). Esto demuestra la relevancia significativa que tienen los bosques del país, incluidos en el sector UTCUTS, como sumidero de CO₂, lo que impacta a su vez que toda la tendencia de todo el inventario 1994-2017 es favorable a la absorción neta. Sin embargo, en términos de emisiones totales, Energía es el sector con mayor aporte a las emisiones con un 50.6%, seguido por UTCUTS con 19.6%, Agricultura con 15.6%, Residuos con 8.6%, e IPPU con 5.7%.

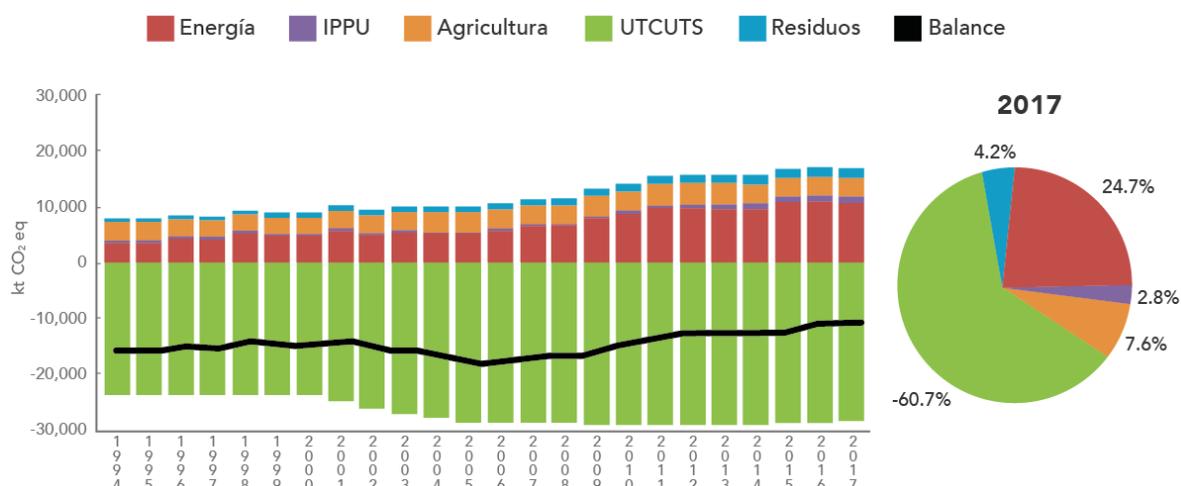
Tabla 2.6. INGEl: balance 1994-2017 por sector (kt CO₂ eq)

Sectores	1994	2000	2005	2010	2013	2016	2017
1. Energía	4,303.40	5,191.10	5,674.50	9,195.40	10,149.80	11,548.50	11,245.90
2. IPPU	174.7	312.5	219.7	605.9	936.2	1,156.60	1,256.80
3. Agricultura	3,288.10	3,065.50	3,511.60	3,677.00	3,852.90	3,513.20	3,463.20
4. UTCUTS	-23,538.70	-23,234.10	-27,826.30	-28,191.30	-28,397.20	-27,821.20	-27,629.20
5. Residuos	716	1,010.90	1,233.10	1,497.70	1,680.90	1,876.40	1,904.90
BALANCE	-15,056.50	-13,654.10	-17,187.40	-13,215.40	-11,777.40	-9,726.50	-9,758.30

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

Para ofrecer una visión general de la contribución que cada sector realiza a la serie 1994 - 2017, la Figura 2.4 presenta los diferentes aportes, los porcentajes para el 2017 se dan en valores absolutos. En general, se observa un aumento sostenido en las emisiones en los sectores Energía, IPPU, y Residuos debido principalmente al consumo de combustible líquido en el transporte terrestre, los grandes proyectos de infraestructura que la industria de los minerales debe suministrar con insumos, y el aumento de la población, respectivamente. Este aumento de emisiones hace que exista una disminución del balance nacional, sumado al aumento de las emisiones de tierras convertidas en pastizales. Cabe resaltar que las Tierras forestales que permanecen como tales influyen de forma importante en el comportamiento del balance nacional, siendo el principal sumidero de absorciones del país.

Figura 2.4. INGEI: balance serie temporal 1994-2017 por sector (kt CO₂ eq)



Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

En cuanto a las emisiones totales de GEI —excluyendo UTCUTS— de 2017, se registró un total de 17,780.9 kt CO₂ eq, incrementándose en 110.7 % desde 1994 y en un 7.5 % desde 2013 (Tabla 2.7). Con respecto a los sectores, Energía es el sector de mayor impacto en el inventario, aportando un 62.9 % (11,245.9 kt CO₂ eq), seguido del sector Agricultura con un 19.4 % (3,463.2 kt CO₂ eq), un 10.7 % de Residuos (1,904.9 kt CO₂ eq), y finalmente, un 7.0 % de IPPU (1,256.8 kt CO₂ eq). Este análisis vuelve a poner en evidencia la relevancia de los bosques del país como sumideros de GEI, ya que, si no se incluye la dinámica propia de estos sumideros, la contabilidad de GEI del país tiende a las emisiones netas.

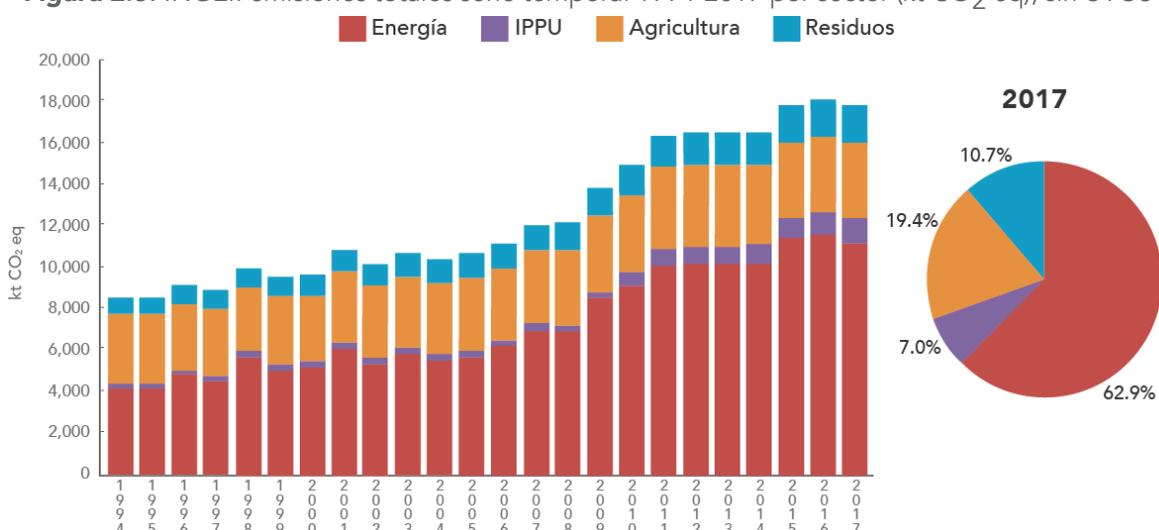
Tabla 2.7. INGEI: emisiones totales 1994-2017 por sector (kt CO₂ eq), excluyendo UTCUTS

Sectores	1994	2000	2005	2010	2013	2016	2017
1. Energía	4,303.40	5,191.10	5,674.50	9,195.40	10,149.80	11,548.50	11,245.90
2. IPPU	174.7	312.5	219.7	605.9	936.2	1,156.60	1,256.80
3. Agricultura	3,288.10	3,065.50	3,511.60	3,677.00	3,852.90	3,513.20	3,463.20
5. Residuos	716	1,010.90	1,233.10	1,497.70	1,680.90	1,876.40	1,904.90
TOTAL	8,482.20	9,580.00	10,638.90	14,975.90	16,619.80	18,094.70	17,870.90

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

En el contexto de las emisiones de GEI totales, resalta la importancia del sector Energía en la tendencia completa del país, al representar más de la mitad de las emisiones. Para ofrecer una visión general de la contribución que cada sector hace, la Figura 2.5 muestran los diferentes aportes. En general, se observa un aumento sostenido de la tendencia debido, principalmente, a que en el sector Energía existe un aumento del consumo de combustible líquido en el transporte terrestre; en el sector IPPU se incrementa la producción de cemento para los megaproyectos; y el sector Residuos aumenta consistentemente con el incremento de la población y la consecuente generación de residuos. Por otro lado, el sector Agricultura se mantiene estable y sin grandes variaciones durante todo el periodo evaluado.

Figura 2.5. INGEI: emisiones totales serie temporal 1994-2017 por sector (kt CO₂ eq), sin UTCUTS



Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

3.3. Descripción e interpretación de la tendencia por GEI

El balance de GEI de 2017 estuvo representado por un 72.2 % de CO₂ (- 15,867.8 kt CO₂ eq) disminuyendo la absorción general de GEI del país en un 17.9 % desde 1994 y en un 10.2 % desde el 2013. Lo sigue el CH₄ con un 21.6 % (4,740.8 kt CO₂ eq) aumentando en un 34.9 % desde 1994 y disminuyendo un 2.0 % desde 2013. La participación del N₂O es de un 4.2 % (914.6 kt CO₂ eq) aumentando un 20.5 % desde 1994 y disminuyendo un 3.0 % desde 2013. Por último, el HFC representó solo un 2.1 % (454.1 kt CO₂ eq) aumentando de forma muy importante en un 1,024.4 % desde 2012 y un 290 % desde 2013 (Tabla 2.8). Cabe resaltar que los primeros registros de HFC se tienen desde 2012, es por esto por lo que se utiliza el 2012 para hacer la comparación en lugar de 1994. Los aumentos desde 1994 se deben al crecimiento de las emisiones en las actividades de los sectores Energía, IPPU y Residuos, sin embargo, aquellos GEI que reflejan una disminución con respecto a 2013 se deben principalmente a la disminución y desaceleración del sector Agricultura.

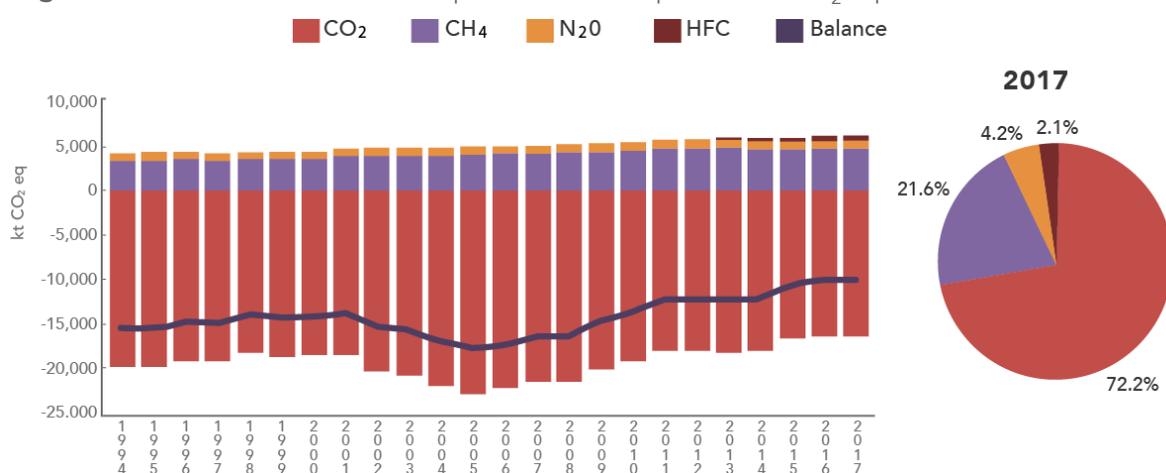
Tabla 2.8. INGEI: balance 1994-2017 por GEI (kt CO₂ eq)

GEI	1994	2000	2005	2010	2013	2016	2017
CO ₂	-19,330.20	-17,994.10	-22,157.90	-18,623.70	-17,675.70	-15,785.60	-15,867.80
CH ₄	3,514.60	3,617.40	4,182.60	4,538.40	4,839.30	4,759.10	4,740.80
N ₂ O	759.1	722.6	787.9	869.9	942.7	913.2	914.6
HFC	NO	NO	NO	NO	116.3	386.8	454.1
BALANCE	-15,056.50	-13,654.10	-17,187.40	-13,215.40	-11,777.40	-9,726.50	-9,758.30

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

En la Figura 2.6 se observa que si bien el balance de GEI presenta ciertas fluctuaciones durante la serie 1994-2017, en general se mantiene favorable a la absorción neta durante toda la serie 1994-2017. Esto se debe a la capacidad de los bosques del país que actúan como sumideros de CO₂ y que son reportados en la categoría Tierras forestales que permanecen como tales. En línea con lo anterior, si bien el balance de CO₂ es favorable a la absorción durante toda la serie, se observa una tendencia a la disminución en los últimos años debido al incremento de las emisiones de CO₂ de los sectores de Energía e IPPU. El CH₄ presenta un leve aumento en la serie debido principalmente a las emisiones del sector Residuos, ya que las emisiones de CH₄ del sector Agricultura se mantuvieron relativamente estables a lo largo de la serie. Este mismo comportamiento se repite con el N₂O. Por su parte, el HFC presenta un importante aumento desde su año de contabilización en el inventario, principalmente por el incremento sostenido en el uso de refrigeración y aire acondicionado.

Figura 2.6. INGEI: balance serie temporal 1994-2017 por GEI (kt CO₂ eq)



Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

Las emisiones totales de GEI de 2017 (Tabla 2.9) estuvieron representadas por un 66.3 % de CO₂ (11,844.0 kt CO₂ eq) aumentando en un 172.7 % desde 1994 y en un 9.8 % desde 2013, seguido por un 26.2 % de CH₄ (4,680.3 kt CO₂ eq) aumentando un 37.3 % desde 1994 y disminuyendo un 2.3 % desde 2013, un 5.0 % de N₂O (892.4 kt CO₂ eq) aumentando un 22.5% desde 1994 y disminuyendo un 3.3 % desde 2013; y 2.5 % de HFC (454.1 kt CO₂ eq) aumentando un 1,024.4 % desde 2012 y un 290.6 % desde 2013.

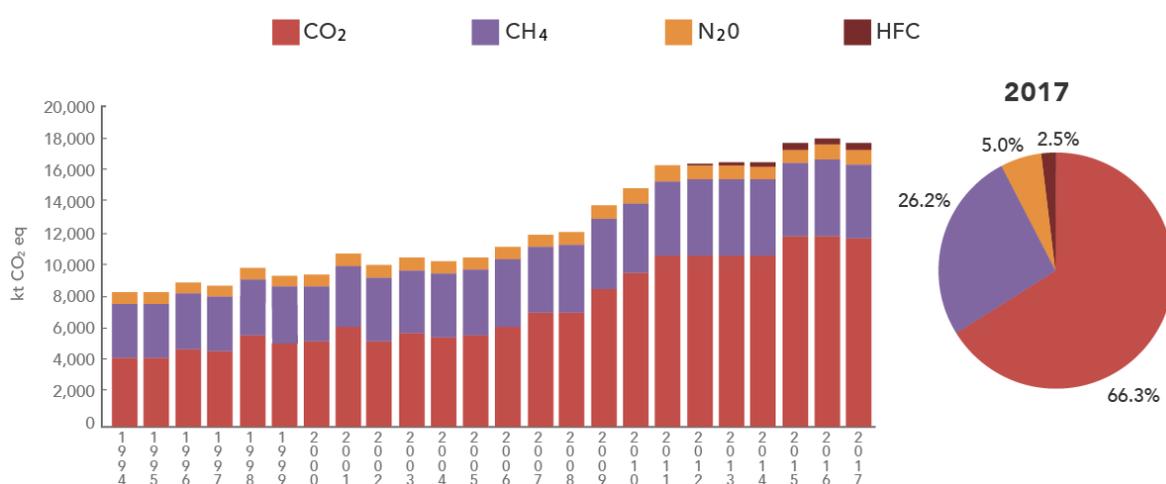
Tabla 2.9. INGEI: emisiones totales 1994-2017 por GEI (kt CO₂ eq)

GEI	1994	2000	2005	2010	2013	2016	2017
CO ₂	4,344.00	5,364.80	5,751.50	9,629.40	10,788.20	12,114.20	11,844.00
CH ₄	3,409.50	3,521.60	4,120.10	4,491.80	4,792.40	4,702.00	4,680.30
N ₂ O	728.7	693.6	767.3	854.6	922.9	891.6	892.4
HFC	NO	NO	NO	NO	116.3	386.8	454.1
TOTAL	8,482.20	9,580.00	10,638.90	14,975.90	16,619.80	18,094.70	17,870.90

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

En la Figura 2.7 se observa un importante aumento de las emisiones de CO₂ que se debe principalmente a los sectores de Energía e IPPU producto del crecimiento económico del país junto con la realización de megaproyectos en los últimos años. En cuanto al CH₄ y al N₂O, ambos tienen un comportamiento similar fuertemente influenciado por el sector Agricultura que varía a lo largo de la serie con una tendencia a la baja en los últimos años, mientras que el sector Residuos va aumentando sus emisiones durante toda la serie, por lo que se puede ver que se mantiene en valores similares. El aumento del HFC desde su registro en 2012 se ha mantenido principalmente por el crecimiento de su uso como sustituto de las SAO en refrigerantes y aire acondicionado.

Figura 2.7. INGEI: emisiones totales serie temporal 1994-2017 por GEI (kt CO₂ eq)



Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

4. Sector Energía

4.1. Panorama general del sector

El sector Energía aborda las emisiones que se originan de la quema y transformación de combustibles, su transporte y distribución, su exploración y explotación, así como del transporte y almacenamiento de CO₂. En todas estas actividades se pueden producir emisiones de CO₂, CH₄ y N₂O.

En el contexto nacional, este sector incluye únicamente las emisiones de la categoría Actividades de quema de combustible. La categoría Emisiones fugitivas de combustibles no se incluye por falta de datos de actividad, mientras que la categoría Transporte y almacenamiento de CO₂ no ocurren en el país. No se estimaron emisiones de gases precursores del sector.

Siguiendo los lineamientos de las Directrices del IPCC de 2006, se estiman e informan, de manera separada del total nacional, las emisiones asociadas al consumo de combustibles fósiles en el transporte aéreo y marítimo internacional (Sección 4.2.2), y las emisiones de CO₂ provenientes de la quema de biomasa con fines energéticos (Sección 4.2.3).

El sector Energía representó un 24.7 % del balance nacional en 2017 (62.9 % de las emisiones totales, sin incluir UTCUTS, en términos de valores absolutos). En el mismo año, sus emisiones contabilizaron 11,245.9 kt CO₂ eq, incrementándose en un 161.3 % desde 1994 y en un 10.8 % desde 2013 (Tabla 2.10 y Figura 2.8) debido principalmente al aumento del consumo de combustibles líquidos (diésel y gasolina) en el transporte terrestre y el aumento en el consumo de gas licuado de petróleo en el sector residencial. Respecto a la generación eléctrica, se observa una fluctuación relacionada a

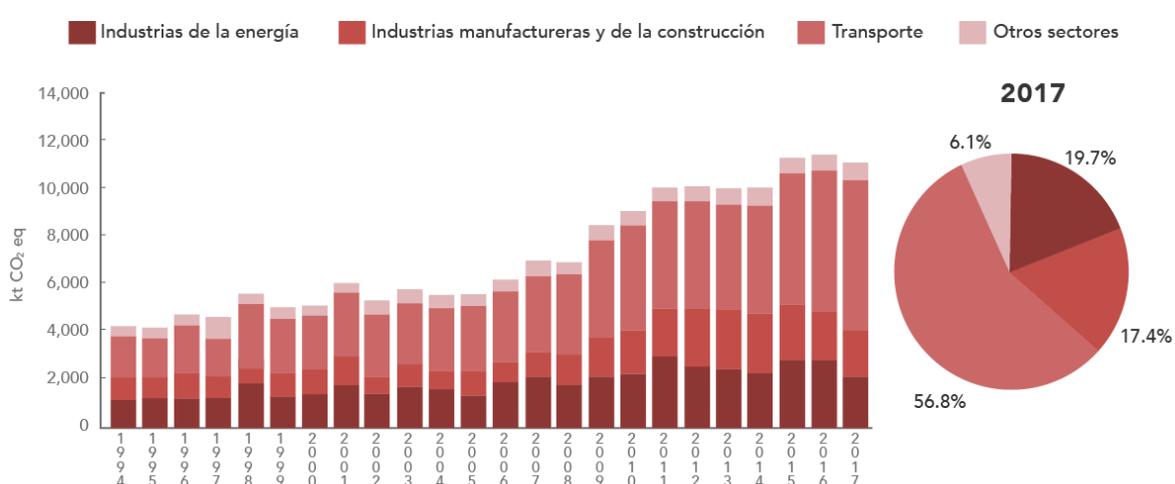
la variabilidad de la generación hídrica, y una disminución al 2017, provocada principalmente por el aumento de generación por fuentes renovables. En la industria, se observa una disminución vinculada a la discontinuidad del consumo de combustible sólido (coque de petróleo).

Tabla 2.10. Sector Energía: emisiones 1994-2017 por subcategorías (kt CO₂ eq)

Subcategorías	1994	2000	2005	2010	2013	2016	2017
1.A.1. Industrias de la energía	1,261.30	1,464.10	1,406.30	2,365.50	2,493.20	2,901.90	2,212.70
1.A.2. Industrias manufactureras y de la construcción	894.9	1,075.40	1,056.40	1,780.30	2,534.00	2,034.40	1,957.80
1.A.3. Transporte	1,749.50	2,218.00	2,702.90	4,418.30	4,488.00	5,937.70	6,387.50
1.A.4. Otros sectores	397.6	433.6	508.8	631.2	634.5	674.5	687.9
TOTAL	4,303.40	5,191.10	5,674.50	9,195.40	10,149.80	11,548.50	11,245.90

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

Figura 2.8. Sector Energía: emisiones serie temporal 1994-2017 por subcategorías (kt CO₂ eq)



Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

Las emisiones por tipo de GEI del sector Energía estuvieron representadas por un 98.1 % de CO₂, seguido por un 1.0 % de CH₄, y un 0.8 % de N₂O.

Con relación a los aspectos metodológicos del sector, las emisiones fueron estimadas de acuerdo con las Directrices del IPCC de 2006, aplicando el método de Nivel 1 para todas las subcategorías, utilizando datos de actividad de las estadísticas nacionales y factores de emisión por defecto. Las fuentes de datos de actividad utilizados son:

- Estadísticas publicadas del BEN: es la principal fuente de datos de actividad utilizada en el presente inventario. Es confeccionado por la SNE y se realiza siguiendo las pautas metodológicas de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE) en términos de energía final, donde los consumos de las diferentes fuentes de energía se presentan a nivel de sectores socioeconómicos.
- Estadística de la Dirección Nacional de Hidrocarburos (DNH): utilizada para desagregar algunos de los consumos informados de manera agregada en el BEN para varios de los subsectores considerados en el presente inventario. Tal fue el caso del consumo de kerosene, que incluye la gasolina de aviación (AV Gas), Aeroerosene (Jet Fuel) y el Kerosén (Kerosene).
- Estadísticas publicadas por la AMP: se informan los datos de venta de combustible marino vinculados al funcionamiento del Canal de Panamá para el período 2009-2017, que fueron utilizadas en este inventario para reportar las emisiones de la navegación internacional. Es importante recalcar que los datos que reporta la AMP no forman parte del BEN.
- Los datos de producción y consumo de biogás, entregados por la empresa productora de electricidad del Relleno Sanitario Cerro Patacón.

4.2. Actividades de quema de combustibles

En esta categoría se estiman las emisiones de CO₂, CH₄ y N₂O originadas en los procesos de combustión. En el contexto nacional, esta categoría incluye las emisiones de Industrias de la energía, Industrias manufactureras y de la construcción, Transporte, y Otros sectores. En 2017, las emisiones de GEI de esta categoría contabilizaron 11,245.9 kt CO₂ eq, incrementándose en un 161.3 % desde 1994 y en un 10.8 % desde 2013 (Tabla 2.10 y Figura 2.8). Con respecto a las subcategorías, un 56.8 % corresponde a Transporte, un 19.7 % a Industrias de la energía, un 17.4 % Industrias manufactureras y de la construcción y un 6.1 % a Otros sectores. Esto demuestra la significativa relevancia que tiene Transporte, especialmente el Transporte terrestre, tanto en las emisiones del sector Energía, como en el balance nacional, en donde representa el 15.0 %.

4.2.1. Comparación entre el método sectorial y el método de referencia

La comparación entre el método sectorial y el método de referencia tiene la finalidad de estimar las emisiones de CO₂ del país procedentes de la quema de combustible y comparar los resultados de estas dos estimaciones independientes para indicar los posibles problemas con los datos de actividad, los valores calóricos netos, el contenido de carbono, el cálculo de carbono excluido, etc. El método sectorial estima el consumo de combustible a partir de las estadísticas de utilización de la energía, mientras que el método de referencia es un método de arriba hacia abajo que utiliza los datos de provisión de energía del país para calcular las emisiones de CO₂ procedentes de la quema de combustibles fósiles principalmente.

En el contexto nacional, los datos de actividad del método de referencia provienen del BEN. Sin embargo, dado que los datos reportados por la AMP utilizados en este inventario para la estimación de la navegación nacional no forman parte del BEN, el consumo aparente utilizado en este ejercicio de verificación no refleja el balance de combustibles de Panamá de manera completa. Por ser el BEN, la fuente principal de datos del inventario realizado por el método sectorial, las diferencias con el método de referencia están en gran medida vinculadas a la metodología de confección del BEN.

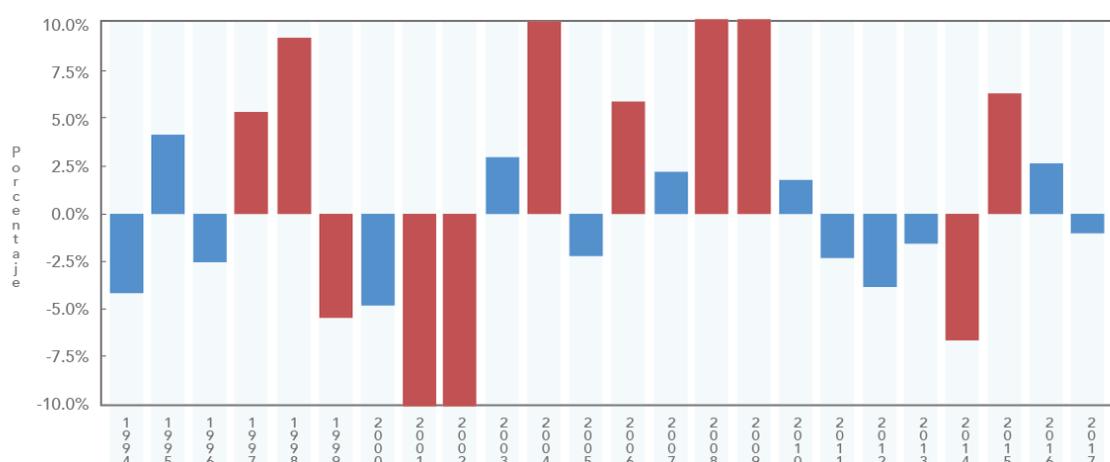
La diferencia porcentual entre el método sectorial y el método de referencia para la serie temporal 1994-2017 se presenta en la Tabla 2.11 y Figura 2.9, donde se observa que la tendencia de emisiones de CO₂ presenta diferencias significativas entre ambos métodos para algunos años. El promedio de los absolutos de esta variación porcentual es de 15.4 %, con un máximo absoluto de 191.4 % en el 2004 y un mínimo de 0.9 % en 2017. Los valores por debajo del ±5 %, en azul, son considerados como diferencias aceptables según las Directrices del IPCC de 2006. Los valores con diferencias superiores a ±5 %, en rojo, son atribuidos principalmente a la transformación de combustibles (hasta 2002) y al ajuste estadístico atribuido al BEN.

Tabla 2.11. Comparación entre métodos: porcentaje de diferencia entre el método sectorial y el método de referencia 1994-2017 (kt CO₂)

Métodos y diferencias	1994	2000	2005	2010	2013	2016	2017
Método sectorial	4,163.70	5,048.80	5,526.70	9,017.70	9,962.20	11,338.90	11,035.00
Método de referencia	4,339.00	5,305.10	5,648.30	8,857.00	10,105.60	11,049.30	11,138.60
Diferencia	-175.3	-256.4	-121.6	160.8	-143.4	289.6	-103.6
Diferencia %	-4.00%	-4.80%	-2.20%	1.80%	-1.40%	2.60%	-0.90%

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

Figura 2.9. Comparación entre métodos: porcentaje de diferencia entre el método sectorial y el método de referencia serie temporal 1994-2017 (kt CO₂)



Nota: con fines de visualización, el gráfico solo muestra los valores en un rango de $\pm 10\%$. Los valores de los años 2001, 2002, 2004, 2008 y 2009 escapan considerablemente el rango definido.

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

Las diferencias entre el método sectorial y el método de referencia tienen tres orígenes, según los períodos:

- Antes de 2003: en 2002 cerró la refinería y previo a ello existieron en esa industria situaciones de pérdidas muy significativas, probablemente debido a problemas en su funcionamiento.
- Entre 2003 y 2017: las diferencias en este período presentan una alta correlación con los valores informados en el Ajuste Estadístico del BEN, esto se debe a que en el BEN existen datos en la variación de inventario que se deben revisar, ya que en algunos casos ocasionan que la oferta total de ciertos combustibles sea negativa. La SNE tiene previsto realizar actividades de mejora, entre otras cosas, para dar mayor exactitud a este parámetro.
- Entre 2009 y 2017: las emisiones asociadas a la actividad marítima nacional, no incluidas en el BEN, también influyen en estas diferencias, enmascarando el efecto del ajuste estadístico en el consumo aparente.

4.2.2. Combustibles del transporte internacional

Para los fines del inventario, se establece una distinción entre el transporte nacional e internacional aéreo, marítimo y fluvial. El transporte que tiene lugar a nivel nacional se reporta como parte de las emisiones del país y el internacional se reporta como partida informativa. Las Directrices del IPCC de 2006 establecen que la división entre rutas internacionales y nacionales debe determinarse en base a los puertos de salida y de llegada y no por la bandera o nacionalidad de la aeronave o del barco.

En el contexto nacional, se cuantifican las emisiones de *Aviación internacional* y *la Navegación marítima y fluvial internacional*. La navegación marítima y fluvial internacional se vincula a las actividades del Canal de Panamá, en donde los buques llegan a uno de los dos puertos de las bocas del Canal y, luego de recorrer el mismo, salen directamente a aguas internacionales.

Para la estimación de las emisiones atribuidas al uso de los combustibles del transporte marítimo internacional se utiliza como dato de actividad la venta de fuel oil marino por litoral, reportado por la AMP para el período 2009-2017. Por la falta de datos de actividad para el período anterior, estas emisiones se reportan como no estimadas (NO). El fuel oil es íntegramente utilizado por el transporte internacional, mientras que existe una cantidad de diésel oil que es utilizado tanto para transporte internacional, como para las barcasas de apoyo nacionales. Sin embargo, para este informe no fue posible desagregar esa proporción, y por esa razón se informa todo el diésel oil consumido como parte de la

navegación marítima nacional, ocasionando una sobreestimación.

Para la estimación de las emisiones atribuidas al uso de combustibles del transporte aéreo internacional se utiliza el dato reportado en el BEN como Kerosene y Jet Fuel exportado. Mientras que los factores de emisión se toman de las Directrices del IPCC de 2006.

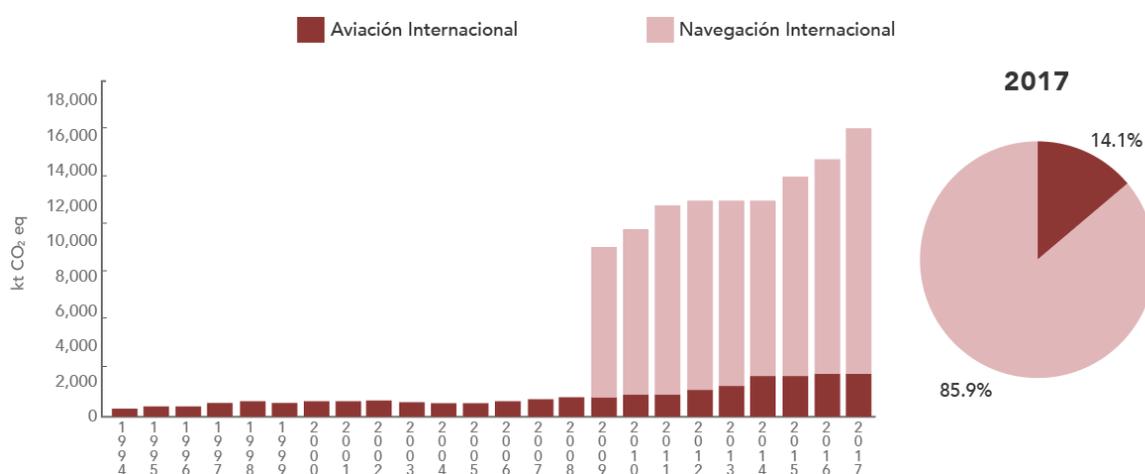
En 2017, las emisiones de GEI de la Aviación internacional contabilizaron 2,118.2 kt CO₂ eq, incrementándose en un 657.9 % desde 1994 y en un 37.3 % desde 2013 (Tabla 2.12 y Figura 2.10), las principales variaciones se deben al incremento de turismo internacional. Mientras que las emisiones de GEI de la Navegación internacional contabilizaron 13,490.0 kt CO₂ eq, incrementándose en 63.6 % desde 2009 debido al aumento del flujo a partir de la ampliación del Canal de Panamá, con excepción de la reducción de 2014 debido a una retracción del comercio internacional.

Tabla 2.12. Comparación entre métodos: porcentaje de diferencia entre el método sectorial y el método de referencia 1994-2017 (kt CO₂)

Tanque internacional	1994	2000	2005	2010	2013	2016	2017
Aviación internacional	292.7	561.5	536.9	969	1,616.10	2,182.30	2,218.20
Navegación internacional	NE	NE	NE	9,249.50	10,078.20	11,794.20	13,490.00
TOTAL	292.7	561.5	536.9	10,218.50	11,694.30	13,976.50	15,708.20

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

Figura 2.10. Transporte internacional: emisiones serie temporal 1994-2017 de la aviación y navegación internacional (kt CO₂ eq)



Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

4.2.3. Emisiones de CO₂ de la biomasa usada con fines energéticos

Las emisiones de CO₂ procedentes de la biomasa usada con fines energéticos se declaran en elementos informativos y se excluyen de las emisiones totales del sector Energía. No obstante, las emisiones de CH₄ y N₂O se estiman y se incluyen en el sector. En el contexto nacional, las fuentes de estas emisiones son atribuidas al consumo de los biocombustibles siguientes:

- Alcohol etílico: utilizado solo en 2014 y 2015 como biogasolina en el transporte automotor.
- Gas de vertedero: desde 2017, a partir de los gases colectados en el Relleno Sanitario Cerro Patacón, se utiliza para la producción de 8,1 MW en 3 grupos electrógenos con motores de gas.
- Bagazo: proveniente de la caña de azúcar, es utilizado para autoproducción por el sector industrial.
- Leña: utilizado para calefacción y cocción domiciliaria.

- Carbón vegetal: utilizado para calefacción y cocción en los sectores residencial y comercial y público.

Los datos de actividad para el alcohol etílico, el bagazo, la leña y el carbón vegetal se tomaron del BEN. En el caso del gas de vertedero, se usó el valor informado directamente por la empresa productora. Los factores de emisión usados provienen de las *Directrices del IPCC de 2006*:

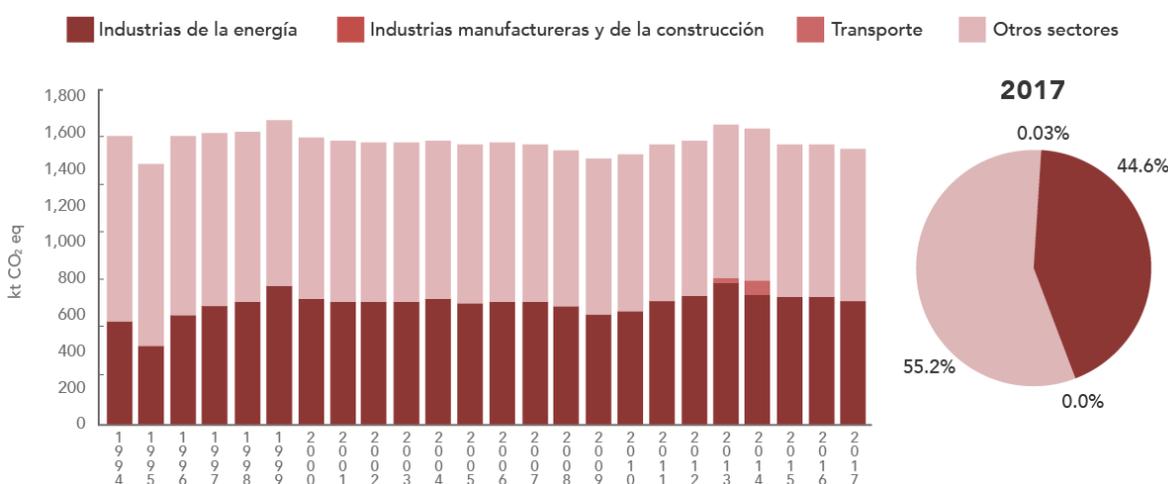
En 2017, las emisiones de CO₂ de la biomasa quemada con fines energéticos contabilizaron 1,506.4 kt CO₂, disminuyendo en un 4.8 % desde 1994 y en un 8.5 % desde 2013 (Tabla 2.13 y Figura 2.11), las principales variaciones se deben a la disminución en el consumo de leña en los sectores residencial e industrias. En Panamá, los datos de biomasa son mucho más inciertos en comparación con otros datos de las estadísticas nacionales de energía. La mayoría de la biomasa utilizada para energía es parte de la economía informal.

Tabla 2.13. Biomasa quemada con fines energéticos: emisiones de CO₂ 1994-2017 por subcategoría (kt CO₂)

Subcategorías	1994	2000	2005	2010	2013	2016	2017
1.A.1. Industrias de la energía	NO	NO	NO	NO	NO	NO	4.3
1.A.2. Industrias manufactureras y de la construcción	557.5	687.4	666.7	624.1	776.6	700	671.3
1.A.3. Transporte	NO	NO	NO	NO	24.8	NO	NO
1.A.4. Otros sectores	1,025.60	887.1	868.7	853.9	844.1	834.1	830.8
TOTAL	1,583.10	1,574.40	1,535.30	1,478.10	1,645.50	1,534.10	1,506.40

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

Figura 2.11. Biomasa quemada con fines energéticos: emisiones de CO₂ serie temporal 1994-2017 por subcategoría (kt CO₂)



Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

4.2.4. Materias primas y uso no energético de los combustibles

Las emisiones de GEI de los usos no energéticos de los combustibles, vinculados al consumo o uso de lubricantes y asfaltos, se reportan en el sector IPPU.

4.2.5. Industrias de la energía

Esta subcategoría comprende las emisiones de los combustibles quemados por la extracción de combustibles o por las industrias de producción energética.

En el contexto nacional, esta subcategoría incluye las emisiones de Producción de electricidad y calor como actividad principal para todo el período de reporte del inventario y Refinación del petróleo para el período 1994-2002. Las emisiones de la Fabricación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas no ocurren en el país.

Los datos de actividad se tomaron del BEN, específicamente aquellos atribuidos a la transformación en refinerías y centrales eléctricas, y directamente con la empresa productora de electricidad del relleno sanitario Cerro Patacón para los datos de captura de metano. Se aplicaron los factores de emisión por defecto del Cuadro 2.2, Capítulo 2, Volumen 2 de las Directrices del IPCC de 2006.

En 2017, las emisiones contabilizaron 2,212.7 kt CO₂ eq, incrementándose en un 75.4 % desde 1994 debido al aumento de la demanda eléctrica y la generación por fuentes térmicas (búnker, diésel y carbón); y reduciéndose en un 11.2 % desde 2013 (Tabla 2.14) debido al aumento de fuentes renovables en la generación eléctrica desde ese año. Con respecto a las actividades, el total de las emisiones de 2017 corresponden a la *Producción de electricidad y calor como actividad principal*.

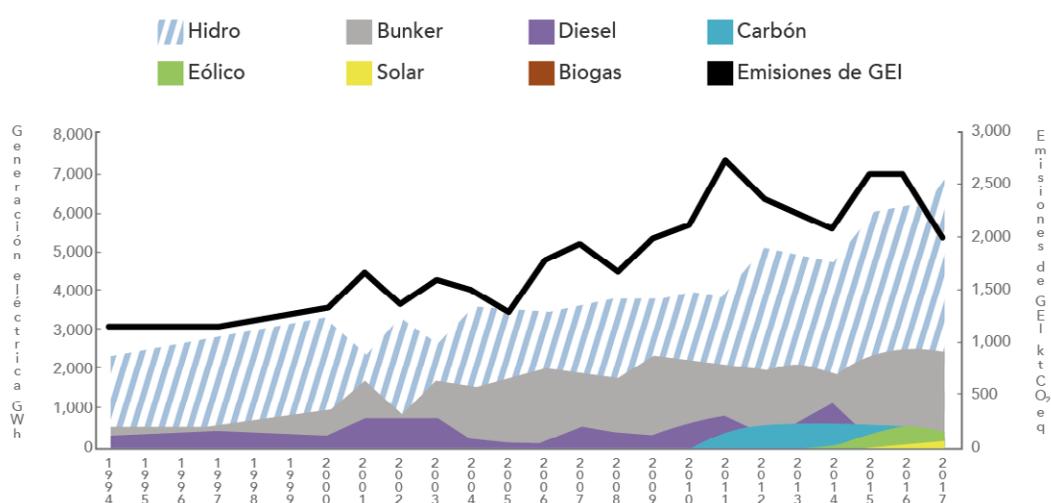
Tabla 2.14. Industrias de la energía: emisiones 1994-2017 por actividad (kt CO₂ eq)

Actividades	1994	2000	2005	2010	2013	2016	2017
1.A.1.a. Producción de electricidad y calor como actividad principal	984	1,335.30	1,406.30	2,365.50	2,493.20	2,901.90	2,212.70
1.A.1.b. Refinación del petróleo	277.3	128.8	NO	NO	NO	NO	NO
TOTAL	1,261.30	1,464.10	1,406.30	2,365.50	2,493.20	2,901.90	2,212.70

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

Al analizar las emisiones de GEI de la Producción de electricidad y calor como actividad principal, comparándolas con las curvas de generación eléctrica (GWh) de distintos tipos de central (Figura 2.12), se observa que las emisiones se presentan moduladas por la generación hidráulica, con un aumento del consumo de diésel y búnker en años de baja hidraulicidad, al igual que por la entrada de carbón en 2011. También se puede ver la reducción en 2017 debido a la incorporación al mercado eléctrico de fuentes renovables no convencionales.

Figura 2.12. Producción de electricidad y calor como actividad principal: emisiones (kt CO₂ eq) versus curvas de generación de eléctrica (GWh) serie temporal 1994-2017



Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

4.2.6. Industrias manufactureras y de la construcción

Esta subcategoría aborda las emisiones por la quema de combustibles en la industria. Incluye asimismo la quema para la autogeneración de electricidad y calor para el uso propio de estas industrias.

En el contexto nacional, esta subcategoría incluye las emisiones agregadas de las Industrias manufactureras y de la construcción debido a que no se cuenta con la información necesaria para desagregar por tipo de industria.

Los datos de actividad se tomaron del BEN, específicamente de los combustibles consumidos en el sector industrias, y se considera lo importado de gases, como gas de horno de coque, con valores no nulos para 2003-2007. Además, para la desagregación de lo reportado bajo Kerosene y Jet Fuel se utilizó información proporcionada por la DNH para 2005-2017, donde se incluyen datos que permitieron diferenciar el consumo de Kerosene. Se aplicaron los factores de emisión por defecto del Cuadro 2.3, Capítulo 2, Volumen 2 de las Directrices del IPCC de 2006.

En 2017, las emisiones contabilizaron 1,957.8 kt CO₂ eq, incrementándose en un 118.8 % desde 1994 debido principalmente a los megaproyectos resultantes del crecimiento de la economía del país, como la expansión del Canal de Panamá, y reduciéndose en un 22.7 % desde 2013 debido a que en 2017 no hubo consumo de coque de petróleo en las industrias (Tabla 2.10 y Figura 2.8.)

4.2.7. Transporte

Esta subcategoría aborda las emisiones de la quema y evaporación de combustible para todas las actividades de transporte (a exclusión del transporte militar), independientemente del sector.

En el contexto nacional, esta subcategoría incluye las emisiones de la Aviación civil y Navegación marítima y fluvial que tienen lugar en el territorio nacional y el Transporte terrestre. Las emisiones de Ferrocarriles y otra parte de Navegación marítima y fluvial son incluidas en Industrias Manufactureras y de la Construcción y Otros sectores respectivamente, ya que esta información se encuentra agregada en el BEN, y no fue posible desagregarla para el presente informe.

Los datos de actividad del Transporte terrestre y la Aviación civil se tomaron del BEN, específicamente del gas licuado, las gasolinas y naftas, el kerosene y jet fuel y el diésel oíl consumido en el transporte. Para la desagregación de lo reportado bajo kerosene y jet fuel se utilizó información proporcionada de la DNH para 2005-2017, donde se incluyen datos que permitieron diferenciar el consumo de kerosene, AV gas y jet fuel.

Para la estimación de las emisiones atribuidas al uso de los combustibles del transporte marítimo, se utiliza como dato de actividad la venta de diésel oíl marino por litoral, reportado por la AMP para 2009-2017 (por falta de datos de actividad para el periodo anterior, estas emisiones se reportan como no estimadas). Una proporción de este diésel oíl es utilizado para transporte marino internacional, mientras que una pequeña parte es utilizada por las barcas de apoyo. Sin embargo, no fue posible desagregar esa proporción, y por esa razón se informa todo el diésel oíl consumido como parte de la navegación nacional, lo cual representa una sobreestimación en el inventario. Los factores de emisión se tomaron del Cuadro 3.2.1 y Cuadro 3.2.2, Capítulo 3, Volumen 2 de las Directrices del IPCC de 2006.

La categoría Transporte es la principal emisora del sector Energía, representando el 51.8 % del sector en 2017. En este año, las emisiones contabilizaron 6,387.5 kt CO₂ eq, incrementándose en un 265.1 % desde 1994 y en un 42.3 % desde 2013 (Tabla 2.15 y Figura 2.13), debido principalmente al aumento del consumo de combustibles líquidos (diésel y gasolina) en el Transporte terrestre, consecuencia del aumento de vehículos en circulación, y a la adición del diésel oíl marino desde 2009.

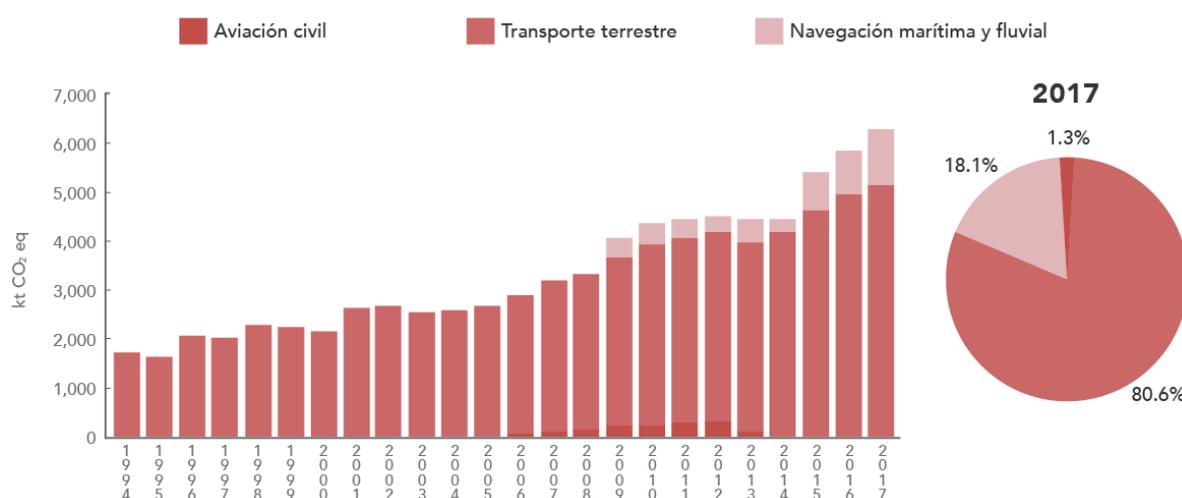
Con respecto a las actividades, el mayor porcentaje de emisiones corresponde a Transporte terrestre con un 80.6 %, seguido por Navegación marítima y fluvial con 18.1 % y Aviación civil con 1.3 %.

Tabla 2.15. Transporte: emisiones 1994-2017 por actividad (kt CO₂ eq)

Actividad	1994	2000	2005	2010	2013	2016	2017
1.A.3.a. Aviación civil	9.1	13.6	76.2	218.4	137.6	84.1	83.5
1.A.3.b. Transporte terrestre	1,740.40	2,204.40	2,626.70	3,760.70	3,925.80	4,980.10	5,147.20
1.A.3.d. Navegación marítima y fluvial	NE, IE	NE, IE	NE, IE	439.2	424.6	873.5	1,156.80
TOTAL	1,749.50	2,218.00	2,702.90	4,418.30	4,488.00	5,937.70	6,387.50

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

Figura 2.13. Transporte: emisiones serie temporal 1994-2017 por actividad (kt CO₂ eq)



Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

4.2.8. Otros sectores

Esta subcategoría cubre las emisiones de las actividades de quema en edificios comerciales e institucionales, hogares y combustibles utilizados en agricultura, silvicultura, pesca e industrias pesqueras, incluida la quema para la generación de electricidad y calor para el uso propio en estas industrias.

En el contexto nacional, esta subcategoría incluye las emisiones de Comercial/Institucional, Residencial y Agricultura/Silvicultura/Pesca/Piscifactorías.

Los datos de actividad se tomaron del BEN, específicamente los combustibles consumidos en los sectores residencial, comercial, servicios y público y agro, pesca y minería. para la desagregación de lo reportado bajo kerosene y jet fuel se utilizó información proporcionada por la DNH para 2005-2017, donde se incluyen datos que permitieron diferenciar el consumo de kerosene. Los factores de emisión se tomaron del Cuadro 2.4 y Cuadro 2.5, Capítulo 2, Volumen 2 de las Directrices del IPCC de 2006.

En 2017, las emisiones contabilizaron 687.9 kt CO₂ eq, incrementándose en un 73.0 % desde 1994 y en un 8.4 % desde 2013 (Tabla 2.16 y Figura 2.14) debido principalmente al aumento en el consumo de gas licuado de petróleo en el sector residencial, de amplio uso en el país para la cocción de alimentos. En el sector residencial también se utiliza leña, principalmente en zonas aisladas y de pobreza.

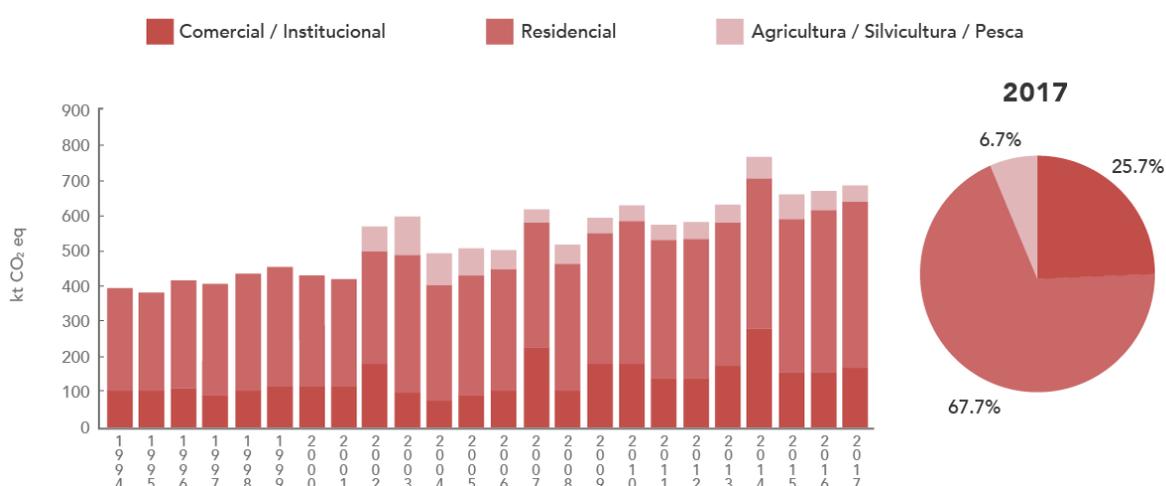
Con respecto a las actividades, el mayor porcentaje de emisiones corresponde a Residencial con un 67.7 %, seguido por Comercial/Institucional con 25.7 % y Agricultura/Silvicultura/Pesca/Piscifactorías con 6.7 %.

Tabla 2.16. Otros Sectores: emisiones 1994-2017 por actividad (kt CO₂ eq)

Actividades	1994	2000	2005	2010	2013	2016	2017
1.A.4.a. Comercial / Institucional	109.9	117.8	99.1	186.3	177.9	166	176.5
1.A.4.b. Residencial	287.7	315.7	333.5	398.4	404.8	451.7	465.6
1.A.4.c. Agricultura / Silvicultura / Pesca	NO	NO	76.2	46.5	51.9	56.8	45.8
TOTAL	397.6	433.6	508.8	631.2	634.5	674.5	687.9

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

Figura 2.14. Otros Sectores: emisiones 1994-2017 por actividad (kt CO₂ eq)



Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

5. Sector Procesos Industriales y Uso de Productos

5.1. Panorama general del sector

El sector Procesos industriales y uso de productos (IPPU) aborda las emisiones de GEI provocadas por los procesos industriales, por el uso de GEI en los productos y por los usos no energéticos del carbono contenido en los combustibles fósiles. Las emisiones son producidas por una gran variedad de actividades industriales. Las principales fuentes de emisión son las descargas provenientes de los procesos industriales que transforman materias por medios químicos o físicos. Durante estos procesos puede producirse una gran variedad de GEI, incluidos el CO₂, CH₄, N₂O, SF₆, HFC y PFC.

En el contexto nacional, este sector incluye las emisiones de las categorías Industria de los minerales y, por primera vez, se incluyen las categorías de Productos no energéticos de combustibles y uso de solventes y el Uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono (SAO), estas últimas comienzan a ocurrir en el país desde 2012. Las categorías Industria química, Industria de los metales, Industria electrónica, y Manufactura y utilización de otros productos no ocurren el país.

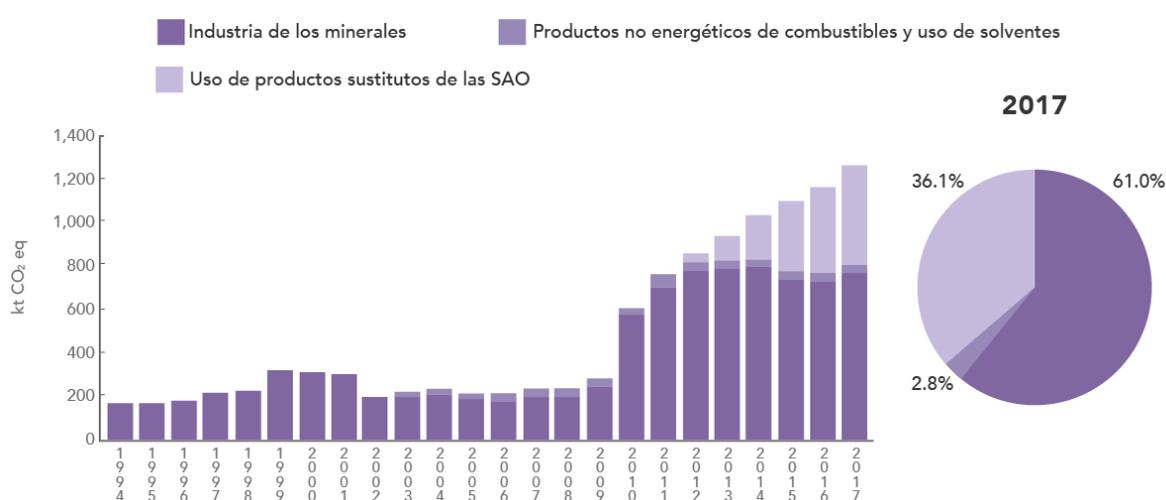
El sector IPPU representó un 2.8 % del balance nacional en 2017 (7.0 % de las emisiones totales, sin incluir UTCUTS, en términos de valores absolutos). En el mismo año, sus emisiones alcanzaron 1,256.8 kt CO₂ eq, incrementándose en un importante 619.3 % desde 1994 y en un 34.2 % desde 2013, debido principalmente al aumento de grandes proyectos de infraestructura y por la sustitución de las SAO por hidrofluorocarbonos. El notorio descenso de las emisiones para el periodo 2002-2009 se debe a la salida del mercado de una de las productoras de clínker. Con respecto a las categorías que forman parte del sector, un 61.0 % corresponde a Industria de los minerales, un 36.1 % a Uso de productos sustitutos de las SAO, y un 2.8 % corresponde a Productos no energéticos de combustibles y uso de solventes (Tabla 2.17 y Figura 2.15).

Tabla 2.17. Sector IPPU: emisiones 1994-2017 por categoría (kt CO₂ eq)

Categorías	1994	2000	2005	2010	2013	2016	2017
2.A. Industria de los minerales	174,7	312,3	201,7	577,6	791,2	734,1	766,9
2.D. Productos no energéticos de combustibles y uso de solventes	0,0	0,2	18,0	28,3	28,8	35,6	35,7
2.F. Uso de productos sustitutos de las SAO	NO	NO	NO	NO	116,3	386,8	454,2
TOTAL	174,7	312,5	219,7	605,9	936,2	1.156,6	1.256,8

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

Figura 2.15. Sector IPPU: emisiones serie temporal 1994-2017 por categoría (kt CO₂ eq)



Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

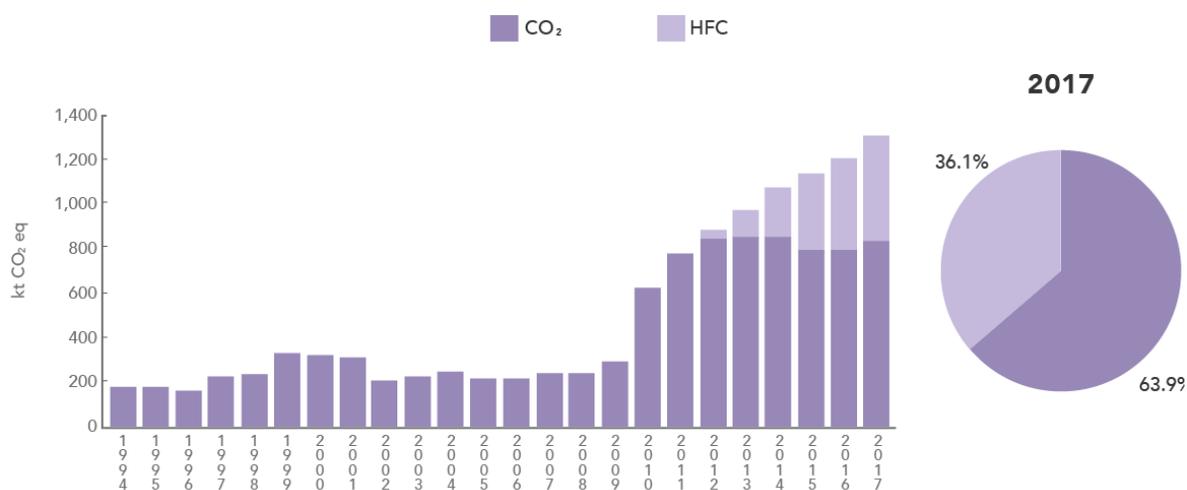
Las emisiones del sector IPPU por tipo de GEI estuvieron representadas por un 63.9 % de CO₂ y un 36.1 % de HFC (Tabla 2.18 y Figura 2.16). Se destaca el importante incremento de los HFC desde su ingreso al país en 2012, lo cual se debe principalmente al ingreso de los gases fluorados como sustitutos de las SAO para el sector de mantenimiento de Refrigeración y aire acondicionado. En el caso de las emisiones de SF₆ y NF₃ no se estimaron por falta de información, mientras que las emisiones de CH₄, N₂O y PFC no ocurren en el país. Los gases precursores no se contabilizaron por falta de información.

Tabla 2.18. Sector IPPU: emisiones 1994-2017 por categoría (kt CO₂ eq)

GEI	1994	2000	2005	2010	2013	2016	2017
CO ₂	174,7	312,5	219,7	605,9	820,0	769,8	802,6
HFC	NO	NO	NO	NO	116,3	386,8	454,2
TOTAL	174,7	312,5	219,7	605,9	936,2	1.156,6	1.256,8

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

Figura 2.16. Sector IPPU: emisiones serie temporal 1994-2017 por GEI (kt CO₂ eq)



Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

Las emisiones fueron estimadas de acuerdo con el método de Nivel 1 de las Directrices del IPCC de 2006 para las categorías Uso no energético de combustibles y solventes y Uso de productos sustitutos de las SAO, mientras que el método de Nivel 2 se aplicó para Industria de los minerales, utilizando datos de actividad de las estadísticas nacionales y datos de producción de las industrias mineras, respectivamente. Se aplicaron factores de emisión por defecto para todo el sector.

Las fuentes de datos de actividad utilizados son:

- Datos de producción de clínker: proporcionados directamente por las principales industrias productoras de cemento del país.
- Datos de producción de cal: proporcionados por industrias productoras del país por tipo de cal producida.
- Estadísticas publicadas del BEN: es fuente de datos de actividad del uso de lubricantes para en el presente inventario. Es confeccionado por la SNE y se realiza siguiendo las pautas metodológicas de la OLADE en términos de energía final, donde los consumos de las diferentes fuentes de energía se presentan a nivel de sectores socioeconómicos.
- Datos de consumo de productos sustitutos de las SAO (sustancias puras y mezclas). Estos datos fueron desagregados por uso estimado y específicamente las mezclas por contenido de HFC y PFC de acuerdo con lo señalado en las Directrices del IPCC de 2006. Esta información es levantada por la Unidad de Ozono del Ministerio de Salud para el Estudio de Alternativas de las SAO en base a información suministrada por la Autoridad Nacional de Aduanas. (PNUD, MINSU-UNO, 2017)

5.2. Industria de los minerales

Esta categoría aborda las emisiones de CO₂ relacionadas con los procesos que resultan del uso de materias primas carbonatadas en la producción y el uso de una variedad de productos minerales industriales.

En el contexto nacional, esta categoría incluye las emisiones de la *Producción de cemento* y la *Producción de cal*. Las emisiones de Otros usos de carbonatos en los procesos, que tienen lugar en el país por la producción de cerámicos, no se reportan por falta de datos de actividad.

Los datos de actividad son específicos y desagregados del país, estos fueron facilitados directamente por las industrias productoras de clínker y cal en el territorio nacional. Se utilizaron factores de emisión por defecto de la Sección 2.2.1.2 y del Cuadro 2.4, Capítulo 2, Volumen 3 de las *Directrices del IPCC de 2006*.

Actualmente, Panamá cuenta con una única industria productora de clínker. En relación con la producción de cal, de igual manera, existe una única industria de magnitud y una serie de pequeños productores. Para este estudio se tuvo acceso a los datos de producción y de parámetros de fabricación de las plantas de cemento y de la principal productora de cal. Sin embargo, no fue posible obtener información sobre los pequeños productores de cal ni tampoco sobre el uso final que le dan a este producto. De manera que las emisiones reportadas corresponden únicamente a dos plantas, por lo que las estimaciones y aspectos metodológicos de estas subcategorías serán tratadas como información confidencial, ateniéndose a lo establecido en el Título VI, capítulo 2 de la Ley 10 de 22 de enero de 2009 que reglamenta el secreto estadístico y dicta que los datos individuales que se obtengan para formar parte de la estadística nacional no pueden ni deben vulnerar el derecho a la intimidad de las personas naturales o jurídicas. Por lo tanto, las emisiones de las producciones de cemento y cal son reportadas en conjunto.

En 2017, las emisiones de GEI de la categoría contabilizaron 766.9 kt CO₂ eq (61.0 % del total del sector), incrementándose en un 339.1 % desde 1994 y reduciéndose en un 3.1 % desde 2013 (Tabla 2.17 y Figura 2.15). Lo anterior tiene directa relación con la ejecución de proyectos de infraestructura pública. Respecto al aumento de la tendencia a partir de 2009, esto es atribuido al desarrollo de los megaproyectos de ampliación del Canal de Panamá y de la construcción del Metro de Panamá, que luego disminuye a partir de 2013, pero con la construcción de nuevos proyectos como la Terminal 2 del Aeropuerto de Tocumen y el Puente Atlántico vuelve a aumentar en 2017.

5.3. Productos no energéticos de combustibles y uso de solventes

Esta categoría aborda las emisiones de CO₂ generadas por los primeros usos de los combustibles fósiles como productos con fines primarios, excepto la combustión con fines energéticos, que se reportan en el sector Energía, y el uso como sustancia de alimentación

a procesos o como agente reductor. En el contexto nacional, esta categoría incluye las emisiones del Uso de lubricantes, mientras que las emisiones del Uso de la cera de parafina no se incluyeron por falta de información.

Los datos de actividad del consumo de lubricantes provienen de un balance entre la producción, las importaciones y exportaciones. Estos fueron adquiridos en base a la información del BEN. Se utilizaron factores de emisión por defecto según lo señalado en las Directrices del IPCC de 2006.

En 2017, las emisiones de GEI de la categoría contabilizaron 35.7 kt CO₂ eq (2.8 % del total del sector) incrementándose de forma extrema desde 1994 y con incremento moderado de un 24.1 % desde 2013 (Tabla 2.17 y Figura 2.15), debido a las dificultades que presentó la economía nacional previo a 2002 y a la poca información que se lograba conseguir para esos entonces.

5.4. Uso de productos sustitutos de las SAO

Esta categoría aborda las emisiones de HFC y PFC generadas por el uso de estos gases fluorados como alternativas o sustitutos a las SAO.

En el contexto nacional, esta categoría es reportada por primera vez como parte del inventario e incluye las emisiones de Refrigeración y aire acondicionado y Protección contra incendios. Las emisiones de las categorías Aerosoles y Solventes no se incluyen por falta de información, mientras que las emisiones de Agentes espumantes no ocurren en el país.

Los datos de actividad de consumo de productos sustitutos de las SAO (sustancias puras y mezclas) provienen de información suministrada por la Unidad Nacional de Ozono del Ministerio de Salud que es levantada para el Estudio de Alternativas de las SAO en base a información proporcionada por la Autoridad Nacional de Aduanas. Se utilizaron factores de emisión por defecto según lo señalado en las Directrices del IPCC de 2006.

En 2017, las emisiones de GEI de la categoría contabilizaron 454.2 kt CO₂ eq (36.1 % del total del sector), incrementándose en un 290.7 % desde 2013 (Tabla 2.17 y Figura 2.15), debido principalmente a la salida progresiva de los clorofluorocarbonos (CFC) del mercado de refrigerantes para ser sustituidos por los HFC, los cuales son la alternativa más accesible para los consumidores. Con respecto a las subcategorías, un 99.9 % corresponde a *Refrigeración y aire acondicionado*, mientras que solo un 0.01 % corresponde a *Protección contra incendios*.

6. Sector Agricultura

6.1. Panorama general del sector

El sector Agricultura aborda las emisiones de CO₂ y no-CO₂ de actividades agropecuarias que llevan un proceso de gestión, producción de alimentos, las prácticas de gestión como la fertilización, el manejo de los suelos, el manejo de los animales, entre otras. En estas actividades se puede producir CO₂, CH₄ y N₂O.

En el contexto nacional, este sector incluye las emisiones por la fermentación entérica de vacas lecheras y otros vacunos, ovinos, porcinos, búfalos, caprinos, equinos, mulas y asnos; gestión del estiércol, que además de las especies mencionadas incluye a las aves de corral; emisiones directas e indirectas en suelos agrícolas; cultivo de arroz; quema de residuos agrícolas en campo; así como actividades de encalado y aplicación de urea. Debido a la falta de información para desagregar las fuentes, las emisiones de quemaduras de sabanas no se incluyen dentro de este sector, sino en las subcategorías quema en pastizales y tierras forestales del sector UTCUTS. En el caso de las emisiones producto de otros fertilizantes que contienen carbono, estas no ocurren en el país.

El sector Agricultura representó un 8 % del balance nacional en 2017 (19 % de las emisiones totales, sin incluir UTCUTS, en términos de valores absolutos). En el mismo año, sus emisiones alcanzaron 3,463.2 kt CO₂ eq, incrementándose en 5.3 % desde 1994 y disminuyendo en un 10.1 % con respecto al 2013 (Tabla 2.19 y Figura 2.17). El sector de manera general presenta un incremento poco significativo a través de la serie temporal, aunque se aprecian fluctuaciones relevantes para algunos años específicos, lo cual puede deberse al fenómeno de El Niño (1997-1998, 2007-2008, y 2014-2015) el cual influye en la disminución de la producción en el país,

y reducción en el número de importaciones (Olmedo, 2015). Sin embargo, también existen otros tipos de motivos que pueden explicar las variaciones en las emisiones, por ejemplo, en el caso de las vacas lecheras, la baja en el precio de la leche pagado al productor también tiene efecto en el comportamiento de las emisiones, ya que esto hace que la rentabilidad sea menor y se abandonen las prácticas de esta actividad. Por otra parte, el aumento poblacional en el país produce a su vez un incremento en la demanda de productos alimenticios que requieren potenciar las prácticas agropecuarias para su producción.

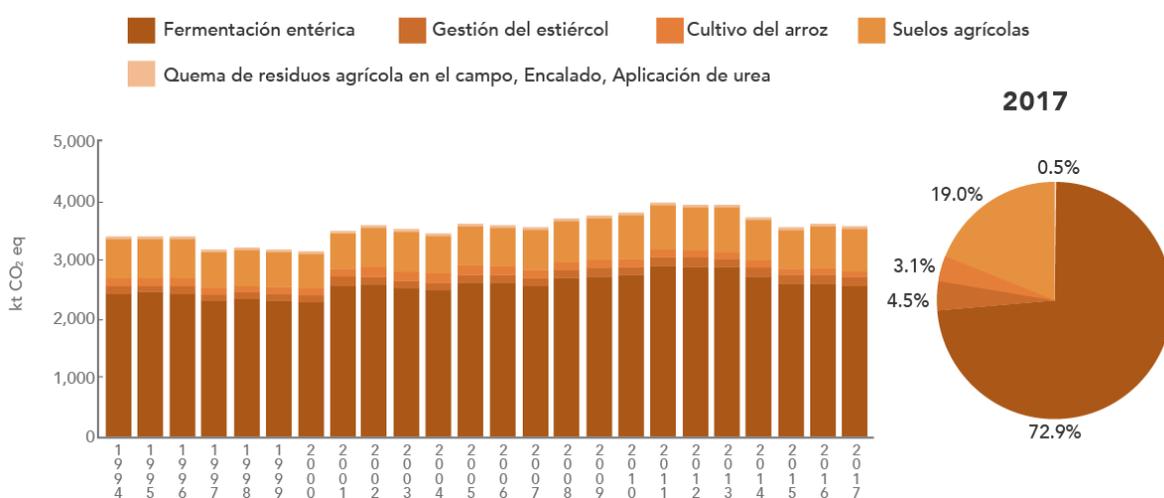
Con respecto a las categorías mayormente emisoras en 2017, un 72.9 % corresponde a la Fermentación entérica, un 19.0 % a Suelos agrícolas, y 4.5 % a Gestión del estiércol, y en menor proporción las demás categorías, las cuales en conjunto alcanzan solo el 3.6 %. Esto demuestra la relevancia significativa que tienen las emisiones de metano de la ganadería en el balance de GEI del país, en particular de la fermentación entérica de los animales.

Tabla 2.19. Sector Agricultura: emisiones 1994-2017 por categoría (kt CO₂ eq)

Categorías	1994	2000	2005	2010	2013	2016	2017
3.A. Fermentación entérica	2,429.30	2,260.70	2,605.10	2,733.00	2,856.50	2,577.50	2,526.30
3.B. Gestión del estiércol	114.5	121.6	120	138.4	145.8	153	156.1
3.C. Cultivo del arroz	113.2	111.9	139.2	118.1	109.2	104.2	105.8
3.D. Suelos agrícolas	610.8	552.7	626.8	666.3	718.7	660.7	657.6
3.F. Quema de residuos agrícola en el campo	14.8	15.1	15.4	15.4	16.6	12.1	11
3.G. Encalado	0.1	0	0.6	0.6	0.4	0.2	0.3
3.H. Aplicación de urea	5.5	3.4	4.5	5.2	5.7	5.4	6.1
TOTAL	3,288.10	3,065.50	3,511.60	3,677.00	3,852.90	3,513.20	3,463.20

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

Figura 2.17. Sector Agricultura: emisiones serie temporal 1994-2017 por categoría (kt CO₂ eq)



Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

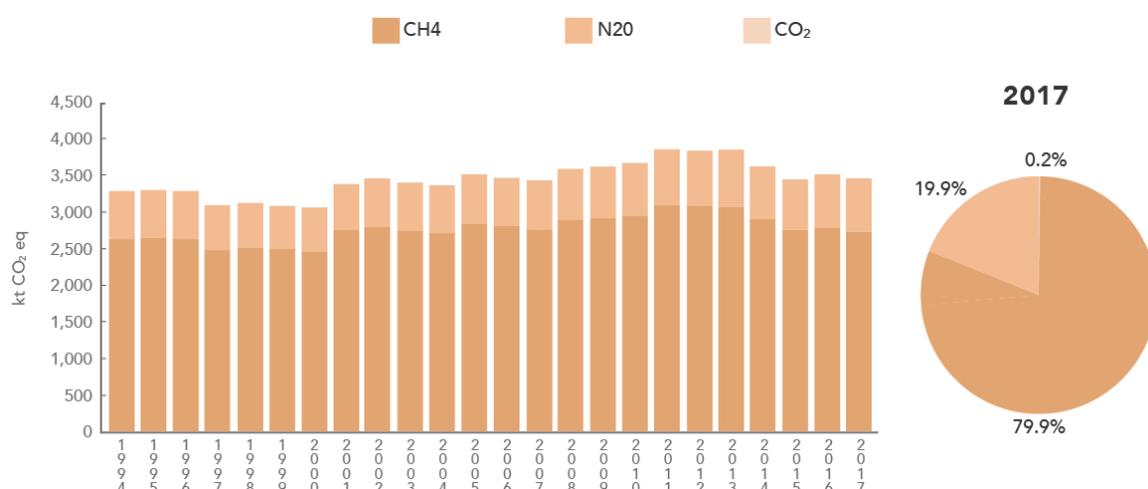
En 2017, las emisiones totales del sector Agricultura por tipo de GEI están claramente dominadas por las emisiones de CH₄ provenientes de la ganadería, las cuales representan un 78.8 %, seguido por un 21.0 % del N₂O, y un muy menor 0.2 % de CO₂ (Tabla 2.20 y Figura 2.18). Respecto a los gases precursores, se estimaron las emisiones de NO_x y CO producto de las quemas de residuos agrícolas en campo.

Tabla 2.20. Sector Agricultura: emisiones 1994-2017 por GEI (kt CO₂ eq)

Gases	1994	2000	2005	2010	2013	2016	2017
CO ₂	5.6	3.5	5.1	5.8	6.1	5.6	6.4
CH ₄	2,628.40	2,459.20	2,838.40	2,947.90	3,068.60	2,780.30	2,730.20
N ₂ O	654.1	602.9	668.1	723.3	778.3	727.3	726.6
NO _x	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3
CO	14.4	14.8	15.1	15.1	16.2	11.9	10.8
TOTAL GEI	3,288.10	3,065.50	3,511.60	3,677.00	3,852.90	3,513.20	3,463.20

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

Figura 2.18. Sector Agricultura: emisiones serie temporal 1994-2017 por GEI (kt CO₂ eq)



Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

Las emisiones fueron estimadas aplicando el método de Nivel 1 de las Directrices del IPCC de 2006 para todas las categorías, incluyendo el uso de factores de emisión por defecto. En algunas categorías se aplicaron parámetros nacionales y el juicio de experto de profesionales del MIDA que manejan el sector o la dinámica de la producción agropecuaria en Panamá.

Las fuentes de datos de actividad utilizadas son:

- Fermentación entérica y Gestión del estiércol comparten los mismos datos de actividad, los cuales provienen de estadísticas nacionales del INEC. Algunos de los datos se obtuvieron de la base de datos de FAOSTAT.
- Cultivo de arroz requiere de los datos sobre el área cosechada y el número de días desde sembrado hasta cosecha, los cuales provienen del MIDA e INEC.
- Suelos agrícolas aplicó los datos provenientes del INEC y del SIECA.
- Quema de residuos Agrícolas utilizó los datos de la superficie quemada, en hectáreas, generados por la Dirección de la Calidad Ambiental del MiAMBIENTE.
- Encalado obtuvo información de las importaciones registradas tanto en el INEC como en Aduanas.
- Aplicación de urea requirió de las toneladas de urea, las cuales fueron obtenidas del INEC y del SIECA, este último cuenta con datos desde 1995, por tanto, se realizó una extrapolación para 1994 determinando que del total importado, el 95 % es destinado a uso agropecuario y el 5 % a otros usos.

6.2. Fermentación entérica

Esta categoría aborda las emisiones de metano producto de la actividad agropecuaria en la que el ganado realiza el proceso digestivo por el cual los microorganismos descomponen los carbohidratos en moléculas simples para la absorción en el flujo sanguíneo. La cantidad de metano liberado depende del tracto digestivo, la edad y el peso del animal, calidad y cantidad del alimento.

En el contexto nacional, esta subcategoría incluye a las vacas lecheras, otros vacunos (vacas adultas, novillos, novillas, terneros, terneras y toros), porcinos, ovinos, caprinos, equinos, mulas y asnos, y búfalos. Los datos de actividad sobre población animal provienen principalmente de las estadísticas nacionales del INEC y, de forma secundaria, de FAOSTAT. El MIDA, proporciona información mediante el juicio de expertos documentado. Los factores de emisión por defecto se utilizaron desde los Cuadros 10.10 y 10.11, Capítulo 10, Volumen 4 de las Directrices del IPCC de 2006.

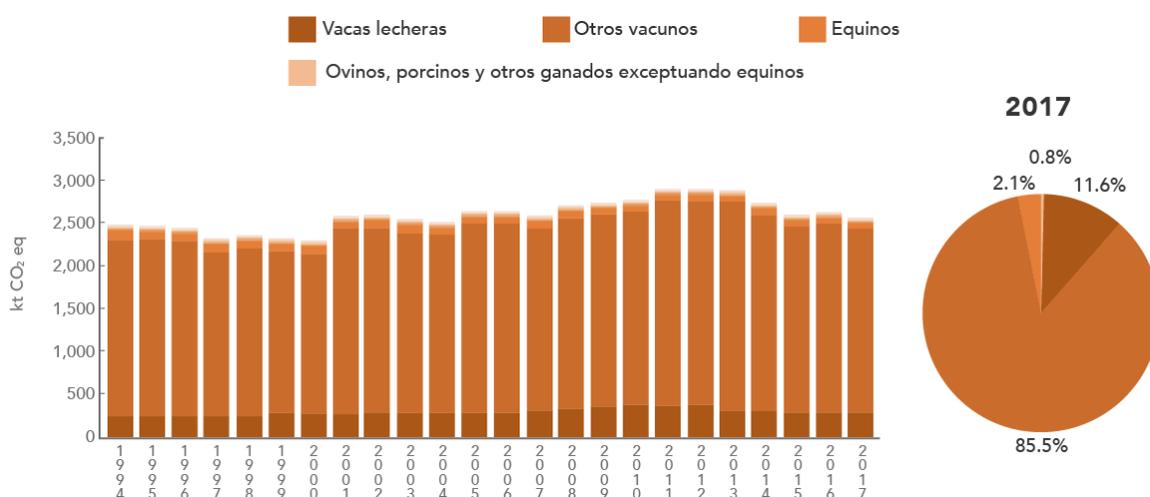
La categoría Fermentación entérica es la principal emisora de GEI del sector Agricultura, representando el 72.9 % del sector. En 2017, las emisiones de GEI contabilizaron

2,526.3 kt CO₂ eq, incrementándose en 4 % desde 1994 y reduciéndose en un 11.6 % desde 2013 (Tabla 2.21 y Figura 2.19). Estas reducciones se deben a varios factores, por ejemplo, entre 2012-2015 se registró un descenso en el hato ganadero y esto a su vez se debe a la baja tasa de natalidad y afectaciones climáticas como la sequía intensificada por el fenómeno de El Niño (Olmedo, s.f.). Adicionalmente la industria ganadera y lechera se ve afectada por los altos costos de producción, inestabilidad de las exportaciones, y falta de incorporación de mejoras tecnológicas de manera integral (FAO, 2017). Con respecto a las categorías animales, el mayor porcentaje de emisiones corresponde a Otros vacunos con un 85.5 %, seguido por Vacas lecheras con 11.6 %, Equinos con 2.1 %, y el resto de las categorías animales representan solo el 0.8 %.

Tabla 2.21. Fermentación entérica: emisiones 1994-2017 por categoría animal (kt CO₂ eq)

Categoría animal	1994	2000	2005	2010	2013	2016	2017
3.A.1 Vacunos	2,335.40	2,167.60	2,519.80	2,656.90	2,780.20	2,503.10	2,453.10
3.A.1.a. Vacas lecheras	252	282.2	299.4	378	322.9	297.3	292.8
3.A.1.b. Otros vacunos	2,083.40	1,885.40	2,220.40	2,278.90	2,457.30	2,205.70	2,160.30
3.A.2. Ovinos	0.6	0.8	1.6	2.4	3	3.5	3.6
3.A.3. Porcinos	7.2	7.8	8	7.7	9.6	10.9	11.2
3.A.4 Otro ganado	86.1	84.5	75.7	65.9	63.8	60.1	58.3
3.A.4.a. Búfalos	1.5	1.5	2.5	3.5	3.7	3.7	3.7
3.A.4.d. Caprinos	0.7	0.7	1	1.1	1.5	1.9	2.1
3.A.4.e. Equinos	82.8	81.1	71.1	60.5	58	53.8	52
3.A.4.f. Mulas y asnos	1.1	1.1	1.2	0.8	0.7	0.6	0.6
TOTAL	2,429.30	2,260.70	2,605.10	2,733.00	2,856.50	2,577.50	2,526.30

Figura 2.19. Fermentación entérica: emisiones serie temporal 1994-2017 por categoría animal (kt CO₂ eq)



Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

6.3. Gestión del estiércol

Esta subcategoría aborda las emisiones de CH₄, así como las emisiones directas e indirectas de N₂O que se generan del almacenamiento y el tratamiento del estiércol del ganado. En el contexto nacional, esta subcategoría incluye el manejo del estiércol en las categorías animales de vacas lecheras, otros vacunos (vacas adultas, novillos, novillas, terneros, terneras y toros), porcinos, ovinos, caprinos, equinos, mulas y asnos, y búfalos, así como la cría y producción de aves de corral (gallinas ponedoras y de carne, patos, y pavos). Se usan los mismos datos de actividad que Fermentación entérica. Los factores de emisión son obtenidos de los Cuadros A4-A8, 10.21, 10.22, 11.3 y 10.23 del Capítulo 10, Volumen 4 de las Directrices del IPCC de 2006.

En 2017, las emisiones de la categoría contabilizaron 156.1 kt CO₂ eq (4.5 % del sector), incrementándose en 36.3 % desde 1994 y en un 7 % desde 2013 (Tabla 2.22 y Figura 2.20), debido al aumento en la demanda de productos como cerdos y aves, los cuales están vinculados a la deposición y manejo de los sistemas de gestión del estiércol, que a su vez son influenciadas por el precio de la carne, lo cual afecta de manera directa el consumo,

es decir al aumentar la carne de res, el consumidor busca abaratar costo y consume otro tipo de carne, como lo es la de cerdo y aves de corral (ACODECO, s.f.).

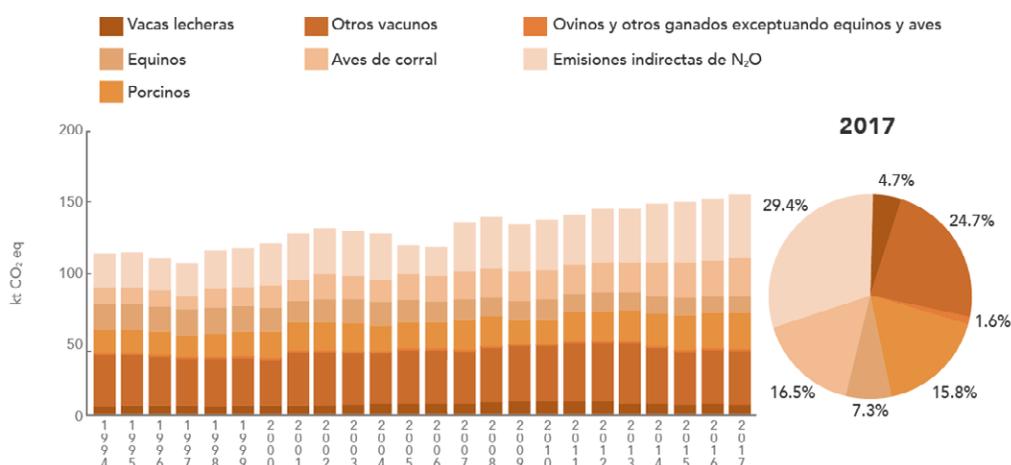
La mayor contribución a las emisiones de esta categoría proviene de las emisiones indirectas de N₂O (representando un 29.4 % del total de esta categoría). Con respecto a las categorías animales, el mayor porcentaje de emisiones corresponde a Otros vacunos con un 24.7 %, seguido de aves de corral con 16.5 %, y porcinos con 15.8 %. El resto de las categorías animales alcanzan el 13.5 %.

Tabla 2.22. Gestión del estiércol: emisiones 1994-2017 por categoría animal (kt CO₂ eq)

Categorías	1994	2000	2005	2010	2013	2016	2017
3.B.1 Vacunos	43.5	40.7	47.2	50.2	52	46.8	45.9
3.B.1.a. Vacas lecheras	6.3	7.1	7.5	9.5	8.1	7.4	7.3
3.B.1.b. Otros vacunos	37.2	33.7	39.7	40.7	43.9	39.4	38.6
3.B.2. Ovinos	0.1	0.1	0.2	0.4	0.5	0.5	0.6
3.B.3. Porcinos	15.9	17.1	17.6	17	21.1	24	24.7
3.B.4 Otro ganado	29.7	33.3	34.1	34.7	34.2	37.8	39
3.B.4.a. Búfalos	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
3.B.4.d. Caprinos	0.6	0.6	0.8	0.9	1.2	1.6	1.7
3.B.4.e. Equinos	18.1	17.8	15.5	13.2	12.7	11.8	11.4
3.B.4.f. Mulas y asnos	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
3.B.4.g. Aves de corral	10.9	14.8	17.6	20.4	20.1	24.2	25.8
3.B.5 Emisiones indirectas de N ₂ O	25.3	30.3	20.8	36.1	38.1	43.9	45.9
TOTAL	114.5	121.6	120	138.4	145.8	153	156.1

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

Figura 2.20. Gestión del estiércol: emisiones serie temporal 1994-2017 por categoría animal (kt CO₂ eq)



Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

6.4. Cultivo del arroz

La categoría aborda las emisiones de CH₄ producto de la descomposición anaeróbica de material orgánico en los arrozales. El CH₄ se libera a la atmósfera fundamentalmente mediante el transporte a través de las plantas de arroz.

En el contexto nacional, el arroz es uno de los principales productos consumidos. Su producción se da mediante varias formas o sistemas, chuzo, secano, inundación o riego. En el país el área cultivada bajo riego o inundación es menor que el secano. Los datos de actividad requeridos para la estimación de las emisiones de metano son los datos de área cosechada y el número de días desde sembrado hasta la cosecha (período de siembra) provenientes del MIDA y el INEC. Los parámetros relacionados al factor de emisión se obtuvieron de los Cuadros 5.11, 5.12, 5.13 y 5.14, Capítulo 5, Volumen 4 de las Directrices del IPCC de 2006.

En 2017, las emisiones de GEI de la categoría contabilizaron 105.8 kt CO₂ eq (3.1 % del sector), reduciéndose en 6.5 % desde 1994 y en un 3.2 % desde 2013 (Tabla 2.19 y Figura 2.17), esto podría deberse a que este tipo de actividad (no pecuaria) es influenciada por la incertidumbre en el proceso de producción, como lo son las variaciones del clima (especialmente el fenómeno de El Niño), las plagas, y las fluctuaciones de los precios tanto

de los insumos como de los productos lo que conlleva al abandono de la actividad por parte de los productores, sumado a la insostenibilidad de las importaciones (SBP, 2013). Con respecto a las actividades, el cultivo de arroz en secano (alimentado por lluvia) aporta un 58.1 %, mientras que el cultivo de arroz irrigado aporta el restante 41.9 %.

6.5. Suelos agrícolas

Esta categoría aborda las emisiones directas e indirectas de N_2O a la atmósfera producto del nitrógeno aplicado en los sistemas agropecuarios. Se incluyen una amplia gama de fuentes de nitrógeno, como los fertilizantes sintéticos, fertilizantes orgánicos, el nitrógeno de la orina y estiércol del ganado depositado por animales en pastoreo en pasturas o praderas, residuos de cultivos, la mineralización del nitrógeno relacionada con la pérdida o la ganancia de la materia orgánica del suelo por el cambio en el uso de la tierra o gestión de suelos minerales, y la gestión de suelos orgánicos.

En el contexto nacional, esta subcategoría incluye las emisiones directas de N_2O por la incorporación de nitrógeno en los fertilizantes sintéticos y orgánicos depositados, y el nitrógeno de la orina y el estiércol depositado directamente al suelo por los animales en pastoreo, la cual es la forma más común de crianza de ganado en Panamá. Además, se incluyen las emisiones indirectas de N_2O de los agregados de nitrógeno a la tierra a través de la volatilización del N (NH_3 y NO_x), y la lixiviación y escurrimiento. En Panamá la aplicación de abonos orgánicos no suele ser una práctica realizada por todos los productores, se conoce que en tierras altas de Chiriquí se hace la aplicación de gallinaza y otras enmiendas orgánicas como el bocashi, compost, sin embargo, no se tienen registros del total aplicado anualmente. Los datos de actividad utilizados provienen del MIDA, INEC y SIECA. Los factores de emisión utilizados son valores por defecto de los Cuadros 11.1, 11.3 y 11.9, Capítulo 11, Volumen 4 de las Directrices del IPCC de 2006.

Las emisiones de Lodos aplicados a los suelos y Cultivo de suelos orgánicos (histosoles) no ocurren en el país. Las emisiones producto de Residuos agrícolas, Otros fertilizantes orgánicos aplicados a los suelos, y Mineralización / inmovilización asociada a la pérdida/ganancia de materia orgánica del suelo no se estiman por falta de datos. No obstante, como parte del plan de mejora, se planifica la estimación de las emisiones de residuos agrícolas.

En 2017, las emisiones de la categoría contabilizaron 657.6 kt CO_2 eq (19.0 % del total del sector), incrementándose en 7.7 % desde 1994 y disminuyendo en un 8.5 % desde 2013 (Tabla 2.23 y Figura 2.21). El comportamiento de las emisiones de esta categoría está influenciado por los fenómenos climáticos, como lo es el fenómeno de El Niño, además de que esta actividad conlleva muchos riesgos considerados por los bancos (SPB, 2013). Adicionalmente, el precio de los productos en el mercado, así como el precio de los fertilizantes (los cuales han ido en aumento), influyen en el productor, muchas veces ocasionando que este abandone la actividad. En los últimos años, el PIB del sector agropecuario ha disminuido, de estar en un 7.5 % en 2002, a estar en 2.1 % en 2015, lo que denota una baja general de la actividad a nivel nacional. Por otro lado, el aumento de las cabezas de ganado en el país incrementa el depósito de nitrógeno en los suelos por los animales en pastoreo directo. En Panamá, la cantidad de ganado por persona se estima es de aproximadamente 0,54 unidades (Wright & Samaniego, 2008).

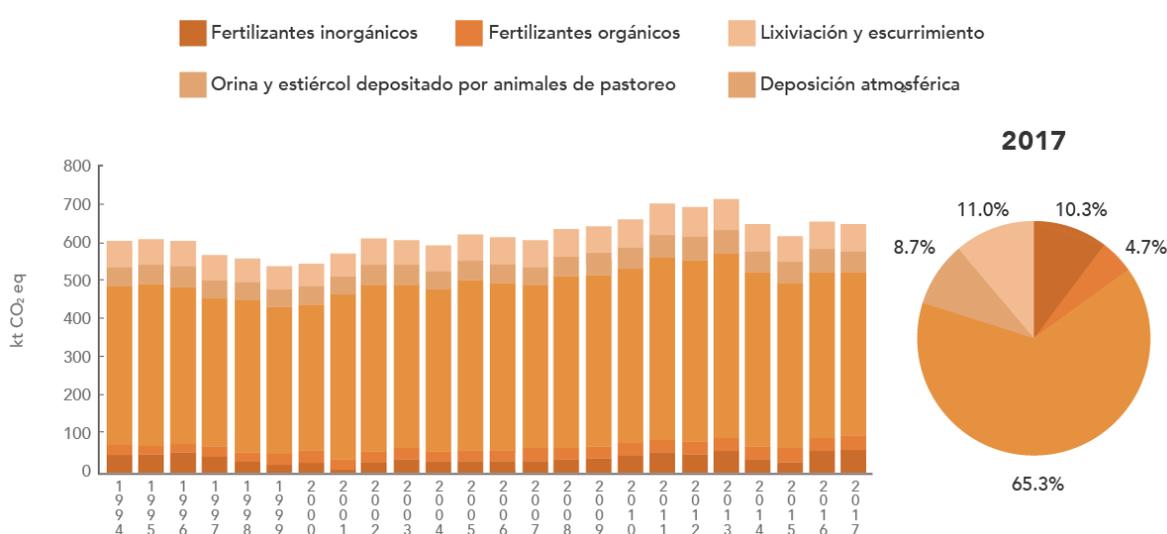
Al analizar la subcategoría Emisiones directas de N_2O de los suelos agrícolas (la cual representa un 80.2 % de las emisiones de esta categoría), esta contabilizó 527.4 kt CO_2 eq. La principal fuente de nitrógeno fue la Orina y estiércol depositado por animales de pastoreo, representando el 81.4 %, les sigue los Fertilizantes inorgánicos con un 12.8 %, y finalmente, los Fertilizantes orgánicos con un 5.8 %. Por su parte, al analizar la subcategoría Emisiones indirectas de N_2O de los suelos agrícolas (la cual representa un 19.8 % de las emisiones por gestión del estiércol), esta contabilizó 130.1 kt CO_2 eq. La principal fuente fue la Lixiviación y escurrimiento aportando el 55.8 %, mientras que el restante 44.2 % lo aportó la Deposición atmosférica.

Tabla 2.23. Suelos agrícolas: emisiones 1994-2017 por subcategoría y actividades (kt CO₂ eq)

Subcategorías y actividades	1994	2000	2005	2010	2013	2016	2017
3.D.1. Emisiones directas de N ₂ O de suelos agrícolas	490.4	443.6	504.8	535.8	577.8	530.5	527.4
3.D.1.a. Fertilizantes inorgánicos	51.4	35	36.3	51.1	61.9	62.6	67.7
3.D.1.b. Fertilizantes orgánicos	23.4	25.9	27.1	30.5	32.3	30.3	30.6
3.D.1.c. Orina y estiércol depositado por animales de pastoreo	415.5	382.6	441.4	454.3	483.6	437.6	429.2
3.D.2. Emisiones indirectas de N ₂ O de suelos agrícolas	120.4	109.1	122	130.4	140.8	130.2	130.1
3.D.2.a. Deposition atmosférica	53.8	49.3	55.3	58.5	62.8	57.8	57.5
3.D.2.b. Lixiviación y escurrimiento	66.6	59.8	66.7	71.9	78	72.4	72.6
TOTAL	610.8	552.7	626.8	666.3	718.7	660.7	657.6

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

Figura 2.21. Suelos agrícolas: emisiones serie temporal 1994-2017 por subcategoría y actividades (kt CO₂ eq)



Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

6.6. Quema de residuos agrícola en el campo

Esta subcategoría aborda las emisiones de CH₄ y N₂O producto de la quema de residuos agrícolas en el campo, como la caña de azúcar y otros cultivos cuya biomasa es el principal depósito de carbono afectado.

En el contexto nacional, esta subcategoría incluye las emisiones de quema de residuos de cultivos de cereales (agregados del arroz y maíz) y caña de azúcar. Las emisiones de producto de la quema de residuos de legumbres, tubérculos y otros cultivos no se estiman en este inventario por falta de información. Los datos de actividad son la superficie quemada en hectáreas proporcionados por la Dirección de Verificación del Desempeño Ambiental. Los factores de emisión aplicados son los valores por defecto de los Cuadros 2.4, 2.5, 2.6, Capítulo 2, Volumen 4 de las Directrices del IPCC de 2006.

En 2017, las emisiones de la categoría contabilizaron 11.0 kt CO₂ eq (0.3 % del total del sector), reduciéndose en 26.9 % desde 1994 y en un 33.6 % desde 2013 (Tabla 2.19 y Figura 2.17). El mayor porcentaje de estas emisiones corresponde a la quema de residuos de caña de azúcar con un 99.4 %, y hace referencia al quemado previo a la cosecha como una práctica realizada en los cañaverales, le sigue la quema de residuos de cereales (incluye solo arroz y maíz) con solamente un 0.6 %.

Es importante señalar que según la Resolución N°DM-0020 de 20 de enero de 2017 (Gaceta Oficial 28204, 25 de enero 2017) se establecen medidas de control de quemas y condiciones para el otorgamiento de permisos de quema, esto busca que en el país las quemas en la caña se reduzcan, ya que es una práctica muy común en los cañaverales. Por lo que se espera que en los próximos años estas emisiones disminuyan aún más.

6.7. Encalado

Esta subcategoría aborda las emisiones de CO₂ que se generan producto del encalado, actividad en la que para reducir la acidez del suelo y mejorar el crecimiento de los cultivos en sistemas gestionados, en particular en tierras agrícolas y bosques gestionados, se adiciona agregados de carbonatos a los suelos (p. ej. piedra caliza o dolomita), las cuales al disolverse se transforman y liberan bicarbonato, que se convierte en CO₂ y agua.

En el contexto nacional, esta subcategoría incluye las emisiones que se generan por el uso de cal en los campos agrícolas, específicamente de caliza y dolomita. Los datos de actividad fueron obtenidos de las importaciones registradas tanto en el INEC, Aduanas, FAOSTAT, y SIECA, las mismas no fueron completas año a año, por lo cual se realizaron interpolaciones y extrapolaciones. Los factores de emisión aplicados son valores por defecto de las Directrices del IPCC de 2006.

En 2017, las emisiones de la categoría contabilizaron 0.32 kt CO₂ eq (menos del 1 % del total del sector). Sin embargo, las emisiones se han incrementado en 219.1 % desde 1994 y han disminuido en un 15.9 % desde 2013 (Tabla 2.19 y Figura 2.17). Con respecto los tipos de cal usadas, el mayor porcentaje de emisiones corresponde al uso de Caliza con un 78.8 %, el restante 21.2 % lo aporta la Dolomita.

6.8. Aplicación de urea

Esta subcategoría aborda las emisiones de CO₂ generadas producto de la aplicación de agregados de urea a los suelos durante la fertilización, la urea se convierte en amonio, ion hidroxilo, y bicarbonato en presencia de agua y de encima de ureasa.

En el contexto nacional, esta subcategoría incluye las emisiones de CO₂ generadas producto de la aplicación de urea a todos los cultivos agrícolas en el país. Para efectos del inventario se buscó información estadística en cuanto a las importaciones. Es conocido que la urea se aplica a los suelos, sin embargo, se debe considerar que una parte es utilizada también en otras labores no agrícolas. Los datos de actividad son tomados del INEC y del SIECA. Los factores de emisión aplicados son valores por defecto de las Directrices del IPCC de 2006.

En 2017, las emisiones contabilizaron 6.1 kt CO₂ eq. (menos del 1 % del total del sector), incrementándose en 11.4 % desde 1994 y en un 7.7 % desde 2013 (Tabla 2.19 y Figura 2.17). Uno de los motivos que explica este aumento es el fenómeno de El Niño, el cual afectó el consumo de fertilizantes para 1997, 1998, 2014, y 2015, por lo tanto influyó significativamente en la producción de cultivos. Un factor que incide mucho en la utilización de fertilizantes y de urea es el precio, el cual se ha incrementado con el pasar de los años. El costo de la urea ha ido en aumento desde 1994 con un costo de 12.93 USD, y para el 2015 entre 26 y 28 USD (BID, 2012).

7. Sector Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura

7.1. Panorama general del sector

El sector UTCUTS aborda las emisiones y absorciones de CO₂ resultantes de los cambios en las existencias de carbono en la biomasa, materia orgánica muerta y suelos minerales, para todas las tierras gestionadas; las emisiones de CO₂ y no-CO₂ producidas por incendios en todas las tierras gestionadas; y el cambio en las existencias de carbono relacionado con los productos de madera recolectada. En estas dinámicas se puede producir CO₂, CH₄ y N₂O.

En el contexto nacional, este sector comprende las emisiones y absorciones de GEI por actividades relacionadas con el uso de la tierra, el cambio de uso de la tierra y la silvicultura, que impactan la biomasa aérea, materia orgánica muerta, biomasa subterránea y carbono del suelo mineral.

Las categorías de uso de la tierra incluidas en las Directrices del IPCC de 2006 son: Tierras forestales, Tierras de cultivo, Pastizales, Humedales, Asentamientos y Otras tierras. En Panamá, se asume que todas las tierras son gestionadas y que los suelos son minerales, por tanto, no ocurren emisiones desde suelos orgánicos. Las emisiones y absorciones GEI de los productos de madera recolectada no se incluyen por falta de información.

El sector UTCUTS, en términos de valores absolutos, representó un 60.7 % del balance nacional en 2017. Este sector es el único que registra absorciones netas. En el mismo año, su balance alcanzó -27,629.2 kt CO₂ eq, incrementándose con tendencia a la absorción en un 17.4 % desde 1994 y disminuyendo en un 2.7 % desde 2013 (Tabla 2.24 y Figura 2.22). Esta leve disminución se debe al aumento de las emisiones brutas por la conversión de Tierras forestales a Pastizales en los últimos años. El incremento de las absorciones netas reflejado desde 1994 se debe en gran medida al aumento en la cobertura de rastrojos y bosques secundarios los cuales aportan al aumento de las existencias de carbono debido al crecimiento de la biomasa.

Con respecto a las categorías que aportan mayormente al balance en 2017, un 87.9 % corresponde a Tierras forestales, un 8.8 % a Pastizales, un 1.8 % a Tierras de cultivo y un 1.3 % a Asentamientos.

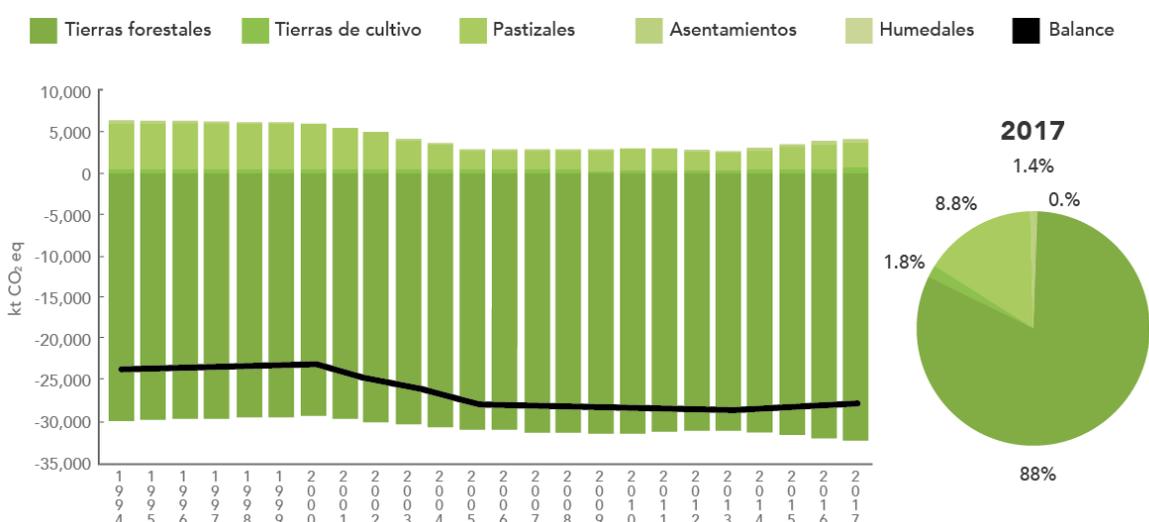
Tabla 2.24. Sector UTCUTS: balance 1994-2017 por categoría (kt CO₂ eq)

Categorías	1994	2000	2005	2010	2013	2016	2017
4.A. Tierras forestales	-29,901.90	-29,314.90	-30,910.70	-31,245.10	-31,058.70	-31,756.60	-31,989.30
4.B. Tierras de cultivo	485.5	636.5	611.3	302	389.7	591.5	658.8
4.C. Pastizales	5,650.20	5,387.90	2,473.10	2,751.80	2,158.90	2,940.20	3,200.60
4.D. Humedales	39.5	NO	NO	NO	NO	NO	NO
4.F. Asentamientos	188	56.5	NO	NO	112.9	403.7	500.7
BALANCE	-23,538.70	-23,234.10	-27,826.30	-28,191.30	-28,397.20	-27,821.20	-27,629.20

Nota: Los años 1994, 2000, 2005, 2010, 2013, y 2017 fueron estimados por medio de las hojas de trabajo; los demás años fueron resultado de interpolaciones de dichos años.

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

Figura 2.22. Sector UTCUTS: balance serie temporal 1994-2017 por categoría (kt CO₂ eq)



Nota: Los años 1994, 2000, 2005, 2010, 2013, y 2017 fueron estimados por medio de las hojas de trabajo; los demás años fueron resultado de interpolaciones de dichos años.

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

Las emisiones por tipo de GEI del sector UTCUTS estuvieron representadas por un 99.7 % de CO₂, seguido por un 0.2 % de CH₄, y un 0.1 % de N₂O del balance del sector (Tabla 2.25 y Figura 2.23). Respecto a los gases precursores se reportan CO y NO_x producto de las quemas de biomasa de *Tierras forestales*, de *Tierras de cultivo* y *Pastizales*.

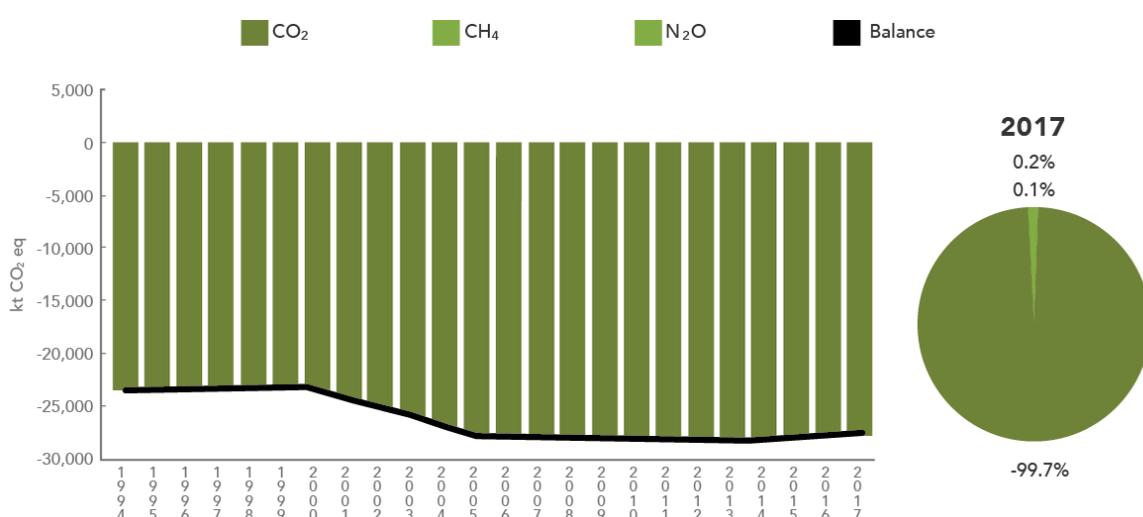
Tabla 2.25. Sector UTCUTS: balance 1994-2017 por GEI (kt CO₂ eq)

GEI	1994	2000	2005	2010	2013	2016	2017
CO ₂	-23,674.20	-23,358.90	-27,909.40	-28,253.10	-28,464.00	-27,899.90	-27,711.90
CH ₄	105.1	95.9	62.5	46.6	46.9	57.1	60.5
N ₂ O	30.4	29	20.6	15.3	19.8	21.6	22.2
NO _x	1	1	0.8	0.6	1	1	1
CO	58.6	54.4	36.7	27.5	31.2	35.8	37.3
BALANCE GEI	-23,538.70	-23,234.10	-27,826.30	-28,191.30	-28,397.20	-27,821.20	-27,629.20

Nota: Los años 1994, 2000, 2005, 2010, 2013, y 2017 fueron estimados por medio de las hojas de trabajo; los demás años fueron resultado de interpolaciones de dichos años.

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

Figura 2.23. Sector UTCUTS: balance serie temporal 1994-2017 por GEI (kt CO₂ eq)



Nota: Los años 1994, 2000, 2005, 2010, 2013, y 2017 fueron estimados por medio de las hojas de trabajo; los demás años fueron resultado de interpolaciones de dichos años.

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

7.2. Definiciones de uso de la tierra y los sistemas de clasificación utilizados

El sector UTCUTS incluye las diferentes categorías de uso de la tierra establecidas en las Directrices del IPCC de 2006, segregadas a su vez por región climática y tipo de suelo (en las estimaciones que competen).

- **Tierras Forestales:** toda la tierra con vegetación boscosa coherente con los umbrales utilizados para definir las tierras forestales en el inventario. También incluye los sistemas con una estructura de vegetación que actualmente se encuentra por debajo, pero que potencialmente podría alcanzar in situ los valores umbrales utilizados por un país para definir la categoría de Tierras forestales. Se subdivide en Tierras forestales que permanecen como tales, y Tierras convertidas en tierras forestales.

En el contexto nacional, esta categoría incluye las subcategorías: bosques maduros, bosques intervenidos, bosques secundarios, manglares, plantaciones latifoliadas, plantaciones coníferas y rastrojo. Segregados por región climática.

- **Tierras de Cultivo:** incluye la tierra cultivada, incluidos los arrozales y los sistemas de agrosilvicultura donde la estructura de la vegetación se encuentra por debajo de los umbrales utilizados para la categoría de Tierras forestales. Se subdivide en Tierras de cultivo que permanecen como tales, y Tierras convertidas en tierras de cultivo.

En el contexto nacional, esta categoría incluye las subcategorías: cultivo anual, y cultivo perenne. Segregados por región climática, tipo de suelo, prácticas de laboreo y entrada de materia orgánica.

- **Pastizales:** incluye las tierras de pastoreo y los pastizales que no se consideran Tierras de cultivo. También incluye todos los pastizales, desde las tierras sin cultivar hasta las zonas de recreo, así como los sistemas silvopastoriles, coherentes con las definiciones nacionales.

En el contexto nacional, esta categoría incluye la única subcategoría de pastos. Segregados por región climática, tipo de suelo, y tipo de pastos —mejorado, degradado, y severamente degradado—. Los rastrojos se incluyen dentro de la categoría de Tierras forestales.

- **Humedales:** incluye las zonas de extracción de turba y la tierra que está cubierta o saturada de agua durante todo el año o durante parte de este (p. ej. las turberas) y que no está dentro de las categorías de Tierras forestales, Tierras de cultivo, Pastizales o Asentamientos. Incluye los reservorios como subdivisión gestionada y los ríos naturales y los lagos como subdivisiones no gestionadas.

En el contexto nacional, para esta categoría no se estiman emisiones de GEI debido a la falta de información. No se incluyen humedales costeros como los manglares, ya que estos se encuentran dentro de la categoría Tierras forestales.

- **Asentamientos:** incluye toda la tierra desarrollada, incluidas las infraestructuras de transporte y los asentamientos humanos de cualquier tamaño, a menos que ya estén incluidos en otras categorías.

En el contexto nacional, esta categoría incluye la definición de asentamientos dentro de las Directrices del IPCC de 2006.

- **Otras tierras:** incluye el suelo desnudo, roca, hielo y todas aquellas zonas que no estén incluidas en ninguna de las otras cinco categorías.

En el contexto nacional, esta categoría incluye la definición de Otras tierras dentro de las Directrices del IPCC de 2006.

En la Tabla 2.26 y 2.27 se puede observar la segregación por subcategorías de tierras utilizadas para este inventario.

Tabla 2.26. Sector UTCUTS: categorías y subcategorías de uso de la tierra y cambio de uso de la tierra utilizadas en el inventario 1994-2017

Categoría	Subcategorías	Definición(1)
Tierras Forestales	Bosque maduro	Bosque en un estado sucesional avanzado o en su etapa final de sucesión, que pudo o no estar sujeto a un aprovechamiento selectivo.
	Bosque secundario	Bosque en un estado sucesional anterior al bosque maduro, que se desarrolló después de que toda o la mayoría de la vegetación original fue eliminada por actividades humanas o fenómenos naturales.
	Bosque intervenido	Es aquel bosque maduro que ha sido objeto de acciones de extracción de productos forestales como madera, palmito y otros, provocando importantes alteraciones en su estructura y composición florística original. A este bosque también se le clasifica como bosque degradado.
	Plantación latifoliada Plantación conífera	Bosque predominantemente compuesto por árboles establecidos por plantación o siembra deliberada. Puede ser formado por especies exóticas o nativas con fines de protección, restauración, conservación, producción, recreación y científicos.
	Manglar ⁽²⁾	Grupo de árboles, arbustos, matorrales, algunos helechos o palmeras donde el principal integrante es el árbol de mangle. Son muy tolerantes a la sal, y se encuentran en áreas lodosas donde se combina el agua de mar con el agua dulce que desemboca de ríos o quebradas, entre las líneas de marea alta y marea baja.
	Rastrojo	Es la vegetación secundaria de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas que aparece naturalmente después de un uso agropecuario. Tiene una altura promedio menor de 5 metros.

Tierras de Cultivo	Cultivo anual Cultivo perenne	Tierra con cultivos agrícolas perennes o temporales que permanecen de manera continua durante varios años (tales como el cacao y el café), con o sin presencia de árboles. Incluye también tierra con árboles y arbustos para la producción de flores, frutas y aceites, y viveros (excepto los viveros forestales, los cuales deben ser clasificados bajo «Bosque»).
Pastizales	Pasto	Tierra utilizada para producir forraje herbáceo, ya sea que este crezca de manera natural o que sea cultivado.
Humedales	Humedal	Extensión de marismas, pantanos y turberas o superficies cubiertas de agua, sean estas de régimen natural o artificial, permanente o temporal, estancado o corriente, dulce, salobre o salado, incluyendo sus zonas ribereñas o costeras adyacentes, así como las islas o extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros.
Asentamiento	Asentamiento	Lugar poblado con 1,500 o más habitantes y que partiendo de un núcleo central, presenta continuidad física en todas direcciones, hasta ser interrumpida por terrenos no edificados.
Otras Tierras	Otras tierras	Incluye suelo desnudo y todas las categorías que no están incluidas en ninguna de las otras cinco categorías

¹ las definiciones se alinean con los Niveles de Referencia de las Emisiones Forestales (MiAMBIENTE, 2018)

² La definición de manglar proviene del documento sobre Manglares de Panamá (ANAM & ARAP, 2013).

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

Tabla 2.27. Sector UTCUTS: segregación aplicada a las subcategorías de uso de la tierra y cambio de uso de la tierra en el contexto nacional

Región climática	Tipos de suelos
Tropical montano	Suelo de arcilla de alta actividad
Tropical muy húmedo	Suelo de arcilla de baja actividad
Tropical húmedo	Suelo volcánico
Prácticas de laboreo	Entrada de materia orgánica
Laboreo total	Entrada alta
Laboreo reducido	Entrada media
Sin laboreo	Entrada baja
Tipos de pastos*	
Pasto mejorado	Pasto moderadamente degradado
Pasto no degradado	Pasto severamente degradado

* Se aplica para el cambio anual en las reservas de carbono en suelos minerales

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

7.3. Métodos utilizados para la representación de las tierras

La representación de las tierras se desarrolló bajo el Método 3: Datos de Conversión del Uso de la Tierra Explícitos en el Espacio, incluido en el Capítulo 3, Volumen 4 de las Directrices del IPCC de 2006.

Para la correcta representación de las tierras se consensó el uso de los datos de actividad, generados por el mapatón_2017, para 2000, 2005, 2010, 2013 y 2017, los cuales fueron sometidos a un proceso de revisión por un panel de expertos de la CMNUCC indicando que son transparentes, completos y consistentes en general con las directrices contenidas en el anexo a la decisión 12/COP.17. Los datos de los demás años se estimaron realizando interpolaciones.

Los datos de actividad del mapatón_2017 provienen de una iniciativa nacional denominada Proyecto Mapatón 2017. Esta iniciativa fue ejecutada por el equipo técnico del MiAMBIENTE, con la asesoría técnica del PNUD y FAO (MiAMBIENTE, 2018). Los datos de actividad del mapatón_2017 se obtuvieron mediante el uso de la herramienta Collect Earth Desktop.

La base de datos del mapatón_2017 consta de 13,796 parcelas distribuidas de forma sistemática en el país. La distancia entre parcelas es de 3,000 x 3,000 m. En las provincias de Colón y Darién se intensificó el muestreo y la distancia entre parcelas es de 1,500 x 1,500 m, esto se realizó para detectar la dinámica de cambio en estas provincias donde predomina el uso de la tierra forestales, ver también documento técnico mapatón_2017. En cada parcela de muestreo se registró el uso de la tierra que corresponde a una de las 32 categorías de uso de la tierra definidas por el Mapa de cobertura y uso de la tierra 2012 de Panamá (Resolución DM-067-2017, Gaceta Oficial N° 28229-A 2015).

Para estimar las superficies de uso de la tierra para 1994 (año de inicio de la serie temporal), se emplearon como referencia los datos de uso de la tierra de 2000 y los datos de 1990 reportados por el mapatón_2017. Sin embargo, para 1990 en el mapatón_2017 únicamente se registró el uso de la tierra para las seis categorías de uso de la tierra definidas por las Directrices del IPCC de 2006. Por lo tanto, los datos de actividad desagregados en las 13 categorías para el reporte del país, así como las transiciones entre categorías de uso de la tierra tuvieron que estimarse mediante criterios de expertos. Por ejemplo, si una parcela se registró como Tierra forestal en 1990 y en 2000 se registró como bosque maduro, se consideró que esta parcela es un bosque maduro que permaneció como tal para el período 1990-2000 (Tabla 2.28).

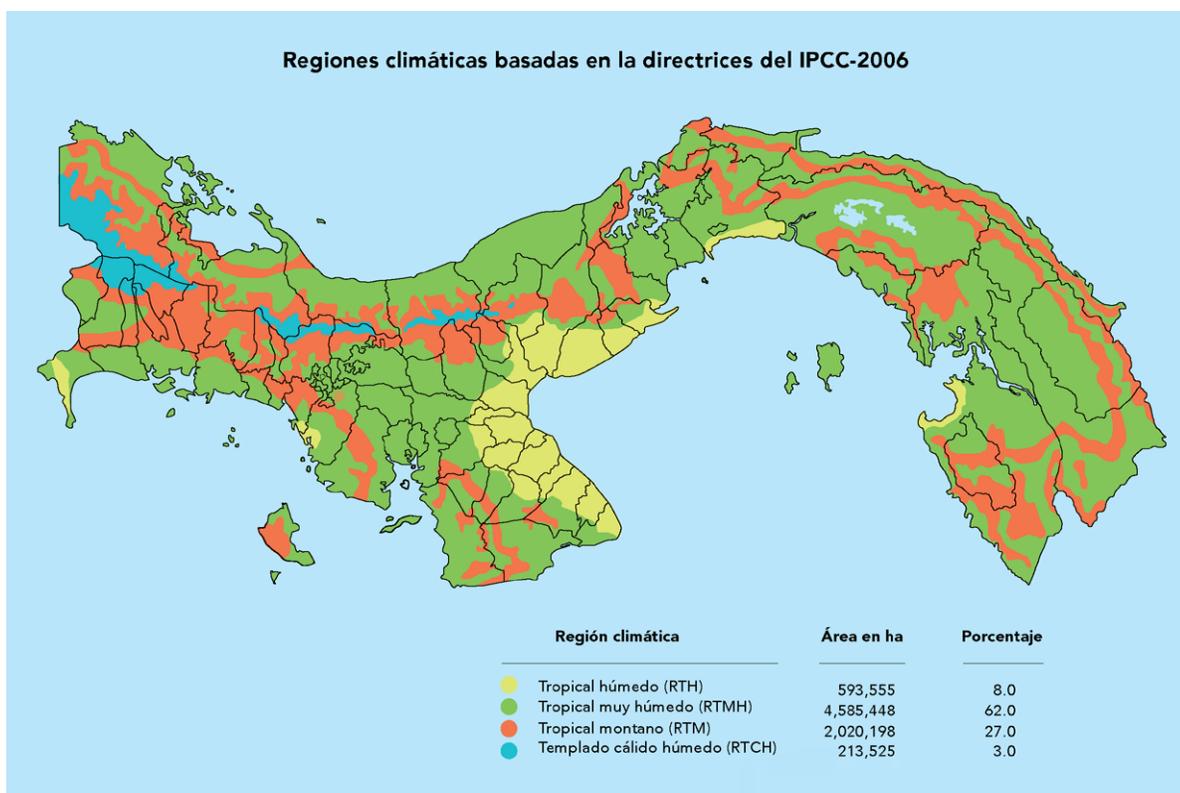
Tabla 2.28. Sector UTCUTS: definición de categorías de uso de la tierra para el periodo 1990-2000

Categoría 1990	Categoría 2000	Categoría de uso de la tierra para el período 1990-2000
Tierra forestal	Bosque maduro	Bosque maduro que permanece como bosque maduro
Tierra forestal	Bosque secundario	Bosque secundario que permanece como bosque secundario
Tierra forestal	Bosque intervenido	Bosque intervenido que permanece como bosque intervenido
Tierra forestal	Manglar	Manglar que permanece como manglar
Tierras de cultivo	Cultivo anual	Cultivo anual que permanece como cultivo anual
Tierras de cultivo	Cultivo perenne	Cultivo perenne que permanece como cultivo perenne
Pastizales	Rastrojo	Rastrojo que permanece como rastrojo
Pastizales	Pasto	Pasto que permanece como pasto
Humedales	Humedales	Humedales que permanecen como humedales
Asentamientos	Asentamientos	Asentamientos que permanecen como asentamientos
Otras tierras	Otras tierras	Otras tierras que permanecen como otras tierras

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

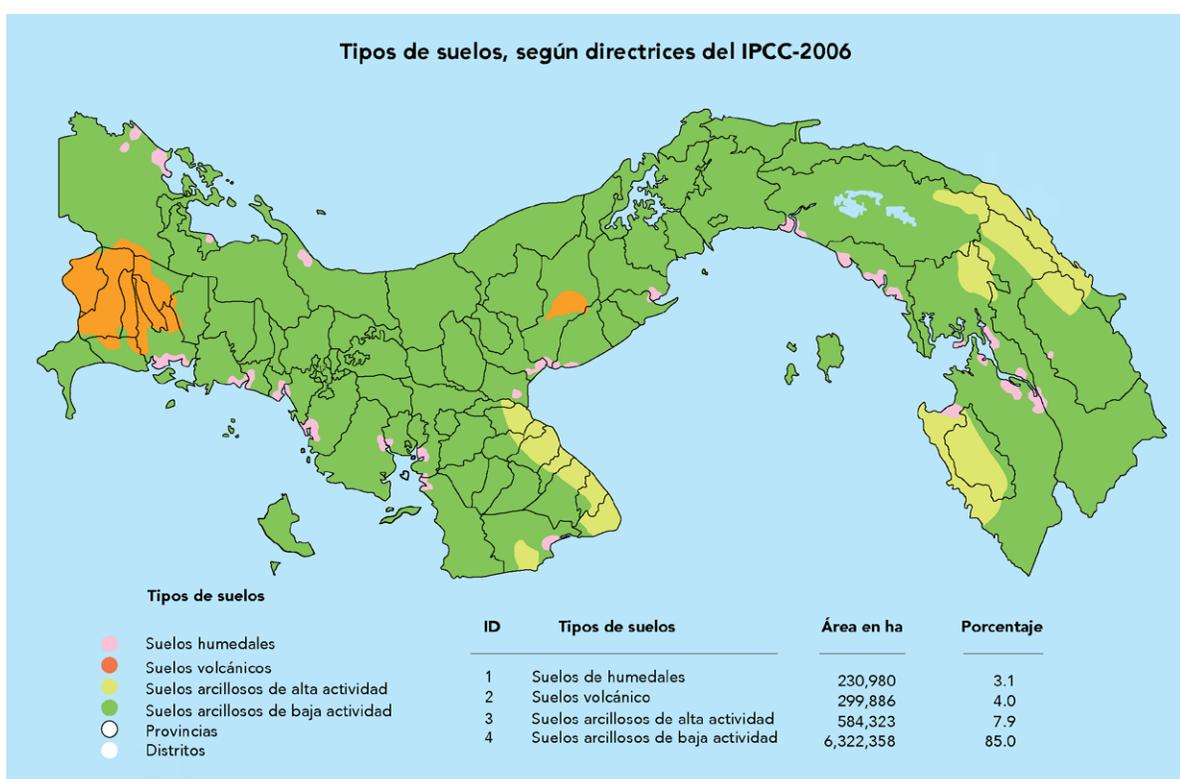
Para agrupar los datos de actividad por región climática y tipo de suelo se empleó el mapa de regiones climáticas (Figura 2.24) y el mapa de suelos (Figura 2.25) elaborados por el equipo técnico de la Dirección de Cambio Climático y la Dirección de Información Ambiental del MiAMBIENTE. Las parcelas del mapatón_2017 se proyectaron sobre los mapas y se usó la herramienta intersecar de ArcGis para que cada una de las parcelas del Mapatón se asociara a una región climática y tipo de suelo específico.

Figura 2.24. Sector UTCUTS: mapa de regiones climáticas de Panamá



Fuente: Elaboración propia de la Dirección de Cambio Climático y la Dirección de Información Ambiental del MiAMBIENTE. Junio 2020.

Figura 2.25. Sector UTCUTS: mapa de suelos de Panamá



Fuente: Elaboración propia de la Dirección de Cambio Climático y la Dirección de Información Ambiental del MiAMBIENTE. Junio 2020.

Para el sector UTCUTS se determinaron los cambios en las existencias anuales de carbono mediante el método de pérdidas y ganancias. Para las Tierras forestales se estimaron los incrementos medios anuales de la biomasa aérea y subterránea de los distintos tipos de Tierras forestales (Tabla 2.26), y se obtuvieron las pérdidas anuales de carbono debidas a la remoción de bosques tanto para la extracción de madera para combustible como por otro tipo de uso, así como por perturbaciones. Igualmente, se definieron pérdidas y ganancias debidas al cambio de un tipo de tierra forestal a otro, al cual se le denominó «cambio entre categoría», por ejemplo, la pérdida que conlleva la conversión de rastrojo a bosque secundario, o de bosque maduro a secundario; y se determinó el cambio en la materia orgánica muerta debido a este tipo de cambio entre categoría de las Tierras forestales.

Se incluyó el incremento anual de carbono en la biomasa de la conversión de tierras a Tierras forestales. No se estimaron las pérdidas anuales de carbono debidas a la remoción de bosques, ya que se asume que todas las remociones de madera se calculan en Tierras forestales que permanecen como tales. A su vez, se estimaron los cambios anuales en las existencias de carbono de materia orgánica muerta y de los suelos minerales producto de la conversión de tierras a Tierras forestales. Se desarrollaron estimaciones para el cambio anual en las reservas de carbono en biomasa de conversiones de tierras a Tierras de cultivos, así como para Pastizales; y los cambios anuales en las reservas de carbono en suelos minerales de Tierras convertidas en pastizales. También se determinaron los cambios anuales en las reservas de carbono de las conversiones de tierras a asentamientos en biomasa, materia orgánica muerta y suelos minerales. Adicionalmente, se estimaron las emisiones a partir del quemado de biomasa en Tierras forestales que permanecen como tales, Tierras convertidas en tierras de cultivo, Pastizales que permanecen como tales, y Tierras convertidas en pastizales; las cuales se sustrajeron a cada categoría del sector UTCUTS correspondiente.

7.4. Tierras forestales

La categoría aborda las emisiones de GEI y las absorciones de CO₂ debido a cambios en la biomasa, en la materia orgánica muerta y en el carbono orgánico del suelo en Tierras forestales que permanecen como tales y en Tierras convertidas en tierras forestales, así como las del quemado de biomasa forestal en la conversión de Tierras forestales.

En el contexto nacional, esta categoría incluye las emisiones y absorciones de Tierras forestales que permanecen como tales, así como Tierras convertidas en tierras forestales, de acuerdo con las subcategorías de Tierras forestales presentadas en la tabla 2.26. Adicionalmente, se estima el carbono liberado o secuestrado producto de los cambios entre las diferentes subcategorías dentro de Tierras forestales (p. ej. rastrojo a bosque maduro o viceversa). Se incluyen los sumideros de biomasa aérea, subterránea, materia orgánica muerta, y suelos minerales. No se incluye los suelos orgánicos, ya que se asume que para el país todos los suelos son minerales. Sin embargo, Panamá tiene la intención de hacer uso del Suplemento del IPCC de 2013 para los humedales costeros, donde se pudiese incluir suelos orgánicos. Para esta categoría de uso de la tierra se utilizan factores de emisión del país proveniente del Inventario Nacional Forestal y de Carbono, valores por defecto de las Directrices del IPCC de 2006, y otras fuentes nacionales.

En 2017, el balance contabilizó -31,989.3 kt CO₂ eq, incrementando la tendencia a la absorción en un 7.0 % desde 1994 y en un 3.0 % desde 2013 (Tabla 2.24 y Figura 2.22), esto se debe en gran parte al aporte que hacen las subcategorías rastrojo y bosque secundario al incremento anual de las existencias de carbono en la biomasa y, por lo tanto, a la absorción de CO₂.

Con respecto a las subcategorías que aportan mayormente a las absorciones en 2017, un 67.3 % corresponde a absorciones netas de la subcategoría rastrojo, un 24.8 % a bosque secundario, y un 3.7 % a bosques de manglar, seguidos por plantaciones latifoliadas y coníferas con un 2.8 % y un 0.5%, respectivamente. El bosque intervenido registra un 0.9% de emisiones netas en lugar de absorciones (Tabla 2.29 y Figura 2.26). Esto demuestra la relevancia significativa que tienen las subcategorías de rastrojos y bosques secundarios. En cuanto a los manglares, cabe resaltar que las remociones de CO₂ eq fueron estimadas con base a cambios en las reservas de biomasa, sin considerar suelos o materia orgánica muerta. Debido a esto, no se refleja el aporte real de los manglares, sin embargo, se tiene contemplado en el plan de mejoramiento, el uso del Suplemento del IPCC de 2013 sobre humedales costeros.

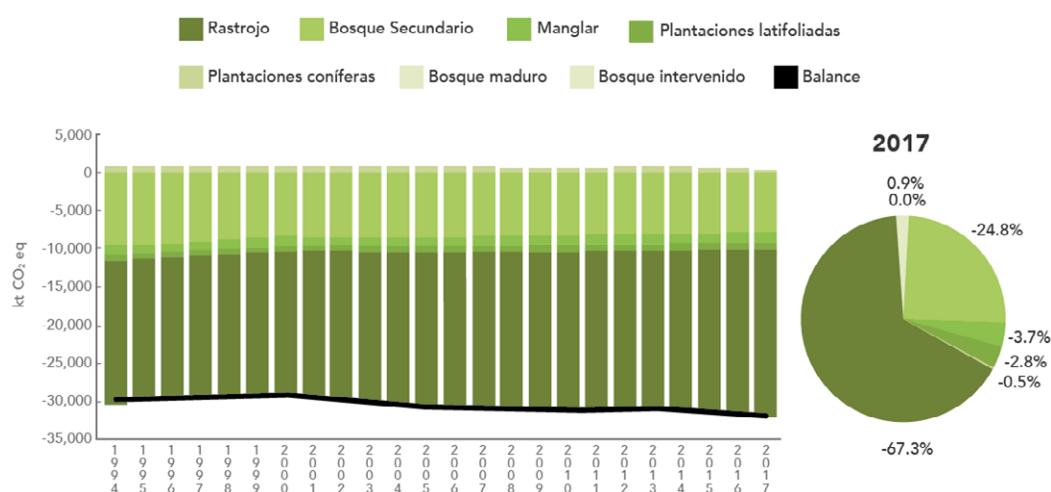
Tabla 2.29. Sector UTCUTS: balance 1994-2017 por categoría (kt CO₂ eq)

Subcategorías	1994	2000	2005	2010	2013	2016	2017
Bosque maduro	90.7	4.2	1.6	0.3	19.6	4.9	0
Bosque intervenido	601.2	853.1	551.8	379.2	592	376.6	304.8
Bosque secundario	-9,690.60	-8,542.70	-8,620.50	-8,350.90	-8,285.00	-8,124.30	-8,070.80
Manglar	-1,276.20	-1,235.20	-1,224.10	-1,224.10	-1,223.10	-1,220.90	-1,220.20
Plantaciones latifoliadas	-607.8	-675.9	-843.1	-923	-918.1	-918.4	-918.5
Plantaciones coníferas	-88.3	-117.2	-6.6	-172.8	-87.5	-141.3	-159.2
Rastrojo	-18,931.00	-19,601.30	-20,769.90	-20,953.90	-21,156.50	-21,733.20	-21,925.40
BALANCE	-29,901.90	-29,315.00	-30,910.70	-31,245.10	-31,058.70	-31,756.60	-31,989.30

Nota: Los años 1994, 2000, 2005, 2010, 2013, y 2017 fueron estimados por medio de las hojas de trabajo; los demás años fueron resultado de interpolaciones de dichos años.

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

Figura 2.26. Sector UTCUTS: balance serie temporal 1994-2017 por categoría (kt CO₂ eq)



Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

7.5. Tierras de cultivo

Esta categoría aborda las emisiones producto de las Tierras de cultivo que permanecen como tales y las Tierras convertidas a tierra de cultivo. Incluyen terrenos arables y labrables, campos de arroz y sistemas agroforestales en los que la estructura de la vegetación está por debajo de los umbrales utilizados para la categoría Tierras forestales, y no se espera que se los exceda en el futuro.

En el contexto nacional, esta categoría incluye las emisiones provenientes de los cambios en la biomasa, materia orgánica muerta y suelos minerales de las Tierras convertidas en tierras de cultivo (anual o perenne) segregado por región climática y tipo de suelo. Las emisiones de Tierras de cultivo que permanecen como tales no se estiman en este inventario debido a que no se cuenta con la información.

En 2017, el balance contabilizó 658.8 kt CO₂ eq, incrementándose en 35.7 % desde 1994 y en un 69.1 % desde 2013 (Tabla 2.24 y Figura 2.22), esto guarda relación con el incremento poblacional y por ende el aumento de la demanda de productos alimenticios que provienen de actividades agrícolas en el país. Para ese año en particular, todos los cambios de uso que se registran son de tierras a cultivos anuales.

7.6. Pastizales

Esta categoría aborda las emisiones de CO₂ y no-CO₂ de Pastizales que permanecen como tales y las emisiones y absorciones de las Tierras convertidas en pastizales, así como las quemadas de pastizales.

En el contexto nacional, esta categoría incluye las emisiones provenientes de los cambios en la biomasa, materia orgánica muerta y suelos minerales de Tierras convertidas en pastizales. Es importante señalar que, de acuerdo con la clasificación del país, los rastrojos se encuentran dentro de Tierras forestales y no en Pastizales, por lo que en este sector se registran emisiones netas en lugar de absorciones, y las pérdidas anuales de carbono debido a remociones se incluyen bajo la categoría de Tierras forestales. También se estiman las emisiones a partir del quemado de biomasa de Pastizales que permanecen como tales, el país asume que dentro de esta subcategoría se incluyen las emisiones del sector Agricultura de la subcategoría Quemadas prescritas de sabanas, debido a que no existe una definición clara de «savana» en el contexto nacional, por lo que no se podrían desagregar.

En 2017, el balance contabilizó 3,200.6 kt CO₂ eq, disminuyendo en un 43.4 % desde 1994, pero aumentando en un 48.3 % desde 2013 (Tabla 2.24 y Figura 2.22), debido en gran parte a la conversión de Tierras forestales a Pastizales, en su mayoría de bosques secundarios, seguido de bosques maduros y rastrojos. En general el comportamiento de las emisiones en la serie temporal refleja la tendencia a la baja desde 1994 a 2005, de allí se registra un aumento a 2010, disminuyendo en 2013 y volviendo a aumentar en 2017. No obstante, se ha incluido en el plan de mejoramiento la realización del levantamiento de datos de actividad geoespaciales año a año, de modo que se puedan observar todos los cambios de uso de la tierra sin inferir en base a interpolaciones.

7.7 Humedales

Esta categoría aborda las emisiones de los humedales gestionados como bonales liberados y drenados para la producción de turba de uso energético, hortícola o de otro carácter, y tierras inundadas (p. ej. reservorios o embalses para producción de energía, irrigación, navegación o recreación).

En el contexto nacional, la subcategoría de bonales drenados y liberados para producción de turba no ocurre en el país. La subcategoría de tierras inundadas ocurre principalmente debido a proyectos hidroeléctricos. Para 2000, 2005, 2010, 2013, y 2017 no se observan cambios de categorías de Tierras convertidas en humedales. Sin embargo, se observan cambios de Tierras forestales y Pastizales a Humedales (tierras inundadas) para 1994 debido a que este año en especial engloba cambios de uso de 1990 a 2000 que se aplicaron a 1994, por este motivo se ha incluido en el plan de mejoramiento la realización del levantamiento de datos de actividad geoespaciales año a año, de modo que se puedan observar todos los cambios de uso de la tierra.

7.8 Asentamientos

Esta categoría aborda las emisiones de CO₂ producto de la conversión de tierras a Asentamientos.

En el contexto nacional, esta categoría incluye las emisiones provenientes de los cambios de biomasa, materia orgánica muerta, y suelos minerales de las Tierras convertidas en asentamientos. Debido a que no se estiman datos geoespaciales año a año, puede que no todos los cambios de tierras a asentamientos estén representados. Por este motivo, se ha incluido en el plan de mejoramiento la realización del levantamiento de datos de actividad geoespaciales año a año, de modo que se puedan observar todos los cambios de uso de la tierra.

En 2017, el balance contabilizó 500.7 kt CO₂ eq, incrementándose en un 166.4% desde 1994 y en un 343.5% desde 2013 (Tabla 2.24 y Figura 2.22). Las matrices de cambio preparadas para el análisis de cambio y uso de suelo muestran que este aumento de emisiones proviene en mayor parte de las Tierras convertidas en asentamientos, principalmente a la pérdida de bosque maduro y bosques secundario, así como rastrojo.

8. Sector Residuos

8.1. Panorama general del sector

El sector Residuos aborda las emisiones de GEI generadas por la disposición de los residuos sólidos, tratamiento biológico de los residuos sólidos, incineración e incineración abierta de residuos y el tratamiento y eliminación de aguas residuales. En estas actividades se puede producir CO₂, CH₄ y N₂O.

En el contexto nacional, este sector incluye las emisiones de Disposición de residuos sólidos y el Tratamiento y descarga de aguas residuales. Las categorías de Incineración y quema abierta de residuos y Tratamiento biológico de residuos sólidos no fueron estimadas por falta de datos de actividad nacionales.

El sector Residuos representó un 4.2 % del balance nacional en 2017 (10.7 % de las emisiones totales, sin incluir UTCUTS, en términos de valores absolutos). En ese mismo año, sus emisiones alcanzaron 1,905 kt CO₂ eq, incrementándose en un 166.0 % desde 1994 y en un 13.3 % desde 2013 (Tabla 2.30), esto puede atribuirse al crecimiento poblacional que incide proporcionalmente con la generación de residuos sólidos y de aguas residuales.

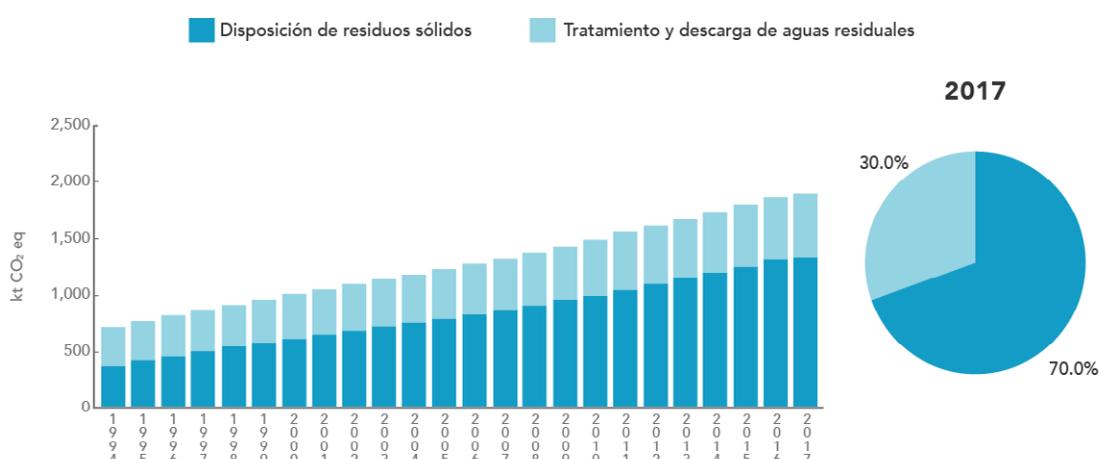
Tabla 2.30. Sector Residuos: emisiones 1994-2017 por categorías (kt CO₂ eq)

Categorías	1994	2000	2005	2010	2013	2016	2017
5.A. Disposición de residuos sólidos	374.7	610.8	796.2	995.3	1,149.10	1,314.80	1,334.00
5.D. Tratamiento y descarga de aguas residuales	341.3	400.1	437.1	502.5	531.9	561.7	570.9
TOTAL	716	1,010.90	1,233.20	1,497.70	1,681.00	1,876.50	1,904.90

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

Con respecto a las categorías, un 70.0 % corresponde a Disposición de residuos sólidos y un 30.0 % a Tratamiento y descarga de aguas residuales (Figura 2.27). Esto demuestra la relevancia significativa que tiene la actividad de disposición de residuos sólidos a nivel nacional. Las emisiones por tipo de GEI estuvieron representadas por un 96.3 % de CH₄, y un 3.7 % de N₂O.

Figura 2.27. Sector Residuos: emisiones serie temporal 1994-2017 por categorías (kt CO₂ eq)



Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

Las emisiones fueron estimadas aplicando el método de Nivel 1 de las Directrices del IPCC de 2006 para todas las categorías del sector, utilizando datos de actividad de las estadísticas nacionales y factores de emisión por defecto. La fuente de datos de actividad utilizados incluye las estadísticas de población, tonelaje de residuos sólidos ingresados al Relleno Sanitario de Cerro Patacón y consumo de proteína diaria nacional del INEC.

Además de lo anterior, se utilizaron las tasas de generación de residuos sólidos estimadas en estudios anteriores, y el tonelaje ingresado a vertederos a nivel nacional, suministrado por los municipios o empresas que administran estos sitios.

8.2. Disposición de residuos sólidos

Esta categoría aborda las emisiones del tratamiento y la eliminación de los residuos municipales e industriales en donde se genera CH₄ en los sitios de disposición.

En el contexto nacional, esta categoría incluye las emisiones de los residuos de los sitios de disposición no gestionados, asumiendo un factor de emisión general, ya que no existe información estadística que sea equivalente a esta clasificación. Por ende, los sitios gestionados y no categorizados están incluidos en sitios no gestionados.

Los datos de actividad provienen de las estadísticas de población, tonelaje de residuos sólidos ingresados al Relleno Sanitario de Cerro Patacón de la Ciudad de Panamá, las tasas de generación de residuos sólidos estimadas en estudios anteriores y el tonelaje ingresado a vertederos a nivel nacional suministrado por los municipios o empresas que administran estos sitios. Se utilizaron los factores de emisión por defecto de las Directrices del IPCC de 2006.

En 2017, las emisiones contabilizaron 1,334.0 kt CO₂ eq, incrementándose en 256.1 % desde 1994 y en un 16.1 % desde 2013 (Tabla 2.30 y Figura 2.27). Esta tendencia se debe al rápido crecimiento poblacional que incide en los patrones de consumo y es directamente proporcional a la generación de residuos sólidos. Es importante destacar que estas emisiones se han estimado bajo la premisa de que todos los sitios de disposición son categorizados como no gestionados, ya que no se cuenta con un desglose por tipo de estos sitios a nivel nacional.

8.3. Tratamiento y descarga de aguas residuales

Esta categoría aborda las emisiones del tratamiento y descarga de aguas residuales, municipales e industriales en donde se produce CH₄ y N₂O.

En el contexto nacional, esta categoría incluye las emisiones de aguas residuales domésticas. No se han incluido las aguas residuales industriales por falta de información. Los datos de actividad utilizados incluyen las estadísticas de población, consumo de proteína diaria nacional del INEC, y la categorización de uso de sistemas de tratamiento de años anteriores estimadas en estudios de inventarios anteriores. Se utilizaron los factores de emisión por defecto de las Directrices del IPCC de 2006.

En 2017, las emisiones contabilizaron 570.9 kt CO₂ eq. incrementándose en 67.2 % desde 1994 y en un 7.3 % desde 2013 (Tabla 2.30 y Figura 2.27). Al igual que en la categoría de residuos sólidos, esta tendencia se atribuye al crecimiento poblacional lo que genera un mayor uso de sistemas sanitarios.

9. Nuevos cálculos y mejoras del inventario

La necesidad de contar con una serie de tiempo y un año base de las emisiones para que el país pueda contar con información sobre las tendencias históricas de las mismas y realizar un seguimiento de los efectos de las acciones de mitigación a nivel nacional, conllevó al recálculo de los inventarios previamente reportados. A continuación, se presentan las diferencias de este inventario con respecto a los tres últimos inventarios reportados, comparables en cuanto a metodología, y se justifican los nuevos cálculos y mejoras en el inventario.

9.1. Justificación e implicancias de los nuevos cálculos

Este nuevo inventario fue elaborado siguiendo los lineamientos establecidos por las Directrices del IPCC de 2006, misma metodología utilizada para los inventarios de 2005, 2010 y 2013; a diferencia de los inventarios de 1994 y 2000 que fueron estimados bajo las Directrices revisadas del IPCC de 1996. Dado que cada inventario previo fue elaborado por consultoría externa, los métodos, la metodología y las fuentes de datos de actividad no eran comparables o consistentes, lo que impulsó la realización de nuevos cálculos.

El presente inventario ha sido elaborado por capacidades nacionales, para ello se contó con un ciclo de planificación, elaboración y gestión de alrededor de dos años, lo que hizo posible incrementar la exhaustividad a la hora de obtener los datos de actividad, el mapeo de nuevas fuentes, y la incorporación de factores de emisión propios para el sector UTCUTS. Adicionalmente, los potenciales de calentamiento global utilizados para los nuevos cálculos son los más recientes publicados por el IPCC en el AR5. En consecuencia, como se puede observar en la Tabla 2.31, esto ha generado diferencias significativas con los inventarios previos.

Tabla 2.31. Nuevos cálculos: comparación de los balances de GEI del inventario 1994-2017 con los inventarios previos (kt CO₂ eq)

Inventarios y diferencias	1994	2000	2005	2010	2013
Inventarios anteriores	22,946.50	3,903.80	5,717.00	7,507.10	16,162.20
Inventario 1994-2017	-15,056.50	-13,654.10	-17,187.40	-13,215.40	-11,777.40
Diferencia	NC	NC	-22,904.40	-20,722.50	-27,939.60
Diferencia %	NC	NC	-400.6	-276.1	-172.9

NC = No comparables debido al uso de diferentes metodologías.

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

Los nuevos cálculos y mejoras han permitido cerrar brechas de información; crear una serie de tiempo más coherente, comparable, completa, exacta y transparente, según los indicadores de la calidad de las Directrices del IPCC de 2006, asegurando así una mejora significativa en la calidad del inventario nacional de GEI de Panamá.

9.2. Aspectos relevantes en los nuevos cálculos y plan de mejora

9.2.1. Nuevos cálculos y plan de mejora del sector Energía

El inventario 1994-2017 incluyó la desagregación de los combustibles kerosene, jet fuel y AV gas para la serie 2005-2017. Adicionalmente, se excluyó el consumo de lubricantes del sector Energía para ser reportado en el sector IPPU debido a que en el BEN son incluidos en el apartado uso no energético. Se presenta un porcentaje de sobreestimación debido a la falta de información para desagregar el consumo de diésel oíl marino de las barcasas de apoyo del Canal de Panamá del consumo de combustibles de buques que pasan por el Canal y que deberían ser atribuidos a tanques internacionales.

Una vez el inventario sectorial fue sometido a un proceso de garantía de la calidad por un experto externo al equipo técnico, en la medida que fue posible, se realizaron mejoras a la serie temporal. Entre estas mejoras se encuentran:

- Cambio en el factor de conversión de kbep a TJ. Se cambió el de la OLADE (5.81 TJ/kbep) por el de la IEA (6.11 TJ/kbep). Se determinó que este último se adapta mejor a la realidad del país y fue utilizado para los escenarios desarrollados para la contribución determinada a nivel nacional de Panamá.
- Transferencia del diésel oíl marino a navegación nacional para evitar una subestimación de emisiones.
- La incorporación de lo importado en «Gases» en el BEN para 2003-2007 en industrias como consumo de gas de horno de coque. Estas no estaban siendo incluidas en inventarios anteriores.
- La adición de un gráfico de correlación entre la diferencia entre el método sectorial y el método de referencia y la relación entre la oferta total y el consumo aparente del BEN.

Como parte del plan de mejora del inventario del sector Energía se ha considerado lo siguiente:

- Buscar documentación que sustente los datos utilizados en la elaboración del BEN por parte de la SNE. Para la mejora de la información de los años anteriores a 2004, y la revisión de información de los años recientes.
- Estrechar formalmente la colaboración del MiAMBIENTE con la SNE en el proceso de mejora del BEN y del inventario sectorial, proveyendo una explicación detallada de la información necesaria con el nivel de desagregación requerido.
- Implementación del Sistema de Información Energética (SIE Panamá) y el Balance de Energía Útil (BEU) por parte de la SNE, los cuales permitirán la mejora de los datos del BEN y la desagregación de subcategorías, principalmente del sector industrias.
- Investigar opciones para la desagregación del consumo de diésel oíl en las barcasas de apoyo del Canal de Panamá del total reportado por la AMP.
- Estimación de los datos de consumo de combustible de la navegación marítima internacional (1994-2008), utilizando técnicas de empalme de datos, como la extrapolación y correlación.
- Investigar las características de la refinería existente para los años anteriores a 2002 y estimar y reportar las emisiones fugitivas de GEI originadas en el transporte, almacenamiento y distribución de productos petrolíferos.

9.2.2. Nuevos cálculos y plan de mejora del sector IPPU

El inventario 1994-2017 incluye cuatro nuevas fuentes de emisiones: Producción de cal que había dejado de estimarse, Uso de lubricantes antes reportada en el sector Energía, y el Uso de productos sustitutos de las SAO para la refrigeración y aire acondicionado y protección contra incendios la que ha presentado estimaciones importantes a pesar de ser una nueva categoría. Adicionalmente, se incluye una nueva fuente de datos para la Producción de cemento que anteriormente no había sido considerada.

Una vez el inventario sectorial fue sometido a las revisiones por un experto externo al equipo técnico, se realizaron consultas y se aclararon dudas respecto al manejo de la información de las industrias productoras de cemento y cal, el cual es un grupo muy reducido en el país. Como parte de las mejoras atendidas durante estas revisiones para este inventario se encuentra el reforzar la transparencia del inventario sectorial al aclarar porqué se presentan las estimaciones en conjunto y se reportan como información confidencial.

Como parte del plan de mejora del inventario del sector IPPU se ha considerado lo siguiente:

- Desarrollo de factores de emisión país específico con el apoyo de los actores claves, principalmente en las categorías principales del balance nacional, como producción de cemento y el uso de productos sustitutos de las SAO.
- Implementación de un sistema de transferencias de información con el sector privado, a través de convenios y acuerdos de cooperación.
- Robustecer la búsqueda de los datos de actividad que no fueron posible conseguir para estos nuevos cálculos. Principalmente la información referente a los pequeños productores de cal, producción de vidrios, el uso de SF₆ en los equipos eléctricos y la data de los sustitutos de las SAO previa a 2012.
- Establecer una sinergia con la Autoridad Nacional de Aduanas e instaurar una estrategia para la captación y desagregación de información que reposa en su base de datos y que es necesaria para la elaboración del inventario sectorial.

9.2.3. Nuevos cálculos y plan de mejora del sector Agricultura

El inventario 1994-2017 fue elaborado aplicando las Directrices del IPCC de 2006 en la serie temporal más extensa reportada por Panamá hasta la fecha. Además, el inventario se desarrolló con capacidades nacionales involucrando a las entidades competentes, en este caso MIDA, en los procesos de recolección de datos de actividad y factores de emisión, así como el cálculo per se de las emisiones. Se determinó que dentro del sector las categorías principalmente emisoras son la Fermentación entérica, Suelos agrícolas y la Gestión del estiércol.

Los datos de actividad para Vacas lecheras de la categoría Gestión del estiércol fueron desagregadas por región climática. Adicionalmente, se logró estimar por juicio de experto el porcentaje por subcategoría de ganado para los distintos sistemas de gestión del estiércol. Se contó con datos desagregados para Otros vacunos. Se revisaron nuevas fuentes de información como el Refinamiento a las Directrices del IPCC de 2019¹⁰.

Una vez el inventario sectorial fue sometido a un proceso de garantía de la calidad por un experto externo al equipo técnico, en la medida que fue posible, se realizaron mejoras a la serie temporal. Entre estas mejoras se encuentran:

- Adición del nitrógeno de la urea a la suma de fertilizantes sintéticos nitrogenados y ajuste del porcentaje de nitrógeno de aquellos fertilizantes presentados como mezclas de dos o más fertilizantes en la categoría Suelos agrícolas.
- Ajuste de la cantidad de nitrógeno del estiércol que se volatiliza (FracGasMS) y la cantidad de nitrógeno del estiércol que se pierde en los sistemas de gestión del estiércol (FracLossMS) en la categoría Gestión del estiércol.
- Se determinó, por medio de juicio de experto, que para las aves de corral los sistemas de gestión del estiércol, pila estática y estiércol de aves con hojarasca, un porcentaje es para alimentación y otra parte es para abono, por lo que se ajustaron estos datos en las hojas de cálculo.
- Ajuste del factor de emisión EF₄ de los caprinos.
- Se incluyeron micrográficos para análisis de las tendencias de los datos de actividad.
- Se ajustaron las tablas de datos de actividad de fertilizantes (F^{SN}) para un mayor entendimiento del proceso.

10 Disponible en: <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/index.html>

Como parte del plan de mejora del inventario del sector Agricultura se ha considerado lo siguiente:

- Desarrollo de factores de emisión país específico para las categorías principales del sector, en especial para la Fermentación entérica de Otros vacunos.
- Investigar a través de los expertos del sector sobre información de los diferentes sistemas de gestión de estiércol y masa típica de animal que le permita al equipo técnico contar con datos más exactos para las estimaciones.
- Estimar aquellas subcategorías que, por falta de datos y tiempo, este último punto debido al COVID-19, no lograron ser estimadas.

9.2.4. Nuevos cálculos y plan de mejora del sector UTCUTS

En este inventario se vuelven a recalcular los años 1994, 2000, 2005, 2010, 2013 y 2017 con una misma metodología aplicable y consistente para cada uno de los años. Además, se contó con factores de emisión propios del país provenientes del Inventario Nacional Forestal de Panamá, lo que permitió implementar un método de Nivel 2 para algunas categorías.

Si bien el trabajo de cálculo y estimación de las emisiones del sector UTCUTS fue desarrollado con capacidades nacionales, el inventario sectorial fue sometido a un proceso de garantía de la calidad por un experto externo al equipo técnico. Se lograron abordar puntos específicos relacionados a las estimaciones en las hojas de trabajo, y se aclararon dudas relacionadas con la aplicación de las Directrices del IPCC de 2006. Sin embargo, el equipo aún necesita fortalecer estas capacidades para futuros inventarios.

Como parte del plan de mejora del inventario del sector UTCUTS se ha considerado lo siguiente:

- Levantar datos de actividad geoespaciales año a año. De modo que no se subestimen emisiones por cambios de categorías. Para esto, se pretende realizar un análisis estadístico exhaustivo de las parcelas, y asegurar que todas las categorías tengan la misma probabilidad de ser muestreadas.
- Realizar la colecta de datos de actividad con Collect Earth Online ya que, a juicio de los expertos de la DIAM, esta presenta más herramientas para asegurar la calidad de los datos.
- Utilizar el Capítulo 4 del Suplemento de Humedales del IPCC de 2013 para su incorporación en futuros inventarios. Panamá establece este compromiso dentro de la CDN1 Actualizada.
- Impulsar la inclusión de estimaciones de emisiones y absorciones de productos de madera recolectada. No se cuenta con una hoja de ruta, pero se necesita capacitación en este tema para planificar un abordaje.
- Entablar sinergia directa con DIFOR del MiAMBIENTE para establecer una metodología de cómo se requieren los datos de aprovechamiento forestal (plantaciones comerciales y bosque natural). A través de este canal de comunicación se busca mejorar la calidad de los datos en términos numéricos y estadísticos.
- Establecer una metodología robusta (en término de monitoreo satelital) para el levantamiento de los datos de actividad de incendios forestales, en conjunto con los actores clave, con el fin de mejorar la calidad de estos datos de actividad.

9.2.5. Nuevos cálculos y plan de mejora del sector Residuos

Los resultados de la serie temporal han arrojado diferencias importantes al realizar una comparativa con los inventarios previos, específicamente aquellos más recientes, ya que los primeros no son comparables por el uso de una metodología del IPCC distinta. En el caso de la categoría de Disposición de residuos sólidos, las diferencias se atribuyen a que las estimaciones han sido realizadas a partir del uso de nuevos datos que corresponden a

los últimos años del periodo en estudio. Los datos de los años faltantes dentro del periodo han sido calculados utilizando una tasa de crecimiento constante. Adicional a esto, para el cálculo con el método de descomposición de primer orden se ha considerado un año base más reciente, por la falta de conocimiento del inicio de operaciones de la gran mayoría de los sitios de disposición a nivel nacional.

El inventario sectorial fue sometido a un proceso de garantía de la calidad por un experto externo al equipo técnico donde se realizaron consultas y se aclararon dudas respecto al uso de ciertos factores de emisión en los cálculos, debido a que la mayor parte de los datos utilizados son estimados al no contar con información de país. El recálculo de las estimaciones tomando en consideración estos comentarios serán aplicados para el siguiente inventario, y esto ha sido expuesto en los reportes siguiendo el principio de transparencia.

Como parte del plan de mejora del inventario del sector Residuos se ha considerado lo siguiente:

- Estimar la categoría Incineración y quema abierta de residuos ya que se cuenta con la información para hacer el cálculo utilizando factores de emisiones correspondientes al método de Nivel 1. Esto no se pudo realizar en esta oportunidad debido a que la información no se recibió en el periodo establecido.
- Implementación de un sistema de registro de los volúmenes que ingresan a los sitios de disposición a nivel nacional.
- Cálculo de una tasa de generación aproximada desde 1970 para la categoría Disposición de residuos sólidos, que haría que las estimaciones varíen ya que el método de descomposición de primer orden está basado en el cúmulo de residuos depositados en los sitios de disposición.
- Corrección del cálculo de estimaciones tomando en cuenta los años bisiestos.
- Distinción de comunidades a nivel nacional en donde sea una práctica común la quema de residuos, ya que están incluidos en el flujo de disposición en sitios. Se requerirán de estudios para determinar el porcentaje de los distritos y por consiguiente, las provincias que realmente depositan en vertederos.
- Elaboración de un análisis profundo para la selección de factores de emisión, como es el caso del factor de corrección del metano, que se basa en los tipos de sitios de disposición y actualmente no existe categorización de dichos sitios por profundidad.

Referencias Capítulo 2

Autoridad de Protección al Consumidor y Defensa de la Competencia. (ACODECO). (s.f.). Datos de precios de precios de carne. Recuperado de: <https://www.acodeco.gob.pa/uploads/pdf/estadisticas/>

Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP). (2013). Manglares de Panamá: importancia, mejores prácticas y regulaciones vigentes. Panamá. <http://www.oteima.ac.pa/web3/wp-content/uploads/2017/10/Manglares-de-Panama-web.pdf>

Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2012). Estudio de condiciones de competencia regional en el sector de fertilizantes de Centroamérica y Panamá. http://www.acodeco.gob.pa:8080/RECAC/InformeEstudioFertilizantes_28Marzo2012.pdf

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC). (1992). Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Rio de Janeiro: Naciones Unidas. https://unfccc.int/sites/default/files/convention_text_with_annexes_spanish_for_posting.pdf

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés). (2006). Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Recuperado de: <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/vol4.html>

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés). (2019). Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories [Refinamiento a las Directrices para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero del IPCC de 2006], Recuperado de: <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/index.html>

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés). (2014). Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva, Switzerland: IPCC.

Instituto Nacional de Estadísticas y Censo (INEC). (2020). Datos de estadísticas nacionales de cultivos agrícolas. Contraloría General de la República. Panamá. Recuperado de: <https://www.inec.gob.pa/>

Instituto Nacional de Estadísticas y Censo (INEC). (s.f.). Datos de fertilizantes 1997-2017. Contraloría Nacional de la República. Contraloría General de la República. Panamá. Recuperado de: http://inec.gob.pa/Report_COMEXT/Pages/ReportViewer.aspx?%2fCOM_EXT%2fIMPORTACIONES%2fimp_anio_aran&rs:Command=Render

Instituto Nacional de Estadísticas y Censo (INEC). (s.f.). Índice de precios pagados por el productor de 1994-2006 en Panamá. Contraloría General de la República. Panamá. Recuperado de: https://www.inec.gob.pa/publicaciones/Default3.aspx?ID_PUBLICACION=416&ID_CATEGORIA=4&ID_SUBCATEGORIA=31

Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE). (2018). Niveles de Referencia de Emisiones Forestales para REDD+. https://redd.unfccc.int/files/2018_frel_submission_panama.pdf

Olmedo, B. (2015). Estado actual de las condiciones del Océano Pacífico y su posible evolución durante el año 2015-2016. Recuperado de: http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/lanina/enso_evolutionstatu

Olmedo, B. (s.f.). El fenómeno de El Niño y sus efectos en Panamá. ETESA. <https://www.hidromet.com.pa/uploads/documentos/ninoynina.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2017). Informe sobre la situación de los recursos zoogenéticos en Panamá. FAO Country Reports, 59. <http://www.fao.org/ag/AGALInfo//programmes/en/genetics/documents/Interlaken/countryreports/Panama.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Datos de estadísticas de ganadería. Recuperado de: <http://www.fao.org/faostat/es/#data/QA>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés). (2020). Datos estadísticos de FAOSTAT (fertilizantes). Recuperado de: Disponible en: <http://www.fao.org/faostat/en/#data>

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2005). Managing the National Greenhouse Gas Inventory Process. United Nations Development Programme - GEF. Recuperado de: https://www.undp.org/content/undp/en/home/librarypage/environment-energy/low_emission_climateresilientdevelopment/managing-the-national-greenhouse-gas-inventory-process.html

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Ministerio de Salud - Unidad Nacional de Ozono. (2017). Estudio sobre el uso de alternativas a las Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono (SAO). Panamá.

Sistema de Estadísticas de Comercio de Centroamérica (SIECA). (2020). Datos estadísticos de las importaciones de fertilizantes nitrogenados, Urea, Caliza y Dolomita. Recuperado de: <http://www.sec.sieca.int/>

Superintendencia de Bancos de Panamá (SBP). (2013). Informe del sector agropecuario. Primer semestre Semestre 2013. https://www.superbancos.gob.pa/superbancos/documentos/financiera_y_estadistica/estudios/Informe_sector_agropecuario.pdf

Wright, S. J., & Samaniego, M. J. (2008). Historical, Demographic, and Economic Correlates of Land Use Change in the Republic of Panama. Recuperado de: <https://www.ecologyandsociety.org/vol13/iss2/art17/>

3

POLÍTICAS Y ACCIONES DE MITIGACIÓN DE PANAMÁ



"Los bosques juegan un rol importante en el funcionamiento del Canal de Panamá, un pilar de la economía panameña"

1. Introducción a la mitigación

La mitigación del cambio climático requiere de acciones colectivas a escala global, ya que la mayoría de los gases de efecto invernadero (GEI) son acumulados en el tiempo y mezclados en la atmósfera a nivel global. Por lo tanto, las emisiones provenientes de cualquier agente (de un individuo, de una comunidad, de una organización y de un país) afecta a otros agentes y se interconectan entre ellos.

El Quinto Informe de Evaluación del IPCC¹¹ (AR5) define la mitigación del cambio climático como una intervención humana encaminada a reducir las fuentes o potenciar los sumideros de GEI, que junto con la adaptación constituye en una de las respuestas para hacerle frente al cambio climático.

El AR5 establece que para poder mitigar el cambio climático es necesario contar con políticas y medidas nacionales que se plantean como alternativas para un desarrollo económico bajo en emisiones de GEI y que contemplan el acceso a tecnologías limpias en los sectores productivos de la economía considerados como fuentes de emisión de GEI (Figura 3.1). Asimismo, son necesarias acciones que incidan en la gestión sostenible de los ecosistemas forestales que tienen la capacidad de absorber carbono en su biomasa aérea, suelos y productos y almacenarlos, de forma permanente, siempre y cuando no sean intervenidos por el hombre o sean objetos de impactos naturales.

Figura 3.1. Actividades antropogénicas y sectores productivos considerados fuentes de emisión de GEI



Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE con base en el AR5.

Sin embargo, el potencial máximo de reducción de estas opciones de mitigación se ve afectado por elementos sociales y ambientales no relacionados. Es decir, sin nuevos esfuerzos de mitigación al margen de los ya existentes, el cambio climático causará impactos graves e irreversibles a nivel mundial, y Panamá no escapa a esta realidad.

El diseño e implementación de acciones de mitigación costo-efectivas requiere la comprensión del comportamiento de las actividades humanas para toda la economía nacional en materia de GEI y en base a esto, planificar como se deberían comportar las emisiones en el futuro, en línea con las prioridades nacionales de desarrollo sostenible, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y la Agenda 2030.

Esta planificación facilita el diseño e implementación de acciones de mitigación con beneficios múltiples que promoverán a su vez la movilización de recursos financieros para disminuir barreras de acceso a tecnologías y de capacidades nacionales y así generar un cambio conductual en la población (IPCC, 2014).

2. Panamá frente a la mitigación

La sociedad panameña en su conjunto está uniendo esfuerzos para planificar la transición nacional y gradual hacia un desarrollo económico y social bajo en emisiones de GEI a largo plazo, alineado a la neutralidad de carbono al 2050 y con los objetivos del Acuerdo de París y de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

Todos los habitantes del país adquieren bienes y servicios para cubrir sus necesidades básicas y mejorar su calidad de vida. Esta demanda, cada vez más creciente, impone un ritmo acelerado en la producción de bienes y servicios para satisfacer a los consumidores. La producción de bienes de forma acelerada y sin regulaciones ambientales y sociales robustas puede degradar y destruir ecosistemas naturales, lo que incide directamente en

11 Disponible en: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_full.pdf

el aumento de la concentración de GEI en la atmósfera. Por un lado, la degradación y destrucción de los ecosistemas —que ocurre por la extracción y producción de materias primas—, libera altas concentraciones de GEI que habían sido captados por estos durante décadas. Asimismo, los procesos de producción de bienes en base a estas materias primas consumen altos niveles de energía, que en su mayoría es extraída de fuentes fósiles.

En 2017, la República de Panamá solo representó el 0.045%¹² del total de las emisiones globales, sin embargo, como todos los países en desarrollo, es altamente vulnerable a la crisis climática. A nivel nacional, los problemas asociados a este fenómeno global son una realidad: inundaciones, erosión costera, incendios forestales, sequías, entre otros, cada vez son más cotidianos. Por lo tanto, Panamá acata y está comprometido con el cumplimiento de las decisiones que emanan de la CMNUCC y se encuentra permanentemente comprometida con los esfuerzos globales para alcanzar el objetivo último de la Convención:

« Lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático »

Y el objetivo del Acuerdo de París:

« Mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2 °c con respecto a los niveles preindustriales, y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1.5 °c con respecto a los niveles preindustriales, reconociendo que ello reduciría considerablemente los riesgos y los efectos del cambio climático »

En este sentido, la República de Panamá reconociendo su responsabilidad común pero diferenciada de participación en estos objetivos a largo plazo, ha iniciado el establecimiento de mecanismos que promuevan la gestión y monitoreo del desarrollo económico y social bajo en emisiones de GEI en línea con dichos objetivos, de vital importancia para la mayor crisis que enfrenta la humanidad.

3. Evolución y avances de las políticas de mitigación en Panamá

Desde la ratificación nacional de la CMNUCC por medio de la Ley 10 de 1995 a la fecha, la mitigación al cambio climático global ha ido tomando mayor interés nacional con avances significativos en el diseño e implementación de distintos instrumentos de políticas de mitigación y que han incidido en el comportamiento de las emisiones y absorciones nacionales de GEI.

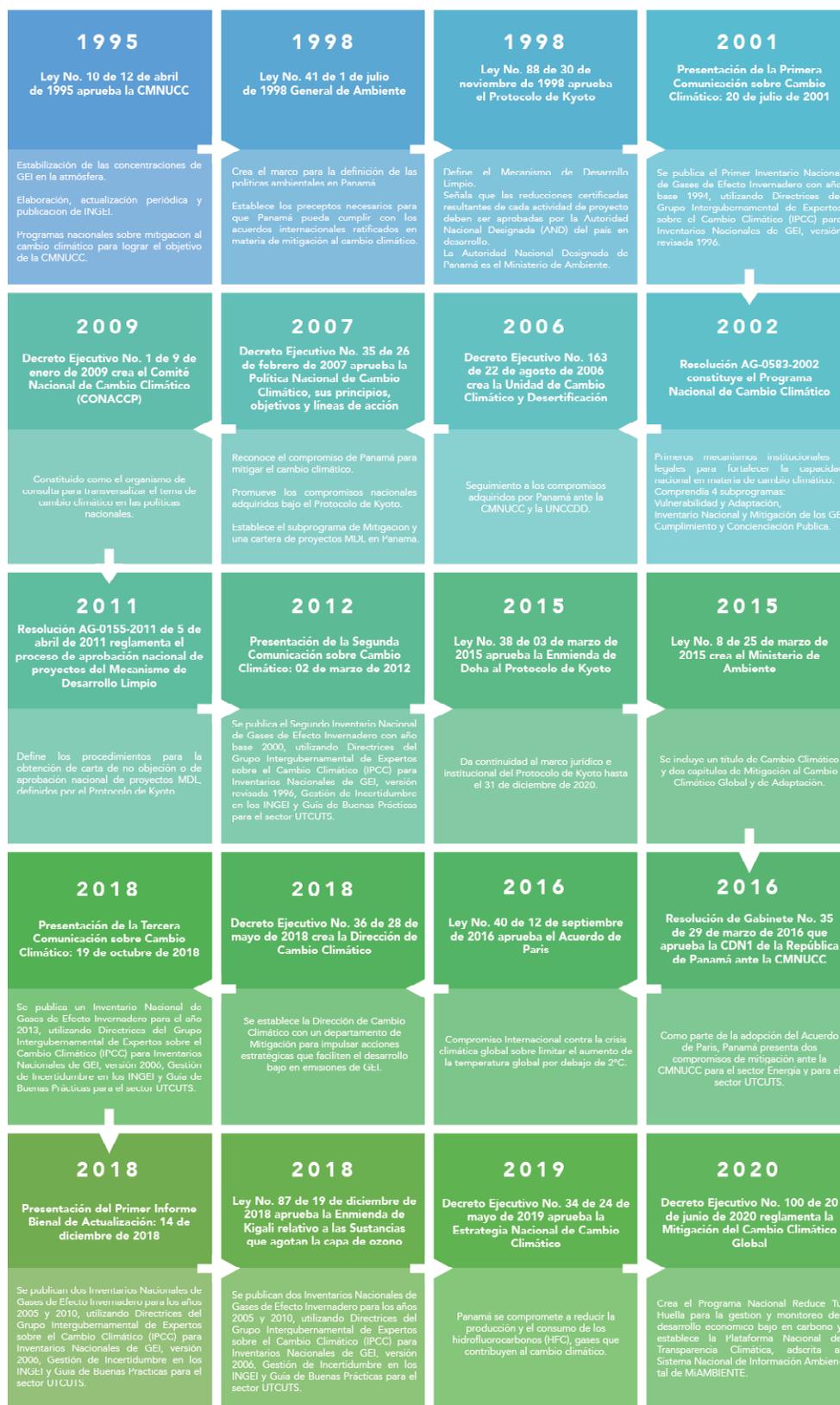
Durante la década de 1990, el Gobierno de Panamá ratificó la CMNUCC y su Protocolo de Kyoto. Asimismo, se creó la Ley 41 de 1998, General de Ambiente, que establece un marco para la definición de la política ambiental en Panamá. Durante la primera década del siglo XXI, las primeras acciones para dar cumplimiento a lo estipulado por la CMNUCC incluyen:

- A.** El establecimiento del Programa Nacional de Cambio Climático en 2002, que luego pasa a ser la Unidad de Cambio Climático y Desertificación de la Autoridad Nacional del Ambiente (actual Ministerio de Ambiente) en 2006;
- B.** La elaboración de la Política Nacional de Cambio Climático, donde resalta el subprograma de Mitigación para la promoción del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) en Panamá, permitiendo una fuerte participación de las energías renovables como fuente alternativa para la generación de electricidad a nivel nacional en 2007;
- C.** La presentación ante la CMNUCC de la Primera Comunicación Nacional sobre el Cambio Climático, donde se publica el primer inventario de GEI de Panamá; y finalmente;
- D.** El establecimiento del Comité Nacional de Cambio Climático de Panamá (CONACCP), órgano máximo para los procesos consultivos y de transversalización de la temática de cambio climático a nivel sectorial.

¹² Participación de Panamá con base en las emisiones globales reportadas para el 2017 en el Emissions Gap Report (UNEP, 2018): 49.2 Gt CO₂ eq (excluyendo el cambio de uso de la tierra).

En la Figura 3.2 se presentan los hitos más importantes en materia de políticas de mitigación y las acciones emprendidas por Panamá.

Figura 3.2. Cronología de los principales instrumentos de políticas de mitigación en Panamá



Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE con base en la recopilación de leyes, decretos y reglamentos nacionales.

Durante la segunda década de 2000, Panamá avanzó en su institucionalidad climática y mediante la Ley 8 de 2015, se estableció el MiAMBIENTE y se incluye en la Ley General de Ambiente un título sobre cambio climático, con dos capítulos destinados a la mitigación del cambio climático global y la adaptación. De esta forma, el Estado panameño reafirma su responsabilidad común, pero diferenciada de participación en la estabilización de las concentraciones de GEI, y marca las bases para el establecimiento de los arreglos institucionales en materia de desarrollo de inventarios y de la Estrategia de Desarrollo Económico y Social baja en Carbono, como elementos claves para promover la transición hacia un nuevo desarrollo económico del país.

Ese mismo año, Panamá ratificó la Enmienda de Doha, dando continuidad al Protocolo de Kyoto hasta el 31 de diciembre de 2020.

En 2015, a la luz de la adopción del Acuerdo de París, el país desarrolló un portafolio nacional de ideas de Acciones de Mitigación Nacionalmente Apropriadas (NAMA). Las mismas fueron basadas en las prioridades de desarrollo económico y social que planteaba el Plan Estratégico de Gobierno (PEG) 2014-2019 y como una oportunidad de descarbonizar la economía nacional y blindarla contra los efectos adversos del cambio climático, en áreas como: eficiencia energética, movilidad urbana sostenible, industrias, agricultura y residuos. De este portafolio de ideas, el país reconoció oficialmente dos (2) de ellas como NAMA ante el registro oficial de la CMNUCC: NAMA para el Cultivo de Arroz y NAMA de Ganadería Sostenible.

En este sentido, el país reconoce la importancia y por ende, la necesidad de fortalecer su capacidad nacional para que los responsables de la formulación de políticas y acciones de mitigación (a cualquier nivel y desde cualquier sector), puedan definir métodos contables para estimar los efectos relativos a los GEI de esas políticas y acciones, y la vez, establecer metodologías para monitorear el avance de dichos objetivos. De manera tal, que se pueda evaluar y reportar los efectos en las emisiones nacionales de aquellas políticas implementadas.

En 2016, la República de Panamá ratifica el Acuerdo de París y en cumplimiento del objetivo de este acuerdo presenta su Primera Contribución Determinada a Nivel Nacional (CDN1) aprobadas por Resolución del Consejo de Gabinete N° 35 de 2016. Esta declaración nacional frente a la mitigación del cambio climático incluye compromisos en dos sectores considerados históricamente como los de mayor incidencia sobre las emisiones y absorciones nacionales de GEI: Energía y Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura (UTCUTS).

Estos compromisos son establecidos por medio de un conjunto de políticas sectoriales relacionadas al impulso y promoción para la participación de fuentes renovables no convencionales dentro de la capacidad nacional instalada de centrales para la generación de electricidad y otras, vinculadas a actividades de reforestación y restauración forestal en todo el territorio nacional, procurando la conservación, mejora y aumento de los sumideros de carbono y por ende, de la capacidad de absorción de emisiones de GEI del país.

Por otro lado, Panamá como parte del Protocolo de Montreal, realizó el depósito de ratificación de la Enmienda de Kigali a este Protocolo, oficializado a nivel nacional mediante la Ley 87 de 2017. Este convenio internacional busca la eliminación de la producción y el consumo de las Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono (SAO) y por medio de la Enmienda los países que la conforman acuerdan el tiempo y los medios para reducir la producción y el consumo de hidrofluorocarbonos (HFC), de acuerdo con las circunstancias nacionales vinculadas con prioridades, sectores, tecnologías y alternativas. Estos son GEI que no agotan la capa de ozono, pero se convirtieron en sustitutos de las SAO y son ampliamente utilizados en Panamá en refrigeración y climatización residencial, comercial e industrial. Por lo que se convierte en una política de mitigación con efectos múltiples.

En 2018, se establece la Dirección de Cambio Climático dentro del MiAMBIENTE, con el objetivo de impulsar acciones estratégicas nacionales a través de iniciativas de adaptación, mitigación y resiliencia ante los efectos adversos del cambio climático que facilite el desarrollo bajo en emisiones de GEI y, con esta nueva organización, inicia su preparación nacional en materia de transparencia climática y arreglos institucionales para la mejora en la generación de información científica que acompañen el diseño de instrumentos de políticas públicas para la acción climática.

El quinquenio 2020-2025 representa un periodo importante para la acción climática en Panamá, puesto que estarán en diseño y puesta en marcha un conjunto de instrumentos de políticas y acciones de mitigación relevantes para dar cumplimiento al mecanismo de ambición del Acuerdo de París y su objetivo global, que se entrelazan con nuevas condiciones impuestas por la crisis sanitaria, provocada por la pandemia de COVID-19, en un contexto de rutas de descarbonización de la economía y recuperación sostenible.

A continuación, se listan los instrumentos que Panamá diseña y pone en marcha como parte de la estructuración del sistema de gobernanza climática:

- Actualización de la Política Nacional de Cambio Climático de Panamá al 2050 y formulación de la Ley Marco sobre Cambio Climático

A través de estos instrumentos, se pretende definir un marco legal para el impulso de la agenda climática nacional, en línea con los compromisos internacionales que han surgido después de 2007 y vigentes con horizonte de cumplimiento al 2050. Asimismo, se establecerá un sistema reforzado de gobernanza climática a nivel tanto sectorial como territorial que impulsen un desarrollo económico y social bajo en emisiones y resiliente a la crisis climática

- Formulación de la Estrategia de Desarrollo Económico y Social Bajo en Carbono al 2050.

Se perfila como la hoja de ruta para la transformación de la economía nacional que regirá los próximos 20 años para hacer frente a la crisis climática, en línea con el artículo 4.1 del Acuerdo de París sobre reducciones progresivas de emisiones de GEI y la transición hacia la neutralidad de carbono al 2050.

- Formulación del Plan Nacional de Acción Climática 2050

El Plan Nacional de Acción Climática 2050 (PNACC 2050) constituye la consolidación de una estrategia para la implementación de la CDN1 Actualizada que promoverá la visión a mediano y largo plazo para avanzar con la transición nacional hacia el desarrollo económico y social bajo en emisiones y resiliente al cambio climático, en línea con los objetivos de desarrollo del país y la reactivación y recuperación verde pos-COVID-19. Este incluirá medidas concretas para la implementación de la CDN1 Actualizada con potencial de generar beneficios económicos, crear empleos y sinergias entre adaptación y mitigación. Además, identificará los arreglos institucionales necesarios para la implementación de las medidas concretas requeridas y la identificación de las inversiones y fuentes de financiamiento.

4. Arreglos institucionales actuales para la mitigación

El Gobierno de Panamá, por medio del Decreto Ejecutivo N° 100 de 20 de octubre de 2020, reglamentó el capítulo II del Título V del Texto Único de la Ley General de Ambiente sobre la Mitigación del Cambio Climático Global y creó el Programa Nacional Reduce Tu Huella (PNRTH) para la gestión y monitoreo del desarrollo económico y social bajo en carbono en la República de Panamá.

Este Decreto Ejecutivo ha sido establecido como el marco de gobernanza para la gestión y el monitoreo del desarrollo económico y social bajo en carbono, con el objetivo país de asegurar la neutralidad de carbono al 2050. El mismo abarca una serie de procesos e instrumentos asociados a la mitigación a nivel nacional en distintos niveles, todos enmarcados bajo el PNRTH, como se presentan en la Figura 3.3 a continuación:

Figura 3.3. Procesos asociados a la mitigación a nivel nacional en distintos niveles



Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

El objetivo principal del PNRTH es la transición progresiva hacia la neutralidad de carbono al 2050 y abarca los componentes siguientes (Figura 3.4):

Figura 3.4. Componentes del Programa Nacional Reduce Tu Huella



Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

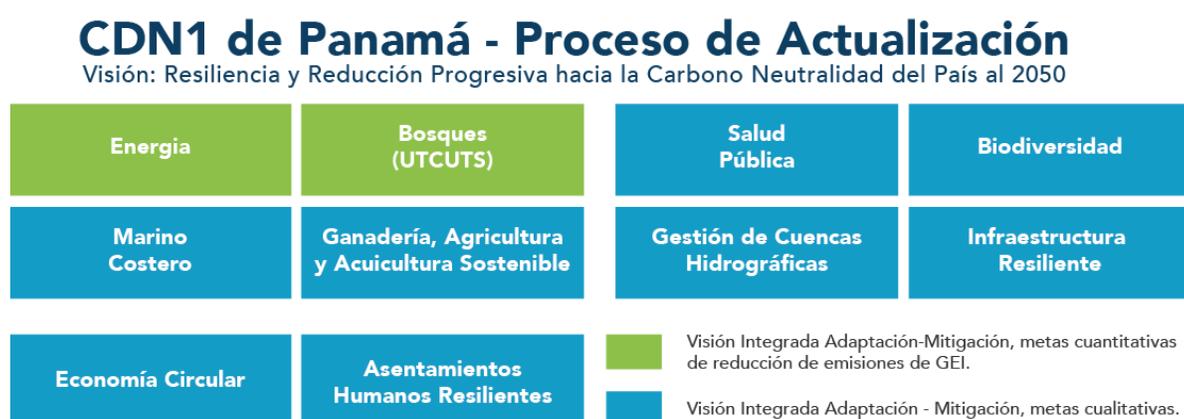
El PNRTH es una visión país a largo plazo que enmarca dos elementos claves que guiarán las acciones de mitigación en las próximas décadas en Panamá: la CDN en línea con el mecanismo de ambición del Acuerdo de París y la Estrategia de Desarrollo Económico y Social Bajo en Carbono, como la hoja de ruta para lograr esa visión país a largo plazo sobre neutralidad de carbono.

La República de Panamá reconoce que el desarrollo y fortalecimiento de los inventarios deberán proveer el fundamento técnico y científico necesario para lograr la meta nacional a largo plazo, así como también la presentación de la reducción progresiva de las emisiones nacionales de GEI con respecto a esta meta nacional en las sucesivas CDN presentadas ante la Secretaría de la CMNUCC.

5. Actualización de la CDN1 de Panamá

En seguimiento a los compromisos adquiridos por el país en el marco del Acuerdo de París, el proceso de actualización de la CDN1 se fundamenta en un enfoque integrado, en el cual las acciones de adaptación y mitigación se complementan para la construcción de resiliencia y avanzar hacia la neutralidad de carbono del país al 2050. Para ello, la CDN1 Actualizada abarca 29 compromisos estructurados en diez sectores y áreas estratégicas (Figura 3.5):

Figura 3.5. Sectores y áreas estratégicas abordadas en la CDN1 Actualizada de Panamá



Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE con base en la CDN1 Actualizada de Panamá.

5.1. Objetivo de mitigación de la CDN1 Actualizada

En línea con el artículo 4.4 del Acuerdo de París, el objetivo de mitigación de la CDN1 Actualizada de Panamá ha sido priorizar los sectores con mayor incidencia en las tendencias de las emisiones nacionales (Energía y UTCUTS) para avanzar hacia una meta absoluta de reducción de emisiones para el conjunto de la economía en la sucesiva presentación quinquenal de la CDN de Panamá, en línea con el marco de ambición del Acuerdo de París.

5.1.1. Compromiso del sector Energía

La preparación del compromiso de mitigación del sector Energía tomó como referencia el Plan Energético Nacional 2015-2050 y los Lineamientos Estratégicos de la Agenda de Transición Energética 2020-2030, aprobados mediante Resolución del Consejo de Gabinete N° 93 de 24 de noviembre de 2020. Ambos constituyen los instrumentos de planificación a mediano y largo plazo de este sector.

A fines de estimar los impactos de la implementación de la Agenda de Transición Energética en Panamá, se plantearon dos escenarios con la siguiente denominación, utilizando la herramienta Green Economy Modelling para establecer la relación de políticas de mitigación con dimensiones económicas, ambientales y sociales (Figura 3.6):

- Escenario Tendencial: denominado business as usual (BAU).
- Escenario ATE: que representa la implementación de la Agenda de Transición Energética liderada por la Secretaría Nacional de Energía (SNE).

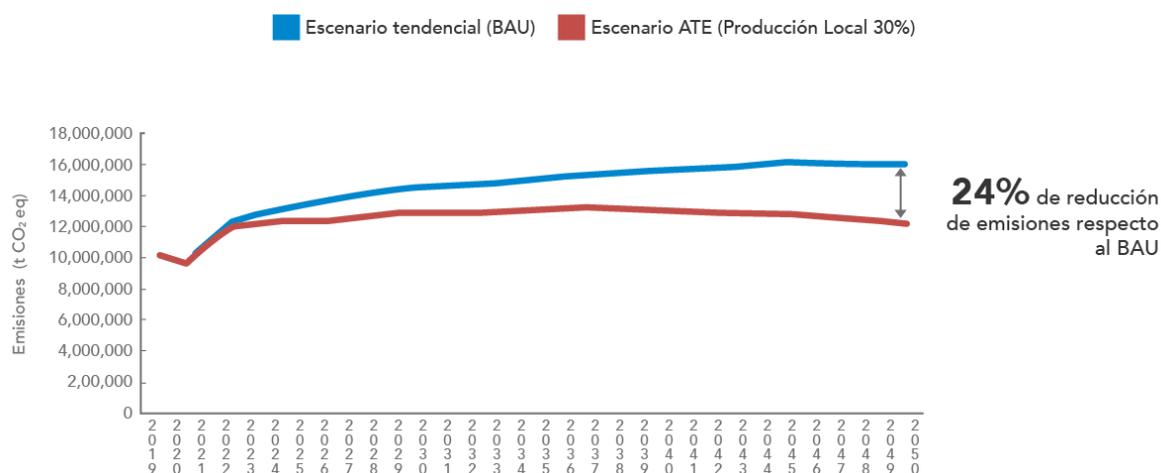
A continuación, en la Tabla 3.1 se listan las características y supuestos utilizados para cada uno de los escenarios:

Tabla 3.1. Supuestos de los escenarios contruidos para el compromiso del sector Energía

Escenario BAU	Escenario ATE
<ul style="list-style-type: none"> ● Escenario Tendencial ● Paquete de reactivación económica pos-COVID-19 en infraestructura convencional. ● Panamá como Hub de distribución de Gas Natural Licuado (GNL). ● No considera inversiones específicas en renovables y eficiencia energética, salvo las ya previstas. ● Movilidad eléctrica evoluciona sin estímulos adicionales salvo los pilotos ya previstos, según meta conservadora de revisión de la Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica (ENME). ● El consumo de energía y PIB siguen tendencias históricas, pero se considera el efecto COVID-19. ● La demanda de energía sigue las proyecciones del Plan de Expansión del Sistema Interconectado Nacional 2019-2033 como referencia. ● La generación distribuida sigue la tendencia establecida. ● Los subsidios a la energía siguen estando, tanto al usuario como a los combustibles. ● Evolución solar térmica según escenario conservador de Plan Nacional Termosolar Panamá (PNTP). ● Metas de penetración de equipos eficientes según escenario BAU del Plan Director de EE y Ley UREE. ● Evolución transporte público según metas del Plan Integrado de Movilidad Urbana Sostenible (PIMUS), Plan Maestro de MiBUS y Plan Maestro del METRO. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Escenario basado en objetivos de la Agenda de Transición energética (ATE) y en propuestas que resultaron de mesas consultivas. ● Paquete de reactivación económica pos-COVID-19 que incluyen inversiones en infraestructura y parcialmente en inversiones climáticas (33 millones para desarrollo de energías renovables y eficiencia energética). ● Movilidad Eléctrica según metas intermedia de la ENME y revisión ENME. ● Las termoeléctricas a GNL, son las únicas centrales a combustibles fósiles funcionando al 2050. ● Estimación de demanda y generación con y sin renovables según PSIN 19-33, incluyendo movilidad eléctrica. ● La generación distribuida duplica la tendencia establecida. ● Los subsidios a la energía eléctrica desaparecen al 2025. Los subsidios a los combustibles para generación siguen vigentes. ● Evolución solar térmica según escenario medio del PNTP. ● Evolución transporte público según metas del PIMUS, Plan Maestro de MiBUS y Plan Maestro del METRO. ● Metas de penetración de equipos eficientes según promedio escenario medio y conservador del Plan Director de EE y Ley UREE. 

Fuente: Análisis de Reactivación Económica pos-COVID-19 y la Agenda de Transición Energética de Panamá, SNE y el PNUMA.

Figura 3.6. Gráfico sobre emisiones totales anuales de CO₂ eq en el sector Energía basado en la construcción de escenarios de mitigación



Fuente: Análisis de Reactivación Económica pos-COVID-19 y la Agenda de Transición Energética de Panamá, SNE y el PNUMA.

Compromiso del sector Energía: al 2050, Panamá logrará una reducción de las emisiones totales del sector energía del país en al menos 24 % y en al menos 11.5 % al 2030, con respecto al escenario tendencial BAU, que representan un estimado de 60 millones de toneladas de CO₂ eq acumuladas entre 2022-2050 y hasta 10 millones de toneladas de CO₂ eq acumuladas entre 2022-2030.

5.1.2. Compromisos del sector UTCUTS

El sector UTCUTS es importante para la mitigación del cambio climático ya que actúa como sumidero neto de GEI y se le atribuye a la deforestación, en especial a la conversión de bosque natural a pastos, la fuente principal de emisiones del sector. Para Panamá es altamente relevante, dado que aproximadamente el 65 % del territorio nacional, presenta una cobertura boscosa que incluyen un estimado de 4,925,789.7 hectáreas. Esta condición convierte a Panamá en parte del grupo de países con mayor porcentaje de cobertura boscosa del mundo (MiAMBIENTE, 2019b).

La preparación del compromiso de mitigación del sector UTCUTS tomó como referencia el Plan Nacional de Restauración Forestal (PNRF), establecido como una de las acciones prioritarias del Plan Estratégico Nacional de Gobierno 2019-2024. El PNRF representa un instrumento nacional que enmarca los objetivos de la Ley 1 Forestal de 1994, la Política Forestal, la Ley 69 de 2017 que crea un programa de incentivos forestales, la Estrategia Nacional Forestal 2050, la Alianza por el Millón de Hectáreas y el Plan Nacional de Desarrollo Forestal.

El PNRF cuenta con una meta en términos de hectáreas restauradas, distribuidas en cuatro modalidades: regeneración natural asistida, restauración de bosques naturales, sistema agroforestal (silvopastoril y silvoagrícola) y plantaciones forestales comerciales. Además, existen 37,680 hectáreas que no cuentan con una modalidad definida por lo cual estas hectáreas se distribuyeron proporcionalmente con respecto a las modalidades que sí están definidas en la Tabla 3.2.

Tabla 3.2. Distribución de hectáreas por modalidad

Modalidad	Meta PNRF		Meta actualizada (para el cálculo en kt CO ₂ eq)
	ha	%	
Regeneración natural asistida	110	1 %	419
Restauración de bosques naturales	1,500	11 %	5,719
Agroforestal (*)	11,575		
Silvopastoril	6,075	45 %	23,164
Silvoagrícola	5,500	41 %	20,971
Plantación forestal	210	2 %	801
Subtotal	24,970	100 %	
TOTAL, AL 2025			51,075

*** La modalidad Agroforestal se dividió en silvopastoril y silvoagrícola.**

Fuente: PNRF 2020-2025, DIFOR del MiAMBIENTE.

Cabe destacar que en el proceso de selección de valores para la tasa de acumulación de carbono (Tabla 3.3 y Tabla 3.4) se ha procurado seleccionar valores que no sobreestimen la acumulación de carbono, que sean congruentes con la realidad del país. y que a su vez puedan ser contabilizados en el inventario para su monitoreo.

Tabla 3.3. Tasa de acumulación de carbono por modalidad de restauración (t C/ha/año)

Modalidad	Árboles/ha	% Supervivencia*	Árboles/ha	t C/ha/año	Referencia
Regeneración natural	227	80	181	0.5	Bustillos et al, 2013
Restauración de bosques	625	80	500	1.4	Bustillos et al, 2013
Silvopastoril	30	80	24	0.5	Ruíz et al, 2004
Silvoagrícola	625	80	500	1.4	Bustillos et al, 2013
Plantación	1,111	80	888	5.15	Estimado Nacional

*** Valor proporcionado por la DIFOR del MiAMBIENTE.**

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

Tabla 3.4. Densidad de árboles por hectáreas y tasas de acumulación de carbono de referencia

Modalidad	Árboles/ha	t C/ha/año	Referencia
Silvopastoril	30 a 500	0.1 – 4.3	Uribe et al, 2011; Ruíz et al, 2004
Silvoagrícola	1,071±242	3.0±1.9	Bustillos et al, 2013
Silvoagrícola	153	2	Poveda et al, 2013
Plantaciones latifoliadas		5.15	Estimado Nacional

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

A fin de estimar los impactos de la implementación del PNRF en cuanto al incremento de la capacidad de absorción con respecto al promedio del período 1994-2017 al 2050, se plantearon dos escenarios:

- Escenario base: para fines de este análisis, la definición del escenario base se realizó en función de la información histórica (1994-2017) disponible en el inventario para el sector UTCUTS (ver Sección 7 del Capítulo 2).
- Escenario de Mitigación: que representa la implementación del PNRF.

El proceso de generación de estos escenarios, parte de la premisa que Panamá mantendrá su compromiso UTCUTS sobre incremento de la capacidad de absorción presentado en 2016 en su CDN1 ante la CMNUCC, y aprobada bajo la Resolución de Gabinete N° 35 de 29 de marzo de 2016, basada en la combinación de acciones y resultados.

El PNRF cuenta con una meta en términos de hectáreas restauradas, por lo cual no cuenta con metas asociadas al indicador de t CO₂ eq. Debido a lo anterior, se procedió a calcular el potencial de mitigación de dicha iniciativa, de esta manera se puede traducir el número de hectáreas a un valor aproximado de absorción de carbono.

Compromiso del sector UTCUTS: Panamá se compromete a la restauración forestal de 50,000 hectáreas a nivel nacional, que contribuirán a la absorción de carbono de aproximadamente 2.6 millones de toneladas de CO₂ eq al 2050.

Para mayores detalles de los compromisos sectoriales incluidos en la CDN1 Actualizada de Panamá, y con el fin de comprender mejor el aumento de la ambición con respecto a la CDN anterior, se hace un resumen comparativo en la Tabla 3.5:

Tabla 3.5. Cuadro comparativo de la actualización de los compromisos de mitigación de las CDN de Panamá

Sector	Compromiso CDN1 (2016)	Compromiso CDN1 Actualizada (2020)	Incremento en la ambición
Energía	Subsector eléctrico: Al 2050, el 30 % de la capacidad instalada de la matriz eléctrica deberá provenir de otros tipos de fuentes de energías renovables, como solar, eólica y biomasa	Al 2050, Panamá logrará una reducción de las emisiones totales del sector Energía del país en al menos el 24 % y en al menos 11.5 % al 2030, con respecto al escenario tendencial, que representan un estimado de 60 millones de t CO ₂ eq acumuladas entre 2022-2050 y hasta 10 millones de t CO ₂ eq acumuladas entre 2022-2030	La CDN presentada en 2016 solo se enfocaba en la categoría de Industrias de la energía y fue expresada en términos de capacidad instalada La actualización en 2020 contempla una meta de reducción para todo el sector al 2050. Asimismo, la CDN1 incluye estimaciones de las reducciones expresadas en t CO ₂ eq
UTCUTS	Contribución unilateral de incremento en la capacidad de absorción de carbono en un 10 %, por medio de actividades de reforestación y restauración en las áreas protegidas, con respecto al escenario de referencia al 2050 Contribución apoyada de incremento en la capacidad de absorción de carbono en un 80 % con respecto al escenario de referencia al 2050.	Panamá se compromete a la restauración forestal de 50,000 hectáreas a nivel nacional, que contribuirán a la absorción de carbono de aproximadamente 2.6 millones de t CO ₂ eq al 2050.	La CDN1 presentada en 2016 incluye un compromiso en términos de incremento porcentual de la capacidad de absorción del país, estimando este valor con la aplicación de las Directrices Revisadas del IPCC de 1996. No especifica la cobertura necesaria para lograr este compromiso, ni se estima las absorciones logradas en CO ₂ eq. En la CDN1 Actualizada, se emplearon las Directrices del IPCC de 2006 para la elaboración del inventario y se estimó la capacidad de absorción lograda producto de la acción de restauración forestal en CO ₂ eq incrementando la transparencia para la gestión y monitoreo del compromiso.

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE con base en la CDN1 Actualizada de Panamá.

6. Clasificación de las acciones de mitigación de Panamá

El avance de Panamá en materia de inventarios de GEI ha implicado la identificación de necesidades de mejora para la planificación y formulación de instrumentos de políticas públicas y acciones asociadas a la mitigación del cambio climático a nivel nacional que estén basadas en información científica para la correcta toma de decisiones. De esta manera, se asegura el crecimiento social y económico del país en armonía, sostenibilidad, bienestar y competitividad para todos los sectores que mueven la economía nacional.

En línea con lo presentado en la Sección 0 del capítulo 2 del presente informe, es una buena práctica identificar las categorías y subcategorías del inventario con mayor participación en la dinámica de las emisiones y absorciones de GEI, estas se denominan categorías principales. Este ejercicio además de ser una herramienta valiosa para enfocar esfuerzos en la mejora de la calidad de los inventarios, ayuda a identificar y priorizar aquellas actividades socioeconómicas hacia donde deben apuntar los esfuerzos nacionales para la mitigación. En la Tabla 3.6 se pueden observar el resultado de este análisis, la participación de las distintas categorías y GEI del inventario para el 2017.

En general, se aprecia claramente cómo predominan las absorciones de CO₂ de las Tierras forestales que permanecen como tales del sector UTCUTS, con más del 50 % de influencia en la dinámica de las emisiones y absorciones de 2017, le sigue Transporte terrestre, el cual es contabilizado dentro del sector Energía.

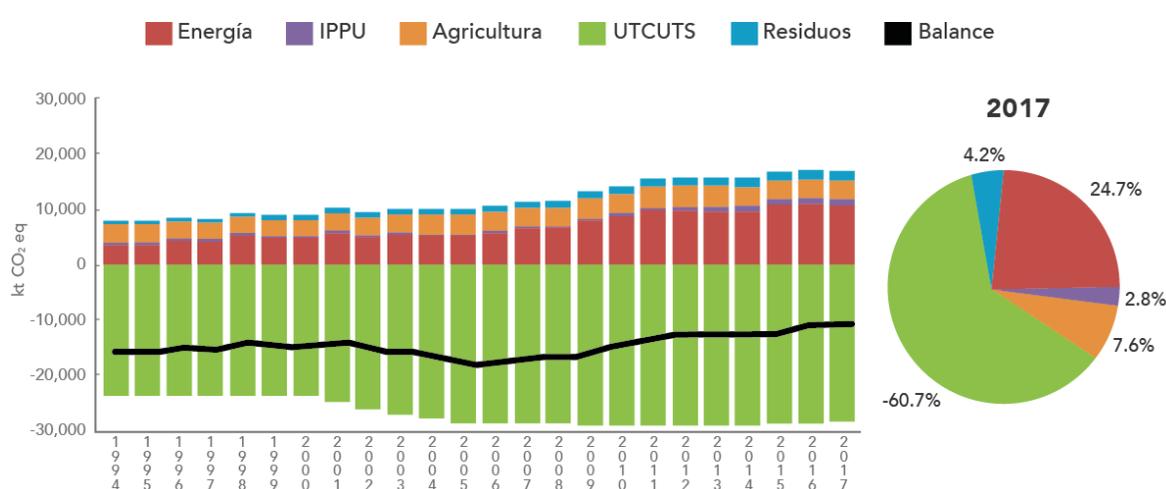
Tabla 3.6. Análisis de categorías principales y su participación individual y acumulada en el inventario 2017

Categorías de fuente y sumidero de GEI	GEI	% Individual	% Acumulado
4.A.1. Tierras forestales que permanecen como tales	CO ₂	58,7%	58,7%
1.A.3.b. Transporte terrestre	CO ₂	9,3%	68,0%
4.C.2. Tierras convertidas en pastizales	CO ₂	5,8%	73,8%
3.A.1.b. Fermentación entérica - Otros vacunos	CH ₄	4,0%	77,8%
1.A.1. Industrias de la energía - Líquido	CO ₂	3,6%	81,4%
1.A.2. Industrias manufactureras y de la construcción - Líquido	CO ₂	3,6%	85,0%
5.A. Disposición de residuos sólidos	CH ₄	2,5%	87,4%
1.A.3.d. Navegación marítima y fluvial	CO ₂	2,1%	89,6%
2.A.1. Producción de cemento	CO ₂	1,4%	91,0%
4.B.2. Tierras convertidas en tierras de cultivo	CO ₂	1,2%	92,2%
1.A.4. Otros sectores - Líquido	CO ₂	1,1%	93,3%
3.D.1. Emisiones directas de N ₂ O de suelos agrícolas	N ₂ O	1,0%	94,3%
4.E.2. Tierras convertidas en asentamientos	CO ₂	0,9%	95,2%

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE

Como se puede apreciar en la Figura 3.7, sobre la tendencia del balance de las emisiones y absorciones de GEI del inventario serie 1994-2017, los sectores con mayor influencia en el comportamiento histórico de los GEI, en términos de valores absolutos, son el sector Energía (24.7 % del balance en 2017), debido principalmente a las emisiones de GEI producto de la quema de combustibles fósiles, y el sector UTCUTS (60.7% del balance en 2017, que implica absorciones netas), debido a su gran importancia en la mitigación del país —pues es el único sector que actúa como sumidero neto de GEI durante toda la serie—, aspecto importante para mantener la visión país de neutralidad de carbono al 2050 durante los próximos 20 años.

Figura 3.7. Balance de GEI de la serie temporal del inventario de Panamá 1994-2017 por sector (kt CO₂ eq)



Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE

Los resultados que emanan del desarrollo de los inventarios por parte del Sistema Sostenible de Inventarios Nacionales de GEI de Panamá (SSINGEI) sirven de base para comprender las políticas y acciones de mitigación a nivel sectorial y sus efectos en la tendencia nacional de GEI del país.

Para entender los efectos de estas políticas y acciones de mitigación, las mismas han sido analizadas y clasificadas de acuerdo con dos variables que se presentan a continuación:

- A.** Naturaleza de la acción de mitigación: abarca el tipo de instrumento usado para definir la acción de mitigación (Tabla 3.7).

Tabla 3.7. Naturaleza de la acción de mitigación

Clasificación	Naturaleza de la acción	Tipo de acción
Instrumentos de política	Instrumentos de planificación y gestión como resultado de mandatos del gobierno para promover acciones de mitigación a nivel nacional y sectorial	Políticas, estrategias, planes, reglamentos, normas, impuestos, incentivos
Programas/proyectos	Actividades limitadas en alcance, tamaño y duración dirigidas a reducir emisiones de GEI o aumentar los sumideros de carbono, incluyendo tecnologías, proceso y buenas prácticas	Programas y proyectos

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE

- B.** Alcance de la acción de mitigación: abarca la cobertura de la acción de mitigación ya sea por sector y geografía (Tabla 3.8).

Tabla 3.8. Alcance de la acción de mitigación

Clasificación	Tipo
Geográfica	Nacional, subnacional y municipal
Sectorial	Clasificación de acuerdo con las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios de GEI y actividades económicas del país.

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE

Las acciones de mitigación son consideradas de alcance nacional, subnacional o municipal y han sido clasificadas de acuerdo con el tipo de sector que representa la fuente de emisión o de absorción antropogénica establecida por las Directrices del IPCC de 2006, los sectores son: Energía, IPPU, Agricultura, UTCUTS, y Residuos. Además, se realizan dos distinciones especiales para segregar los esfuerzos provenientes del sector privado y de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) en el impulso de la acción climática.

7. Acciones de mitigación sectoriales en Panamá

7.1. Sector Energía

7.1.1. Panorama general

El sector Energía en Panamá, desde la mirada de la mitigación, involucra dos ámbitos: hidrocarburos y electricidad. El portafolio energético de Panamá es diverso y el país cuenta con un espectro de fuentes primarias y renovables.

La SNE es el ente rector del sector energía, cuya misión es formular, proponer e impulsar la política nacional de energía con la finalidad de garantizar la seguridad de suministro, el uso racional y eficiente de los recursos y la energía de manera sostenible, según el plan de desarrollo nacional y dentro de parámetros económicos, competitivos, de calidad y ambientales.

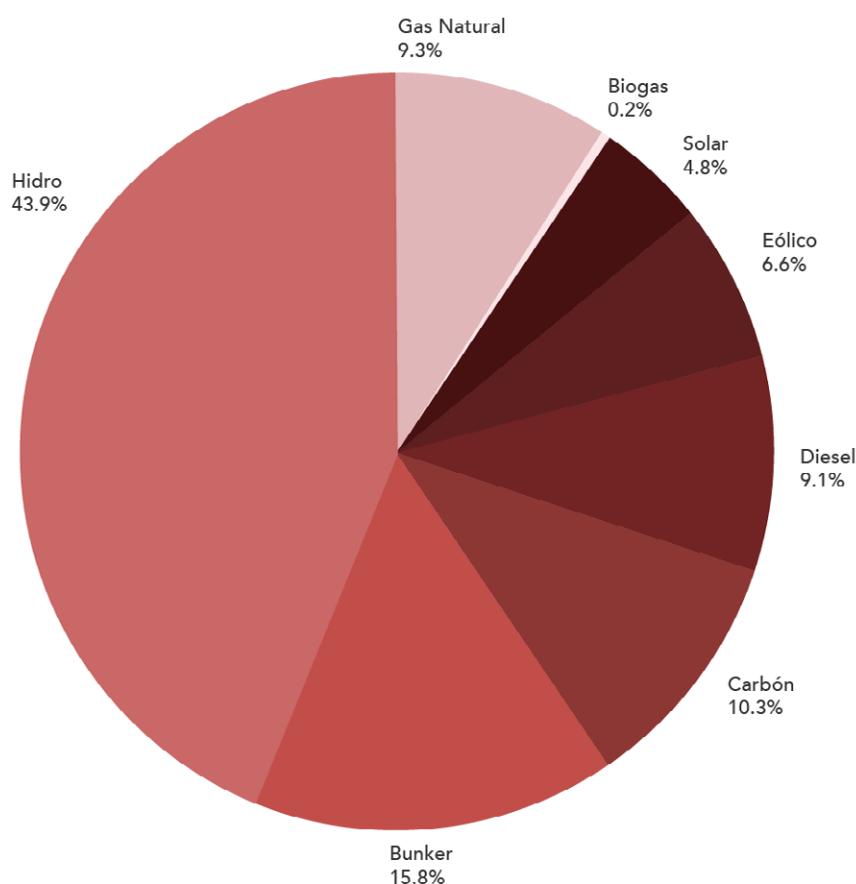
El desarrollo socioeconómico del país tiene como condición necesaria la disponibilidad de una oferta energética eficiente, segura, competitiva y duradera, en donde la planificación energética se constituye en un instrumento determinante para establecer una matriz energética diversificada que contribuya a la transición energética y descarbonización, con base en la identificación y aprovechamiento sostenible de fuentes energéticas renovables limpias con beneficios múltiples para los usuarios finales.

En los últimos años, en el sector de generación de electricidad, se puede destacar el aumento de la participación de fuentes de energía renovables no convencionales (ERNC) y de gas natural en la matriz eléctrica del país, contando hoy día con una matriz eléctrica bastante diversificada y un escenario tendencial que ya considera la participación de

fuentes de energía renovables no convencionales (ERNC) y de gas natural en la matriz eléctrica del país, contando hoy día con una matriz eléctrica bastante diversificada y un escenario tendencial que ya considera la participación de las fuentes de ERNC. Adicionalmente, se han realizado modificaciones a las reglas de compra de potencia y energía incluyendo el uso de un modelo para la adjudicación de las ofertas y creando nuevas modalidades de contratos, con miras a facilitar la participación y adjudicación de ofertas de las ERNC, como solar, eólica y biogás.

Gracias al impulso de las políticas que promueven el uso de fuentes renovables, se cuenta al 2019 con una matriz eléctrica donde la capacidad instalada de ERNC representa un 11.6 % de la capacidad instalada de la matriz eléctrica del país. Tomando como año base el 2014, donde la participación de ERNC era 2.1 %, se refleja un aumento en cuanto a participación de ERNC de 9.5 %, además, se adicionan 9.3 % de plantas a base de gas natural. Hoy día se cuenta con una capacidad instalada de fuentes renovables de 55.5 % con una fuerte participación de centrales hidroeléctricas (Figura 3.8).

Figura 3.8. Distribución porcentual de capacidad instalada por fuente de energía en 2019.



Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE con base en datos de las estadísticas de la SNE.

Es importante resaltar que Panamá cuenta con un mercado eléctrico con base en los costos operativos y donde el despacho es económico y, por ende, todas las ERNC, incluyendo las hidroeléctricas de pasada, tienen prioridad de despacho.

Considerando la participación en el despacho de las dos hidroeléctricas de embalse que tiene el país y las fuentes de ERNC, se han tenido años donde estas han alcanzado a aportar hasta un 78.3 % de la generación eléctrica del país, situación que podría mejorar cuando entre en operación la cuarta línea de transmisión aproximadamente en 2025.

En la actualidad, se cuenta con la normativa e incentivos para fomentar el autoconsumo, situación que ha ido en aumento contando con una capacidad instalada de 38 MW de energía solar fotovoltaica en comercios, industrias y residencias. Adicionalmente, se está impulsando la creación de un mercado de calentadores solares de agua por medio de la energía solar térmica, lo que desplazará el uso de gas licuado de petróleo (GLP) y energía eléctrica.

Las entradas de las plantas de gas natural (una en operación y dos con contratos) han suscitado la intención de retirarse del mercado cerca de 293 MW de capacidad instalada térmica a base de bunker y diésel, situación que lleva a reducir las emisiones del país y por consiguiente reducir el factor de emisión del Sistema Interconectado Nacional (SIN).

De acuerdo con el escenario tendencial del Plan de Expansión del Sistema Interconectado Nacional (PSIN) 2019-2033, se espera que al 2033 se incorporen 66 MW de centrales eólicas y 324 MW de centrales solares. Mientras que el escenario alternativo espera incorporar 639.40 MW de centrales eólicas y 548.85 MW de centrales solares adicionales.

Es importante resaltar que recientemente se publicó en la Gaceta Oficial, la Resolución de Gabinete N° 93 de 24 de noviembre de 2020 que aprueba los Lineamientos Estratégicos de la Agenda de Transición Energética 2020-2030, convirtiéndose en la principal hoja de ruta para alinear la estrategia y visión del sector Energía con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y desarrollo económico y social bajo en emisiones de GEI en el país.

En general, las acciones de mitigación del sector Energía involucran una serie de políticas, programas y proyectos englobados en la Agenda de Transición Energética 2020-2030 e incluye siete estrategias (cinco para el sector eléctrico y dos para el sector hidrocarburos) y se fundamenta en cinco pilares: accesibilidad, asequibilidad, sostenibilidad, confiabilidad y seguridad.

La Agenda de Transición Energética incorpora la movilidad eléctrica. El transporte ha sido el gran responsable del incremento en las emisiones de GEI en Panamá representando el 56.8 % de las emisiones del sector Energía (INGEI, 2017), por lo que se ha considerado que la política sectorial debe orientarse a facilitar una transición eficiente hacia los vehículos eléctricos, considerando la aplicación de incentivos fiscales adicionales a los existentes como instrumento imprescindible para una movilidad sostenible, es por esto que se elabora la Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica (ENME) aprobada mediante la Resolución de Gabinete N° 103 de 28 de octubre de 2019 y la creación de la Comisión Interinstitucional de Movilidad Eléctrica (CIME).

El uso racional y eficiente de la energía se considera de vital importancia no solo en el proceso de descarbonización de la economía, sino también en la reducción de la dependencia de recursos energéticos externos y de la volatilidad de precios. Se espera que la intensidad energética en los diferentes sectores mejore, con la puesta en marcha del Reglamento de Edificación Sostenible (RES) de cumplimiento obligatorio para todas las edificaciones nuevas que se desarrollen en el territorio nacional según la Resolución de la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura (JTIA) N° 035 de junio de 2019. El consumidor tendrá la alternativa de elegir edificaciones más eficientes, inclusive los programas sociales impulsados por el Gobierno de Panamá permitirán a los panameños optar por viviendas construidas bajo criterios de eficiencia que les producirán ahorros en sus facturaciones mensuales y se prevé una reducción del consumo de energía eléctrica entre un 15 % a 20 %. Entre 2017 y 2018, Panamá presentó una propuesta de NAMA de Eficiencia Energética ante el NAMA Facility. Actualmente, la estructura de la propuesta ha sido rediseñada para la puesta en marcha del Fondo de Uso Racional y Eficiente de la Energía (UREE) con el objetivo de promover financiamiento para eficiencia energética.

Así mismo, se cuenta con seis normas y reglamentos técnicos aprobados y en implementación para aires acondicionados, refrigeradores y congeladores domésticos, y motores; proyectando una reducción de emisiones al 2030 de 1.6 millones de toneladas de CO₂ eq, evitando una capacidad instalada de 70 MW.

Los Lineamientos Estratégicos de la Agenda de Transición Energética (ATE), parten reconociendo que la transición energética es un proceso gradual y dinámico caracterizado por elementos como la incertidumbre que afecta a las tecnologías que liderarán el cambio hacia un futuro abastecimiento de energía descarbonizado; la existencia de múltiples actores involucrados; la necesidad de acumular nuevos conocimientos teóricos; el hecho de que cualquier intervención hecha hoy puede acarrear cambios irreversibles para el futuro, por lo que los intereses intergeneracionales y la solidaridad deben estar en el núcleo de cualquier toma de decisiones.

En este camino, Panamá está comprometida a llevar adelante los cambios en forma participativa, justa y equitativa, no dejando a nadie atrás en el camino hacia la consecución

de los objetivos. Adicionalmente, para optimizar la toma de decisiones y minimizar los riesgos es necesario someterse a procedimientos rigurosos de seguimiento y evaluación de los resultados.

7.1.2. Fichas de Acciones de Mitigación del sector Energía

A continuación, se describen brevemente las acciones del sector Energía vinculadas a la mitigación de GEI:

Tabla 3.9. Ficha N° 1 sobre Lineamientos de la Agenda de Transición Energética

Información general de la acción de mitigación	
Implementador	Secretaría Nacional de Energía (SNE)
Título de la acción	Lineamientos Estratégicos de la Agenda de Transición Energética (ATE)
Naturaleza de la acción	Instrumento de política – estrategia
Descripción de la acción	Es una hoja de ruta para activar la transición a energías limpias y eficientes como factor clave en la reactivación económica nacional a través de la descarbonización conjunta del sector Energía incluyendo el transporte de forma tal que dinamice la economía del país, permita la creación de empleos decentes de forma inclusiva y sea resiliente a los efectos adversos del cambio climático.
Estado de la acción (planificado, implementado o en ejecución)	Planificada
Alcance y cobertura de la acción	
Sectores	De acuerdo con las Directrices del IPCC de 2006, las categorías en donde se verán reflejadas las reducciones de GEI de la acción se encuentran dentro del sector Energía: 1.A.1. Industria de la energía, 1.A.2. Industria manufacturera y de la construcción, 1.A.3. Transporte y 1.A.4. Otros sectores.
GEI involucrados	CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O
Cobertura	Nacional
Período de implementación u horizonte de tiempo	2020-2030* Debido a la crisis sanitaria, se espera una implementación efectiva a partir del 2022 hasta la culminación de la estrategia en 2030. Las emisiones evitadas fueron proyectadas hasta el 2050.
Sustento técnico para la estimación de emisiones evitadas de CO ₂ eq de la acción	
Metodología utilizada y supuestos	Se desarrolló un escenario tendencial (BAU) y un escenario alternativo de mitigación llamado Agenda de Transición Energética (ATE): a) Escenario tendencial: escenario basado en los paquetes de reactivación económica pos-COVID-19 con inversiones en infraestructura convencional. Supone a Panamá como un Hub de distribución de GNL; y no considera inversiones específicas en renovables y eficiencia energética, más de los instrumentos de políticas ya previstos y se considera el avance de la movilidad eléctrica sin estímulos adicionales a los pilotos ya previstos. El consumo energético y PIB siguen tendencias históricas. b) Escenario ATE: escenario basado en objetivos de ATE y sus mesas consultivas; paquete de reactivación económica pos-COVID-19 con inversiones en infraestructura convencional e inversiones climáticas de ERNC, eficiencia energética y movilidad eléctrica, la evolución del sistema de transporte público se establece de acuerdo con el PIMUS. Las emisiones de ambos escenarios fueron estimadas utilizando las Directrices del IPCC de 2006. Cabe resaltar que debido a la crisis sanitaria que vive el mundo, se parte del supuesto que los paquetes de reactivación económica enmarcados en la ATE empiezan a regir a partir de 2022 y que la demanda de energía comienza a desacoplarse del crecimiento económico en el escenario ATE producto de las políticas planteadas para el sector.

Objetivos y progreso de implementación	
Meta de reducción de emisiones	24 % de reducción de las emisiones totales del sector Energía del país al 2050. Reducción estimada de 60 millones de t CO ₂ eq acumuladas entre 2020-2050.
Indicador de referencia	Porcentaje de emisiones de CO ₂ eq reducidas en el sector Energía por año, con respecto al escenario tendencial.
Medidas adoptadas o previstas para lograr esta acción	Aprobación de los Lineamientos Estratégicos de la ATE mediante la Resolución de Gabinete N° 93 de 24 de noviembre de 2020 y creación del Consejo Nacional de Transición Energético como instancia para la asesoría, consulta y rendición de cuentas para la ATE.
Resultados alcanzados	Los resultados alcanzados van relacionados con la sección sobre medidas adoptadas para lograr esta acción. La implementación efectiva de la acción se tiene planificada para 2022.
Fuente de la información	https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/29045_A/GacetaNo_29045a_20200611.pdf

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE en base al Análisis de Reactivación Económica pos-COVID-19 y la Agenda de Transición Energética de Panamá, SNE y PNUMA (2020).

Tabla 3.10. Ficha N° 2 sobre la Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica

Información general de la acción de mitigación	
Implementador	Secretaría Nacional de Energía (SNE) y Comité Intersectorial de Movilidad Eléctrica (CIME)
Título de la acción	Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica (ENME)
Naturaleza de la acción	Instrumento de política – estrategia
Descripción de la acción	Es un instrumento de política que tiene como objetivo potenciar y unificar los programas vinculados a la movilidad eléctrica que son impulsados por el Gobierno Nacional y el sector privado para enfrentar los desafíos que impone el transporte nacional, la movilidad urbana y la calidad de vida en las ciudades del país.
Estado de la acción	En ejecución
Alcance y cobertura de la acción	
Sectores	De acuerdo con las Directrices del IPCC de 2006, la categoría en donde se verá reflejada las reducciones de GEI de la acción se encuentran dentro del sector Energía: I.A.3.b. Transporte terrestre.
GEI involucrados	CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O
Cobertura	Nacional
Período de implementación u horizonte de tiempo	2020-2030* Debido a la crisis sanitaria, se espera una implementación efectiva a partir del 2022 hasta la culminación de la estrategia en 2030. Las emisiones evitadas fueron proyectadas hasta el 2050.
Sustento técnico para la estimación de emisiones evitadas de CO ₂ eq de la acción	
Metodología utilizada y supuestos	<p>Se definieron tres escenarios de penetración de vehículos eléctricos. Un escenario inferior y un escenario superior, que corresponden a los límites establecidos para cada meta estratégica dentro de la ENME y un tercer escenario que atiende las metas de penetración recomendadas al 2030. En general, se asume que las metas se cumplen progresivamente, bajo una proyección lineal durante el período 2022-2030 (asumiendo que en el 2022 empieza la reactivación económica pos-COVID-19). Los escenarios de penetración de vehículos eléctricos que sustentan la valoración según sectores estratégicos claves: flotas de vehículos privados comerciales, flotas de vehículos privados particulares, flotas de autobuses para transporte público, y flotas de vehículos públicos.</p> <p>Adicionalmente, se estimaron las reducciones de GEI bajo la matriz de la generación eléctrica actual de los escenarios de penetración de vehículos eléctricos con respecto a las estimaciones de GEI que generarían los vehículos análogos de motor a combustión interna.</p>
Objetivos y progreso de implementación	
Meta de reducción de emisiones	De acuerdo con los estudios realizados, se espera que las metas establecidas para todos los sectores estratégicos incluidos en la ENME conduzcan a una reducción de emisiones de CO ₂ eq de aproximadamente 15-25 % de las emisiones del sector Energía con base en las reportadas en 2013. Estos datos están en proceso de revisión y ajuste.
Indicador de referencia	<p>Porcentaje de emisiones de CO₂ eq reducidas en el sector Energía del país. Sin embargo, actualmente se desarrollan indicadores desagregados para dar seguimiento a la estrategia. Otros indicadores asociados a la acción son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Porcentaje de emisiones de CO₂ eq reducidas en el sector Energía del país por año. - Número de vehículos eléctricos totales. - Número de buses eléctricos. - Número de taxis eléctricos. - Número de vehículos oficiales. - Número de modelos disponibles en el mercado local.

<p>Medidas adoptadas o previstas para lograr esta acción</p>	<p>Las siguientes medidas han sido adoptadas como actividades habilitadoras de la acción:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Instalación formal del CIME con representantes del sector público, privado, banca local y multilateral. 2. Desarrollo de un anteproyecto de ley que incentiva la movilidad eléctrica en el transporte terrestre de Panamá impulsado por la Comisión de Comunicación y Transporte de la Asamblea Nacional. 3. Desarrollo de varios estudios requeridos para la ejecución óptima de las acciones específicas de la ENME: Análisis de flotas de autobuses y flotas gubernamentales para demostrar los beneficios de la sustitución de vehículos eléctricos, Estudio del impacto económico del uso de tarifas exclusivas para vehículos eléctricos, Evaluación de impactos en la salud y el medio ambiente debido al uso de vehículos eléctricos en Panamá, entre otros. <p>Los siguientes proyectos se han identificado como actividades que han impulsado la movilidad eléctrica a nivel nacional:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Impacto de la integración masiva de vehículos eléctricos en el Sistema Eléctrico Nacional. 2. Acelerando la transición a la movilidad sustentable y baja en emisiones en el Área Metropolitana de Panamá. 3. Análisis costo-beneficio de la sustitución de autobuses diésel por autobuses eléctricos. 4. Estudio de costo-beneficio de la modernización de flotas públicas. 5. Análisis de implementación de flota eléctrica de transporte público en el centro histórico de la ciudad de Panamá. 6. Programa de incentivo y apoyo a la transición hacia la electromovilidad en América Latina y El Caribe: análisis de impacto de la ENME.
<p>Resultados alcanzados</p>	<p>Los resultados alcanzados van relacionados con la sección sobre medidas adoptadas para lograr esta acción.</p>
<p>Fuente de la información</p>	<p>http://www.energia.gob.pa/energia/wp-content/uploads/sites/2/2019/10/Resoluci%c3%b3n-de-Gabinete-N.%c2%b0103-de-28-de-octubre-de-2019.pdf</p>

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación en base a la Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica, SNE (2018).

Tabla 3.11. Ficha N° 3 sobre el Reglamento de Edificación Sostenible

Información general de la acción de mitigación	
Implementador	Secretaría Nacional de Energía (SNE)
Título de la acción	Reglamento de Edificación Sostenible (RES)
Naturaleza de la acción	Instrumento de política – reglamento
Descripción de la acción	Es un instrumento de política que tiene como objetivo establecer los requisitos mínimos para la construcción de nuevas edificaciones de alto desempeño como medida de apoyo al Programa de UREE y a la reducción del impacto ambiental de las edificaciones. El RES debe ser utilizado por profesionales de la arquitectura e ingeniería en el diseño y construcción de edificios residenciales y no residenciales; también por las autoridades municipales encargadas de obras. Se aplica a toda edificación nueva para uso u ocupación humana tanto de los sectores público y privado.
Estado de la acción (planificado, implementado o en ejecución)	En ejecución
Alcance y cobertura de la acción	
Sectores	De acuerdo con las Directrices del IPCC de 2006, las categorías en donde se verán reflejadas las reducciones de GEI de la acción se encuentran dentro del sector Energía: 1.A.1. Industria de la energía y 1.A.4. Otros sectores.
GEI involucrados	CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O
Cobertura	Nacional
Período de implementación u horizonte de tiempo	Vigencia a partir de 2020
Sustento técnico para la estimación de emisiones evitadas de CO ₂ eq de la acción	
Metodología utilizada y Supuestos	<p>Actualmente no se ha estimado el potencial de reducción de emisiones que conlleva la meta de ahorro de energía que establece la acción. Sin embargo, la acción determina como requisito que todas las nuevas edificaciones cumplan con un porcentaje de ahorro mínimo de energía del 15 % con respecto a una línea base estimada, durante los primeros dos años y 20 % posteriormente. Para esto se realizó un método prescriptivo simplificado llamado «método simplificado» de implementación del RES para determinar el ahorro de energía de las edificaciones nuevas en Panamá que cumplan con esta acción. Este método se establece para el cumplimiento técnico de los requerimientos del RES y de las metas de ahorro antes descritas adoptado mediante la Resolución N° 3980 de 8 de octubre de 2018.</p> <p>El primer paso de la metodología para el diseño del método simplificado consistió en el mapeo de actores y procesos actuales del sector construcción. Con base en los resultados de estos mapeos, se desarrollaron los siguientes pasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. División de las edificaciones nuevas en categorías, según su uso final, sus patrones de ocupación, el tiempo de uso y el tipo de sistemas activos utilizados, entre otros. Se dividieron en: residenciales, oficinas públicas o privadas, escuelas, hospitales, centros comerciales y hoteles. 2. Evaluación energética, mediante la creación de modelos y simulaciones térmicas dinámicas de las diferentes categorías y tipos de edificaciones, utilizando la herramienta de simulación de Energy Plus. 3. Diseño y evaluación de paquetes de medidas de eficiencia energética para cada categoría de edificación que cumplieran al menos con el 15 % de reducción requerido por el RES. 4. Diseño de una herramienta de cálculo para comprobar los aspectos técnicos de cada paquete de eficiencia energética. 5. Diseño de formatos para documentar la evaluación de la edificación y su cumplimiento con el RES.

Objetivos y progreso de implementación	
Meta de reducción de emisiones	<p>La acción no contempla un objetivo de reducción de emisiones, sin embargo, plantea como meta porcentajes de ahorros de energía establecidos y a los que las nuevas edificaciones deben sobrepasar. Estos porcentajes son: 15 % de ahorro de energía en los primeros años de aplicación y 20 % en los años subsiguientes. Estas metas de ahorro no aplican a edificios industriales tales como fábricas, plantas de generación, subestaciones eléctricas, plantas de bombeo y similares.</p> <p>Los tipos de edificios que deberán reducir un 15 % de ahorro de energía en las nuevas edificaciones son: viviendas, oficinas, centros educativos y escuelas, centros comerciales, hoteles y centros de esparcimiento; y hospitales y centros de salud. Mientras que los tipos de edificios dentro de todos los municipios que deberán reducir 20 % al terminar el periodo de dos años son: viviendas, oficinas, hoteles, centros comerciales, hospitales y centros de salud; y centros educativos.</p>
Indicador de referencia	<p>El sistema MRV del RES para las nuevas edificaciones de Panamá no se ha desarrollado. Las metodologías y protocolos nacionales para el reporte de esta medida deberán efectuarse en el Registro de Acciones de Mitigación. Sin embargo, se tienen establecidos indicadores que permiten monitorear el cumplimiento de la edificación nueva propuesta contra los requerimientos que plantea el RES:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Porcentaje de ahorro de energía logrado por tipo de vivienda. 2. Consumo de electricidad en KWh por tipo de vivienda. 3. Número de entidades municipales con el RES adoptado. 4. Número de edificios que implementan el RES a nivel nacional.
Medidas adoptadas o previstas para lograr esta acción	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sesiones informativas para explicar antecedentes, contenido y plazos de cumplimiento del RES: Asociación de Municipios de Panamá y profesionales idóneos de ingeniería y arquitectura. 2. Aprobación del RES mediante la Resolución de la JTIA N° 035 de 26 de junio de 2019.
Resultados alcanzados	Aún no se miden los resultados obtenidos de la acción debido a la crisis sanitaria actual.
Fuente de la información	https://www.jtiapanama.org.pa/archivos/leyes_decretos/archivo_31072019_021657.pdf

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación en base al Reglamento de Edificación Sostenible (RES), SNE (2019).

Tabla 3.12. Ficha N° 4 sobre Programa de Normas de Eficiencia Energética y Etiquetado en Panamá

Información general de la acción de mitigación	
Implementador	Secretaría Nacional de Energía (SNE)
Título de la acción	Normas de Eficiencia Energética y Etiquetado en Panamá (NyE)
Naturaleza de la acción	Instrumento de política – normas
Descripción de la acción	<p>Este instrumento de política tiene como objetivo incorporar medidas de eficiencia energética (EE) en la política energética nacional y su marco regulatorio, ordenando el establecimiento de estándares de eficiencia de energía para equipos de aires acondicionados, refrigeradores y congeladores domésticos. Se han aprobado recientemente normas y reglamentos técnicos para tres productos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acondicionadores de aire: cuatro tipos de aire acondicionado (1) de ventana; (2) de tipo dividido, descarga libre y sin conductos de aire (Split); (3) de tipo dividido con flujo de refrigerante variable, descarga libre y sin ductos de aire (Inverter); y (4) de tipo central con capacidad de enfriamiento menor a 65,000 BTU/hr. - Refrigeradoras: refrigeradores y congeladores electrodomésticos. - Motores: motores de corriente alterna, trifásicos, de inducción, tipo jaula de ardilla, con potencia nominal entre 0.746 kW y 373 kW.
Estado de la acción	En ejecución
Alcance y cobertura de la acción	
Sectores	De acuerdo con las Directrices del IPCC de 2006, las categorías en donde se verán reflejadas las reducciones de GEI de la acción se encuentran dentro del sector Energía: 1.A.1. Industria de la energía y 1.A.4. Otros sectores.
GEI involucrados	CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O
Cobertura	Nacional
Período de implementación u horizonte de tiempo	Vigencia a partir de 2020. Se ha establecido como un instrumento de cumplimiento obligatorio. Se ha realizado un análisis para confirmar el impacto y beneficios del programa de NyE en período de 2019-2050.
Sustento técnico para la estimación de emisiones evitadas de CO ₂ eq de la acción	
Metodología utilizada y Supuestos	<p>Se realizó un análisis del impacto del programa de NyE que incluyó una evaluación de mercado, análisis del consumo de energía, análisis costo-eficiencia, análisis de costo de ciclo de vida, impactos a nivel nacional, impactos sobre demanda de generación e impactos ambientales.</p> <p>Los cálculos se han implementado utilizando el Policy Analysis Modeling System (PAMS), una herramienta de hoja de cálculo desarrollada por Lawrence Berkeley National Laboratory, California, para analizar los costos y beneficios de los programas de NyE en todo el mundo.</p> <p>Los impactos del programa de NyE se evalúan bajo diferentes escenarios de EE, considerando la reducción de las emisiones en la generación de electricidad como resultado de la reducción del consumo eléctrico. Estos impactos fueron evaluados para un conjunto de niveles de eficiencia ordenados desde la línea base actual de Panamá hasta las mejores tecnologías disponibles, tomando en cuenta los niveles definidos en el programa NyE como el escenario óptimo. Los tres escenarios evaluados son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Escenario 1: Escenario en Panamá de NyE propuesto. - Escenario 2: Escenario de alta eficiencia, sin penalizar a los consumidores. - Escenario 3: Escenario de ahorro energético máximo también conocido como «potencial técnico». <p>Las emisiones de CO₂ nacionales ahorradas (EmNA) se calcularon a partir del ahorro de energía mediante la aplicación de factores de carbono al ahorro de energía de sitio según:</p> $EmNA = NEA / (1 - TD) \times F_{CO_2}$ <p>Donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> · TD = la fracción de energía perdida en la transmisión y distribución de electricidad de 15.5 % (ETESA, 2016). · FCO₂ = el factor de emisión de CO₂ derivado de la fracción de electricidad generada por combustibles fósiles, correspondiente a 0.58 kg CO₂ eq/kWh (Geolingeniería Ingenieros y Consultores S.A., 2014). · NEA = Ahorro nacional de energía primaria para aires acondicionados y refrigeradores estimados bajo diferentes escenarios de EE en 2030 y 2050 (SNE, 2019).

Objetivos y progreso de implementación	
Meta de reducción de emisiones	<p>La acción plantea las siguientes metas vinculadas a la reducción del consumo de electricidad y de reducción de emisiones en el período 2019-2030:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Al 2030, 370 GWh de electricidad (14 % del consumo de electricidad en el sector residencial en 2015). - Al 2030, 1.6 Mt CO₂ eq reducidas.
Indicador de referencia	<ul style="list-style-type: none"> - Consumo de electricidad ahorrado en GWh. - Emisiones de CO₂ eq reducidas en millones de toneladas.
Medidas adoptadas o previstas para lograr esta acción	<ul style="list-style-type: none"> - Adopción de la Ley 69 de 12 de octubre de 2012 que dispone entre los lineamientos generales de la política nacional para el uso racional y eficiente de la energía, que se tendrá por finalidad incentivar la producción e importación de equipos, máquinas, materiales y repuestos más eficientes en el consumo de energía o que utilizan o recuperan energía para su funcionamiento y que sean menos contaminantes al medio ambiente. - El Decreto N° 398 de 19 de junio de 2013 que reglamenta la Ley 69 de 12 de octubre de 2012, establece plazos para la prohibición de la fabricación e importación de equipos consumidores de energía con índices de EE menores a los mínimos determinados por el Comité Gestor de Índices para la Eficiencia Energética. - La Dirección General de Normas y Tecnología Industrial (DGNTI) del Ministerio de Comercio e Industrias mediante las Resoluciones N° 114, 115, 116 y 117 de 30 de noviembre de 2017, publicadas en la Gaceta oficial N° 28434-A de 28 de diciembre de 2017, oficializó los siguientes reglamentos técnicos de EE: <ul style="list-style-type: none"> o Etiquetado DGNTI-COPANIT 104:2017 Eficiencia energética en acondicionadores de aire tipo dividido (inverter) con flujo de refrigerante variable, descarga libre y sin ducto de aire. o Etiquetado DGNTI-COPANIT 103:2017 Eficiencia energética en acondicionadores de aire tipo dividido, descarga libre y sin ductos de aire libre. o Etiquetado DGNTI-COPANIT 103:2017 Eficiencia energética en acondicionadores de aire tipo central paquete o dividido. - Resolución N° 4559 de 27 de diciembre de 2019 que adopta el procedimiento para solicitar prórroga por una sola vez, al plazo para la prohibición de importación de equipos, máquinas, materiales y repuestos que utilizan o recuperan energía para su funcionamiento, incluidos en las normas y reglamentos técnicos vigentes en Panamá. - Desarrollo del análisis tecno-económico de las Normas de Eficiencia Energética de Aire Acondicionado y Refrigeradores en Panamá.
Resultados alcanzados	Aún no se miden los resultados obtenidos de la acción debido a la crisis sanitaria actual.
Fuente de la información	http://www.energia.gob.pa/archivos/?mdocs-cat=mdocs-cat-21 Cuadro-Normas-Técnicas-para-Equipos-de-Consumo.pdf

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación en base a las Normas Técnicas para Equipos de Consumo, SNE (2020).

Tabla 3.13. Ficha N° 5 sobre Termosolar Panamá «Desarrollo del Mercado de Calentadores Solares de Agua en Panamá»

Información general de la acción de mitigación																	
Implementador	Secretaría Nacional de Energía (SNE) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)																
Título de la acción	Termosolar Panamá «Desarrollo del Mercado de Calentadores Solares de Agua en Panamá»																
Naturaleza de la acción	Programa/proyecto																
Descripción de la acción	<p>Es un programa para promover la inversión en tecnologías de energías renovables y a la vez reducir las emisiones de CO₂ de forma costo-eficiente impulsando el desarrollo de un mercado de calentadores solares de agua en Panamá en los sectores hotelero, salud, agroindustrial, industria manufacturera y residencial.</p> <p>El proyecto Termosolar Panamá tiene por objetivo dejar instalados 3,220 m² de colectores solares al 2021 en los diferentes sectores involucrados.</p>																
Estado de la acción	En ejecución																
Alcance y cobertura de la acción																	
Sectores	De acuerdo con las Directrices del IPCC de 2006, las categorías en donde se verán reflejadas las reducciones de GEI de la acción se encuentran dentro del sector Energía: 1.A.1. Industria de la energía, 1.A.2. Industria manufacturera y de la construcción, 1.A.4.b. Residencial y 1.A.4.c. Agricultura / Silvicultura / Pesca																
GEI involucrados	CO ₂																
Cobertura	Nacional																
Periodo de implementación u horizonte de tiempo	<p>Junio 2018-julio 2021 (Primera fase de implementación del programa).</p> <p>Horizonte de tiempo: 2019-2050.</p>																
Sustento técnico para la estimación de emisiones evitadas de CO ₂ eq de la acción																	
<p>El proyecto Termosolar Panamá tiene por objetivo la instalación de 3,220 m² de colectores solares al 2021 en los diferentes sectores incluidos bajo la iniciativa: hotelero, agroindustrial, industrias manufactureras, salud y residencial. Por otro lado, se espera que al 2026, la difusión de la información y resultados de este proyecto ayude a difundir la tecnología y se estiman un total de 16,600 m² en los diferentes sectores que participan del proyecto. Luego del 2026 y tomando como referencia el crecimiento poblacional de Panamá al 2050 (CEPAL, 2019) se definieron tres escenarios de crecimiento para el proyecto:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Escenario conservador: del 2026 en adelante el crecimiento del área de colectores instalada sigue el incremento poblacional y el desarrollo de nuevos hogares, las cuales incorporan en su diseño sistemas de calentadores solares de agua. Se asume que por cada nuevo hogar hay 2 m² adicionales de colector. Este escenario limita el crecimiento del área de colectores exclusivamente a nuevos hogares en Panamá. 2. Escenario medio: como consecuencia de las políticas de promoción de la tecnología en Panamá, hoteles, industrias nuevas y existentes, y centros de salud, comienzan a incorporar calentadores solares de agua en sus instalaciones o procesos. Este escenario considera que se instala un 80 % más de sistemas de calentadores solares de agua (comparado con el escenario conservador). 3. Escenario optimista: todos los hogares nuevos cuentan con sistemas de calentadores solares de agua y los existentes comienzan a incorporar la tecnología, así como también hoteles, centros de salud y la industria (nuevas y existentes). Se fomentan esquemas financieros e inician operaciones las primeras fábricas de calentadores solares en Panamá. Este escenario estima una instalación de más de 120 % de sistema (comparado con el escenario conservador). <p>La siguiente figura muestra la proyección de tres escenarios de crecimiento del mercado solar térmico en Panamá al 2050:</p>																	
<table border="1"> <caption>Proyección de tres escenarios de crecimiento del mercado solar térmico en Panamá al 2050</caption> <thead> <tr> <th>Año</th> <th>Conservador (m²)</th> <th>Medio (m²)</th> <th>Optimista (m²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2030</td> <td>145,102 m² (0.03 m² per cápita)</td> <td>274,904 m² (0.05 m² per cápita)</td> <td>299,305 m² (0.06 m² per cápita)</td> </tr> <tr> <td>2040</td> <td>376,307 m² (0.07 m² per cápita)</td> <td>664,073 m² (0.12 m² per cápita)</td> <td>807,957 m² (0.15 m² per cápita)</td> </tr> <tr> <td>2050</td> <td>566,357 m² (0.10 m² per cápita)</td> <td>1,016,100 m² (0.18 m² per cápita)</td> <td>1,227,354 m² (0.21 m² per cápita)</td> </tr> </tbody> </table> <p>Población al 2050 = 5.784.186</p>		Año	Conservador (m²)	Medio (m²)	Optimista (m²)	2030	145,102 m² (0.03 m² per cápita)	274,904 m² (0.05 m² per cápita)	299,305 m² (0.06 m² per cápita)	2040	376,307 m² (0.07 m² per cápita)	664,073 m² (0.12 m² per cápita)	807,957 m² (0.15 m² per cápita)	2050	566,357 m² (0.10 m² per cápita)	1,016,100 m² (0.18 m² per cápita)	1,227,354 m² (0.21 m² per cápita)
Año	Conservador (m²)	Medio (m²)	Optimista (m²)														
2030	145,102 m² (0.03 m² per cápita)	274,904 m² (0.05 m² per cápita)	299,305 m² (0.06 m² per cápita)														
2040	376,307 m² (0.07 m² per cápita)	664,073 m² (0.12 m² per cápita)	807,957 m² (0.15 m² per cápita)														
2050	566,357 m² (0.10 m² per cápita)	1,016,100 m² (0.18 m² per cápita)	1,227,354 m² (0.21 m² per cápita)														

Metodología utilizada y supuestos

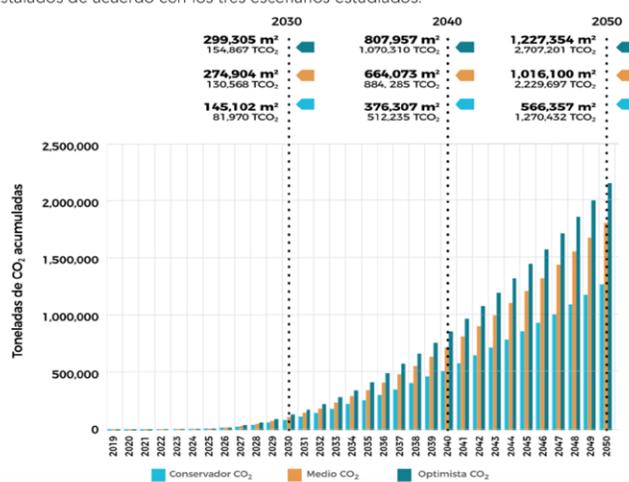
El proyecto Termosolar Panamá consiste en la instalación de sistemas de calentamiento solar de agua en reemplazo de la utilización de electricidad o combustibles fósiles que podrían ser utilizados para producir agua caliente. La metodología utilizada para el cálculo de las reducciones de emisiones de CO₂ eq como resultado del ahorro de energía que resulta de la implementación del proyecto es la metodología de pequeña escala AMS-I.J del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) para sistemas de calentamiento solar de agua.

En las estimaciones se asoció el consumo de agua caliente a factores de emisión relacionados con los diversos tipos de combustibles utilizados para el calentamiento de agua, así como el factor de emisión de la red eléctrica de Panamá. De acuerdo con la SNE, el factor de emisión de la matriz eléctrica de Panamá al 2017 es de 0.191 t CO₂/MWh y de acuerdo con el IPCC, el factor de emisión del GLP es de 0.223 t CO₂/MWh. Para la elaboración del potencial de mercado en Panamá, se tomó como referencia que el 30 % de los hogares de Panamá tenían sistemas de calentamiento de agua al 2000 (OLADE, 2000), siendo en su mayoría eléctricos. Sobre esta premisa, se estimó que esta proporción ascendió al 50 % de la población debido a las mejoras en las condiciones económicas y de salud en los últimos 20 años. Se realizaron preinspecciones a las edificaciones participantes del programa Termosolar y se identificó que la mayoría de los sistemas de calentamiento de agua existentes utilizan GLP. Teniendo ambos datos, se determinó el siguiente supuesto:

- El 30 % de los hogares actuales y el 100 % de los futuros nuevos hogares tendrá un sistema de calentamiento de agua y que la distribución de la tecnología será 50 % a partir de GLP y 50 % a partir de electricidad.

Utilizando este valor como escenario de referencia, se calculó una emisión de CO₂ para los hogares existentes que utilizan sistemas de calentamiento de agua a GLP y a electricidad. Cada m² de colector que sea incorporado en cualquiera de los sectores de interés del proyecto, desplazará emisiones correspondientes a esa distribución de tecnologías para el calentamiento de agua.

La siguiente gráfica muestra las emisiones de CO₂ evitadas y acumuladas correspondientes al área de colectores instalados de acuerdo con los tres escenarios estudiados:



De acuerdo con este análisis planteado, el proyecto ha basado su meta de acuerdo con el escenario medio, es decir, una vez alcanzado el potencial de instalación estimado de 1,016,100 m² de colectores solares al 2050, se habrán reducido 2,23 millones de t CO₂ eq.

Objetivos y progreso de implementación

Meta de reducción de emisiones

La acción plantea las siguientes metas vinculadas a la reducción del consumo de electricidad y de reducción de emisiones en el período 2019-2050:

Año	Metas		
	Colectores instalados (m ²)	Ahorro de energía (MWh)	Emisiones reducidas (t CO ₂ eq)
2030	274,904	623,963	130,568
2040	664,073	3,615,814	884,285
2050	1,016,100	6,454,365	2,229,697

Indicador de referencia

- Emisiones de CO₂ eq reducidas en toneladas.
- Área de colectores solares instalados en m².
- Consumo de energía ahorrado en MWh.

Medidas adoptadas o previstas para lograr esta acción

1. Desarrollo de un marco político regulatorio para la promoción de sistemas de calentadores solares de agua y toma de decisiones políticas informadas: análisis del marco legal, recomendaciones para mejorar el marco legal, análisis de mercado de calentadores solares de agua, análisis de subsidios a los combustibles fósiles, Plan de Acción de Energía Solar Térmica.
2. Incremento en la sensibilización y mecanismos de apoyo para el usuario final (campaña de sensibilización con actores claves del sector Energía, medios de comunicación y líderes de opinión, campañas de divulgación y sensibilización por medios masivos).
3. Implementación de proyectos piloto: 121 inspecciones realizadas en hoteles, hospitales, residencias e industrias, 100 análisis de factibilidad y diseños realizados (7,600 m² de diseños), 104 edificaciones beneficiadas.

Resultados alcanzados

Aún no se miden los resultados obtenidos de la acción debido a la crisis sanitaria actual.

Fuente de la información

[Termosolar-Panamá-Análisis-de-Mercado_final.pdf](#)
www.termosolarpanama.com

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación en base al Análisis del Potencial del Desarrollo del Mercado de Calentadores Solares de Agua en Panamá, SNE (2020).

7.2 Sector UTCUTS

7.2.1 Panorama general

La política forestal de Panamá tiene como objetivo conservar la superficie de bosques remanentes y su biodiversidad, así como asegurar la provisión de bienes y servicios ecosistémicos para la población, tales como suministro de agua de calidad, mantener los ciclos hidrológicos, energías limpias, medicinas, productos forestales maderables y no maderables, protección contra la erosión de los suelos y pérdida de fertilidad. Además, aquellos servicios relacionados con la belleza escénica a escala de paisaje, recreativa, cultural y espiritual de las comunidades.

La Ley 1 de 3 de febrero de 1994 establece la legislación forestal en la República de Panamá y tiene como finalidad proteger, conservar e incrementar los recursos forestales existentes a nivel nacional y promover su manejo y aprovechamiento racional y sostenible e incentivar y ejecutar proyectos de plantaciones forestales en los lugares indicados para ello. Además, el Texto Único de la Ley 41 de 1998 señala que el inventario del patrimonio forestal del Estado panameño: bosques naturales, bosques plantados y tierras forestales son responsabilidad del MiAMBIENTE, el cual ejercerá una efectiva administración, reconociendo como servicio ambiental de los bosques la absorción de carbono.

La Ley 44 de 5 de agosto de 2002 y el Decreto Ejecutivo 479 de 23 de abril de 2013, establece y reglamenta el régimen administrativo especial para el manejo, protección y conservación de las cuencas hidrográficas de la República de Panamá, además se instala un régimen administrativo especial para el manejo, la protección y conservación de las cuencas hidrográficas, que permita el desarrollo sostenible en los aspectos sociales, culturales y económicos, manteniendo la base de los recursos naturales para las futuras generaciones, con fundamento en un Plan de Ordenamiento Ambiental Territorial de cada cuenca hidrográfica del país. El reglamento tiene como alcance la gestión, el manejo, protección y conservación de las cuencas hidrográficas, contribuyendo también a aspectos relacionados de reducción de riesgo de desastres y adaptación al cambio climático, y coadyuvando a los objetivos más amplios de desarrollo sostenible, en los aspectos sociales, culturales, económicos y ambientales.

El 30 de octubre de 2017, mediante la Ley 69, se crea un programa de incentivos para la cobertura forestal y la conservación de bosques naturales con el objetivo de proteger, recuperar y conservar la cobertura boscosa de Panamá y para promover actividades alineados con la iniciativa público-privada «Alianza por el Millón de Hectáreas», iniciativa que se establece como marco principal de acuerdos nacionales e internacionales para el período 2014-2050 y que incluyen al Acuerdo de París, los ODS, las Metas Aichi, entre otros. Estos incentivos forestales buscan beneficiar las siguientes actividades y modalidades de reforestación:

- A.** Protección y conservación de bosques naturales.
- B.** Regeneración natural asistida.
- C.** Restauración de bosques naturales.
- D.** Sistemas agroforestales: silvopastoriles y silvoagrícolas.
- E.** Manejo forestal sostenible de bosques naturales.
- F.** Plantaciones forestales comerciales.
- G.** Procesamiento de productos forestales maderables y no maderables.
- H.** Viveros.
- I.** Investigación, desarrollo e innovación forestal.
- J.** Exportación de productos forestales, siempre que cuenten con una cadena de custodia y se compruebe que proceden de reforestaciones ambientalmente sostenidas.

Esta ley se reglamenta mediante el Decreto Ejecutivo N° 129 de 27 de diciembre de 2018. La reglamentación de esta ley establece ciertos criterios con los que deben contar los beneficiarios para acogerse a los incentivos mencionados:

- Plan de Manejo Forestal o Plan de Finca aprobado por el MiAMBIENTE o el Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA).
- Inscripción en el Libro de Registro Forestal del MiAMBIENTE.

Para el caso de viveros, este fondo incentivará las instalaciones y producción de aquellos viveros cuya producción de plántulas forestales sea del 60 % de la producción total del vivero, el otro 40 % podrá distribuirse entre plántulas frutales, bambú y no maderables (Reglamentación Ley 69).

Mediante el Decreto Ejecutivo N° 20 de 28 de marzo de 2019, se oficializó la Estrategia Nacional Forestal 2050 (MiAMBIENTE, 2020) para generar una visión a largo plazo para el sector forestal de Panamá. Esta visión consiste en transformar al sector forestal panameño como un catalizador de empleos verdes y al bienestar socio-ecológico y económico del país mediante la producción de bienes y servicios ecosistémicos, la oferta de bienes y servicios forestales, y la lucha contra el cambio climático. Esta estrategia toma como eje principal la Alianza por el Millón de Hectáreas y los acuerdos nacionales e internacionales que incluyen esta iniciativa como marco principal.

Los objetivos específicos y visión a largo plazo de la Estrategia y de la Ley 69 de Incentivos Forestales son:

- A. Promover la reforestación y la recuperación de un millón de hectáreas de áreas degradadas y la conservación de bosques naturales en el territorio nacional.
- B. Disminuir la tasa de deforestación, la degradación forestal y recuperar suelos degradados.
- C. Reconocer y valorar los servicios ecosistémicos de los bosques
- D. Salvaguardar los bosques naturales por medio de la conservación y el manejo forestal sostenible.
- E. Asegurar la protección y la restauración de las zonas ribereñas, zonas de recarga hídrica, áreas protegidas, sus zonas de amortiguamiento y los corredores biológicos.
- F. Incrementar la disponibilidad de materia prima forestal certificada, proveniente de plantaciones y del manejo forestal sostenible de los bosques naturales.
- G. Mejorar la calidad de vida de los sectores de la sociedad vinculados a las actividades forestales en el país.
- H. Promover el desarrollo de la educación, la innovación y la investigación científica aplicada al sector forestal.
- I. Impulsar el desarrollo de la pequeña y mediana industria forestal.

La Estrategia Nacional de Biodiversidad y Plan de Acción 2018-2050 oficializados por el Decreto Ejecutivo N° 128 de 18 de diciembre de 2018, tiene como meta al 2050, la restauración, en forma prioritaria, de al menos el 15 % de las áreas degradadas a nivel nacional, focalizadas en áreas claves de biodiversidad (ACB), cuencas hidrográficas, zonas de amortiguamiento, manglares y tierras de vocación forestal y que al menos, el 25 % del territorio nacional cuente con planes y presupuesto para la mitigación y adaptación al cambio climático de los ecosistemas al 2050.

Recientemente, se desarrolló el PNRF 2020-2025, visualizado bajo el Plan Estratégico de Gobierno 2020-2024, tiene como objetivo estructurar y liderar los procesos para restaurar cuencas hidrográficas, productoras de agua a nivel nacional, contribuir a la recuperación de suelos degradados, e impulsar la Estrategia de Desarrollo Económico y Social Baja en Carbono para lograr la neutralidad de carbono al 2050, y contribuir al incremento progresivo en el nivel de ambición de las CDN de Panamá ante la CMNUCC.

El PNRF 2020-2025 será revisado y aprobado cada cinco años por la Dirección Nacional Forestal en cumplimiento a la Alianza por el Millón de Hectáreas. Este representará las sucesivas CDN para el sector UTCUTS, para dar cumplimiento al párrafo 2, 3, 4 y 9 del artículo 4 del Acuerdo de París, para lo que la República de Panamá deberá cada cinco años, preparar, comunicar y mantener una sucesiva CDN que representará una progresión de sus esfuerzos de mitigación, con respecto a la CDN que esté vigente y reflejará la mayor ambición nacional posible.

El PNRF 2020-2025 tiene una vinculación significativa con la Estrategia Nacional Forestal 2050, ya que coinciden en sus objetivos relacionados con la recuperación de tierras degradadas en cuencas productoras de agua que representan la principal fuente de abastecimiento para las comunidades urbanas, rurales e indígenas del país y representa una acción concreta con un alto impacto social y ambiental sobre todo en las comunidades más vulnerables del país.

Los avances en la mitigación del cambio climático en el sector UTCUTS se fundamentan en el marco regulatorio nacional y sus instrumentos de planificación pública (políticas, leyes, estrategias y planes del sector). Este marco legal ha sido la base para la estructuración de la planificación nacional en temas forestales y ha derivado iniciativas orientadas a la conservación y restauración de los recursos forestales y reducción de emisiones de GEI en el sector UTCUTS.

La siguiente Tabla 3.14. Muestra los resultados de la serie temporal del inventario del sector UTCUTS.

Tabla 3.14. Balance de GEI de la serie temporal 1994-2017 del sector UTCUTS por categoría (kt CO₂ eq)

Categorías	1994	2000	2005	2010	2013	2016	2017
4.A. Tierras forestales	-29,901.90	-29,314.90	-30,910.70	-31,245.10	-31,058.70	-31,756.60	-31,989.30
4.B. Tierras de cultivo	485.5	636.5	611.3	302	389.7	591.5	658.8
4.C. Pastizales	5,650.20	5,387.90	2,473.10	2,751.80	2,158.90	2,940.20	3,200.60
4.D. Humedales	39.5	NO	NO	NO	NO	NO	NO
4.F. Asentamientos	188	56.5	NO	NO	112.9	403.7	500.7
BALANCE	-23,538.70	-23,234.10	-27,826.30	-28,191.30	-28,397.20	-27,821.20	-27,629.20

Nota: Los años 1994, 2000, 2005, 2010, 2013, y 2017 fueron estimados por medio de las hojas de trabajo; los demás años fueron resultado de interpolaciones de dichos años.

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

Esta serie temporal de inventario ha permitido analizar el comportamiento de las emisiones y absorciones a nivel temporal y a nivel de categorías principales para ser más efectivo en el diseño de políticas y acciones de mitigación para este sector. En la tabla anterior se encuentra el origen de la referencia. se puede apreciar, que para cada uno de los años reportados, se presentan absorciones netas, debido a la influencia de la categoría de Tierras forestales que permanecen como tales. La principal fuente de emisiones es la categoría de Tierras convertidas en pastizales donde predomina la transición de tierras forestales a pastos¹⁴.

14 Tierra utilizada para producir forraje herbáceo, ya sea que este crezca de manera natural o que sea cultivado.

7.2.2 Fichas de acciones de mitigación del sector UTCUTS

A continuación, se describen brevemente las acciones del sector UTCUTS vinculadas a la mitigación de GEI:

Tabla 3.15. Ficha N° 6 sobre Programa Nacional de Restauración Forestal 2020-2025

Información general de la acción de mitigación																																																									
Implementador	Dirección Forestal del Ministerio de Ambiente																																																								
Título de la acción	Programa Nacional de Restauración Forestal 2020-2025																																																								
Naturaleza de la acción	Programa/proyecto																																																								
Descripción de la acción	<p>Este programa se enfoca en el apoyo de la planificación de las acciones de reforestación del Departamento de Conservación y Recuperación Forestal de la DIFOR del MIAMBIENTE. Tomando en cuenta la participación de todas las direcciones del Ministerio y la coordinación interna de la DIFOR en materia de reforestación y restauración forestal, impulsará la recuperación y valoración del recurso forestal a fin de facilitar su protección, aprovechamiento sostenible y manejo desde una visión integral, cultural, económica, ecológica y social, logrando integrar las comunidades a un proceso productivo acorde con las exigencias ambientales actuales procurando salvaguardar las exigencias ambientales a futuro. A continuación, se indican sus objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Proteger, conservar e incrementar los recursos forestales existentes en el país y promover su manejo y aprovechamiento racional y sostenible. b) Prevenir y controlar la erosión de los suelos. c) Proteger y manejar las cuencas hidrográficas, ordenar las vertientes, restaurar las laderas de montañas, conservar los terrenos forestales y estabilizar los suelos. d) Incentivar y ejecutar proyectos de plantaciones forestales en los lugares indicados para ello. e) Fomentar el establecimiento de bosques comunales. f) Educar, capacitar, divulgar y crear conciencia sobre la importancia de los recursos forestales en todos los niveles de la población. <p>El programa promoverá las siguientes modalidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Restauración natural asistida. b) Restauración de bosques naturales. c) Sistemas agroforestales. d) Establecimiento de plantaciones forestales con fines comerciales 																																																								
Estado de la acción	Planificada																																																								
Alcance y cobertura de la acción																																																									
Sectores	De acuerdo con las Directrices del IPCC de 2006, las categorías en donde se verán reflejadas las reducciones de GEI de la acción se encuentran dentro del sector AFOLU: 3.B.1. Tierras forestales. 3.B.2. Tierras de cultivo y 3.B.3. Pastizales.																																																								
GEI involucrados	CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O																																																								
Cobertura	Nacional																																																								
Período de implementación u horizonte de tiempo	2020-2050 ¹⁵																																																								
Sustento técnico para la estimación de emisiones evitadas de CO ₂ eq de la acción																																																									
Metodología utilizada y supuestos	<p>El PNRF 2020-2025 cuenta con una meta en términos de hectáreas restauradas, por lo cual no cuenta con metas asociadas al indicador de t CO₂ eq. Debido a lo anterior, se procedió a calcular el potencial de mitigación de dicha iniciativa, de esta manera se puede traducir el número de hectáreas a un valor aproximado de absorción de carbono. A continuación, se detalla el proceso de cálculo:</p> <p>Las hectáreas de restauración bajo el PNRF se encuentran distribuidas en cuatro modalidades: regeneración natural asistida, restauración de bosques naturales, sistema agroforestal (silvopastoril y silvoagrícola) y plantaciones forestales comerciales. Además, existen 37,680 hectáreas que no cuentan con una modalidad definida por lo cual se distribuyeron proporcionalmente con respecto a las modalidades que sí están definidas en la siguiente tabla:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="7">Distribución de hectáreas por modalidad por año</th> </tr> <tr> <th>Año</th> <th>Regeneración</th> <th>Restauración</th> <th>Plantación</th> <th>Silvopastoril</th> <th>Silvoagrícola</th> <th>Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2021</td> <td>32</td> <td>437</td> <td>61</td> <td>1,771</td> <td>1,603</td> <td>3,905</td> </tr> <tr> <td>2022</td> <td>83</td> <td>1,138</td> <td>159</td> <td>4,610</td> <td>4,173</td> <td>10,164</td> </tr> <tr> <td>2023</td> <td>92</td> <td>1,252</td> <td>175</td> <td>5,070</td> <td>4,591</td> <td>11,180</td> </tr> <tr> <td>2024</td> <td>101</td> <td>1,377</td> <td>193</td> <td>5,577</td> <td>5,050</td> <td>12,298</td> </tr> <tr> <td>2025</td> <td>111</td> <td>1,515</td> <td>212</td> <td>6,135</td> <td>5,555</td> <td>13,528</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>419</td> <td>5,719</td> <td>800</td> <td>23,163</td> <td>20,972</td> <td>51,075</td> </tr> </tbody> </table> <p>Para las estimaciones de la meta de reducción de emisiones de CO₂ eq se utilizaron las Directrices del IPCC de 2006. La estimación de las reducciones de GEI están sujetas a cambios en la medida en que mejore la información de los inventarios para el sector UTCUTS.</p>	Distribución de hectáreas por modalidad por año							Año	Regeneración	Restauración	Plantación	Silvopastoril	Silvoagrícola	Total	2021	32	437	61	1,771	1,603	3,905	2022	83	1,138	159	4,610	4,173	10,164	2023	92	1,252	175	5,070	4,591	11,180	2024	101	1,377	193	5,577	5,050	12,298	2025	111	1,515	212	6,135	5,555	13,528	TOTAL	419	5,719	800	23,163	20,972	51,075
Distribución de hectáreas por modalidad por año																																																									
Año	Regeneración	Restauración	Plantación	Silvopastoril	Silvoagrícola	Total																																																			
2021	32	437	61	1,771	1,603	3,905																																																			
2022	83	1,138	159	4,610	4,173	10,164																																																			
2023	92	1,252	175	5,070	4,591	11,180																																																			
2024	101	1,377	193	5,577	5,050	12,298																																																			
2025	111	1,515	212	6,135	5,555	13,528																																																			
TOTAL	419	5,719	800	23,163	20,972	51,075																																																			

15 El Programa Nacional de Restauración Forestal tiene un período de ejecución de 2020-2025, con una meta de absorciones al 2050.

Objetivos y progreso de implementación	
Meta de reducción de emisiones	La acción tiene prevista la restauración forestal de 51,075 hectáreas degradadas que estiman una absorción de 2,628,000 t CO ₂ eq al 2050, considerando un 10 % de incremento de absorción encima de la media de los años del inventario 1994-2017.
Indicador de referencia	<p>El sistema de MRV de las acciones de mitigación está en construcción. Serán consideradas metodologías y protocolos nacionales para el registro y reporte de estas acciones. Sin embargo, ya se tienen establecidos los indicadores de seguimiento e impacto para monitorear el avance del PNRF 2020-2025:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Hectáreas de regeneración natural asistida. · Hectáreas de restauración de bosques naturales. · Hectáreas de sistemas agroforestales (silvopastoril y silvoagrícola). · Hectáreas de plantaciones forestales comerciales. · Hectáreas de diversas modalidades de restauración. <p>El PNRF 2020-2025 deberá incluir acciones de monitoreo después de su periodo de implementación para la verificación de la absorción lograda por la acción.</p>
Medidas adoptadas o previstas para lograr esta acción	Se cuenta con el PNRF 2020-2025 formulado y próximo a ser institucionalizado mediante marco jurídico, el cual se publicará en la Gaceta Oficial.
Resultados alcanzados	Actualmente no se tienen resultados de la implementación del PNRF 2020-2050.
Fuente de la información	Dirección Forestal del Ministerio de Ambiente.

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación en base al Plan Nacional de Restauración Forestal 2020-2050, Dirección Forestal, Ministerio de Ambiente (2020).

Tabla 3.16. Ficha N° 7 sobre la Estrategia Nacional REDD+

Información general de la acción de mitigación	
Implementador	Ministerio de Ambiente
Título de la acción	Implementación de la Estrategia Nacional REDD+
Naturaleza de la acción	Programa/proyecto
Descripción de la acción	<p>La ENREDD+ busca el aumento de la cobertura forestal en el país revitalizando la economía verde a nivel rural, abordando los principales impulsores de la deforestación y la degradación forestal en Panamá, y para transformar la ganadería extensiva y declinar la tala ilegal. Igualmente, contribuirá a la CDN1 Actualizada de Panamá, específicamente en los bosques (sector UTCUTS) con mayor impacto en las Tierras forestales. Este programa contempla cinco actividades con el objetivo de reducir las emisiones derivadas de la deforestación y la degradación de los bosques e incremento de la cobertura boscosa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Reducción de emisiones por deforestación: incluye actividades que reduzcan emisiones de GEI producto de la eliminación y destrucción del bosque natural por cualquier método, por debajo de los límites de la definición de bosque, generando emisiones por el cambio de uso de las Tierras forestales a otra categoría de uso de tierra. También se le denomina desmonte o tala rasa; 2. Reducción de emisiones por degradación forestal: incluye actividades que reduzcan emisiones de GEI por detrimento de un bosque maduro llevando a clasificarse como bosque intervenido/degradado, que se define como aquel que ha sido objeto de acciones de extracción de productos forestales como madera, palmito y otros, sin criterios técnicos, provocando importantes alteraciones en su estructura y composición florística original, generando también emisiones por la pérdida de carbono. 3. Incremento de las existencias de carbono forestal: reducción de emisiones de GEI y aumento de las absorciones de CO₂ resultantes de la conversión de Tierras de cultivo, Pastizales, Humedales y Otras tierras a Tierras forestales, producto de actividades orientadas a la forestación, restauración y reforestación; 4. Conservación de las existencias de carbono: emisiones de GEI y absorciones de CO₂ en Tierras forestales que permanecen como tales ocasionadas por un conjunto de actividades humanas cuya finalidad es garantizar la integridad de un ecosistema forestal, así como sus bienes y servicios ambientales a través de la preservación de los recursos naturales presentes; 5. Manejo sostenible de los bosques: emisiones de GEI y absorciones de CO₂ que resultan del manejo forestal producto de actividades en la que se realiza el aprovechamiento de bosques naturales bajo criterios técnicos de producción racional e integral y en la que el volumen o unidades que se extraen del bosque en el espacio y tiempo sea igual o menor al volumen o unidades que produciría dicho bosque dentro del mismo tiempo y espacio de forma natural, permitiendo la generación de beneficios tangibles e intangibles a largo plazo, sin afectar sensiblemente el ecosistema.
Estado de la acción	Planificada
Alcance y cobertura de la acción	
Sectores	De acuerdo con las Directrices del IPCC de 2006, las categorías en donde se verán reflejadas las reducciones de GEI de la acción se encuentran dentro del sector AFOLU, en específico, todos los usos de la tierra y los cambios de uso de la tierra de la categoría 3.B. Tierras
GEI involucrados	CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O
Cobertura	La ENREDD+ tiene un alcance nacional sin embargo se realizará una implementación subnacional de acuerdo con las distintas regiones del país.
Período de implementación u horizonte de tiempo	2022-2050
Sustento técnico para la estimación de emisiones evitadas de CO ₂ eq de la acción	
Metodología utilizada y supuestos	La acción está en construcción. Al momento no se ha realizado una estimación de absorciones de CO ₂ eq de la acción. Sin embargo, la metodología por utilizar para la estimación de emisiones evitadas de CO ₂ eq producto de la implementación de la acción serán las Directrices del IPCC de 2006.
Objetivos y progreso de implementación	
Meta de reducción de emisiones	La acción está en construcción. Al momento, no se tiene establecida una meta de absorción de emisiones.
Indicador de referencia	La acción está en construcción. Al momento, no se tiene establecidos indicadores para medir el progreso de implementación de la acción.
Medidas adoptadas o previstas para lograr esta acción	Se ejecutó el proyecto UNJP/PAN/006 (piloteo de REDD+ en 12 países a nivel mundial); seguidamente se implementó el programa ONU-REDD; luego, la fase preparatoria financiada por el Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques; y se cuenta con la aprobación del Readiness 2020 bajo el Fondo Verde del Clima para finalizar la fase preparatoria de REDD+, proyecto bajo el cual se desarrollarán dos notas conceptuales con la mira de contribuir al cumplimiento de la CDN e implementar REDD+ en el país para pagos por resultados.
Resultados alcanzados	Los resultados alcanzados van relacionados con la sección sobre medidas adoptadas para lograr esta acción.
Fuente de la información	Dirección Forestal del Ministerio de Ambiente

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación en base a la Estrategia Nacional REDD+ borrador, Dirección Forestal, Ministerio de Ambiente (2019).

7.3 Sector Agricultura

7.3.1 Panorama general

En esta sección se analizan los instrumentos de políticas y acciones de mitigación implementadas a nivel nacional que inciden en las emisiones de GEI provocadas por las actividades agropecuarias en el país.

El MIDA, creado mediante la Ley 12 de 1973, es el órgano rector del sector agropecuario panameño y junto con otras instituciones que conforman el Sistema Público Agropecuario Panameño (SPAP) —constituido por el Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), el Instituto de Mercadeo Agropecuario (IMA), el Banco de Desarrollo Agropecuario (BDA) y el Instituto de Seguro Agropecuario (ISA)—, se encarga de desarrollar programas y servicios establecidos como parte de las políticas, planes y estrategias sectoriales.

El MIDA dirige la planificación del sector, en línea con los marcos institucionales de acción climática del país buscando impulsar la modernización de un sector productivo bajo en emisiones, que mejore los sumideros de GEI, más biodiverso y resiliente a las nuevas condiciones climáticas y que provea amplios beneficios socioeconómicos a través de una gestión climáticamente inteligente.

La transición gradual de Panamá hacia una agricultura y ganadería resiliente al clima, se evidencia entre otros, a través de instrumentos legales sectoriales recientes como la Ley 20 de 2018 que adoptó medidas para apoyar a los productores agropecuarios afectados por las condiciones climatológicas adversas y el Programa de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático oficializado en 2019 que identifica las normas generales por las cuales el BDA otorgará créditos con condiciones concesionales (plazos de hasta 25 años y tasa de interés de 1 %) para el desarrollo de proyectos para mitigar los impactos negativos del cambio climático.

Recientemente, mediante la Resolución OAL-095-ADM-2019, se reestructuró la Unidad Ambiental del MIDA pasando a denominarse Unidad Agroambiental y Cambio Climático, con el objetivo de fortalecer al sector agropecuario y al medio rural para enfrentar los retos que surgen de la gestión agroambiental y del cambio climático. Entre sus funciones más importantes está la introducción de la variable ambiental y climática en la concepción y operación de políticas, planes, programas y proyectos con el fin de garantizar la sostenibilidad de la producción agropecuaria.

Un hito importante que resalta en materia de cambio climático dentro del sector reciente es la aprobación de la Resolución OAL N° 059-ADM-2019, el 10 de junio de 2019, mediante la cual se adopta e implementa el Plan Nacional de Cambio Climático para el Sector Agropecuario (PNCCSA) —como instrumento y guía para la planificación de medidas de adaptación y mitigación al cambio climático, seguridad alimentaria y nutricional del sector—, así como también resuelve la creación del Comité Interinstitucional de Cambio Climático para el Sector Agropecuario (CICCSA), con el fin de planificar, coordinar y apoyar en la implementación, divulgación, seguimiento y monitoreo y evaluación del cumplimiento de las líneas de acción establecidas en el PNCCSA.

En el marco de la actualización de la CDN1, bajo el liderazgo del MIDA, se incluyen compromisos climáticos importantes que aportan a la mitigación del cambio climático desde este sector (Tabla 3.17).

Tabla 3.17. Compromiso del sector agricultura, ganadería y acuicultura en la CDN1 Actualizada de Panamá

Compromiso	Tipo de compromiso	Indicadores	ODS
Al 2025 se habrá actualizado y comenzado a implementar el PNCCSA	Meta no GEI. Acciones, Políticas y Regulaciones.	PNCCSA actualizado y presentado	
Al 2050, Panamá se compromete a restaurar al menos 130,000 hectáreas de tierras degradadas bajo las modalidades de agroforestería y sistemas silvopastoriles, en la medida del apoyo internacional recibido.	Meta no GEI. Acciones, Políticas y Regulaciones.	Número de hectáreas restauradas	 
Al 2030, la NAMA para el Cultivo de Arroz habrá comenzado a implementarse y la NAMA de Ganadería Sostenible habrá sido formulada y se habrá iniciado su implementación.	Meta no GEI. Acciones, Políticas y Regulaciones.	NAMA ganadero formulado. Reducción de emisiones de GEI por parte del sector productivo del arroz	 
Al 2024, se habrá creado un sistema de información agroclimática para el sector agropecuario, a partir del establecimiento de estaciones hidro y agrometeorológicas, un centro de data climática y la puesta en marcha de mesas técnicas participativas. Esta información generada irá acompañada de estrategias de capacitación y comunicación específicas y dirigidas a los actores claves.	Meta no GEI. Acciones, Políticas y Regulaciones.	Sistema de información agroclimática implementado.	 

Fuente: Extracto de la CDN1 Actualizada de Panamá, MiAMBIENTE.

7.3.2 Fichas de acciones de mitigación del sector Agricultura

A continuación, se describen brevemente las acciones del sector Agricultura vinculadas a la mitigación de GEI:

Tabla 3.18. Ficha N° 8 sobre la NAMA para el Cultivo de Arroz

Información general de la acción de mitigación	
Implementador	Ministerio de Desarrollo Agropecuario
Título de la acción	NAMA para el Cultivo de Arroz
Naturaleza de la acción	Programa/proyecto
Descripción de la acción	<p>El consumo per cápita promedio de arroz en Panamá es de 162 lbs/persona/año, siendo uno de los componentes básicos en la alimentación panameña, tanto en las zonas rurales como urbanas. Aproximadamente, se cultivan 96,000 hectáreas de arroz, de las cuales 59,000 hectáreas utilizan sistema mecanizado y 37,000 hectáreas, el sistema a chuzo. Aunado a la demanda constante de este cereal en la dieta de los panameños, se suma la presión de los efectos del cambio climático, que amenazan a este sector. Cabe señalar que el cultivo de arroz es uno de los principales emisores de metano a la atmósfera.</p> <p>Bajo la iniciativa del MIDA, y con el apoyo del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y el financiamiento de EUROCLIMA+, actualmente se encuentra en formulación la NAMA para el Cultivo de Arroz. El proyecto bajo el cual se está desarrollando esta NAMA se titula «Apoyo a la formulación de NAMA en la Agricultura Centroamericana».</p> <p>Entre los objetivos de la acción se listan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Reducir emisiones de CH₄ mediante prácticas de gestión del agua en la producción del cultivo. 2. Introducir variedades de arroz con baja dependencia al agua. 3. Reducir las emisiones de N₂O por el uso de semillas de uso eficiente de nitrógeno que requieren menos aplicación de fertilizantes. 4. Optimizar el uso de fertilizantes nitrogenados mediante el uso de mejores prácticas de gestión verificables específicas para el cultivo, el suelo y las condiciones ambientales. 5. Promover la asociatividad y acompañamiento con incentivos y financiamiento a los gremios arroceros y grupos de productores para la implementación de las acciones de mitigación que deriven del programa. 6. Monitoreo del cultivo de arroz para optimizar la aplicación de plaguicidas terrestres. <p>La NAMA para el Cultivo de Arroz fue publicada en el Registro de NAMA de la CMNUCC.</p>
Estado de la acción	Planificada
Alcance y cobertura de la acción	
Sectores	De acuerdo con las Directrices del IPCC de 2006, las categorías en donde se verán reflejadas las reducciones de GEI de la acción se encuentran dentro del sector AFOLU: 3.C.7. Cultivo del arroz, 3.C.4. Emisiones directas de N ₂ O de los suelos gestionados y 3.C.5. Emisiones indirectas de N ₂ O de los suelos gestionados ¹⁶ .
GEI involucrados	CH ₄ y N ₂ O
Cobertura	Nacional
Período de implementación u horizonte de tiempo	La acción está en planificación y diseño. Se estiman diez años de duración del proyecto.
Sustento técnico para la estimación de emisiones evitadas de CO ₂ eq de la acción	
Metodología utilizada y supuestos	La acción está en planificación y diseño. Al momento, no se tiene establecida una meta de reducción de emisiones. Se emplearán las Directrices del IPCC de 2006. Además, se realizarán mediciones directas en campo de CH ₄ y N ₂ O empleando equipos portátiles. En base a los resultados obtenidos de medición de emisiones reales en fincas, se estimará el valor generado de GEI mediante simulación. Se realizará un análisis estadístico que garantice la representatividad de las mediciones e incertidumbres asociada a las estimaciones. Los muestreos se llevarán a cabo durante el ciclo de producción. Se utilizarán los softwares de estadística de Análisis de Ciclo de Vida (Simapro) y la plataforma CompitemAS@ para el análisis de los datos. Se realizará un mapeo de las concentraciones y distribuciones de GEI en áreas puntuales de muestreo indicándose el período productivo cuando sea necesario.
Objetivos y progreso de implementación	
Meta de reducción de emisiones	La acción está en planificación y diseño. Al momento, no se tiene establecida una meta de reducción de emisiones. Se emplearán las Directrices del IPCC de 2006.
Indicador de referencia	Se pretende la creación de un sistema de monitoreo y evaluación, que mida los avances periódicos.
Medidas adoptadas o previstas para lograr esta acción	Desarrollo de un análisis para identificación de acciones de mitigación aplicables al sector agropecuario con atención en la producción de arroz con potencial de inclusión en la CDN1 Actualizada.
Resultados alcanzados	No se tienen resultados derivados del objetivo de la acción.
Fuente de la información	Unidad Agroambiental y Cambio Climático del MIDA. https://mida.gob.pa/blog/inicia-proyecto-formulacion-de-acciones-apropiadas-de-mitigacion-en-el-cultivo-de-arroz-en-panama/

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación en base a la NAMA para el Cultivo de Arroz, Ministerio de Desarrollo Agropecuario (2019).

16 En caso de que la acción incluya otras categorías, estas serán incluidas en las estimaciones de emisiones reducidas o absorciones pertinentes.

Tabla 3.19. Ficha N° 9 sobre la NAMA de Ganadería Sostenible

Información general de la acción de mitigación	
Implementador	Asociación Nacional de Ganaderos (ANAGAN)
Título de la acción	NAMA de Ganadería Sostenible: Estrategia para el Desarrollo de la Ganadería Bovina Sostenible y Baja en Carbono en Panamá
Naturaleza de la acción	Programa/proyecto
Descripción de la acción	<p>El sector ganadero tiene potencial para mejorar la cantidad y calidad de los productos, aportar a la innovación ambiental en todo el proceso, y a un mejor posicionamiento en el mercado local como internacional. Actualmente, la demanda de los productos de carne y leche se está incrementando como consecuencia del alto crecimiento de mercados emergentes como el de China (Bonilla y Milet, 2015), por lo que se requiere mejorar los sistemas de producción para incrementar y mejorar la calidad de la carne y leche. Los altos costos de producción y la volatilidad de los precios del mercado y la baja producción ganadera de los pequeños y medianos productores también deben mejorarse para fomentar la competitividad y el desarrollo sostenible.</p> <p>Por su parte, entre las principales causas de la pérdida de la cobertura boscosa en el país se encuentra la expansión de la frontera pecuaria, la cual se ha venido desarrollando bajo el modelo tradicional de producción bovina, este se encuentra caracterizado por el uso generalizado de potreros limpios de malezas, no arborizados, sin cercas vivas, con pastoreo continuo. Esto ocasiona la pérdida de cobertura arbórea de manera generalizada, ocasionando presión sobre las áreas de bosque y una mayor vulnerabilidad en las zonas con mayor concentración de la actividad.</p> <p>Con el desarrollo de la NAMA de Ganadería Sostenible se busca contribuir con la mejora de la productividad de la ganadería bovina a la vez que reduzca las emisiones de GEI e incremente los sumideros de carbono de los agroecosistemas de pasturas, por medio de un uso apropiado del manejo del suelo e incremento de la cobertura arbórea, la promoción de la restauración de ecosistemas naturales y el fortalecimiento del vínculo de los productores con la industria y los mercados (diferenciados) de economía verde.</p> <p>Para la preparación de la NAMA, se requiere de un presupuesto de USD 400,000. Se estima un periodo de formulación de 1.5 años. En esta actividad se espera contar con al menos dos sitios piloto de estudio en el país. Esta acción de mitigación se publicó en el Registro de NAMA de la CMNUCC.</p> <p>Esta acción tiene como objetivo:</p> <ol style="list-style-type: none"> Intensificar la cadena productiva ganadera de manera sostenible mediante implementación de prácticas como: <ol style="list-style-type: none"> Sistemas silvopastoriles Manejo de la alimentación y nutrición animal Manejo racional del pasto: división y rotación de potreros. Gestión del recurso hídrico: captación y reservorios de aguas, prácticas de cosecha y sistemas de riego, entre otros. Encadenamiento productivo: participación en mercados de economía verde, diferenciación de productos, promoción de sellos y ecoetiquetados. Implementación de prácticas para la gestión sostenible del uso de la tierra y de la cobertura forestal: <ol style="list-style-type: none"> Conservación e incremento de la cobertura boscosa y arbórea en las fincas ganaderas; Manejo de plantaciones en bloque; Protección de riberas de ríos e incremento de áreas de bosque en sitios no aptos para la producción ganadera; Conservación de las áreas con bosques existentes en las fincas. Gestión integrada del estiércol.
Estado de la acción	Planificada
Alcance y Cobertura de la acción	
Sectores	De acuerdo con las Directrices del IPCC de 2006, las categorías en donde se verán reflejadas las reducciones de GEI de la acción se encuentran dentro del sector AFOLU: 3.A.1. Fermentación entérica, 3.B.2. Gestión del estiércol, 3.B.1.a. Tierras forestales que permanecen como tierras forestales, 3.B.1.b.ii. Pastizales convertidos en tierras forestales, 3.C.4. Emisiones directas de N ₂ O de los suelos gestionados y 3.C.5. Emisiones indirectas de N ₂ O de los suelos gestionados.
GEI involucrados	CH ₄ y N ₂ O
Cobertura	Nacional
Período de implementación u horizonte de tiempo	La acción está en planificación y diseño. Se estiman 10 años de duración del proyecto.
Sustento técnico para la estimación de emisiones evitadas de CO ₂ eq de la acción	
Metodología utilizada y supuestos	<p>Para la estimación preliminar de emisiones reducidas producto de la acción, se empleó la herramienta GLEAM 2013 de la FAO y el software CoolFarm Tool, utilizando los siguientes supuestos:</p> <ol style="list-style-type: none"> Reducción de al menos el 20 % de las emisiones generadas por la fermentación entérica, mediante el mejoramiento de la base de alimentación del ganado. Recuperación de al menos el 20 % de las pasturas degradadas que se tienen en el país mediante la adopción de buenas prácticas ganaderas y sistemas silvopastoriles. Conservación de las áreas de bosque en la región, evitando la pérdida de cobertura por ampliación de la frontera agrícola. Incremento de la cobertura boscosa mediante restauración de áreas de bosque o plantaciones forestales.
Objetivos y progreso de implementación	
Meta de reducción de emisiones	Se estima como meta una absorción anual de 0.78 Mg de CO ₂ eq ¹⁷ .
Indicador de referencia	<ul style="list-style-type: none"> Absorciones de CO₂ eq en Mg. Número de hectáreas de la cobertura arbórea establecidas mediante conservación. Porcentaje de incremento de la cobertura arbórea.
Medidas adoptadas o previstas para lograr esta acción	Los avances que se han hecho a la fecha han sido bajo la iniciativa de la ANAGAN, con el apoyo del CATIE.
Resultados alcanzados	No se tienen resultados derivados del objetivo de la acción.
Fuente de la información	Ficha de NAMA de Ganadería Sostenible, Dirección de Cambio Climático del MiAMBIENTE.

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación en base a la NAMA de Ganadería Sostenible, Ministerio de Desarrollo Agropecuario (2019).

7.4 Sector IPPU

7.4.1 Panorama general

La actividad industrial a nivel nacional está esencialmente ligada al sector agropecuario y a la construcción, siendo un sector demandante de electricidad y combustibles fósiles. A pesar de que Panamá continúa siendo una economía basada en comercio y servicios, y no cuenta con un sector industrial o de producción de químicos representativo, no significa que no se generen emisiones de GEI en el sector IPPU.

En esta sección, se analizan instrumentos de políticas y acciones de mitigación implementadas a nivel nacional que inciden en las emisiones de GEI provocadas por los procesos industriales (principalmente por la transformación química y física de la materia prima), por el uso de GEI en los productos (como equipos de refrigeración y aire acondicionado, aerosoles, entre otros) y por los usos no energéticos del carbono contenido en los combustibles fósiles (uso de lubricantes) en el territorio nacional.

Las emisiones del sector IPPU en Panamá se ven impulsadas por el reducido, pero significativo grupo de industrias de los minerales que suplen las materias primas para las construcciones de megaproyectos de infraestructuras y por la llegada de los HFC, al país como principales sustitutos de las SAO, especialmente utilizados en la refrigeración y aire acondicionado.

En 2009, Panamá tuvo un incremento considerable de las emisiones de este sector atribuido a la fuerte inversión en infraestructura pública que incluyeron el desarrollo de megaproyectos dentro de las operaciones del Canal de Panamá, construcción de las líneas del metro y de zonas portuarias (mayor detalle en el Capítulo 2).

Por otra parte, en los últimos años ha empezado a emerger una industria manufacturera que incluyen empresas locales e internacionales que ven a Panamá como potencial para la fabricación y distribución de productos en la región de América Latina y El Caribe. Bajo esta perspectiva, el Texto Único de la Ley 76 de 23 de noviembre de 2009 dicta medidas para el fomento y desarrollo de la industria en la República de Panamá, creando un marco institucional y normativo para propiciar un desarrollo competitivo del sector industrial y agroindustrial nacional, incorporando de manera efectiva tecnologías de alto valor añadido y fomentando la inversión directa y novedosa en infraestructura necesaria que mejoren la calidad de vida y eficiencia en las operaciones industriales. Esta ley proporciona una serie de beneficios aplicables a todas las empresas industriales que implementen actividades relacionadas con las temáticas siguientes:

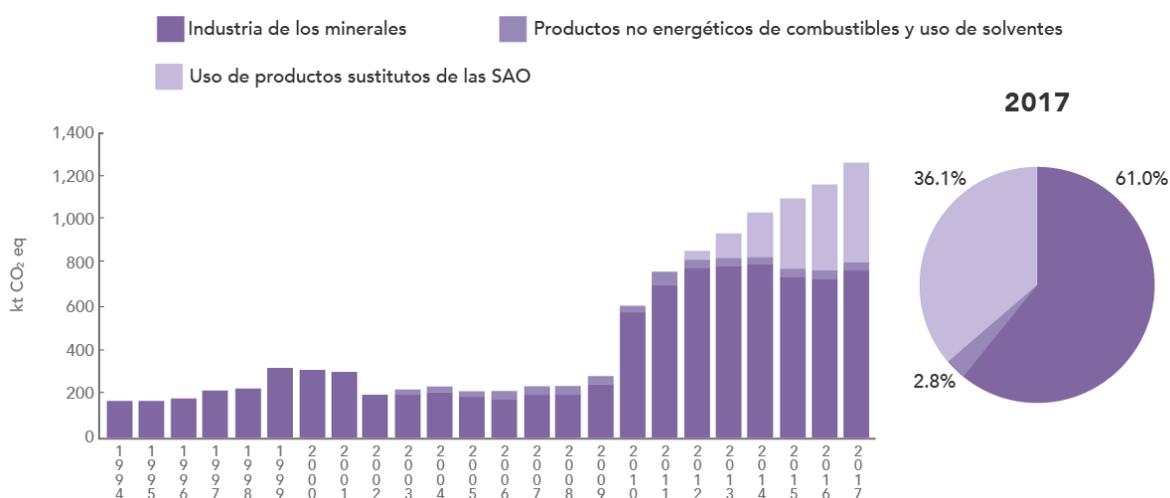
- 1) Investigación y desarrollo dirigidas para mejorar procesos, características de productos o la creación de nuevos productos
- 2) Sistemas de gestión y aseguramiento de la calidad y gestión medioambiental
- 3) Inversión en capacitación y entrenamiento del recurso humano, entre otras.

Dado lo anterior, se torna imperante proponer políticas y programas de apoyo que estimulen la renovación e innovación industrial para lograr mayor diversificación del aparato productivo nacional y su vinculación con mercados internacionales que contribuyan al desarrollo económico y social bajo en carbono del país y a la generación de empleos verdes.

Adicionalmente, se crea el Programa Nacional de Competitividad Industrial como una iniciativa permanente liderado por el Ministerio de Comercio e Industrias para implementar una política nacional de fomento industrial que impulse la productividad y la competitividad industrial y agroindustrial. Este programa deberá incluir proyectos que apunten al desarrollo sostenible y a la eficiencia energética para mejorar el desempeño ambiental y climático de los procesos industriales, permitiendo la optimización de recursos y la maximización de insumos en beneficio de este sector.

Otro aspecto importante para el abordaje de instrumentos de políticas y acciones de mitigación en el sector IPPU, incluye la importación nacional e intensiva utilización de los HFC, a partir de 2012, reflejado en las tendencias nacionales de emisiones y absorciones 1994-2017, tal como muestra la Figura 3.9 a continuación:

Figura 3.9. Emisiones de la serie temporal 1994-2017 del sector IPPU por categoría (kt CO₂ eq)

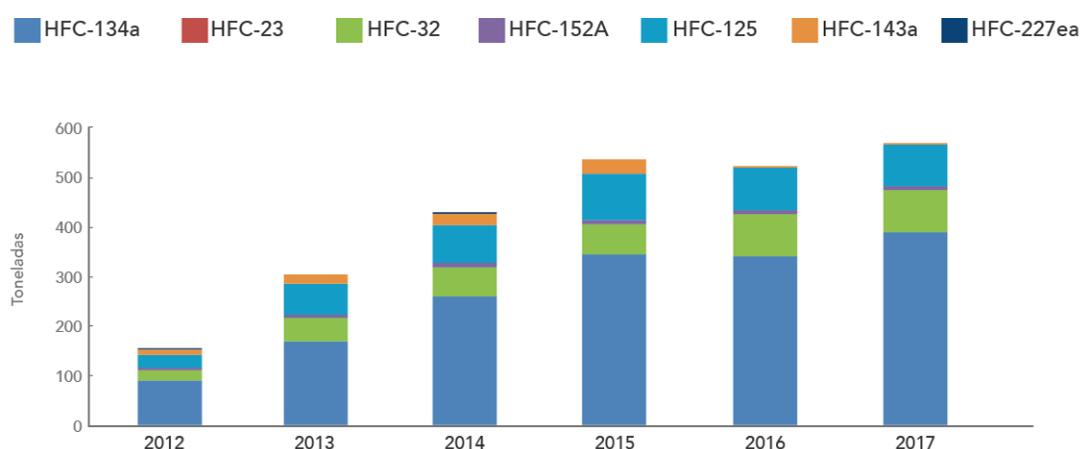


Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

Si bien es cierto que el establecimiento del Protocolo de Montreal aceleró el mandato de eliminación de los clorofluorocarbonos (CFC) y de los hidroclorofluorocarbonos (HCFC), a nivel nacional y como Parte de este acuerdo internacional, Panamá ha actuado para contribuir a la protección de la capa de ozono. Este mandato trajo como consecuencia el uso de sustancias con bajo Potencial de Agotamiento de Ozono (PAO), por lo que el mercado nacional se movió a la introducción y uso de HFC, como alternativa a las SAO, un gas que presenta bajo PAO, pero con un alto potencial de calentamiento global (PCG) repercutiendo en la crisis climática.

Los HFC son GEI que han sido utilizados a nivel mundial y nacional para sistemas de acondicionamiento de aire y refrigeración, su uso se ha incrementado debido al crecimiento de la población, la rápida urbanización experimentada y los cambios en los patrones de consumo. Panamá no produce SAO, ni HFC, por lo que su consumo depende de las importaciones. En la Figura 3.10 se puede ver la evolución de la importación de estas sustancias por tipo de HFC.

Figura 3.10. Evolución de importación de sustitutos de la SAO (2012-2017)



Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE con datos del estudio Alternativas de las SAO (MINSA, 2017).

En 2012, Panamá establece los mecanismos para la regulación y control de las importaciones de SAO (HCFC-22 y R-141b) correspondiente al anexo C, grupo 1 del Protocolo de Montreal, y establece un registro de importadores de refrigerantes y un sistema de adjudicación de cuotas anuales de importación de HCFC mediante la Resolución N° 1236 del Ministerio de Salud.

La primera fase del Plan de Gestión para la Eliminación de los HCFC en Panamá fue implementada de acuerdo con los objetivos del Protocolo de Montreal y actualmente se lleva a cabo la segunda fase de este plan, el cual toma como línea base el consumo promedio de HCFC de 2009 y 2010, reduciendo progresivamente estos gases hasta lograr su eliminación total del consumo al 2040.

En 2015, Panamá asumió el compromiso internacional de desarrollar un inventario nacional de sustancias sustitutas de las SAO en los sectores de refrigeración, aire acondicionado, espumas y extinción de incendios, entre otros, para el período 2012-2015. Este estudio tuvo como objetivo ayudar al país a comprender mejor sus tendencias de consumo históricas y previstas para las alternativas a las SAO.

Luego de esto, por medio de la Ley 87 de 19 de diciembre de 2017, se aprueba la Enmienda del Protocolo de Montreal relativo a las SAO en 2016. Siendo la Unidad Nacional de Ozono (UNO) del Ministerio de Salud, la instancia a cargo de coordinar los esfuerzos nacionales para el control y la eliminación gradual de las SAO y de los HFC como importante contribución a la lucha contra la crisis climática y de administrar la ayuda financiera del Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal.

La Enmienda de Kigali al Protocolo de Montreal, que entró en vigor a principios de 2019, comprende diferentes líneas base, fechas de congelación y calendarios de reducción de la producción y consumo de HFC para diferentes grupos de países.

Datos oficiales provenientes del Plan Energético Nacional 2015-2050 de la SNE sobre consumo eléctrico revelan que los aires acondicionados representan el 11 % del consumo eléctrico residencial, y el 42 % del sector comercial, en donde se espera un aumento porcentual en los próximos años y por ende un aumento de los HFC hasta que las medidas de la Enmienda de Kigali y el Acuerdo de París se vean implementadas.

Es importante para Panamá no solo promover la introducción de sustitutos seguros con bajo potencial de PCG sino también que aseguren la eficiencia energética en las distintas aplicaciones de los sistemas de aire acondicionado y refrigeración, garantizando tanto el cumplimiento acelerado de eliminación de los HCFC, como las reducciones de GEI.

Desde 2019 se diseña el Plan de Enfriamiento de Panamá (PEP), con fondos del Programa de Enfriamiento Eficiente de Kigali (K-CEP), concebido como la hoja de ruta para acelerar la transformación y el desarrollo sostenible del sector Refrigeración y Aire Acondicionado (RAC). Este instrumento se sustenta en distintos esfuerzos nacionales que integran a la eficiencia energética, el uso de refrigerantes amigables con el medio ambiente y la protección del clima (reducción de emisiones de GEI) que puedan lograr la eliminación total de los HCFC y la reducción gradual de HFC como sustancias refrigerantes. La estructura del PEP contempla cuatro pilares: gestión y normativa, eficiencia energética, sostenibilidad ambiental y sector servicios de RAC.

Adicionalmente, se inicia la preparación de la estrategia nacional para la eliminación progresiva de los HFC, con el fin de cumplir con las medidas de control de la Enmienda de Kigali. Por lo que se iniciará la preparación de esta estrategia en 2021, la cual incluirá el establecimiento de la línea base y su calendario de reducción, entre otras actividades. Se espera la publicación oficial del PEP durante el primer trimestre de 2021.

7.4.2 Fichas de acciones de mitigación del sector IPPU

A continuación, se describen brevemente las acciones del sector IPPU vinculadas a la mitigación de GEI:

Tabla 3.20. Ficha N° 10 sobre Plan de Enfriamiento de Panamá

Información general de la acción de mitigación																									
Implementador	Ministerio de Salud																								
Título de la acción	Plan de Enfriamiento de Panamá (PEP)																								
Naturaleza de la acción	Instrumento de política y planificación																								
Descripción de la acción	<p>El PEP, impulsado por la UNO del Ministerio de Salud, ha sido concebido como una estrategia para el desarrollo sostenible del sector RAC que apunte a la protección de la capa de ozono, la reducción de emisiones de GEI y a la eficiencia energética. Apunta a cumplir con tres objetivos principales: 1) Establecer sinergias entre el programa de enfriamiento y otros programas e iniciativas relacionados con el medio ambiente y el cambio climático (el país ha reglamentado la edificación sostenible, el etiquetado de EE y el registro de importación de SAO). Ahora se busca la unificación de criterios y mejorar la coordinación interinstitucional para lograr impacto múltiples; 2) Relacionar la eficiencia energética y la transición a refrigerantes de bajo PCG bajo una visión holística de las intervenciones políticas alineadas con el crecimiento económico; 3) Establecer una hoja de ruta para acelerar la transformación del sector RAC, integrando la EE, el uso de refrigerantes amigables con el medio ambiente y la protección del clima, así como la salud de las personas.</p> <p>El PEP presenta una serie de actividades concretas que deben ser desarrolladas para lograr los objetivos del país en materia de desarrollo sostenible, cuidado de la capa de ozono y lucha contra el cambio climático. La estructura del plan consta de cuatro pilares y 18 ejes temáticos que sirven de guía para atender los temas prioritarios:</p>																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Pilares</th> <th>Ejes temáticos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">1. Gestión y normativa</td> <td>1.1 Gobernanza</td> </tr> <tr> <td>1.2 Normas y estándares</td> </tr> <tr> <td>1.3 Tecnologías y alternativas</td> </tr> <tr> <td>1.4 Monitoreo, verificación y cumplimiento</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">2. Eficiencia energética</td> <td>2.1 Equipo eficiente</td> </tr> <tr> <td>2.2 Diseño de edificaciones</td> </tr> <tr> <td>2.3 Preferencias y patrones de consumo</td> </tr> <tr> <td>2.4 Enfriamiento distrital</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">3. Sostenibilidad ambiental</td> <td>3.1 Inventarios nacionales de GEI</td> </tr> <tr> <td>3.2 Etiquetado ambiental</td> </tr> <tr> <td>3.3 Recuperación y reciclaje de refrigerantes</td> </tr> <tr> <td>3.4 Disposición y reciclaje de equipos</td> </tr> <tr> <td>3.5 Divulgación</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">4. Sector servicios de RAC</td> <td>4.1 Inclusión</td> </tr> <tr> <td>4.2 Capacitación</td> </tr> <tr> <td>4.3 Certificación</td> </tr> <tr> <td>4.4 Cadena de frío</td> </tr> <tr> <td>4.5 Aire acondicionado móvil (MAC).</td> </tr> </tbody> </table>	Pilares	Ejes temáticos	1. Gestión y normativa	1.1 Gobernanza	1.2 Normas y estándares	1.3 Tecnologías y alternativas	1.4 Monitoreo, verificación y cumplimiento	2. Eficiencia energética	2.1 Equipo eficiente	2.2 Diseño de edificaciones	2.3 Preferencias y patrones de consumo	2.4 Enfriamiento distrital	3. Sostenibilidad ambiental	3.1 Inventarios nacionales de GEI	3.2 Etiquetado ambiental	3.3 Recuperación y reciclaje de refrigerantes	3.4 Disposición y reciclaje de equipos	3.5 Divulgación	4. Sector servicios de RAC	4.1 Inclusión	4.2 Capacitación	4.3 Certificación	4.4 Cadena de frío	4.5 Aire acondicionado móvil (MAC).
	Pilares	Ejes temáticos																							
	1. Gestión y normativa	1.1 Gobernanza																							
		1.2 Normas y estándares																							
1.3 Tecnologías y alternativas																									
1.4 Monitoreo, verificación y cumplimiento																									
2. Eficiencia energética	2.1 Equipo eficiente																								
	2.2 Diseño de edificaciones																								
	2.3 Preferencias y patrones de consumo																								
	2.4 Enfriamiento distrital																								
3. Sostenibilidad ambiental	3.1 Inventarios nacionales de GEI																								
	3.2 Etiquetado ambiental																								
	3.3 Recuperación y reciclaje de refrigerantes																								
	3.4 Disposición y reciclaje de equipos																								
	3.5 Divulgación																								
4. Sector servicios de RAC	4.1 Inclusión																								
	4.2 Capacitación																								
	4.3 Certificación																								
	4.4 Cadena de frío																								
	4.5 Aire acondicionado móvil (MAC).																								
Estado de la acción	Planificada																								
Alcance y cobertura de la acción																									
Sectores	De acuerdo con las Directrices del IPCC de 2006, las categorías en donde se verán reflejadas las reducciones de GEI de la acción se encuentran dentro del sector IPPU (2.F.1.a. Refrigeración y aire acondicionado estacionario y 2.F.1.b. Aire acondicionado móvil) y del sector Energía (1.A.1. Industrias de la energía y 1.A.4. Otros sectores)																								
GEI involucrados	CO ₂ y HFC																								
Cobertura	Nacional																								
Período de implementación u horizonte de tiempo	Por definir																								
Sustento técnico para la estimación de emisiones evitadas de CO ₂ eq de la acción																									
Metodología utilizada y supuestos	La acción está en construcción. Al momento no se ha realizado una estimación de emisiones evitadas de CO ₂ eq de la acción para medir el impacto resultante de las medidas de EE y del uso de refrigerantes de bajo PCG dentro de actividades productivas que requieran servicios de RAC.																								
Objetivos y progreso de implementación																									
Meta de reducción de emisiones	La acción se encuentra en diseño y planificación. Al momento, no se tiene establecida una meta de reducción de emisiones.																								
El PEP incluye un eje temático que tiene como objetivo general garantizar la ejecución de las actividades de la acción y el cumplimiento de sus objetivos mediante un sistema de monitoreo y evaluación, que mida sus avances periódicos. A continuación, se presenta el cuadro de indicadores que se han elaborado actualmente:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Pilar</th> <th colspan="2">Gestión y normativa</th> </tr> <tr> <th>Eje temático</th> <th>Objetivo</th> <th>Indicadores</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">1.1 Gobernanza</td> <td>Formalizar el marco de trabajo para la implementación del PEP.</td> <td>Cantidad de reuniones Plan de trabajo publicado.</td> </tr> <tr> <td>Fortalecer la coordinación interinstitucional e intersectorial.</td> <td>Cantidad de informe de reporte de avance publicado. Cantidad de documentos de marco legal adoptados/actualizados.</td> </tr> <tr> <td>1.2 Normas y estándares</td> <td>Mejorar la competitividad de los equipos y servicios de RAC con normativas y estándares claros.</td> <td>Cantidad de años desde la creación/última actualización de normativas.</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">1.3 Tecnologías y alternativas</td> <td rowspan="2">Asegurar la ejecución de sector de RAC hacia el uso de tecnologías limpias y eficientes.</td> <td>Incentivos creados. Monto total de incentivos otorgados.</td> </tr> <tr> <td>Cantidad de medidas implementadas.</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">1.4 Monitoreo, verificación y cumplimiento</td> <td rowspan="3">Asegurar la ejecución de actividades y el cumplimiento de los objetivos.</td> <td>Cantidad de reportes generados. Cantidad de laboratorios certificados.</td> </tr> <tr> <td>Cantidad de equipos verificados. Sistema creado. Plataforma y base de datos creadas.</td> </tr> <tr> <td>Cantidad de permisos otorgados.</td> </tr> </tbody> </table>	Pilar	Gestión y normativa		Eje temático	Objetivo	Indicadores	1.1 Gobernanza	Formalizar el marco de trabajo para la implementación del PEP.	Cantidad de reuniones Plan de trabajo publicado.	Fortalecer la coordinación interinstitucional e intersectorial.	Cantidad de informe de reporte de avance publicado. Cantidad de documentos de marco legal adoptados/actualizados.	1.2 Normas y estándares	Mejorar la competitividad de los equipos y servicios de RAC con normativas y estándares claros.	Cantidad de años desde la creación/última actualización de normativas.	1.3 Tecnologías y alternativas	Asegurar la ejecución de sector de RAC hacia el uso de tecnologías limpias y eficientes.	Incentivos creados. Monto total de incentivos otorgados.	Cantidad de medidas implementadas.	1.4 Monitoreo, verificación y cumplimiento	Asegurar la ejecución de actividades y el cumplimiento de los objetivos.	Cantidad de reportes generados. Cantidad de laboratorios certificados.	Cantidad de equipos verificados. Sistema creado. Plataforma y base de datos creadas.	Cantidad de permisos otorgados.	
	Pilar	Gestión y normativa																							
	Eje temático	Objetivo	Indicadores																						
	1.1 Gobernanza	Formalizar el marco de trabajo para la implementación del PEP.	Cantidad de reuniones Plan de trabajo publicado.																						
		Fortalecer la coordinación interinstitucional e intersectorial.	Cantidad de informe de reporte de avance publicado. Cantidad de documentos de marco legal adoptados/actualizados.																						
1.2 Normas y estándares	Mejorar la competitividad de los equipos y servicios de RAC con normativas y estándares claros.	Cantidad de años desde la creación/última actualización de normativas.																							
1.3 Tecnologías y alternativas	Asegurar la ejecución de sector de RAC hacia el uso de tecnologías limpias y eficientes.	Incentivos creados. Monto total de incentivos otorgados.																							
		Cantidad de medidas implementadas.																							
1.4 Monitoreo, verificación y cumplimiento	Asegurar la ejecución de actividades y el cumplimiento de los objetivos.	Cantidad de reportes generados. Cantidad de laboratorios certificados.																							
		Cantidad de equipos verificados. Sistema creado. Plataforma y base de datos creadas.																							
		Cantidad de permisos otorgados.																							

Pilar	Eficiencia energética	
	Eje temático	Indicadores
Indicador de referencia	2.1 Equipo eficiente	<p>Promover el reemplazo de equipo ineficientes y aumentar la demanda de equipo eficiente. Incidir en la oferta de equipos de RAC.</p> <p>Política establecida. Porcentaje de eficiencia sobre el mínimo definida. Cantidad de equipos reemplazados. Monto invertido en el programa. Cantidad de equipos etiquetables. Tiempo desde la última actualización. Cantidad de personas capacitadas.</p>
	2.2 Diseño de edificaciones	<p>Aumentar en la oferta y demanda de edificaciones que reduzcan la necesidad de energía y la carga de refrigerante para climatización por medio de diseños innovadores.</p> <p>Cantidad de talleres de capacitación. Cantidad de cursos universitarios sobre enfriamiento pasivo. Cantidad de estudiantes capacitados.</p>
	2.3 Preferencias y patrones de consumo	<p>Incidir en los patrones de uso de sistemas de climatización y la demanda de equipo de RAC eficiente.</p> <p>Cantidad de informes de preferencia y patrones de consumo. Estudio desarrollado. Cantidad de planes desarrollados.</p>
	2.4 Enfriamiento distrital	<p>Crear las condiciones propicias para el desarrollo de proyectos de enfriamiento distritales, como una alternativa para reducir el consumo de energía y la demanda de refrigerantes.</p> <p>Cantidad de proyectos desarrollados. Mapa publicado. Proyectos desarrollados. Cantidad de proyectos beneficiados. Monto total de incentivos otorgados. Cantidad de personas concientizadas.</p>
Pilar	Sostenibilidad ambiental	
Eje temático	Objetivo	Indicadores
Indicador de referencia	3.1 Inventarios nacionales de GEI	<p>Comprender, de manera transversal, el impacto del sector de RAC en el medio ambiente.</p> <p>Estudio desarrollado. Inventario con serie temporal desarrollada. Cantidad de escenarios desarrollados.</p>
	3.2 Etiquetado ambiental	<p>Incidir sobre las preferencias y patrones de compra de los usuarios/consumidores finales.</p> <p>Diseño de la etiqueta definido. Etiqueta creada.</p>
	3.3 Recuperación y reciclaje de refrigerante	<p>Facilitar las condiciones para el desarrollo de la iniciativa de almacenaje, recuperación y reciclaje, ya sea por sector público o privado. Evaluar las opciones de disposición final, dentro o fuera del país, de acuerdo con normas internacionales.</p> <p>Cantidad de centros de acopio y reciclaje. Monto invertido en acopio y reciclaje Informe publicado. Mecanismo establecido. Cantidad de refrigerante eliminado.</p>
	3.4 Disposición y reciclaje de equipos	<p>Identificar, fomentar y fortalecer las acciones de reciclaje, descarte y disposición final de equipos de forma ambientalmente responsable en el país.</p> <p>Cantidad de equipos descartados. Monto invertido en promoción. Cantidad de centros de reciclaje de equipo.</p>
	3.5 Divulgación	<p>Poner al alcance de todas las personas tanto los impactos del uso de sustancias con alto PAO y PCG como los beneficios potenciales de tecnologías/sustancias alternativas que existen en el mercado.</p> <p>Monto invertido en difusión. Cantidad de personas concientizadas. Monto invertido en divulgación. Cantidad de proyectos realizados. Monto invertido</p>

	Pilar		Sector servicios RAC	
	Eje temático	Objetivo	Indicadores	
4.1 Inclusión	Identificar estrategias que promuevan un ambiente más propicio, que facilite su inserción laboral en el ámbito técnico. Propiciar los espacios de participación efectiva que permitan el intercambio de ideas y experiencias con los consumidores de RAC.	Informe publicado. Cantidad de actividades de fomento desarrolladas. Cantidad de mujeres beneficiadas. Cantidad de mujeres invitadas. Cantidad de mujeres que asistieron. Porcentaje de participación de mujeres en talleres y eventos. Cantidad y porcentaje de representantes de consumidores y ciudadanía que participan en procesos. Cantidad de comunidades que participan.		
4.2 Capacitación	Contar con mano de obra calificada y actualizada en buenas prácticas de RAC. Fortalecer las instituciones de formación para que no solo brinden una educación técnica de calidad, sino que aporten al cumplimiento de las normativas y la toma de decisiones en este sector	Base de datos creada. Manual de contenidos creada. Manual de contenidos creado. Cantidad de instituciones que han adoptado el manual. Cantidad de institutos fortalecidos. Monto invertido en capacitación. Cantidad de personas capacitadas. Cantidad de entidades capacitadas. Monto invertido en capacitación.		
4.3 Certificación	Impulsar la implementación de un sistema de certificación de los profesionales del sector de RAC.	Sistema establecido. Cantidad de profesionales certificados. Base de datos creada. Reconocimiento establecido. Cantidad de empresas beneficiadas. Política establecida.		
4.4 Cadena de frío	Fomentar el desarrollo de la infraestructura de la cadena de frío con el uso de sistemas de bajo consumo de energía, basados en refrigerantes que no afectan la capa de ozono y de bajo PCG.	Informe publicado. Monto movilizado.		
4.5 Aire acondicionado móvil (MAC)	Identificar oportunidades de mejora en el uso de refrigerantes en equipo móvil. Promover el cambio tecnológico en MAC.	Base de datos creada. Informe publicado. Proyectos desarrollados. Monto invertido en los proyectos.		
Se debe establecer una meta de reducción de emisiones como resultado de la acción y un sistema de indicadores que midan el progreso de la acción.				
Medidas adoptadas o previstas para lograr esta acción	El PEP ha sido desarrollado con la participación y consenso de los principales actores del sector RAC, tanto de instituciones gubernamentales como representantes del sector privado y de organizaciones no gubernamentales. Este proceso incluyó: 1. Recopilación de información relevante del sector RAC. 2. Entrevistas a actores claves del sector RAC. 3. Creación de un comité coordinador para revisión y validación del proceso (Ministerio de Salud, MiAMBIENTE, SNE, PNUD). 4. Conformación de mesas de trabajo temáticas: consumidores de refrigerantes, importadores de refrigerantes y equipos, servicios de RAC, normativa y regulación.			
Resultados alcanzados	No se tienen resultados derivados del objetivo de la acción.			
Fuente de la información	Unidad Nacional de Ozono del Ministerio de Salud.			

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación en base al Borrador del Plan de Enfriamiento de Panamá, Ministerio de Salud (2020).

Tabla 3.21. Ficha N° 11 sobre la Estrategia Nacional para la Eliminación Progresiva de los HFC bajo la Enmienda de Kigali

Información general de la acción de mitigación			
Implementador	Ministerio de Salud		
Título de la acción	Estrategia Nacional para la Eliminación Progresiva de los HFC bajo la Enmienda de Kigali		
Naturaleza de la acción	Instrumento de política - estrategia		
Descripción de la acción	La Enmienda de Kigali al Protocolo de Montreal, que entró en vigor a principios de 2019, comprende diferentes líneas de base, fechas de congelación y calendarios de reducción de la producción y consumo de HFC para diferentes grupos de países. Los calendarios de reducción que debe cumplir Panamá bajo la Enmienda de Kigali se resumen en el siguiente cuadro.		
	Cálculo de línea base de consumo = Promedio de consumo anual de HFC 2020-2022 + 65 % de la línea base calculada para HCFC 2009-2010		
	Fase	Año	Reducción
	1era fase	2024	Congelar en línea base
	2da fase	2029	Reducción del 10 % de la línea base
	3era fase	2035	Reducción del 30 % de la línea base
4ta fase	2040	Reducción del 50 % de la línea base	
Final	2045	Reducción del 80 % de la línea base	
La UNO del Ministerio de Salud es responsable de coordinar la preparación de la Estrategia, con el fin de cumplir con las medidas de control de la Enmienda de Kigali y administrar la ayuda financiera del Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal e iniciar la preparación de esta Estrategia en 2021, la cual incluirá el establecimiento de la línea base y su calendario de reducción, entre otras actividades.			
El MiAMBIENTE, el Ministerio de Salud y la SNE alinearán políticas con una visión a corto, mediano y largo plazo que asegure la eliminación progresiva de los HFC integrando todos los esfuerzos que impacten en el desarrollo económico y social bajo en emisiones.			
Estado de la acción	Planificada		
Alcance y cobertura de la acción			
Sectores	De acuerdo con las Directrices del IPCC de 2006, las categorías en donde se verán reflejadas las reducciones de GEI de la acción se encuentran dentro del sector IPPU (2.F.1.a. Refrigeración y aire acondicionado estacionario y 2.F.1.b. Aire acondicionado móvil) y del sector Energía (1.A.1. Industrias de la energía y 1.A.4. Otros sectores)		
GEI involucrados	CO ₂ y HFC.		
Cobertura	Nacional		
Período de implementación u horizonte de tiempo	2021-2050		
Sustento técnico para la estimación de emisiones evitadas de CO ₂ eq de la acción			
Metodología utilizada y supuestos	La acción está en construcción. Al momento no se ha realizado una estimación de emisiones evitadas de CO ₂ eq de la acción para medir el impacto de reducción de emisiones resultantes de la EE y del uso de refrigerantes de bajo PCG.		
Objetivos y progreso de implementación			
Meta de reducción de emisiones	Al momento, no se tiene establecida una meta de reducción de emisiones.		
Indicador de referencia	Se pretende la creación de un sistema de monitoreo y evaluación, que mida los avances periódicos.		
Medidas adoptadas o previstas para lograr esta acción	<ol style="list-style-type: none"> 1. Formalización de los arreglos interinstitucionales que faciliten la colaboración para la consecución de los objetivos del Acuerdo de París y la Enmienda de Kigali al Protocolo de Montreal, vinculando acciones de mitigación en el sector de RAC; por ejemplo, la reducción del consumo de HFC y HCFC podría combinarse con políticas eficaces de EE en equipos de RAC, lo que resultaría en beneficios climáticos maximizados. 2. Fortalecimiento de los procesos de elaboración del inventario nacional de GEI relacionados a la actividad de RAC, así como las capacidades de ambas partes en los procesos, mecanismos de implementación y detalles del Convenio de Viena, el Protocolo de Montreal, la Enmienda de Kigali, la CMNUCC y el Acuerdo de París. 3. Acorde al compromiso del país como parte de la Enmienda de Kigali, se trabajará en el período 2020-2022 en la elaboración de una línea base de consumo de HFC. La información recabada por la UNO servirá como base para la elaboración de escenarios de emisiones de GEI robustos, que incorporarán el calendario de reducción del consumo de HFC establecido en la Enmienda de Kigali, a partir de los cuales se podrán evaluar acciones adicionales y complementarias para acelerar la reducción de emisiones por el uso de estas sustancias. 4. El país, en la medida que reciba asistencia técnica y financiamiento, desarrollará evaluaciones del potencial técnico de la reducción de emisiones, la evaluación de las necesidades de refrigeración, evaluaciones de mercado, los costos de mitigación y otros beneficios, con el fin de identificar acciones adicionales a las establecidas como parte de sus compromisos ante el Protocolo de Montreal. 5. A partir de los resultados plasmados en el Plan de Enfriamiento de Panamá, y a la nueva realidad que ha provocado la pandemia del COVID-19, el país deberá reevaluar las condiciones marco y estrategias del sector RAC frente a los compromisos ya adquiridos con la eliminación acelerada de los HCFC (para 2028). Esto permitirá identificar mejores oportunidades de mitigación en el sector, acorde con los ODS 7, 12 y 13. 		
Resultados alcanzados	No se tienen resultados derivados del objetivo de la acción.		
Fuente de la información	Unidad de Ozono del Ministerio de Salud.		

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación en base al Borrador del Plan de Enfriamiento de Panamá, Ministerio de Salud (2020).

7.5 Sector Residuos

7.5.1 Panorama general

En las últimas dos décadas, la participación de las emisiones del sector Residuos dentro del inventario nacional de GEI ha sido relativamente baja. El análisis de sus emisiones a través del tiempo permite conocer con mayor detalle cómo se está llevando a cabo la gestión de residuos en el país, y tener mejores bases técnico-científicas para desarrollar políticas integrales en todas las fases de su manejo.

Dentro de las emisiones de GEI del sector Residuos que contribuyen a la crisis climática, el metano es la más significativa y su fuente principal es el proceso de descomposición anaeróbica en sitios de disposición final de residuos sólidos y en el tratamiento de aguas residuales. En concentraciones elevadas, el metano, en conjunto con otros GEI, representa un riesgo a la salud atmosférica, provocando efectos irreversibles en el ambiente, como por ejemplo, la acidificación de las aguas superficiales y el derretimiento de los glaciares.

El sector Residuos presenta un alto potencial de fortalecimiento a nivel institucional y normativo para lograr una efectiva gestión integrada de los residuos a nivel nacional y municipal. La base normativa e institucional de este sector ha ido evolucionando debido a la prioridad del tema. Inicialmente, se le considera a la Constitución Política de la República de Panamá como la base legal para el manejo nacional de los residuos, otorgando a cada municipio la prestación de los servicios públicos para el desarrollo de su territorio y a partir del Código Sanitario, establecido por la Ley 66 de 1947, le corresponde al Ministerio de Salud, la rectoría de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos.

En este sentido, mediante el Decreto Ejecutivo N° 34 de 2007, se aprueba la Política Nacional de Gestión Integral de Residuos No Peligrosos y Peligrosos, con el objetivo de promover la participación, integración y responsabilidad de todos los sectores y ciudadanos en la gestión integral de residuos no peligrosos y peligrosos, y para planificar e implementar programas nacionales bajo dicha gestión.

En 2010, se crea la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD) mediante la Ley 51 de 29 de septiembre de 2010, para administrar, planificar, y operar todos los servicios relacionados con el aseo urbano, comercial y domiciliario y de los rellenos sanitarios, inicialmente en el distrito de Panamá. Además, de liderar la gestión integral de los residuos sólidos para manejo, explotación, aprovechamiento y disposición final, en desarrollo de una política de residuos que prevenga y controle la contaminación ambiental y garantice la salud pública. Actualmente, se considera a la AAUD la entidad rectora para la planificación, regulación, control y fiscalización de los residuos en Panamá, con apoyo del Ministerio de Salud y del MiAMBIENTE.

En 2015, el Municipio de Panamá, mediante el Acuerdo Municipal N° 124 de 1 de septiembre de 2015, adopta la Política Municipal de Gestión Integral de Residuos Sólidos y se establece el Programa Basura Cero 2015-2035, como herramienta fundamental de esta política.

El Programa Basura Cero tiene como objetivo general reducir la disposición de residuos por medio de implementación de las tres erres (reducir, reutilizar y reciclar) y de programas de sensibilización, infraestructura, normatividad y economía de mercado y fue diseñado para el período 2015-2035, que incluye una fase piloto de cinco años.

Como parte de las facultades que tiene la AAUD, se formula el Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos de Panamá en 2017, convirtiéndose en el instrumento base para la gestión de residuos en Panamá y definiendo las directrices, objetivos y las principales líneas de actuación a ejecutar en los próximos años en materia de gestión de residuos bajo el horizonte de tiempo comprendido entre 2017-2027. En ese mismo año, mediante la Ley 6 de 6 de febrero de 2017, se establece la gestión integrada de residuos sólidos en las instituciones públicas.

La Ley 33 de 30 de mayo de 2018 establece la Política Basura Cero y su marco de acción para la gestión integral de residuos basados en el concepto de economía circular, con el objetivo de permitir el mayor aprovechamiento económico, ambiental y social de los residuos y de los recursos naturales, así como la generación de nuevas fuentes de trabajo, la reducción de la contaminación y los impactos a la salud y al ambiente.

7.5.2 Fichas de acciones de mitigación del sector Residuos

A continuación, se describen brevemente las acciones del sector Residuos vinculadas a la mitigación de GEI:

Tabla 3.22. Ficha N° 12 sobre el Programa Basura Cero 2015-2035

Información general de la acción de mitigación	
Implementador	Municipio de Panamá
Título de la acción	Programa Basura Cero 2015-2035
Naturaleza de la acción	Programa/proyecto
Descripción de la acción	Este programa busca fomentar la cultura de reducción, reutilización y reciclaje de residuos sólidos en barrios por medio de la instalación de puntos limpios para material reciclable y la sensibilización de comunidades y planes de educación ambiental en escuelas. Esta es una alianza público-privada entre la Alcaldía de Panamá, la AAUD, Cervecería Nacional S.A, la Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza, el Aeropuerto Internacional de Tocumen S.A, y la Autoridad del Canal de Panamá. Las juntas comunales de los corregimientos por su parte han sido clave en la implementación del plan piloto, así como el Ministerio de Educación y las universidades. Tiene cuatro componentes: 1) Sensibilización; 2) Logística; 3) Normatividad y fortalecimiento institucional; 4) Economía de mercado; y 5) Seguimiento y evaluación del programa.
Estado de la acción	En ejecución
Alcance y cobertura de la acción	
Sectores	De acuerdo con las Directrices del IPCC de 2006, las categorías en donde se verán reflejadas las reducciones de GEI de la acción se encuentran dentro del sector Residuos: 4.A. Eliminación de desechos sólidos.
GEI involucrados	CH ₄
Cobertura	Municipal (Municipio de Panamá)
Período de implementación u horizonte de tiempo	2015-2035
Sustento técnico para la estimación de emisiones evitadas de CO ₂ eq de la acción	
Metodología utilizada y supuestos	Al momento, no se tiene establecida una meta de reducción de emisiones. El Programa no ha fijado metas ni estimaciones para emisiones reducidas como resultado de la acción de mitigación. Sin embargo, la elaboración del programa fue basada en una metodología participativa convocada por la Alcaldía de Panamá, que incluyó actores claves de la sociedad panameña: sector privado, instituciones públicas, juntas comunales de corregimientos/barrios, universidades, ONG, entre otros, y se concluyó en diseñar un modelo panameño para la gestión integral de los residuos. Se estableció un comité técnico compuesto por universidades, representantes de empresas privadas, ONG y el Municipio de Panamá. Fue diseñado por un período de 20 años, con una fase piloto de cinco años (2014-2019). Como justificación del programa, se levantaron una serie de datos compilados desde 2000 con apoyo de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), donde se terminó más del 50 % de residuos domiciliarios generados en Panamá podrían ser reciclados (Estudio sobre el Plan de Manejo de los Desechos Sólidos para la Municipalidad de Panamá, 2003). La Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en América Latina y El Caribe desarrollado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en 2010, informó que la generación de residuos en Panamá era de 1.6 kg/habitante/día incluyendo a San Miguelito, siendo el promedio nacional de 1.22 kg/habitante/día. El Informe ambiental de 2014 del MiAMBIENTE indicó que la generación de residuos en el área metropolitana creció en 2013, un 40 % con relación al período 2004-2007. Todos estos resultados fueron los insumos principales para que el comité técnico elaborara la estrategia integrada de residuos, con metas establecidas.
Objetivos y progreso de implementación	
Meta de reducción de emisiones	Al momento, no se tiene establecida una meta de reducción de emisiones. El Programa no ha fijado metas ni estimaciones para emisiones reducidas como resultado de la acción de mitigación. Sin embargo, se tienen previstas las siguientes metas asociadas a la mitigación de GEI: <ul style="list-style-type: none"> - Reducción de volúmenes de residuos generados en al menos un 10 % per cápita hasta 2020. - Reducción de los volúmenes de residuos generados en al menos 30 % per cápita al final del Programa. - Como mínimo 50 % de los materiales reciclables tienen como destino su reutilización o reciclaje. - Reducción de costos de logística y del manejo de los residuos en vertederos en al menos 20 %.

Indicador de referencia	<p>Los indicadores para medir el progreso del Programa se listan a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Generación de residuos versus PIB. - Generación de residuos per cápita. - Superficie de relleno sanitario. - Porcentaje de material reciclable y reciclado del total de residuos generados en la ciudad. - Porcentaje de la reducción de costos de logísticas y del manejo de la basura por tonelada generada. <p>El Programa establece un componente de seguimiento y evaluación para conducir monitoreos, auditorías, evaluaciones y adecuaciones del Programa por medio de un sistema de monitoreo, investigaciones, encuestas y otras herramientas. Los indicadores y metas definidas bajo el Programa son la base de las evaluaciones. Las evaluaciones y revisiones del Programa han sido establecidas de manera quinquenal.</p>
Medidas adoptadas o previstas para lograr esta acción	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aprobación y sanción de la Ley 6 de 6 de febrero de 2017 que establece la gestión integral de los residuos en instituciones públicas. 2. Aprobación y sanción de la Ley 33 de 3 de mayo de 2018 que establece la Política Basura Cero. 3. Aprobación y sanción de la Ley 1 de 19 de enero de 2018 que promueve el uso de las bolsas reutilizables. 4. Se han implementado Programas de Sensibilización y de Educación Informal sobre el Programa Basura Cero.
Resultados alcanzados	<p>Actualmente se han medido los resultados del Plan Piloto del Programa Basura Cero del período 2014-2019 (https://www.pa.undp.org/content/panama/es/home/library/environment_energy/avances-y-lecciones-aprendidas-del-plan-piloto-del-programa-basu.html) y los resultados por componente se presentan a continuación:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Componente de sensibilización <ol style="list-style-type: none"> a. 50 % de la población está informada sobre los riesgos del mal manejo de los residuos y beneficios del programa. b. 250 educadores han sido sensibilizados en Gestión Integral de Residuos (GIR). c. 14 escuelas y cuatro universidades han sido sensibilizadas en GIR. d. 13.7 % de la población estudiantil de las escuelas del plan piloto ha sido sensibilizada. 2) Componente normatividad e institucionalidad <ol style="list-style-type: none"> a. Elaboración de un estudio de normas sobre residuos y sus traslapes. b. Aprobación de la Ley 33 de 3 de mayo de 2018 que establece la Política Basura Cero. c. Aprobación de la ley 1 de 19 de enero de 2018 que promueve el uso de las bolsas reutilizables. d. Aprobación de la Ley 6 de 6 de febrero de 2018 que establece la GIR en instituciones públicas. 3) Componente economía de mercado <ol style="list-style-type: none"> a. 33 organizaciones registradas en la Plataforma Basurless. b. 9 organizaciones reciben la Certificación Basura Cero a junio 2019. c. 6.7 % de los residuos de mercados públicos municipales son aprovechado para Compostaje. d. Creación de la Cámara de Recicladores de Panamá (www.crpanama.org).
Fuente de la Información	<p>Municipio de Panamá https://basuracero.mupa.gob.pa/</p>

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación en base al Programa Basura Cero 2015-2035, Municipio de Panamá (2015) y los Avances y lecciones aprendidas del plan piloto del Programa Basura Cero, PNUD (2019),

Tabla 3.23. Ficha N° 13 sobre el Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos 2017-2027

Información general de la acción de mitigación	
Implementador	Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD)
Título de la acción	Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos 2017-2027
Naturaleza de la acción	Instrumento de política - plan
Descripción de la acción	La puesta en marcha del Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos 2017-2027 engloba las siguientes actuaciones: <ul style="list-style-type: none"> - Ámbito técnico: gestión de la información y control estadístico; minimización de la generación de residuos a través del desarrollo de programas de reducción y reciclaje; programas de producción más limpia. - Ámbito normativo: desarrollo de marco regulatorio en gestión de residuos sólidos y reglamentaciones específicas, mecanismos para el cumplimiento de la legislación. - Ámbito institucional: fortalecer las capacidades técnicas, económicas y administrativas, y de recursos. - Ámbito social: sensibilización y educación al sector público y privado, desarrollo de mecanismos para la participación de la empresa privada en iniciativas, - Ámbito económico: establecer instrumentos económicos y fiscales; internalizar el costo real de la gestión de residuos sólidos.
Estado de la acción	Planificada
Alcance y cobertura de la acción	
Sectores	De acuerdo con las Directrices del IPCC de 2006, las categorías en donde se verán reflejadas las reducciones de GEI de la acción se encuentran dentro del sector Residuos: 4.A. Eliminación de desechos sólidos.
GEI involucrados	CH ₄
Cobertura	Nacional
Período de implementación u horizonte de tiempo	2017-2027
Sustento técnico para la estimación de emisiones evitadas de CO ₂ eq de la acción	
Metodología utilizada y supuestos	La acción está en construcción. Al momento no se ha realizado una estimación de reducción de emisiones de CO ₂ eq de la acción para medir el impacto de reducción de emisiones como resultado de su implementación.
Objetivos y progreso de implementación	
Meta de reducción de emisiones	Al momento, no se tiene establecida una meta de reducción de emisiones.
Indicador de referencia	La acción está en construcción. Al momento no se ha culminado la elaboración de la totalidad de los indicadores para medir el progreso de la acción. Sin embargo, los que se tienen elaborados son los siguientes: <ol style="list-style-type: none"> 1. Volumen de residuos sólidos depositados en sitios de disposición a nivel nacional. 2. Volumen de residuos conducidos a actividades relacionadas al reciclaje.
Medidas adoptadas o previstas para lograr esta acción	No se tienen medidas adoptadas para lograr la acción debido a que están en diseño y planificación.
Resultados alcanzados	No se tienen resultados derivados del objetivo de la acción debido a que se encuentra en fase de diseño y planificación.
Fuente de la información	Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (www.aud.com/plangestion/Docs/PNGIR.pdf)

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación en base al Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos 2017-2027, AAUD (2019).

7.6 Canal de Panamá

7.6.1 Panorama general

Con aproximadamente 35,894 m³ de recursos renovables de agua dulce per cápita (GWP 2017), Panamá es considerado uno de los países con mayor cantidad de recursos hídricos. Debido a su abundancia, este recurso forma parte esencial de la economía nacional y provee múltiples servicios básicos (agua potable y electricidad) a una gran parte de la población panameña.

La gestión del agua en Panamá se lleva a cabo con base en un enfoque de gestión integrada de los recursos hídricos y de cuenca. En este sentido, la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) viene a fungir un papel principal, como entidad enfocada en dirigir la operación, administración, funcionamiento, conservación y mejoramiento del Canal de Panamá y su cuenca hidrográfica, así como sus actividades y servicios conexos.

Bajo una perspectiva de reducción de emisiones, el Canal de Panamá ha sido una «ruta verde» desde su apertura en 1914 al ser una ruta muy utilizada por el transporte marítimo mundial, recortando distancias y cambiando el curso del comercio mundial. En la misma línea, la expansión del Canal ha aumentado la capacidad de carga que puede pasar por esta ruta, lo que representa una significativa reducción en los costos, pero, sobre todo, reducción de las emisiones de GEI.

En seguimiento a sus valores corporativos, cuyos principios medulares incitan a la ACP a establecer una relación adecuada con la naturaleza para su uso racional y con fines de conservación y en la búsqueda por reafirmarse como aquella «ruta verde» del comercio marítimo internacional, se desarrolló la Ruta Verde: la Estrategia Ambiental del

Canal de Panamá en 2008, la cual encierra todas las actividades de la ACP enfocadas en el desarrollo sostenible en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.

Así, esta estrategia se convierte en la herramienta política institucional que guía los objetivos ambientales de la ACP, y basa sus lineamientos de acción en la identificación, evaluación y análisis continuo de las mejores prácticas implementadas en cada área y el seguimiento de los resultados logrados, considerando elementos institucionales, sociales, ambientales y sus costo-beneficios en el corto, medio y largo plazo.

Entre sus objetivos específicos se pueden mencionar:

1. Reducir las emisiones de GEI, a través del desarrollo de proyectos de generación más eficientes y la ejecución de medidas de eficiencia energética que permitan disminuir las emisiones por unidad de producción dentro de sus operaciones.
2. Mejorar el manejo ambiental en las operaciones del canal a través de la identificación, evaluación, implementación y monitoreo de las mejores prácticas para evitar y reducir los impactos ambientales.
3. Cumplir con el compromiso social y ambiental para el manejo sostenible de la cuenca a través del manejo integrado de los recursos naturales que permitan conservar y proteger los recursos hídricos.
4. Contribuir al esfuerzo global de reducción de emisiones de GEI en la industria marítima, a través del reconocimiento y promoción de mejores prácticas ejecutadas por sus clientes.

En 2015, la Ruta Verde del Canal de Panamá reforzó su estrategia e identificó sus líneas estratégicas:

1. Operación baja en carbono: optimización de las operaciones de funcionamiento cotidiano del Canal de Panamá, encaminado a reducir emisiones en forma sostenida y sistemática, con el propósito de convertir el Canal en una entidad baja en carbono mediante generación de energía renovable, acciones de EE y medidas de construcción sostenible en nuevos edificios y remodelaciones.
2. Gestión socio ambiental: desarrollo de iniciativas en la Cuenca y áreas operativas del Canal que garanticen la mejora continua del estado ambiental del territorio, el desarrollo socioambiental y la participación de los actores clave.
3. Consiste en el desarrollo y evaluación de alternativas para el reconocimiento de las acciones de gestión ambiental y reducción de emisiones de los clientes del Canal y la promoción de mecanismos de mercado que impulsen la compensación o reducción de emisiones de sus operaciones a través de la implementación de mejores prácticas.

Todos los programas e iniciativas que conforman la Estrategia se enmarcan bajo las mencionadas líneas estratégicas. De manera general, la estrategia cuenta con las siguientes metas establecidas, revisadas periódicamente:

Meta 1: reducción de 160 millones de toneladas de CO₂ eq al 2026.

Meta 2: incentivos verdes en la industria marítima (2018-2030).

Meta 3: energías renovables (2020-2025).

Meta 4: observancia y certificación de normas de calidad ambiental y navegación (2018 - 2020).

Meta 5: cuentas ambientales corporativas (2019-2020).

Meta 6: corporación baja en carbono (2020-2030).

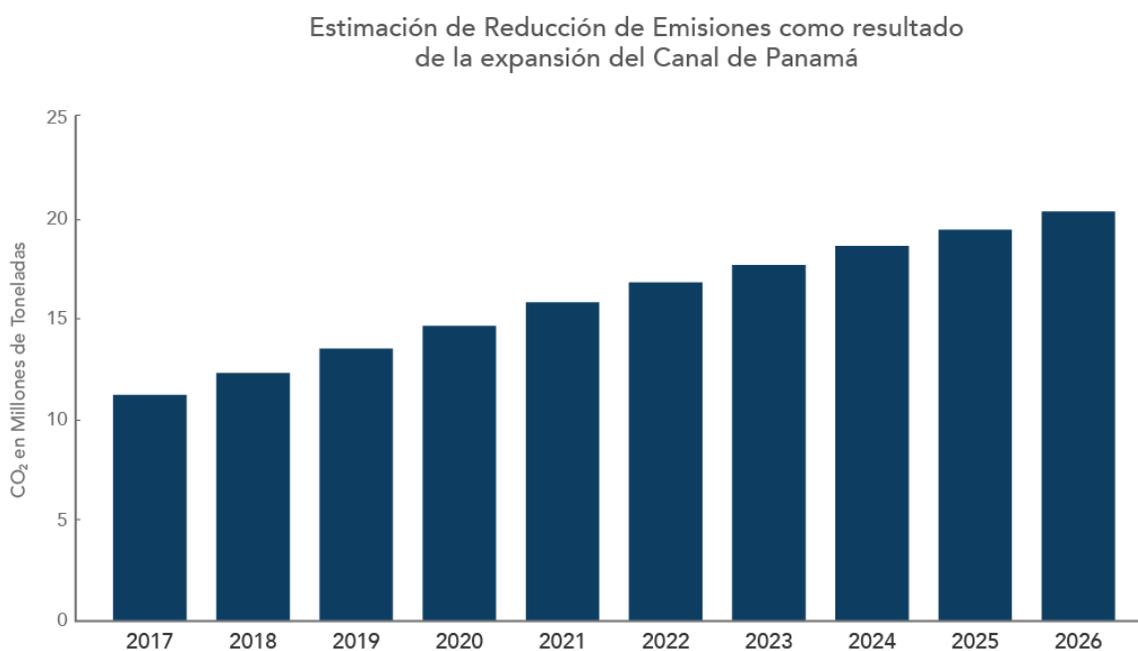
Meta 7: cuenca sostenible (2020-2025).

Para el establecimiento y seguimiento de las metas cuantitativas se ha desarrollado un software con herramienta digital que calcula automáticamente las emisiones de CO₂ asociadas con el transporte marítimo, comparando diferentes rutas y modos de transporte de carga. Entre los criterios usados en el desarrollo de esta herramienta, destacan que debe ser fácil de utilizar y que el método de cálculo debe ser consistentes.

Los datos usados para el cálculo son: tipo de barco, cantidad de carga, modo de transporte, origen y destino de la carga.

La herramienta también ayudará en la elección de rutas, no solo sobre la base de las variables de costos, sino sobre otros factores ambientales, lo cual colocará a Panamá como una ruta preponderante y ambientalmente sostenible. Se calcula que, en 101 años de operación, el Canal de Panamá ha reducido 650 millones de toneladas de CO₂ eq aproximadamente. Esta herramienta también ha permitido proyectar una reducción estimada de más de 160 Millones de toneladas de CO₂ adicionales en los 10 primeros años de funcionamiento de la ampliación del Canal de Panamá hacia el 2026 (meta #1) (Figura 3.11).

Figura 3.11. Estimado de emisiones reducidas gracias a la expansión del Canal de Panamá



Fuente: Elaboración del Ministerio de Ambiente en base a información suministrada por la Autoridad del Canal de Panamá.

7.6.2 Ficha de acciones de mitigación del Canal de Panamá

A continuación, se describen brevemente las acciones del Canal de Panamá vinculadas a la mitigación de GEI:

Tabla 3.24. Ficha N° 14 sobre la Estrategia Ambiental del Canal de Panamá: La Ruta Verde

Información general de la acción de mitigación	
Implementador	Autoridad del Canal de Panamá (ACP)
Título de la acción	La Ruta Verde: Estrategia Ambiental del Canal de Panamá
Naturaleza de la acción	Instrumento de política – estrategia; programa / proyecto
Descripción de la acción	<p>Iniciativa que promueve todos los beneficios ambientales producto de la ejecución de actividades para dentro de la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá enmarcada en una visión de desarrollo sostenible para la protección del ambiente y la conservación y mantenimiento del recurso hídrico en calidad y cantidad, la gestión ambiental en las áreas operativas, la conservación participativa de la Cuenca del Canal favoreciendo la seguridad alimentaria, reducción de la pobreza y gestión sostenible del agua y la reducción de emisiones de GEI dentro de las operaciones del Canal de Panamá, incluidos sus usuarios.</p> <p>Los objetivos específicos se listan a continuación:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Contribuir a la iniciativa global para reducir las emisiones de GEI desde la industria marítima, incluyendo reconocimiento e incentivos a las prácticas ambientales implementadas por sus usuarios. 2. Reducir emisiones de GEI por medio de proyectos de generación de electricidad más eficientes en las operaciones del Canal de Panamá. 3. Implementar un manejo sostenible de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá y asegurar la calidad y cantidad del recurso hídrico necesario para el consumo de la población nacional y de las operaciones del Canal de Panamá. <p>Se listan a continuación las líneas estratégicas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Operación baja en carbono: optimización de las operaciones de funcionamiento cotidiano del Canal de Panamá con el propósito de convertir el Canal en una entidad baja en carbono. 2. Gestión socioambiental: desarrollo de iniciativas en la Cuenca y áreas operativas del Canal que garanticen la mejora continua del estado ambiental del territorio. 3. Reducción de emisiones y gestión ambiental de los clientes del Canal: desarrollo y evaluación de alternativas para el reconocimiento de las acciones de gestión ambiental y reducción de emisiones de los clientes del Canal. <p>Ejes consecutivos de la estrategia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cumplir con la responsabilidad de manejar y conservar el recurso hídrico. 2. Operar eficientemente el Canal de Panamá. 3. Proteger el ambiente y propiciar el desarrollo sostenible de la Cuenca. 4. Operaciones más limpias y bajas en carbono. 5. La promoción de La Conexión Verde, toda agua y de menos emisiones a la atmósfera. <p>La Estrategia incluye varios programas ambientales, los principales son: (1) Programa de incentivos económicos ambientales; (2) Programa de vigilancia de la cobertura vegetal; (3) Programa de coordinación interinstitucional; (4) Programas de relaciones con la comunidad y educación ambiental; (5) Programa de comunicación e información ambiental; y (5) Programa Green Connection. Otros programas incluidos en la estrategia son: (i) Desempeño ambiental corporativo; (ii) Responsabilidad social ambiental corporativa – Programa Reduce el Impacto; (iii) Programa de eficiencia energética; (iv) Programa de monitoreo y control de emisiones; (v) Inversiones ambientales de la estrategia en áreas operativas; (vi) Iniciativas verdes para el manejo integrado de cuencas; y (vii) Programa de catastro y titulación; entre otros.</p>
Estado de la acción	En ejecución
Alcance y cobertura de la acción	
Sectores	De acuerdo con las Directrices del IPCC de 2006, se podrán reflejar emisiones reducidas de GEI como resultado de la acción en todos los sectores y categorías.
GEI involucrados	CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O
Cobertura	Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá
Período de implementación u horizonte de tiempo	2008-2030
Sustento técnico para la estimación de emisiones evitadas de CO ₂ eq de la acción	
Metodología utilizada y supuestos	El Canal de Panamá ha desarrollado una herramienta de software que automáticamente estima las emisiones de CO ₂ asociadas al transporte marítimo, incorporando diferentes rutas y modalidades de transporte de carga y comparando estas con la ruta del Canal de Panamá. Ha basado sus estimaciones en el tránsito histórico que ha manifestado desde su apertura en 2014 y su meta proyectada al 2026 ha sido calculada basada en el tránsito proyectado debido al Canal Ampliado. Por motivos de la crisis sanitaria provocada por la pandemia COVID-19, estas metas serán reevaluadas.
Objetivos y progreso de implementación	
Meta de reducción de emisiones	<p>Se tienen previstas las siguientes metas generales asociadas a la mitigación de GEI (entre paréntesis se indica el marco temporal para el logro de la meta):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Meta 1: Reducción de 160 millones de toneladas de CO₂ (2018-2020). 2. Meta 2: Incentivos verdes en la industria marítima (2018-2030). 3. Meta 3: Energías renovables (2020-2025). 4. Meta 4: Observancia y certificación de normas de calidad ambiental y navegación (2018-2020). 5. Meta 5: Cuentas ambientales corporativas (2019-2020). 6. Meta 6: Corporación baja en carbono (2020-2030). 7. Meta 7: Cuenca sostenible (2020-2025).

Indicador de referencia	<ol style="list-style-type: none"> Indicador meta 1: Cantidad de emisiones reducidas. Indicador meta 2: Número de embarcaciones con reconocimiento verde por año fiscal. Indicador meta 3: Porcentaje de energía obtenida a partir de fuentes renovables. Indicador meta 4: Recertificación. Indicador meta 5: Porcentaje de inversión en programas ambientales realizada por el Canal por año fiscal. Indicador meta 6: Balance de emisiones y reducciones del Canal de Panamá Indicador meta 7: Índice de sostenibilidad de la cuenca (considera: calidad de agua, cobertura vegetal, políticas ambientales, índice de desarrollo humano). 													
Medidas adoptadas o previstas para lograr esta acción	<p>La Estrategia se fundamenta en la Política Ambiental del Canal de Panamá, en el Plan de Desarrollo Sostenible y Gestión Integrada del Recurso Hídrico de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá 2008-2025 (Plan DS-GIRH) y otros Instrumentos corporativos que robustecen la Estrategia Ambiental del Canal de Panamá descritas a continuación:</p>													
	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="594 774 760 801">Instrumento</th> <th data-bbox="760 774 1521 801">Alcance</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="594 809 760 862">Acuerdo N° 116, 2006</td> <td data-bbox="760 809 1521 862">Reglamento sobre Ambiente, Cuenca y Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica</td> </tr> <tr> <td data-bbox="594 870 760 924">Directriz AD-2006-02</td> <td data-bbox="760 870 1521 924">Por la cual se instaure el Programa de Ahorro de Energía de la ACP</td> </tr> <tr> <td data-bbox="594 932 760 986">Directriz AD-2012-05</td> <td data-bbox="760 932 1521 986">Que mandata la utilización de especificaciones verdes para el diseño sostenible de remodelaciones y construcciones nuevas en la ACP</td> </tr> <tr> <td data-bbox="594 994 760 1048">Directriz ACP-AD-2009-06</td> <td data-bbox="760 994 1521 1048">Que instaure el Comité Interdepartamental La Conexión Verde (CIRV) para coordinar las actividades de la ACP con miras a posicionar el Canal como La Conexión Verde marítima del mundo</td> </tr> <tr> <td data-bbox="594 1056 760 1110">Directriz ACP-AD-2012-02</td> <td data-bbox="760 1056 1521 1110">Sobre Responsabilidad Social y Empresarial de la ACP</td> </tr> <tr> <td data-bbox="594 1118 760 1171">Norma ISO 14.001: 2015.</td> <td data-bbox="760 1118 1521 1171">Gestión de Sistemas de Medio Ambiente</td> </tr> </tbody> </table> <p>Al contar con un enfoque transversal, la ejecución de la Estrategia Ambiental requiere la realización de consultas y procesos participativos, considerando a los habitantes de la cuenca y a los actores económicos e institucionales. Por medio de la participación de las partes interesadas, se pretende desarrollar aspectos específicos necesarios para ejecutarla, como son:</p> <ol style="list-style-type: none"> Identificación de alternativas de EE: como el uso de energías renovables, reducción de energía, mejoras tecnológicas, reemplazo de uso de combustibles fósiles y fuentes convencionales de energía. Estas alternativas deben ser viables a corto, mediano y largo plazo. Se espera desarrollar escenarios BAU para evaluar el potencial de mitigación de los proyectos de EE. Identificación de modelos y alternativas para el manejo socioambiental: evaluar el potencial de fijación de carbono (REDD+) y la viabilidad del proyecto (identificar áreas para el desarrollo de proyecto). Identificar alternativas de manejo de recursos hídricos, involucrando a las partes interesadas y definiendo alianzas estratégicas con instituciones, organizaciones y sectores que afecten o sean afectados de forma positiva y negativa por las medidas propuestas. Opciones de reconocimiento a compañías de envío y clientes: servicios de consultoría para desarrollar un esquema de iniciativas para reconocer clientes del canal con alto desempeño ambiental. Evaluar alternativas coordinando con el MiAMBIENTE para el desarrollo de mercados de compensación voluntaria para potenciales clientes. Sistemas de monitoreo y alerta: desarrollo de protocolos de monitoreo para reporte de reducción de emisiones por proyectos implementados. Los protocolos deben considerar guías internacionales y o requeridas por estándares de verificación y cumplir con los requisitos de quienes han financiado la iniciativa. <p>Se espera que la estrategia sea revisada y actualizada todos los años, tomando en consideración los requisitos institucionales, las mejores prácticas en la industria, manejo social y ambiental, temas de interés nacional e internacional, y contribuciones para afrontar el cambio climático.</p>	Instrumento	Alcance	Acuerdo N° 116, 2006	Reglamento sobre Ambiente, Cuenca y Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica	Directriz AD-2006-02	Por la cual se instaure el Programa de Ahorro de Energía de la ACP	Directriz AD-2012-05	Que mandata la utilización de especificaciones verdes para el diseño sostenible de remodelaciones y construcciones nuevas en la ACP	Directriz ACP-AD-2009-06	Que instaure el Comité Interdepartamental La Conexión Verde (CIRV) para coordinar las actividades de la ACP con miras a posicionar el Canal como La Conexión Verde marítima del mundo	Directriz ACP-AD-2012-02	Sobre Responsabilidad Social y Empresarial de la ACP	Norma ISO 14.001: 2015.
Instrumento	Alcance													
Acuerdo N° 116, 2006	Reglamento sobre Ambiente, Cuenca y Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica													
Directriz AD-2006-02	Por la cual se instaure el Programa de Ahorro de Energía de la ACP													
Directriz AD-2012-05	Que mandata la utilización de especificaciones verdes para el diseño sostenible de remodelaciones y construcciones nuevas en la ACP													
Directriz ACP-AD-2009-06	Que instaure el Comité Interdepartamental La Conexión Verde (CIRV) para coordinar las actividades de la ACP con miras a posicionar el Canal como La Conexión Verde marítima del mundo													
Directriz ACP-AD-2012-02	Sobre Responsabilidad Social y Empresarial de la ACP													
Norma ISO 14.001: 2015.	Gestión de Sistemas de Medio Ambiente													
Resultados alcanzados	<ol style="list-style-type: none"> En 101 años de operación, La Ruta Verde del Canal de Panamá ha reducido 650 millones de toneladas de CO₂ eq aproximadamente. La ampliación del Canal de Panamá, parte de la Estrategia, ha permitido estimar una reducción de GEI de más de 160 millones de toneladas de CO₂ eq adicionales en sus 10 primeros años de funcionamiento hacia el 2025. A la fecha, se estiman 17 millones de toneladas de CO₂ eq . El resto de los resultados se relacionan con las medidas adoptadas para lograr la acción. 													
Fuente de la información	<p>Autoridad del Canal de Panamá.</p> <p>www.micanaldepanama.com</p> <p>https://www.pancanal.com/eng/cuenca/LaRutaVerde-English.pdf</p> <p>http://greenroute.micanaldepanama.com.</p>													

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación en base a la Estrategia Ambiental del Canal de Panamá: La Ruta Verde, ACP (2015).

7.7 Sector Privado

7.7.1 Panorama general

Panamá impulsa la transversalización del cambio climático como eje primordial en las políticas, estrategias y planes a nivel nacional incluyendo aquellas que se impulsen desde el sector privado y de la sociedad civil. El sector privado juega un papel protagonista en la reducción de emisiones y en la aplicación de tecnologías menos intensivas en emisiones de GEI dentro de sus actividades y extendiéndola a sus cadenas de suministro.

El sector de la micro, pequeña y mediana empresa (MIPYME) es un sector importante para la economía panameña ya que representa más del 72 % del parque empresarial (INEC, 2016). Sobre la composición el sector, el mismo está conformado por microempresas seguido por pequeñas y luego medianas con el 84 %, 13 % y 3 %, respectivamente. Sus principales actividades económicas se relacionan al servicio (hotelería y restaurantes), comercio (al por mayor y por menor) e industrias de la construcción y manufacturera. Con la actual crisis sanitaria, se han intensificado los diversos obstáculos que limitan el desarrollo de este sector y se ha identificado el apoyo gubernamental para mejorar su desarrollo sostenible, el cual debería reflejar mayor productividad y generación de ingresos y empleos. En este sentido, la innovación debe convertirse en un eje para promover su crecimiento, aumentando su competitividad y productividad.

Tal como describe la Sección 4 de este capítulo, sobre arreglos institucionales actuales en materia de mitigación, el Gobierno de Panamá bajo el Decreto Ejecutivo N° 100 de 20 de octubre de 2020 reglamentó la Mitigación al Cambio Climático Global en Panamá enmarcado bajo el Programa Nacional Reduce Tu Huella (PNRTH).

El PNRTH ampara como programa macro una serie de subprogramas específicos, entre los cuales se encuentra Reduce Tu Huella Corporativo (creado bajo el artículo 40 de dicho DE N° 100 de 2020), el cuál facilitará la integración de los esfuerzos de las organizaciones privadas, públicas y civiles en las metas de mitigación a nivel nacional.

Reduce Tu Huella Corporativo (RTH Corporativo) es reconocido como el programa oficial impulsado por el Estado panameño para la gestión de emisiones de GEI a nivel organizacional. Actualmente, se desarrolla un estándar técnico basado en el Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte del Protocolo de Gases de Efecto Invernadero (GHG Protocol). Recientemente, se ha iniciado el proceso de adopción de la norma ISO 14064-1, 14064-2 y 14064-3 en conjunto con la Dirección General de Normas y Tecnología Industrial (DGNTI) del Ministerio de Comercio e Industria, debido a que se notó que existe un mayor consenso a nivel internacional de esta, con el objetivo de hacer competitivo el sector y dirigir sus acciones hacia una economía verde.

Uno de los aspectos más importantes del programa es la Resolución del MiAMBIENTE N° DM-0358-2020 de 17 de noviembre de 2020, por el cual se establece la Declaratoria «Las 50 Primeras Organizaciones Carbono-Neutro» y se reglamenta el proceso para el ingreso de las organizaciones interesadas. Esta Declaratoria busca el reconocimiento temprano de 50 organizaciones legalmente establecidas en Panamá que se comprometan a una neutralidad de carbono al 2050, alineada con la visión país para el cumplimiento del Acuerdo de París.

RTH Corporativo tiene planificado iniciar operaciones de forma virtual a partir del 22 de abril de 2021 bajo el marco del Día de la Tierra.

7.7.2 Ficha de acciones de mitigación del sector privado

A continuación, se describen brevemente las acciones del sector Privado vinculadas a la mitigación de GEI:

Tabla 3.25. Ficha N° 15 sobre el Programa Reduce Tu Huella Corporativo

Información general de la acción de mitigación	
Implementador	Ministerio de Ambiente de Panamá
Título de la acción	Programa Reduce Tu Huella Corporativo (componente huella de carbono)
Naturaleza de la acción	Programa/proyecto
Descripción de la acción	<p>Iniciativa gubernamental que oficializa el primer programa nacional de gestión voluntaria de huella de carbono para organizaciones públicas, privadas y de la sociedad civil, establecido mediante el Decreto Ejecutivo N° 100 del 20 de octubre de 2020, que reglamenta el capítulo II del Título V del Texto Único de la Ley General de Ambiente sobre la Mitigación del Cambio Climático.</p> <p>RTH Corporativo tiene como objetivo principal establecer un proceso estandarizado para identificar, calcular, reportar y verificar información relativa a los GEI a nivel organizacional. Mediante este programa se brindarán cinco tipos de reconocimientos para las organizaciones, entre ellos Inventario, Inventario+, Reducción, Compensación y Neutralidad. Adicionalmente, se busca promover una cultura de cuantificación y gestión de GEI e impulsar la acción climática a nivel organizacional.</p> <p>Uno de los compromisos sectoriales incluidos en la CDN1 Actualizada de Panamá está ligado a este programa y establece que para el 2024, cien organizaciones estarán registradas y reportarán de manera continua su Huella de Carbono dentro de RTH Corporativo.</p>
Estado de la acción	Planificado
Alcance y cobertura de la acción	
Sectores	De acuerdo con las Directrices del IPCC de 2006, se podrán reflejar emisiones reducidas de GEI como resultado de la acción en todos los sectores y categorías.
GEI involucrados	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O y HFC (requeridos). SF ₆ y NF ₃ (opcional)
Cobertura	Nacional
Período de implementación u horizonte de tiempo	Vigencia a partir de abril 2021.
Sustento técnico para la estimación de emisiones evitadas de CO ₂ eq de la acción	
Metodología utilizada y supuestos	<p>La metodología de cuantificación de RTH Corporativo está basada en el GHG Protocol, el cual establece una metodología de cuantificación de GEI para organizaciones. Adicionalmente, se ha iniciado el proceso de adopción de la norma ISO 14064 parte I, II y III en conjunto con la DGNTI debido a que es una norma que cuenta con un mayor consenso internacional y la potencial participación en economías de mercado verdes.</p> <p>Actualmente, se ha identificado desarrollar una estimación del potencial de emisiones reducidas como resultado del impacto que producirá esta acción de mitigación.</p>
Objetivos y progreso de implementación	
Meta de reducción de emisiones	Se estimará la meta de emisiones reducidas a la que apunten las 100 organizaciones registradas en el Programa RTH Corporativo.
Indicador de referencia	<p>El Programa deberá establecer un sistema de monitoreo y evaluación para medir el impacto de su implementación. Entre los principales indicadores desarrollados actualmente para el programa se listan a continuación, los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cantidad de organizaciones por tipo de reconocimiento establecido por RTH Corporativo. - Cantidad de personas capacitadas en las organizaciones. - Cantidad de reducción de CO₂ eq por alcance (anual). - Cantidad de emisiones de CO₂ eq reportado por alcance (anual). - Cantidad de organizaciones registradas en RTH Corporativo por sector productivo del país.

<p>Medidas adoptadas o previstas para lograr esta acción</p>	<p>Las siguientes medidas han sido adoptadas para lograr esta acción:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Promulgación del Decreto Ejecutivo N° 100 de 20 de octubre de 2020, que reglamenta el capítulo II del Título V del Texto Único de la Ley General de Ambiente sobre la Mitigación del Cambio Climático Global, crea el PNRTM para la gestión y monitoreo del desarrollo económico y social bajo en carbono en la República de Panamá en busca encaminar al país hacia la neutralidad de carbono al 2050. Bajo este Decreto Ejecutivo se crea el programa RTH Corporativo. - Establecimiento de la Resolución DM-358-2020 de 17 de noviembre de 2020, que establece la Declaratoria «Las 50 Primeras Organizaciones Carbono-Neutro» y reglamenta el proceso para las organizaciones interesadas. <p>Las siguientes medidas están previstas para lograr esta acción:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo y aprobación del estándar técnico del Programa RTH Corporativo. - Desarrollo de un sistema de monitoreo y evaluación (indicadores de resultados) para medir el impacto del programa. - Creación de reglamentos y normas técnicas nacionales para transparentar el proceso de participación del programa. - Desarrollo del Programa de Pasantía Reduce Tu Huella para el fortalecimiento nacional en materia de gestión de GEI a nivel organizacional.
<p>Resultados alcanzados</p>	<p>No se tienen resultados derivados del objetivo de la acción debido a que se encuentra en fase de diseño y planificación.</p>
<p>Fuente de la información</p>	<p>Dirección de Cambio Climático del Ministerio de Ambiente</p>

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación en base a la Resolución DM-358-2020 y al Decreto Ejecutivo N° 100 de 2020, MiAMBIENTE (2020).

8. Participación de Panamá en el mercado internacional de carbono

8.1 Mecanismo de Desarrollo Limpio

El Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) es uno de los mecanismos de flexibilidad establecido por el Protocolo de Kyoto que se creó con el fin de facilitar el cumplimiento de los objetivos de reducción de GEI por parte de los países desarrollados y para que los países en desarrollo pudieran participar en el esfuerzo global de mitigación y a la vez desarrollarse de manera más sostenible. Adicionalmente, permitió y sentó bases para un comercio de Reducciones de Emisiones Certificadas (CER¹⁸) entre los países desarrollados y en desarrollo.

8.1.1 Base legal del MDL en Panamá

Panamá ratificó el Protocolo de Kyoto en 1998 mediante la Ley 88 de 30 de noviembre de 1998, acogiendo la implementación de los mecanismos incluidos en dicho protocolo, siendo el MDL, el único de aplicación para países en desarrollo.

El MDL señala que las emisiones resultantes de cada actividad de proyecto de los países en desarrollo deben ser reconocidas por la Autoridad Nacional Designada del país considerado como el anfitrión de la actividad. A este respecto, el MiAMBIENTE funge como punto focal nacional ante la CMNUCC y se establece de igual manera, como ente encargado de otorgar las cartas de no objeción y aprobación nacional de estos proyectos.

Bajo el artículo 3 del Decreto Ejecutivo N° 35 de 26 de febrero de 2007, que aprueba la Política Nacional de Cambio Climático, se promueve la implementación de proyectos de desarrollo en los diferentes sectores productivos y no productivos del país, amparados por el MDL.

Finalmente, se establece la Resolución N° AG-0155-2011 de 5 de abril de 2011 bajo la cual se reglamenta el proceso de aprobación nacional de proyectos de reducción de emisiones de GEI que optan al MDL. Este instrumento establece un procedimiento estandarizado para la presentación de solicitudes de proyectos que aspiren a la obtención de cartas de no objeción y de aprobación nacional de proyectos que actúen bajo este mecanismo dentro del territorio panameño.

Es importante recalcar que en Panamá existe la Ley 45 de 4 de agosto de 2004, la cual establece un régimen de incentivos para el fomento de sistemas de generación hidroeléctrica y de otras fuentes nuevas, renovables y limpias. Estos incentivos potenciaron el interés en el MDL de los desarrolladores de proyecto, y como consecuencia, se observa que en Panamá la mayor cantidad de proyectos MDL están en el sector de industria de la energía utilizando fuentes renovables, especialmente.

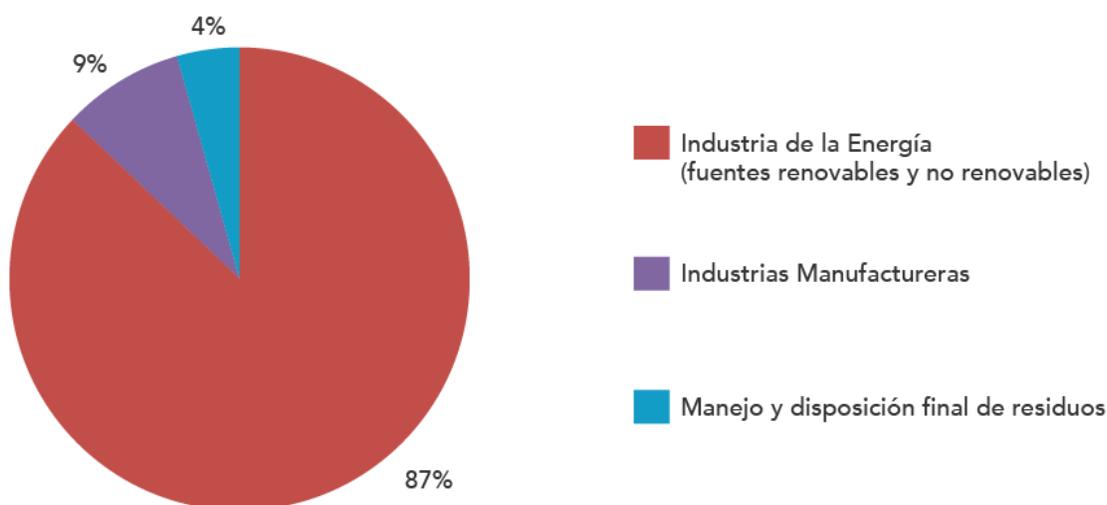
8.1.2 Estadísticas del MDL en Panamá

Panamá cuenta con 23 proyectos registrados bajo la Junta Ejecutiva del MDL de la CMNUCC, dentro de los cuales 20 proyectos pertenecen al sector de la industria de la energía, uno al sector de manejo y disposición final de residuos y dos a las industrias manufactureras. En la Figura 3.12. se puede observar de manera gráfica el porcentaje de participación de proyectos MDL por sector. El primer proyecto se registró en 2005 y año tras año se fueron adicionando proyectos hasta 2017, sin embargo, la gran mayoría de los proyectos registrados después de 2009 no han emitido sus CER.

18

Un CER es la certificación de una tonelada de CO₂ eq no ha sido emitido a la atmósfera.

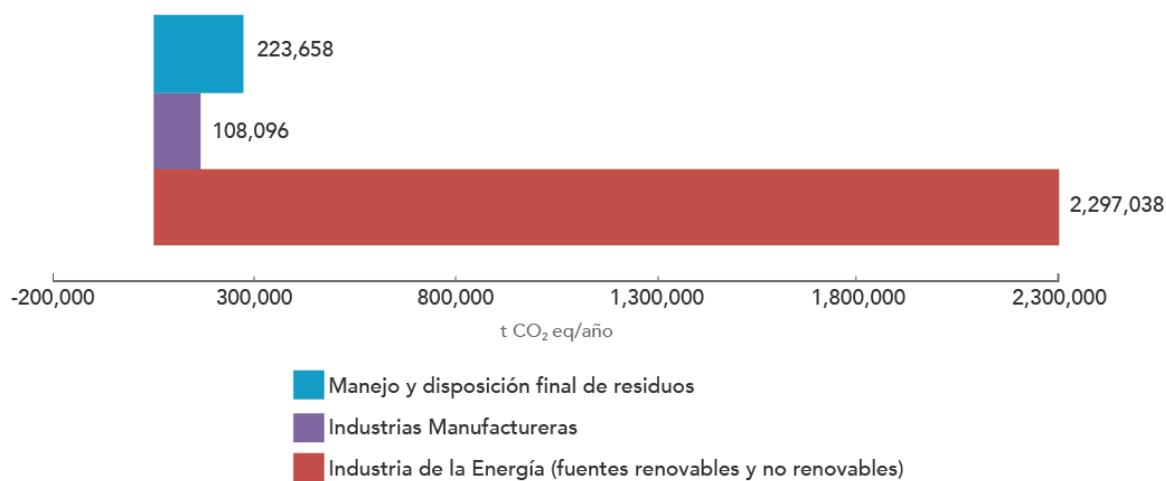
Figura 3.12. Porcentaje de participación de proyectos MDL por sector



Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

Con respecto al potencial de reducción, en total, se cuenta con un potencial de reducción de aproximadamente 2.6 millones de toneladas de CO₂ eq de reducciones anuales. Para tener un mejor entendimiento de la cantidad de este potencial la Figura 3.13 muestra por sector el potencial de emisiones reducidas anuales por tipo de proyecto MDL por sector. No obstante, solo se cuenta con 393,018 CER. Esto se debe a que existen varios proyectos que no han dado seguimiento a su monitoreo debido a la pérdida de interés por la caída en los precios de los CER y la incertidumbre del futuro del MDL bajo el artículo 6 del Acuerdo de París.

Figura 3.13. Potencial de emisiones reducidas anuales por tipo de proyectos MDL por sector.



Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

8.1.3 Resumen de los proyectos MDL registrados ante la CMNUCC

La Tabla 3.26 muestra la participación por sector de los proyectos MDL registrados por Panamá y con su potencial anual de reducción de emisiones y CER, según aplique el caso.

Tabla 3.26. Proyectos MDL en Panamá registrados ante la CMNUCC

ID	Fecha de registro	Nombre	Sector	Metodología aplicada	Periodo de acreditación	Potencial de emisiones reducidas (t CO ₂ eq/año)	CER emitidos (t CO ₂ eq/año)
81	1/10/2005	Proyecto Hidroeléctrico Los Algarrobos	1A1. Industria de la energía	AMS-I.D. Generación de energía eléctrica renovable con conexión a la red (v. 5)	01/01/08 - 31/12/14 (renovable)	37,213	53,403 (al 31/12/10)
135	24/12/2005	Proyecto de Rehabilitación y Actualización de la Planta Hidroeléctrica de Dolega	1A1. Industria de la energía	AMS-I.D. Generación de energía eléctrica renovable con conexión a la red	01/07/15 - 30/06/22 (renovable)	12,167	78,098 (al 31/12/12)
133	24/12/2005	Proyecto de Rehabilitación y Actualización de la Planta Hidroeléctrica de Macho de Monte	1A1. Industria de la energía	AMS-I.D. Generación de energía eléctrica renovable con conexión a la red	01/12/15 - 30/11/22 (renovable)	10,963	60,180 (al 31/12/12)
597	21/10/2006	Proyecto Hidroeléctrico Concepción	1A1. Industria de la energía	AMS-I.D. Generación de energía eléctrica renovable con conexión a la red	01/05/08 - 30/04/15 (renovable expirado)	36,126	125,822 (al 31/12/12)
669	10/3/2007	Proyecto Hidroeléctrico Paso Ancho	1A1. Industria de la energía	AMS-I.D. Generación de energía eléctrica renovable con conexión a la red	01/01/08 - 31/12/14 (renovable expirado)	22,233	22,112 (al 31/12/12)
2174	23/02/2009	Parque Eólico de Santa Fe	1A1. Industria de la energía	AMS-I.D. Generación de energía eléctrica renovable con conexión a la red (v. 6)	01/06/09 - 31/05/16 (renovable expirado)	172,877	-
3237	26/01/2011	Proyecto de Planta Hidroeléctrica Barro Blanco Project (RETIRADO)	1A1. Industria de la energía	AMS-I.D. Generación de energía eléctrica renovable con conexión a la red (v. 10)	01/01/13 - 31/12/19 (renovable)	66,934	-
4975	18/09/2011	CEMEX Panamá: Proyecto de Combustibles Alternativos en Planta Cementera de Bayano	1A2. Industrias manufactureras y de la construcción.	ACM0003. Sustitución parcial de combustibles fósiles con combustibles alternativos o combustibles menos intensivos en carbono en la fabricación de cemento (v. 7.3)	01/01/15 - 31/12/21 (renovable)	37,213	53,403 (al 31/12/12)
5960	20/04/2012	Proyecto Hidroeléctrico Bajo Frio	1A1. Industria de la energía	AMS-I.D. Generación de energía eléctrica renovable con conexión a la red	01/05/14 - 31/04/21 (renovable)	151,560	-
7839	23/10/2012	Parque Eólico de Penonomé	1A1. Industria de la energía	ACM0002. Metodología consolidada para la generación de electricidad con conexión a la red a partir de recursos renovables (v. 13)	01/07/13 - 30/06/20 (renovable)	381,881	-
8364	23/11/2012	Parque Eólico de Toabré	1A1. Industria de la energía	ACM0002. Metodología consolidada para la generación de electricidad con conexión a la red a partir de recursos renovables (v. 13)	01/07/14 - 30/06/21 (renovable)	372,657	-
8452	29/11/2012	Proyecto de Central Hidroeléctrica Mendre	1A1. Industria de la energía	ACM0002. Metodología consolidada para la generación de electricidad con conexión a la red a partir de recursos renovables (v. 12)	01/01/13 - 31/12/19 (renovable)	56,841	-
8952	20/12/2012	Proyecto Hidroeléctrico Las Perlas Sur	1A1. Industria de la energía	AMS-I.D. Generación de energía eléctrica renovable con conexión a la red (v. 17)	01/01/2013 - 31/12/2019 (renovable)	30,684	-
8953	21/12/2012	Proyecto Hidroeléctrico Las Perlas Norte	1A1. Industria de la energía	AMS-I.D. Generación de energía eléctrica renovable con conexión a la red (v. 17)	01/01/2013 - 31/12/2019 (renovable)	30,684	-
8962	21/12/2012	Proyecto de Utilización de Gas del Relleno Sanitario de Cerro Patacón	4A. Manejo y disposición final de residuos	ACM0001: Quema o uso de gas de vertedero (v.13.0.0, EB 67).	01/01/2013 - 31/12/2019 (renovable)	223,658	-
5935	28/12/2012	Pequeña Central Hidroeléctrica Macano	1A1. Industria de la energía	AMS-I.D. Generación de energía eléctrica renovable con conexión a la red (v. 17)	28/12/2012 - 27/12/2019 (renovable)	12,046	-
6588	31/12/2012	Proyecto Hidroeléctrico Dos Mares	1A1. Industria de la energía	ACM0002. Metodología consolidada para la generación de electricidad con conexión a la red a partir de recursos renovables (v. 12.3.0)	01/01/2013 - 31/12/2019 (renovable)	349,444	-
9203	10/6/2013	CEMEX Panamá: Combustibles Alternativos y Proyecto de Biomasa en el Horno 2 de la Planta de Cemento Bayano	1A2. Industrias manufactureras y de la construcción.	ACM0003. Sustitución parcial de combustibles fósiles con combustibles alternativos o combustibles menos intensivos en carbono en la fabricación de cemento (v. 7.4.1)	01/01/2014 - 31/12/2020 (renovable)	70,883	-
9439	12/8/2013	Pequeña Planta Hidroeléctrica El Fraile	1A1. Industria de la energía	AMS-I.D. Generación de energía eléctrica renovable con conexión a la red (v. 17)	12/08/2013 - 08/11/2020 (renovable)	14,011	-
9726	21/11/2014	Proyecto Hidroeléctrico Bajo de Mina	1A1. Industria de la energía	ACM0002. Metodología consolidada para la generación de electricidad con conexión a la red a partir de recursos renovables (v. 15)	01/01/2015 - 31/12/2024 (fijo)	119,480	-
9616	21/11/2014	Proyecto Hidroeléctrico Baitún	1A1. Industria de la energía	ACM0002. Metodología consolidada para la generación de electricidad con conexión a la red a partir de recursos renovables (v. 15)	01/01/2015 - 31/12/2024 (fijo)	183,106	-

10222	26/11/2015	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para el saneamiento de la Bahía y la ciudad de Panamá	1A1. Industria de la energía	AMS I-C. Generación de Energía Térmica con o sin electricidad (Versión 20).	01/12/2015 - 20/12/2025 (fijo)	3,504	-
10329	24/01/2017	Hidroeléctrica Pando y Monte Lirio	1A1. Industria de la energía	ACM0002. Metodología consolidada para la generación de electricidad con conexión a la red a partir de recursos renovables (v. 17)	24/01/2017 - 23/01/2027 (fijo)	232,627	-

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE con información de la CMNUCC (<https://cdm.unfccc.int/>).

8.2. Mecanismos de mercado voluntarios fuera de la CMNUCC

Adicional a los instrumentos de mercado de carbono regulado por la CMNUCC, Panamá también tiene participación en mecanismos de carbono voluntarios para la certificación de emisiones reducidas, los cuales representan transacciones que no están regidas bajo la Secretaría de la CMNUCC y su Junta Ejecutiva del MDL. Estas iniciativas suelen ser de entes privados y vinculadas a actividades dentro del sector de Agricultura y UTCUTS.

Estos mecanismos independientes generan créditos que principalmente se usan para la compensación de emisiones producto de la operación de organizaciones, ciudades e individuos, principalmente. Adicionalmente, en algunos países también se utiliza para el cumplimiento en diversas iniciativas de fijación de precios al carbono. Para el caso de Panamá, se evalúa la opción de que estos créditos sean aplicables a organizaciones y municipios que desean la compensación de emisiones bajo las iniciativas enmarcadas bajo el PNRTH.

8.2.1 Gold Standard

El Gold Standard es una de las certificaciones más usadas dentro del mercado voluntario a nivel global con más de 2,000 actividades registradas. Se conoce como Reducción Verificada de Emisiones (VER) al crédito generado por este esquema y su mayor cobertura sectorial es Energía. Panamá cuenta con dos proyectos registrados bajo la certificación del Gold Standard, enfocados al sector UTCUTS (Tabla 3.27).

Tabla 3.27. Proyectos nacionales registrados y certificados ante el Gold Standard

ID	Nombre	Sector	Periodo de acreditación	Reducción de emisiones planeadas	Reducción de emisiones verificadas (t CO ₂ eq)	
					Emitidos	Retirados
2940	CO2OL Tropical Mix	Otros - Reforestación	01/01/1995 - 31/12/2024	194,956	1,045,093	570,053
3421	Proyecto de Establecimiento de Cobertura Boscosa Sostenible de la ACP	Otros - Reforestación	05/08/2014 - 05/08/2019	323,424	132,246	7,324

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE con información del Gold Standard (<https://www.goldstandard.org/>).

8.2.2 Estándar Verificado de Carbono

El Estándar Verificado de Carbono (VCS) es administrado por Verra¹⁹, y es una de las certificaciones más utilizada en el mecanismo de mercado voluntario con más de 1,500 actividades registradas. Se conoce como Unidad de Carbono Verificada (VCU) al crédito generado bajo este esquema y su mayor cobertura sectorial se centra en UTCUTS y Energía. Panamá cuenta con un solo proyecto bajo VCS que se encuentra en validación (Tabla 3.28), por lo tanto, aún no posee reducciones de emisiones verificadas.

¹⁹ Verra es una organización sin fines de lucro fundada en 2005 por líderes ambientales y empresariales con sede en Washington, D.C. (<https://verra.org>).

Tabla 3.28. Proyectos nacionales registrados ante Verra

ID	Nombre	Sector	Metodología	Periodo de Acreditación	Potencial de reducción (t CO ₂ eq/año)
881	Conservación de los Bosques de Panamá – Reducción de Emisiones de GEI derivadas de la Deforestación y Degradación de los Bosques	Agricultura y UTCUTS	VM0015	27/10/2016 - 27/10/2046	14,126,091

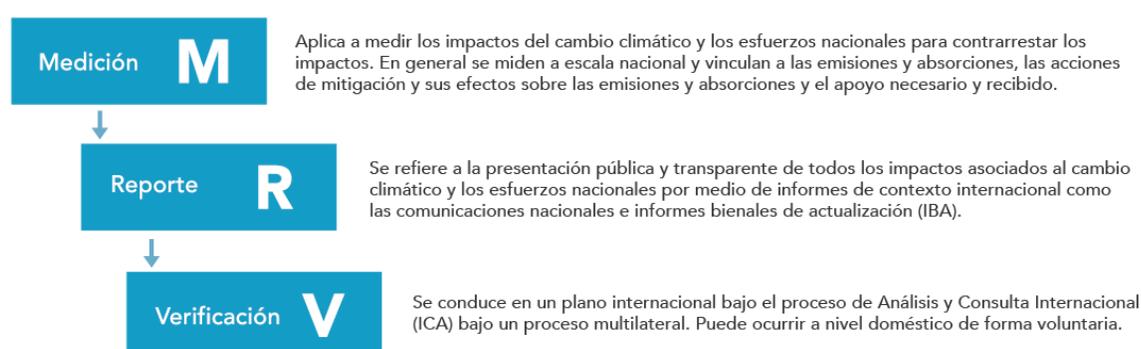
Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE con información de VCS (<https://verra.org/project/vcs-program/>).

9. Sistema Nacional de Medición, Reporte y Verificación

9.1 Contexto internacional bajo la CMNUCC

En la COP13, realizada en Bali (Indonesia) en 2007, se introdujo el concepto de medición, reporte y verificación (MRV) para las acciones de mitigación que emprendían las Partes para la adopción de la CMNUCC. A partir de este principio se adoptaron una serie de decisiones, orientaciones, guías y obligaciones de provisión de información vinculada a los inventarios nacionales de GEI, a las acciones de mitigación a nivel local, al apoyo recibido y a las necesidades en los ámbitos financieros, de capacidades y tecnologías requeridas para la acción climática. Como muestra la Figura 3.14, esta conceptualización para informar sobre la acción climática abarca tres componentes importantes.

Figura 3.14. Esquema conceptual del principio de MRV



Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

De esta manera, el MRV introduce la aplicación de una serie de actividades que deben llevar los países con el fin de dar seguimiento al comportamiento de sus emisiones y absorciones de GEI, la implementación de políticas y acciones de mitigación y la evaluación y monitoreo del efecto que tienen las mismas sobre el comportamiento de las emisiones y todo el apoyo recibido por parte de la cooperación internacional para la acción climática.

Con el Acuerdo de París, los aspectos vinculados al MRV para asegurar la implementación efectiva y transparente de las CDN constituyen un aspecto que determinará el avance en los objetivos que persigue el nuevo régimen climático. A diferencia de lo establecido inicialmente con la CMNUCC y su Protocolo de Kyoto, en estos momentos rigen directrices estandarizadas, unificadas y universales para los sistemas MRV en materia de mitigación aplicados a todos los países que hayan ratificado el Acuerdo de París.

Actualmente y con el fin de incrementar la confianza en el proceso de implementación del Acuerdo de París, se refuerza el principio de transparencia de la información reportada por los países y se introduce un elemento clave conocido como el marco de transparencia reforzado (MTR) para las medidas que hacen efectiva la implementación de este acuerdo (medidas nacionales de mitigación y adaptación, financiamiento, tecnologías climáticas y capacidades nacionales).

Bajo el MTR, la información que cada país debe proveer de manera regular incluye el seguimiento al proceso de implementación de las CDN, informes de los inventarios nacionales de GEI, y la información referente a los impactos del cambio climático que incluyen las medidas de adaptación y las medidas de mitigación. Además, la información sobre apoyo recibido y necesidades se enmarca bajo el concepto de medios de implementación para ámbitos como la mitigación, adaptación, los flujos financieros, la transferencia de tecnología y el fomento de las capacidades. Los países desarrollados deben proveer información respecto al apoyo que han ofrecido, y los países en vías de desarrollo deben proveer información sobre el apoyo que se requiere y el que han recibido.

Para muchos países incluyendo a Panamá, el apoyo en términos de construcción de capacidades para la transparencia climática es vital, ya que la implementación de estos nuevos requerimientos representa un gran reto, pero también una enorme oportunidad para mejorar la toma de decisiones a nivel de políticas públicas y generación de informes climáticos, donde deben regir principios rectores establecidos por el IPCC: transparencia, exhaustividad, exactitud, comparabilidad, consistencia, así como otros principios de importancia nacional como la estandarización, mejora continua y la gobernanza climática.

9.1.1 MRV relacionados con la mitigación del cambio climático

Se han identificado tres tipos principales de MRV relacionados con la mitigación del cambio climático, a continuación, se detallan en la Figura 3.15.

Figura 3.15. Esquema conceptual de los tipos de MRV para la mitigación

MRV de Emisiones de GEI	MRV de Acciones de Mitigación	MRV de Medios de Implementación
<ul style="list-style-type: none"> • Se puede llevar a nivel nacional, organizacional o de instalación. • Durante un periodo determinado. • Resulta en un inventario de GEI. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se evalúan antes y después los efectos en la reducción de emisiones como resultado de la implementación de instrumentos de política y acciones de mitigación, incluye el progreso hacia el objetivo de mitigación propuesto para cada acción. 	<ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento de la transferencia de tecnología climática, flujos financieros y creación y fortalecimiento de capacidades.

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

9.2 Sistema MRV - Contexto nacional

9.2.1 Avances en la institucionalización del Sistema Nacional de MRV para Mitigación

Desde la presentación del Primer Informe Bienal de Actualización de Panamá en 2018, a la fecha, se han presentado grandes avances en el diseño, institucionalización, puesta en marcha e implementación del Sistema Nacional de MRV para dar seguimiento a los avances de las acciones concretas de mitigación a nivel nacional. A este respecto, resulta imperante contar con arreglos institucionales sólidos con mandato claro de las instituciones relevantes para el sistema y de los procesos eficientes que permitan implementar este Sistema garantizando su integridad y la precisión de la información resultante de sus procesos.

El Decreto Ejecutivo N° 100 de 2020 sobre la Mitigación al Cambio Climático Global y el PNRTM, comprende los procesos relacionados con la planificación, gestión y monitoreo de las acciones concretas de mitigación a nivel nacional, en línea con el mecanismo de ambición y transparencia del Acuerdo de París. Por ende, bajo el marco del PNRTM se ejecutará el monitoreo, la medición, reporte y verificación de todo lo vinculado con los objetivos nacionales de mitigación (MRV de Acciones de Mitigación) y el monitoreo y evaluación de la adaptación (M&E de Adaptación).

El artículo 6 del Decreto Ejecutivo N° 100 de 2020 define los componentes del PNRTH como se describen a continuación:

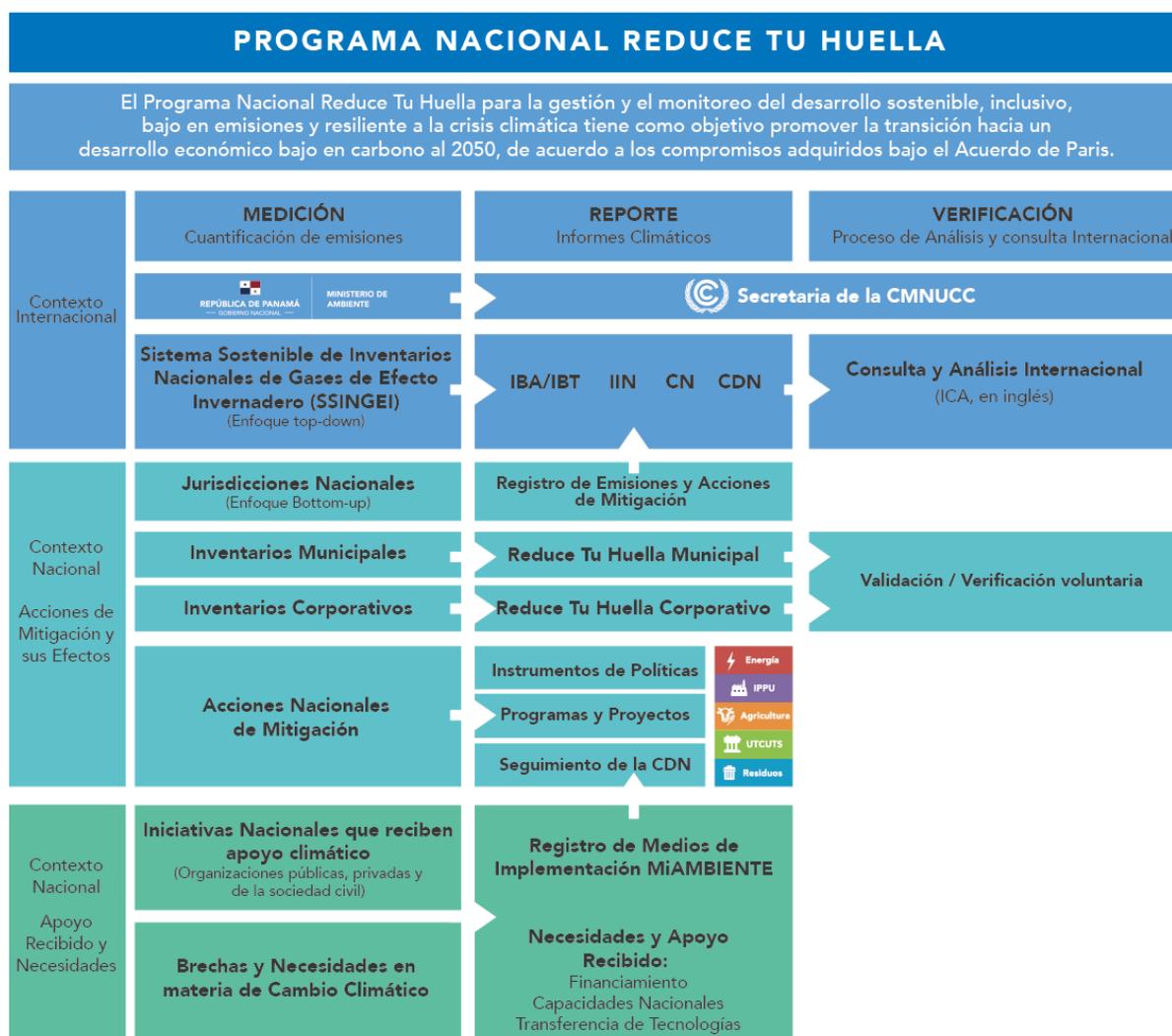
1. El Sistema Sostenible de Inventarios Nacional de Gases de Efecto Invernadero (SSINGEI).
2. El Registro de emisiones y acciones de mitigación.
3. El Registro de medios de implementación.
4. El Sistema Nacional para el seguimiento y actualización de la Estrategia Nacional de Desarrollo Económico y Social Bajo en Carbono y el componente de mitigación de la CDN de Panamá.

Asimismo, el artículo 7.6 de dicho decreto establece que los datos e información procesado por los distintos componentes del PNRTH deberán ser desagregados, en la medida que sea posible, considerando la perspectiva de género, la generación de empleos verdes y el cumplimiento de los derechos de las poblaciones más vulnerables.

9.2.2 Componentes del Sistema Nacional de MRV de Mitigación

El proceso descrito anteriormente para el PNRTH llevó a la conceptualización de un nuevo esquema que puede ser encontrado en la Figura 3.16.

Figura 3.16. Esquema conceptual del Sistema Nacional de MRV de Mitigación



Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

9.2.2.1 Componente 1: MRV de Emisiones de GEI

El componente 1, llamado bajo el contexto nacional el SSINGEI, comprende los procesos relacionados con la elaboración periódica de los inventarios nacionales de GEI. El artículo 16 del Decreto Ejecutivo N° 100 de 20 de octubre de 2020 indica que los inventarios son la base científica para la formulación de las políticas, estrategias, planes, programas y proyectos nacionales que contribuyan a la reducción de emisiones de GEI o al aumento de los sumideros de carbono. En el artículo 18 se reglamentan las Directrices del IPCC de 2006, o las que las sustituyan a futuro, como la guía metodológica oficial para la elaboración de los inventarios de Panamá. El artículo 19 crea el SSINGEI y el 20 lo define como todos los arreglos institucionales, procedimientos y componentes para la elaboración y actualización del inventario. Según el artículo 21, la responsabilidad de coordinar el SSINGEI recae sobre el Departamento de Mitigación de la Dirección de Cambio Climático del MiAMBIENTE.

Los equipos técnicos de inventarios sectoriales de GEI están definidos en el artículo 25 del decreto para los cinco sectores del inventario: Energía, IPPU, Agricultura, UTCUTS, y Residuos. Los integrantes de estos equipos son representantes de instituciones gubernamentales que regulan e inciden en los respectivos sectores. Los artículos 27 y 28 del decreto definen los deberes y obligaciones de los integrantes de los equipos técnicos y el Capítulo II del Título III del Decreto define las reglas para el funcionamiento del SSINGEI. Por último, en el artículo 36 de este capítulo se crea un módulo para el SSINGEI en la Plataforma Nacional de Transparencia Climática, que servirá como repositorio histórico de las emisiones y absorciones de GEI a nivel nacional y asegurará la protección de la información de carácter confidencial o de acceso restringido.

9.2.2.2 Componente 2: MRV de Acciones de Mitigación

Para el Sistema Nacional de MRV de Panamá, este componente se atribuye al Registro Nacional de Emisiones y Acciones de Mitigación, establecido en el Título IV del Decreto Ejecutivo N° 100 de 20 de octubre de 2020. Este registro tiene como objetivo compilar y dar trazabilidad de las emisiones de GEI y acciones de mitigación desde un enfoque de abajo hacia arriba y desagregados por sectores productivos y tipo de actividad. Este registro tiene dos componentes que a su vez están conformados por subregistros específicos que en su conjunto conforman el registro nacional, a saber (artículo 38):

- Componente de Registro de Emisiones: incluye información relativa a las emisiones reportadas al MiAMBIENTE como resultado del programa nacional de gestión de GEI que sean estandarizados por el MiAMBIENTE y permitan promover e incentivar el crecimiento económico bajo en carbono. La primera fase de este componente del registro nacional incluye el diseño y operacionalización de los registros de los programas de gestión de GEI a nivel organizacional y municipal.
 - Registro del Programa Reduce Tu Huella Corporativo (RTH -Corporativo): programa voluntario para la gestión de huella de carbono a nivel organizacional para organizaciones públicas, privadas y de la sociedad civil.
 - Registro del Programa Reduce Tu Huella Municipal (RTH-Municipal): programa voluntario para la gestión de huella de carbono a nivel distrital para municipios a nivel nacional.
- Componente de Registro de Acciones de Mitigación: incluye información relativa a las reducciones de emisiones resultantes de acciones de mitigación implementadas bajo esquemas nacionales o internacionales que sean cuantificables, reportables y verificables.
 - Registro de NAMA: emisiones que resulten de las NAMA, las cuales pueden ser clasificadas en: políticas, normativas, reglamentos, estrategias, planes, programas o proyectos reconocidos oficialmente por el MiAMBIENTE — como punto focal ante el CMNUCC— y publicados oficialmente en el Registro de NAMA de la CMNUCC.

- Registro REDD+: emisiones reducidas que resulten de programas y proyectos bajo el mecanismo de Reducción de Emisiones debidas a la Deforestación y la Degradación Forestal (REDD+).
- Registro de MDL: emisiones reducidas que resulten de la implementación de proyectos registrados bajo el MDL.
- Registro de Políticas: emisiones reducidas resultantes de instrumentos de políticas de mitigación, ya sean políticas, estrategias, reglamentos, normas, y planes, entre otras.
- Registro de otras acciones que resulten en la reducción de emisiones o la mejora de los sumideros con un objetivo de mitigación planteado y un sistema de MRV para monitorear el avance del objetivo planteado.

Asimismo, el artículo 38 también contempla la creación de registros relacionados con mercados de carbono, en específico:

- Registro de información pertinente a la comercialización de unidades de compensación de emisiones de GEI a nivel nacional.
- Registro de información pertinente a la comercialización de unidades de certificados de reducción de emisiones que actúen bajo mecanismos internacionales de carbono.

El artículo 41 establece un módulo en la Plataforma Nacional de Transparencia Climática para el Registro Nacional de Emisiones y Acciones de Mitigación, sus subcomponentes y subregistros, que deberá fungir como repositorio histórico de los datos referentes a los programas de gestión de emisiones de GEI, las reducciones de emisiones resultantes de acciones de mitigación implementadas bajo esquemas nacionales o internacionales que sean cuantificables, reportables y verificables y comercializaciones bajo mercados de carbono nacionales e internacionales. El Capítulo II del Título IV define las responsabilidades y funciones para las operaciones del registro nacional y se designa al Departamento de Mitigación como su administrador.

9.2.2.3 Componente 3: MRV para Medios de Implementación

El Título V del Decreto Ejecutivo N° 100 de 20 de octubre de 2020 crea y reglamenta el funcionamiento del Registro Nacional de Medios de Implementación y define en su artículo 52 el objetivo de recopilar, dar trazabilidad y almacenar de forma sistematizada toda la información pertinente a los medios de implementación para llevar a cabo una acción eficaz frente al cambio climático. Asimismo, el artículo 53 dispone que toda persona natural o jurídica, pública o privada que diseñe e implemente acciones nacionales de mitigación deberán presentar información pertinente al financiamiento, procesos de fortalecimiento de capacidades y transferencia de tecnología relacionados.

El artículo 55 crea un módulo dentro de la Plataforma Nacional de Transparencia Climática para el Registro de Medios de Implementación. Este registro será actualizado de forma automática en la plataforma alimentándose con información ingresada durante las fases de registro y reporte de acciones, actividades y procesos correspondientes a los componentes 1, 2 y 4 del PNRT.

9.2.2.4 Componente 4: Sistema Nacional para el Seguimiento y Actualización de Políticas

El Título VI del Decreto Ejecutivo N° 100 de 20 de octubre de 2020 crea el Sistema Nacional para Seguimiento y Actualización de la Estrategia Nacional de Desarrollo Económico y Social Bajo en Carbono y el componente de mitigación de la CDN de Panamá, en adelante Sistema Nacional para el Seguimiento y Actualización de Políticas. Este sistema tiene como objetivo la planificación quinquenal de instrumentos de políticas de mitigación para la implementación del Acuerdo de París. El sistema nacional contempla los arreglos institucionales necesarios para:

- La planificación quinquenal para la presentación de la CDN ante la Secretaría de la CMNUCC.
- La planificación bienal para la presentación de progresos y avances de la CDN.
- La planificación quinquenal para la revisión y actualización de la Estrategia Nacional de Desarrollo Económico y Social Bajo en Carbono.

El Capítulo II del Título VI define los procesos necesarios para la actualización del componente de mitigación de la CDN y decreta, en su artículo 62, al CONACCP como el organismo responsable de establecer una subcomisión de trabajo para la actualización de la CDN, y al MiAMBIENTE como el responsable de reglamentar el funcionamiento de esta subcomisión. Asimismo, el Capítulo III establece los procedimientos para la elaboración y actualización periódica de la Estrategia de Desarrollo Económico y Social Bajo en Carbono y define al MiAMBIENTE como la entidad responsable de coordinar el proceso de elaboración y reglamentarlo.

Para mayores detalles de los arreglos institucionales establecidos para el Sistema Nacional de MRV de Panamá, dentro de su componente de mitigación, revisar el Decreto Ejecutivo N° 100 de 2020 publicado en Gaceta Oficial N° 29138-C el martes 20 de octubre de 2020²⁰.

9.2.3 Plataforma Nacional de Transparencia Climática

La Plataforma Nacional de Transparencia Climática es establecida mediante el artículo 8 del Decreto Ejecutivo N° 100 de 20 de octubre de 2020. Adicionalmente, en el artículo 10 se define que la Plataforma Nacional será el mecanismo oficial para los procesos de consultas públicas relacionados con la mitigación del cambio climático. Por lo tanto, la plataforma se constituye como el repositorio histórico de todos los datos e información producto de los procesos de planificación y ejecución de políticas y acciones de mitigación a nivel nacional. Por lo tanto, los cuatro componentes del PNRTM contarán con un módulo especializado dentro de la plataforma, el cual no solo facilitará el monitoreo del impacto de las acciones, sino que también apoyará en la gestión día a día de las acciones, proyectos, programas y políticas de mitigación (Figura 3.17).

Figura 3.17. Esquema conceptual de los principales elementos de la PNRTH



Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

Actualmente, Panamá cuenta con la Iniciativa para el Fomento de la Capacidad de Transparencia (CBIT) del Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF) y que tiene como objetivo implementar a nivel nacional las disposiciones que establece el MTR. Además, se han tenido considerables avances en el fortalecimiento institucional para las actividades relacionadas con transparencia, que han sido de alta prioridad durante los dos últimos años. En enero de 2019, Panamá recibió apoyo del Ministerio de Medio Ambiente de la República de Chile para la institucionalización del SSINGEI, incluyendo sus arreglos institucionales y entrenamientos a su equipo técnico para la aplicación de las Directrices del IPCC de 2006, tomando como referencia el Sistema Nacional de Inventarios de GEI de Chile (SNICHILE)²¹. A través del proyecto Partnership for Readiness Market (PMR) del Banco Mundial, Panamá avanza en la estructuración final de su esquema MRV con especial atención al del sector Energía, como elemento principal del impulso del mercado de carbono a nivel nacional.

Referencias Capítulo 3

- Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD).** (2017). Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos. aud.gob.pa/plangestion/Docs/PNGIR.pdf
- Autoridad del Canal de Panamá (ACP).** (2020). La Ruta Verde. Recuperado de: <https://micanaldepanama.com/somos-la-ruta-verde/>
- Bustillos, R. C., Chion, T. E., & Cifuentes, M.** (2013). Carbono en sistemas agroforestales de cacao de la Reserva Indígena Bribri de Talamanca, Costa Rica. *Agroforestería En Las Américas*, 49, 33–41
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).** (2020). CDM: Project Activities. Recuperado de: CDM: Project Activities (unfccc.int)
- Global Water Partnership** (2017). GWP in Action Annual Report. Recuperado de: <https://www.gwp.org>
- Gold Standard** (2020). Impacts Registry. Recuperado de: <https://registry.goldstandard.org/projects?q=&page=1>
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés).** (2014). Quinto Informe de Evaluación, Cambio Climático, Mitigación al Cambio Climático. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_chapter5.pdf
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés).** (2006). Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Recuperado de: <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/vol4.html>
- Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE).** (2019a). Estrategia Nacional Forestal 2050. Recuperado de: <https://www.miambiente.gob.pa/estrategias-ambientales/>
- Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE).** (2019b). Estrategia Nacional de Cambio Climático 2050. Recuperado de: <https://www.miambiente.gob.pa/biblioteca-virtual/#>
- Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE).** (2020). Primera Contribución Determinada a Nivel Nacional (CDN1) Actualizada de Panamá, República de Panamá.
- Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA).** (2018). Plan Nacional de Cambio Climático para el Sector Agropecuario de Panamá.
- Municipio de Panamá** (2015). Programa Basura Cero 2015-2035. Recuperado de: Basura Cero – Alcaldía de Panamá (mupa.gob.pa)
- Poveda, V., Orozco Aguilar, L., Medina, C., Cerda Bustillo, R., & López, A.** (2013). Almacenamiento de carbono en sistemas agroforestales de cacao en Waslala, Nicaragua. *Agroforestería de Las Américas*, Avances de Investigación 42, 49, 9.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).** (2019). Avances y lecciones aprendidas del plan piloto del programa basura cero. Recuperado de: https://www.pa.undp.org/content/panama/es/home/library/environment_energy/avances-y-lecciones-aprendidas-del-plan-piloto-del-programa-basu.html
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).** (2018). Emissions Gap Report, Naciones Unidas. Emissions Gap Report 2018 | UNEP - UN Environment Programme
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y el Gobierno de la República de Panamá.** (2019). Análisis del Potencial de Desarrollo de Mercado de Calentadores Solares de Agua en Panamá. https://termosolarpanama.com/wp-content/uploads/2020/04/Termosolar-Panam%C3%A1-An%C3%A1lisis-de-Mercado_final.pdf
- Ruiz, A., Ibrahim, M., Locatelli, B., Andrade, H. J., & Beer, J.** (2004). Fijación y almacenamiento de carbono en sistemas silvopastoriles y competitividad económica de fincas ganaderas en Matiguás, Nicaragua. *Agroforestería En Las Américas*, 16–21.
- Secretaría Nacional de Energía (SNE).** (2015). Plan Energético Nacional 2015-2050, República de Panamá.

Secretaría Nacional de Energía (SNE). (2018). Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica, República de Panamá.

Secretaría Nacional de Energía (SNE). (2020). Lineamientos de la Agenda de Transición Energética 2020-2030, República de Panamá.

Szejner. (2020). Evaluación técnica de la Alianza por el Millón de Hectáreas de Panamá (2015-2019). Producto 2 de la consultoría: Elaboración del plan de acción de la Alianza por el Millón de Hectáreas en Panamá, período 2020-2024. Agencia de Cooperación Alemana GIZ.

Uribe F., Zuluaga A.F., Valencia L., Murgueitio E., Zapata A., Solarte L., et al. (2011). Establecimiento y manejo de sistemas silvopastoriles. Manual 1, Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible. GEF, BANCO MUNDIAL, FEDEGAN, CIPAV, FONDO ACCION, TNC. Bogotá, Colombia. 78p.

Verra Registry. (2020). Program and Projects. Recuperado de: Registry System - Verra

4

NECESIDADES Y APOYO RECIBIDO PARA LA ACCIÓN CLIMÁTICA



"Panamá tiene 65% de tierras boscosas que brindan importantes beneficios ambientales como la protección del recurso hídrico y la fijación del carbono"

Con el objetivo de ampliar la comprensión sobre las circunstancias nacionales y arreglos institucionales existentes en términos de financiamiento climático, e identificar las necesidades, obstáculos y brechas que impiden seguir fortaleciendo los esfuerzos en la lucha de Panamá contra el cambio climático, este capítulo presenta la situación actual del país en términos de:

- Necesidades identificadas y priorizadas para la acción climática.
- Apoyo recibido para la acción climática.
- Necesidades y apoyo recibido para la presentación del Segundo Informe Bienal de Actualización sobre Cambio Climático de Panamá (2IBA).

1. Introducción y arreglos institucionales

Una respuesta eficaz y progresiva a la amenaza del cambio climático requiere fundamentarse en los mejores conocimientos científicos disponibles e inversiones consistentes con un desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima, por lo que el fomento de capacidades, la transferencia de tecnologías y la movilización de recursos financieros pasan a convertirse en aliados estratégicos para la puesta en marcha de medidas de mitigación y adaptación planteadas dentro de los esfuerzos nacionales, enmarcados en los acuerdos internacionales en la materia.

En este aspecto, es relevante poder tener una comprensión clara del significado de estos conceptos, por lo tanto, en el contexto del presente capítulo es necesario tener en consideración las definiciones siguientes:

- Recursos o apoyo financieros: se refiere a la movilización de fondos que pueden provenir desde fuentes de financiamiento públicas, privadas o alternativas (UNFCCC, s.f.).
- Fomento de capacidades y asistencia técnica: proceso de desarrollo de las habilidades técnicas y capacidades institucionales de los países en desarrollo y las economías en transición para abordar de manera eficaz las causas y resultados del cambio climático (UNFCCC, s.f.).
- Transferencia de tecnologías: es un amplio conjunto de procesos que cubren los flujos de conocimiento, experiencia y equipamiento para mitigar y adaptarse al cambio climático entre diferentes partes interesadas, como gobiernos, entidades del sector privado, instituciones financieras, organizaciones no gubernamentales (ONG) e investigación / instituciones educativas (UNFCCC, s.f.).

De la misma forma, se deberá tener en cuenta que en todos los formatos tabulares (salvo en la Sección 4 de este capítulo) se incluye la columna «ámbito», la cual se referirá a los ámbitos de la acción climática que han sido clasificados de la siguiente forma: mitigación, inventario nacional de GEI, adaptación, acción climática, y transversal.

En general, la información y datos recolectados presentados en este capítulo abarca la serie temporal 2018-2020. Para la presentación y estructuración de los datos recolectados se usó como base metodológica las Directrices de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático para la presentación de los informes bienales de actualización de las Partes no incluidas en el Anexo I de la Convención²², tomando como referencia las lecciones aprendidas durante la elaboración del Primer Informe Bienal de Actualización de Panamá²³ (1IBA).

Como se puede apreciar en la Tabla 4.1, el levantamiento y procesamiento de la información se desarrolló en cinco etapas, las cuales se describen a continuación.

22
23

Disponibles en: <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/docs/2011/cop17/spa/09a01s.pdf#page=43>
Disponible en : <https://unfccc.int/documents/268059>

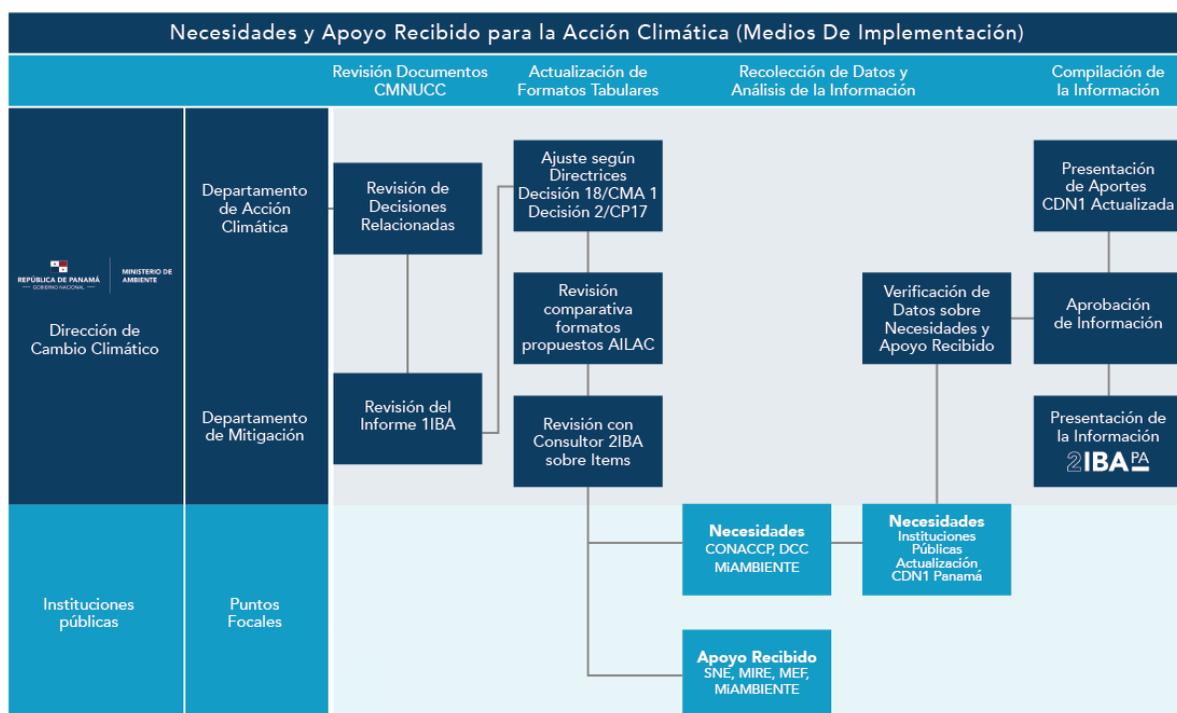
Tabla 4.1. Etapas para el levantamiento y procesamiento de la información de las necesidades y apoyo para la acción climática

N°	Etapas	Descripción
1	Revisión de la información presentada ante la CMNUCC	Se realizó una revisión técnica de la información incluida en los reportes de Panamá presentados anteriormente ante la CMNUCC, principalmente del 1IBA; así mismo de los procesos llevados a cabo para recolectar la información. A partir de esta revisión preliminar se desarrolló un plan de acción para el nuevo proceso de recolección de información.
2	Actualización de los formatos tabulares	A partir de las lecciones aprendidas del 1IBA, se desarrollaron nuevas herramientas para la recolección de la información, especialmente por aquella información brindada por proveedores clave, facilitando la compilación y gestión. Los nuevos formatos tabulares implementados se desarrollaron con miras a dar cumplimiento a las disposiciones de la decisión 18/CMA.1
3	Consulta y recolección de información	Focalizado en los proveedores de información, se adaptó una estrategia de acercamiento personalizada a cada uno de ellos tomando en cuenta las circunstancias extraordinarias originadas a raíz de la COVID-19. La consulta de la información disponible se llevó a cabo mediante plataformas virtuales, a través de sesiones interactivas de presentación de formatos y definición de objetivos. Posteriormente se realizó la recolección de información mediante encuestas digitales y tablas de datos para ser completados en línea. La información recolectada sobre la acción climática se subdividió en dos categorías: (1) brechas, obstáculos y necesidades, y (2) apoyos recibidos.
4	Verificación y compilación	Una vez recolectada la información, se realizó la verificación de la información con los proveedores y actores relevantes, centrando los esfuerzos en evitar duplicidades e inconsistencias. Finalmente, se depuró la información y se compiló en los formatos acordados para facilitar su interpretación y análisis, así como para generar una visión del panorama nacional.
5	Aprobación	El proceso de aprobación de la información recolectada se realizó mediante la revisión por parte del equipo de transparencia de la Dirección de Cambio Climático del MiAMBIENTE.

Fuente: Elaboración propia de la Dirección de Cambio Climático del MiAMBIENTE.

De manera resumida, la Figura 4.1 presenta el diagrama general para la gestión de la información. Como se puede apreciar, la gestión de información se realizó mediante un proceso de cooperación interinstitucional, con apoyo de instituciones públicas como el Comité Nacional de Cambio Climático de Panamá (CONACCP), la Secretaría Nacional de Energía (SNE), el Ministerio de Relaciones Exteriores (MIRE) y el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), el Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE), entre otras. Es importante mencionar que la información compilada ha servido no solo para el 2IBA, sino que también ha aportado en la actualización de la Contribución Determinada a Nivel Nacional (CDN1) de Panamá.

Figura 4.1. Diagrama general para la gestión de la información sobre necesidades y apoyo recibido



Fuente: Elaboración propia de la Dirección de Cambio Climático del MiAMBIENTE.

Si bien en la actualidad no se cuenta con un sistema establecido para el reporte y actualización de las iniciativas en términos de necesidades y apoyos recibidos, Panamá se encuentra estableciendo los arreglos institucionales pertinentes para la elaboración continua de reportes (ver Sección 3 del Capítulo 1).

2. Necesidades identificadas para la acción climática

Panamá, procurando el cumplimiento de los compromisos adquiridos ante la CMNUCC, reconoce la necesidad de desarrollar acciones frente al cambio climático, tanto en materia de mitigación, como en materia de adaptación, entre otros aspectos transversales al desarrollo sostenible. En los últimos años se ha logrado un gran avance, a través de políticas y estrategias sectoriales que impactan a todo el territorio nacional. Se han superado obstáculos a nivel técnico y tecnológico, pero es claro que aún existen otros obstáculos, brechas y necesidades en materia de recursos financieros, fomento de capacidades y transferencia de tecnología.

Las necesidades estarán clasificadas según correspondan a necesidades de recursos financieros, necesidades de fomento de capacidades y necesidades de transferencia de tecnología.

Las tablas presentadas en las secciones posteriores (2.1, 2.2 y 2.3) responden a la siguiente descripción:

- La columna «ámbito» hace referencia a los ámbitos de la acción climática (mitigación, inventario nacional de gases de efecto invernadero, adaptación, acción climática, y transversal).
- La columna «situación actual» brinda una breve descripción de la situación actual en el país de cada una de las necesidades.
- La columna «brechas» indica aquello que no existe en la actualidad y que hace falta para solventar la necesidad en cuestión.
- La columna «obstáculos» indica aquello que existe e impide o ralentiza la correcta resolución de la necesidad en cuestión.
- La columna «descripción de la necesidad» explica la necesidad presentada.

Por último, la columna «prioridad» indica la prioridad asignada a cada necesidad, según sea «alta» o «muy alta». Esta priorización general se obtuvo mediante consultas realizadas a los equipos técnicos del MiAMBIENTE, quienes identificaron aquellas necesidades más apremiantes.

2.1 Necesidades de recursos financieros

La Tabla 4.2 describe las necesidades en temas de recursos financieros. Como se observa en el contenido de la tabla, solo se reportaron necesidades de recursos financieros en el ámbito de la mitigación y de los inventarios nacionales de GEI. Esto se debe a que el resto de las necesidades reportadas en los otros ámbitos de la acción climática han sido clasificadas ya sea como necesidades de fomento de capacidades o transferencia de tecnología, lo que indica que han priorizado las necesidades pertenecientes a estas dos categorías. Las necesidades financieras serán abordadas de forma más detallada en el futuro Plan Nacional de Acción Climática de Panamá.

2.2 Necesidades de fomento de capacidades

La Tabla 4.3 describe las necesidades en temas de fomento de capacidades y asistencia técnica. Cabe resaltar que la categoría de fomento de capacidades refleja la mayor cantidad de necesidades reportadas, con un total de 22 necesidades. Esto confirma la apremiante necesidad de capacitar a los especialistas y equipos de trabajo técnico para lograr una efectiva acción climática en el país.

Tabla 4.2. Necesidades de recursos financieros por ámbito de la acción climática

N°	Ámbito	Situación actual	Brechas	Obstáculos	Descripción de la necesidad	Prioridad
1	Inventario Nacional de GEI	Actualmente no se cuenta con recursos financieros para costear estudios e investigaciones que determinen el contenido de carbono de los combustibles y sus características fisicoquímicas, dificultando la obtención de factores de emisión país específico para el sector Energía.	Falta de financiamiento que permita realizar este tipo de estudio o investigación y contar con herramientas adecuadas.	Poca priorización de temas de cambio climático en investigaciones nacionales.	Recursos financieros para realizar investigaciones y estudios relacionados con combustibles para el sector Energía.	Muy alta
2	Inventario Nacional de GEI	Actualmente no se cuenta con recursos financieros que permitan mejorar la caracterización de las sub-aplicaciones de los sustitutos de las SAO y el levantamiento de factores de emisión nacionales, lo que a su vez permita la mejora de las estimaciones.	Falta de financiamiento que permita realizar este tipo de estudio o investigación.	Poca priorización de temas de cambio climático en investigaciones para el sector IPPU.	Recursos financieros para realizar investigaciones y estudios relacionados con la caracterización de las SAO para el sector IPPU.	Alta
3	Inventario Nacional de GEI	Actualmente no se cuenta con recursos financieros que permitan mejorar las técnicas y herramientas de medición de metano y otros GEI en el sector Agricultura.	Falta de financiamiento que permita la obtención de herramientas para la medición de emisiones de metano y otros GEI.	Poca priorización de temas de cambio climático en investigaciones y desarrollo de herramientas para el sector Agricultura.	Recursos financieros para el desarrollo de investigaciones y herramientas relacionados con la medición de GEI en el sector Agricultura.	Alta
4	Mitigación	Actualmente no se cuenta con recursos financieros para culminar con la formulación de las ideas de NAMA incluidas en el portafolio nacional de NAMA y para la implementación de aquellas con mayor avance en el diseño y formulación, en especial aquellas NAMA alineadas con la CDN1 Actualizada de Panamá y al sector Residuos.	Falta de financiamiento que permita el diseño, formulación e implementación de las NAMA contenidas en el Portafolio Nacional de NAMA.	Poca priorización presupuestal en temas de cambio climático a nivel nacional y sectorial.	Recursos financieros para la formulación, diseño y puesta en marcha de las NAMA, en especial aquellas alineadas a la CDN1 de Panamá y al sector Residuos.	Alta
5	Mitigación	No se cuenta con recursos financieros para adquirir e implementar nuevas herramientas y tecnologías que faciliten las buenas prácticas agrícolas y buenas prácticas de producción, que permitan la reducción de GEI en el sector agricultura.	Falta de opciones de financiamiento para los productores y las instituciones involucradas en el sector.	Poca inclusión de cambio climático en temas de financiamiento para el sector agricultura.	Recursos financieros accesibles para los productores agrícolas.	Alta

Fuente: Elaboración propia de la Dirección de Cambio Climático del MiAMBIENTE, con base en los formatos y encuestas desarrollados por los equipos técnicos (comunicación personal).

Tabla 4.3. Necesidades de fomento de capacidades por ámbito de la acción climática.

N°	Ámbito	Situación actual	Brechas	Obstáculos	Descripción de la necesidad	Prioridad
1	Inventario Nacional de GEI	Actualmente se tiene planificado incluir en la CDN la intención de integrar el carbono azul en los inventarios nacionales, y se requiere desarrollar metodologías basadas en circunstancias nacionales para su correcta integración en los futuros inventarios.	Falta de experiencia previa en la inclusión de estas fuentes en el inventario.	Difícil acceso al uso de los insumos y tecnologías necesarias para la estimación de cambios en las coberturas (datos de actividad) y FE.	Fortalecimiento de capacidades sobre la utilización del Suplemento 2013 del IPCC (Capítulo 4: humedales costeros) con el compromiso de utilizar el mismo para próximos inventarios.	Alta
2	Mitigación	Actualmente no se han establecido acciones de monitoreo ni instrumentos de planificación pública para el sector biodiversidad. Se requiere desarrollarlas contemplando soluciones basadas en la naturaleza de índole climática para beneficio del sector.	Falta de investigaciones científicas que analicen la relación entre las estrategias de conservación de la biodiversidad y la mitigación climática en el país.	Poca priorización y presupuesto para investigación relacionada con el cambio climático en el sector biodiversidad.	Capacitación de comunidad científica y personal técnico en temas de cambio climático, de manera que sea un punto prioritario para el sector biodiversidad, y propicie el desarrollo de acciones de monitoreo e instrumentos de planificación.	Alta
3	Mitigación	Actualmente, las MIPYME constituyen una gran parte del parque empresarial de Panamá y se han desarrollado iniciativas nacionales como Reduce Tu Huella Corporativa, que han dado lugar a la estimación, gestión y reporte voluntario de GEI en organizaciones.	Falta de conocimiento técnico en el uso de metodologías para la gestión de GEI dentro de organizaciones que forman parte de las MIPYME.	Pocos beneficios que incentiven a las MIPYME a participar de Reduce Tu Huella Corporativa.	Capacitación de las MIPYME para participar del programa Reduce Tu Huella Corporativa.	Alta
4	Mitigación	Actualmente no se cuenta con una coordinación intersectorial y fortalecimiento de todas las instituciones vinculadas con el Registro de Emisiones y Acciones de Mitigación que aseguren la sostenibilidad de este componente del Sistema Nacional de MRV.	Falta de fortalecimiento de las entidades públicas que lideran los componentes del Sistema Nacional de MRV.	Poca claridad y entendimiento de los objetivos de mitigación en las políticas y acciones de mitigación a nivel sectorial y no se culmina la transversalización de la temática de cambio climático.	Fortalecimiento de capacidades de los formuladores de políticas y acciones de mitigación a nivel nacional.	Alta
5	Mitigación	Actualmente se cuenta con políticas robustas que presentan objetivos de mitigación alineados a la visión país sobre neutralidad de carbono y al mecanismo de ambición del Acuerdo de París, en especial para aquellos sectores de mayor emisión en el país: Energía. Sin embargo, se requiere instrumentos de planificación sectorial que incluyan planes, programas y proyectos con objetivos de reducción de GEI y la integración del cambio climático en los sectores de mayor incidencia en las emisiones y absorciones nacionales.	Baja capacidad para la recopilación de información sectorial y poco conocimiento de metodologías para el cálculo de línea base, proyección de emisiones y escenarios de mitigación que permitan trazar objetivos relacionados con los GEI en políticas y acciones de mitigación a nivel sectorial.	Poca priorización y presupuesto para el fortalecimiento de capacidades de los formuladores de políticas y acciones de mitigación a nivel nacional.	Capacitación del personal que formula políticas y acciones de mitigación que propicie el diseño de metas y objetivos. La proyección de esas metas y el mecanismo de monitoreo de su progreso.	Alta
6	Mitigación	Actualmente, se creó el programa Reduce Tu Huella Municipal para la gestión de GEI dentro de las municipalidades de Panamá que contribuyan a la visión país de neutralidad de carbono.	Baja capacidad técnica en las municipalidades para realizar inventarios municipales y planes de mitigación que contribuyan a la visión de neutralidad de carbono.	Poca priorización y presupuesto para el fortalecimiento de capacidades de las municipalidades en temas de cambio climático.	Capacitación del personal de las municipalidades en metodologías para la gestión de GEI y la formulación de planes municipales de mitigación.	Alta
7	Mitigación	Actualmente no se cuenta con un mecanismo de evaluación, desarrollo y monitoreo de acciones de mitigación en los sectores de mayor emisión del país con componentes de cuantificación de reducción de GEI.	Falta de capacidad técnica a nivel institucional.	Marco institucional con falta de la internalización del cambio climático, en especial la mitigación, en las diferentes instituciones.	Fomento de capacidades que facilite el desarrollo de mecanismos que permitan evaluar la viabilidad y aplicabilidad de implementar políticas de mitigación de GEI.	Muy alta
8	Adaptación	Actualmente los técnicos no están capacitados para el manejo de las metodologías y su aplicación en temas de ciudades resilientes.	Falta de capacidad técnica a nivel institucional.	Poca priorización del cambio climático dentro de las responsabilidades del personal técnico.	Fortalecer capacidades técnicas del personal para definir y aplicar las medidas de adaptación y mitigación para ciudades o municipios resilientes.	Alta
9	Adaptación	Actualmente se ha avanzado con balances hídricos en dos cuencas hidrográficas (Santamara y Chiriqui Viejo). Adicionalmente, se tienen planes de seguridad hídrica y se tiene balance hídrico para la cuenca del río Galino y Caisán.	Falta de un manual de concesión de agua reglamentado.	No se cuenta con acceso a herramientas institucionales para la elaboración de balances hídricos.	Fortalecimiento institucional con técnicos capacitados en hidrología que faciliten la elaboración de balances hídricos en cuencas prioritarias como aporte a la Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas y Cambio Climático.	Alta
10	Adaptación	Actualmente no se cuenta con una normativa que indique metodología y procedimientos hidrogeológicos. Se requiere desarrollar dicha normativa de manera que contribuya a ubicar las fuentes subterráneas en el sector de gestión integrada de cuencas hidrográficas de Panamá.	Falta de conocimiento y experiencia para desarrollar este trabajo.	No se cuenta con acceso a herramientas institucionales para la delimitación y clasificación de los acuíferos.	Fortalecimiento de capacidades del equipo técnico, de manera que puedan llevar a cabo la elaboración de normativa (metodología y procedimientos hidrogeológicos) para identificar, delimitar y clasificar los acuíferos del país, de manera transversal con diferentes instituciones.	Alta
11	Adaptación	Actualmente no se cuenta con una guía para la realización de proyectos de recarga artificial de acuíferos para el sector gestión integrada de cuencas hidrográficas de Panamá. Se requiere desarrollo de lineamientos para establecer la metodología y procedimientos.	Falta de mayor conocimiento y experiencia para desarrollar la guía metodológica para proyectos de recarga artificial de acuíferos del sector.	Dentro del perfil de cargo del personal no está incluida explícitamente la responsabilidad de desarrollar dicha guía.	Fortalecimiento de capacidades de los técnicos nacionales para desarrollar e implementar un manual técnico de proyectos de recarga artificial de acuíferos.	Alta
12	Adaptación	Actualmente se sufren pérdidas y daños recurrentes ante variabilidad y cambio climático en cuencas hidrográficas debido a la ausencia de estudios de vulnerabilidad actualizados. Se requiere desarrollar un diagnóstico de vulnerabilidad al cambio climático del recurso hídrico en cuencas hidrográficas y priorizarlas.	Insuficiencia de datos climáticos para conocer el estado actual y proponer medidas de adaptación y estimaciones confiables en mitigación.	Débil conocimiento de riesgo y vulnerabilidad al cambio climático por los distintos actores.	Fortalecimiento de capacidades y asistencia técnica para el desarrollo y adecuación de la metodología de análisis de vulnerabilidad.	Muy alta
13	Adaptación	En la actualidad, el contenido del PNCCSA, no incluye índice de vulnerabilidad para el sector agricultura. Se requiere su desarrollo.	Insuficiencia de datos climáticos y agroclimáticos para conocer el estado actual del sector agropecuario.	Débil conocimiento de riesgo y vulnerabilidad al cambio climático por los distintos actores del sector agropecuario.	Divulgación y fortalecimiento de capacidades técnicas en la implementación del marco normativo de cambio climático para el sector agropecuario, que permita desarrollar índices de vulnerabilidad.	Alta
14	Adaptación	Actualmente se cuenta con un plan de ordenamiento territorial que aborda temas de cambio climático en los asentamientos humanos, sin embargo, no se ha implementado adecuadamente, lo que ocasiona pérdidas y daños recurrentes ante variabilidad y cambio climático en asentamientos humanos debido a la ausencia de estudios de vulnerabilidad actualizados en el sector asentamientos humanos resilientes.	Insuficiencia de datos climáticos para conocer el estado actual y proponer medidas de adaptación y estimaciones confiables en mitigación.	Débil conocimiento de riesgo y vulnerabilidad al cambio climático por los distintos actores.	Divulgación y fortalecimiento de capacidades técnicas en la implementación del marco normativo de cambio climático para el sector asentamientos humanos resilientes que permita desarrollar índices de vulnerabilidad.	Alta
15	Adaptación	Se requiere el desarrollo de escenarios socioeconómicos para los sectores gestión integrada de cuencas hidrográficas e infraestructura sostenible. Se proyecta que serán incluidos en la implementación del Plan Nacional de Adaptación con el objetivo de identificar posibles pérdidas económicas, riesgos, impactos y repercusiones en los indicadores sociales y de desarrollo, así como oportunidades para una adaptación transformadora.	Insuficiencia de datos climáticos para conocer el estado actual y proponer medidas de mitigación.	Débil conocimiento de riesgo y vulnerabilidad al cambio climático por el personal técnico y entidades regentes.	Fortalecimiento de capacidades del personal técnico que permita desarrollar escenarios socioeconómicos en las áreas vulnerables al cambio climático para el sector gestión integrada de cuencas hidrográficas y el sector infraestructura sostenible.	Alta
16	Adaptación	Actualmente no se ha iniciado el desarrollo de mapas de riesgo para los sectores salud pública y agropecuario, sin embargo, se han tenido conversaciones entre entidades regentes. Se requiere elaboración de cartografía de vulnerabilidad (mapas de temperaturas / áreas vulnerables a altas temperaturas) para dichos sectores.	Insuficiencia de datos climáticos para conocer el estado actual y proponer medidas de adaptación en el sector salud y para el sector agropecuario.	Débil conocimiento de riesgo y vulnerabilidad al cambio climático por las entidades regentes.	Divulgación y fortalecimiento de capacidades técnicas en la implementación del marco normativo de cambio climático para el sector que permita la elaboración de cartografía de vulnerabilidad.	Alta
17	Adaptación	Actualmente no se ha iniciado el desarrollo de los mapas de riesgo para el sector UICUIS, sin embargo, se han tenido conversaciones entre las entidades regentes. Se requiere generación de mapas de áreas degradadas y sobre el riesgo del cambio climático en los bosques para el sector.	Insuficiencia de datos climáticos para conocer el estado actual y proponer medidas de adaptación.	Débil coordinación entre las entidades regentes para el desarrollo de mapas.	Fortalecimiento de capacidades que faciliten la cooperación entre entidades y desarrollo de sinergias para formalizar actividades.	Alta
18	Adaptación	Actualmente no se ha iniciado el desarrollo de los mapas de riesgo para el sector asentamientos humanos resilientes, sin embargo, se han tenido conversaciones entre las entidades regentes. Se requiere elaborar cartografía de riesgo y vulnerabilidad climáticas en comunidades para el sector.	Insuficiencia de datos climáticos para conocer el estado actual y proponer medidas de adaptación.	Débil conocimiento de riesgo y vulnerabilidad al cambio climático por las entidades regentes.	Fortalecimiento de capacidades que faciliten la cooperación entre entidades y desarrollo de sinergias para formalizar actividades.	Alta
19	Adaptación	En la actualidad se tiene previsto desarrollar escenarios socioeconómicos para el sector asentamientos humanos resilientes, en conjunto con la implementación del Plan Nacional de Adaptación. Se requiere el desarrollo para determinar pérdidas y daños en el sector.	Insuficiencia de datos climáticos para conocer el estado actual y proponer medidas de adaptación.	Débil coordinación de las entidades de cambio climático y las autoridades regentes de planificación humana y sector privado.	Fortalecimiento de capacidades que permita la creación de un marco regulatorio que les brinde obligatoriedad a las normativas existentes.	Alta
20	Adaptación	Actualmente no se ha iniciado el desarrollo de los mapas de riesgo, sin embargo, se han tenido conversaciones entre las entidades regentes. Se requiere elaborar cartografía y evaluación de riesgo climático del sector infraestructura sostenible y realizar análisis de pérdidas y daños de infraestructura y vida.	Insuficiencia de datos climáticos para conocer el estado actual y proponer medidas de adaptación.	Débil conocimiento de riesgo y vulnerabilidad al cambio climático por las entidades regentes.	Fortalecimiento de capacidades que faciliten la cooperación entre entidades y desarrollo de sinergias para formalizar actividades.	Alta
21	Adaptación	Actualmente, se registran pérdidas y daños recurrentes ante variabilidad y cambio climático en asentamientos humanos costeros debido a la ausencia de estudios de vulnerabilidad actualizados en el sector. Se requiere elaborar índices de vulnerabilidad de los sistemas costeros ante el cambio climático.	Insuficiencia de datos climáticos para conocer el estado actual y proponer medidas de adaptación y estimaciones confiables en mitigación.	Débil coordinación en el desarrollo de políticas nacionales, ambientales y de cambio climático.	Fortalecimiento de capacidades que faciliten la cooperación entre entidades y desarrollo de sinergias para formalizar actividades.	Alta
22	Adaptación	Actualmente se tiene planificado incluir en la CDN la intención de integrar el carbono azul en los inventarios, sin embargo, aún se requiere desarrollar modelos de economía azul y verde que permitan asegurar el desarrollo sostenible en sistemas costeros.	Falta de datos necesarios para desarrollar los modelos de economía azul y verde.	Débil conocimiento de riesgo y vulnerabilidad al cambio climático por las entidades regentes y comunidades locales.	Fortalecimiento de capacidades para el desarrollo de modelos de economía azul y verde.	Alta

23	Adaptación	En la actualidad no se han desarrollado las capacidades ni las herramientas necesarias para el cálculo de huella hídrica (sector gestión integrada de cuencas hidrográficas).	Falta de conocimiento y experiencia para desarrollar este trabajo.	Débil conocimiento del manejo de metodologías y herramientas institucionales para el manejo de la huella hídrica.	Fortalecimiento para el cálculo de huella hídrica y el desarrollo de herramientas de cálculo.	Alta
24	Acción climática	Durante el proceso de recolección de datos para el ZIBA de Panamá, se hizo evidente la necesidad de reforzar conocimientos por parte de los equipos técnicos, específicamente para identificar adecuadamente qué es tecnología, en qué consiste su transferencia, y qué tipo de tecnología hace falta en el país. De igual forma, se requiere reforzar conocimientos para identificar adecuadamente las necesidades financieras y prioridades.	No existen procesos establecidos, formatos ni información clara para brindarle el conocimiento base al equipo técnico, de manera que puedan realizar la identificación de necesidades correctamente.	Información dispersa, sin formato establecido.	Fortalecimiento de capacidades para la correcta identificación y priorización de necesidades para la acción climática, por tema (recursos financieros, fomento de capacidades, y transferencia de tecnología) y para cada ámbito.	Alta
25	Transversal	Actualmente, existe un anteproyecto de Ley 121 de 14 de agosto de 2019, que regula el pago de los servicios ambientales en Panamá (sector UTCUTS), sin embargo, se requiere diseño de sistema de Pago por Servicios Ambientales (PSA).	No existen normativas ni metodologías claras que ayuden a cuantificar el costo de esta implementación.	Pendiente formalización e implementación de Ley de Pago por Servicios Ambientales.	Fortalecimiento de capacidades que faciliten la cooperación entre entidades y desarrollo de sinergias para formalizar actividades.	Alta
26	Transversal	En la actualidad se cuenta con la Ley 69 del 12 de octubre de 2012 de UREE, la cual establece las primeras políticas para racionalizar el consumo de energía en todo el país, La Ley 44 de 25 de abril de 2011, por la que se establece el régimen de incentivos para el fomento de la construcción y explotación de centrales solares y la Ley 37 de 10 de junio de 2013 por medio de la cual se establecen incentivos para propiciar la diversificación de la matriz energética en el país, a través de la generación solar (sector Energía). Se requiere identificar y acceder a instrumentos de financiamiento para la implementación de proyectos de energía renovable resiliente.	Falta de instrumentos de financiamiento para proyectos de energía renovable	Altos costos de inversión público y privada. Débil conocimiento respecto a la importancia de la inclusión del cambio climático en temas de financiamiento	Fortalecimiento de capacidades que faciliten la cooperación entre entidades y desarrollo de instrumentos financieros.	Alta

Fuente: Elaboración propia de la Dirección de Cambio Climático del MiAMBIENTE, con base en los formatos y encuestas desarrollados por los equipos técnicos (comunicación personal).

2.3 Necesidades de transferencia de tecnología

La Tabla 4.4 describe las necesidades en temas de transferencia de tecnología. Mediante los datos presentados se logra identificar que la información presentada en esta tabla se centra en las necesidades de tecnologías y herramientas para mejorar los inventarios nacionales, para mejorar el sistema de documentación y archivo de los equipos de trabajo, y en la tecnología necesaria para la implementación de índices de vulnerabilidad y de sistemas de alerta temprana (SAT).

2.3.1. Priorización de limitaciones y necesidades para la acción climática

Una vez realizada la identificación de necesidades, brechas y obstáculos para la acción climática, es imperativo realizar su priorización, ya que no todas poseen el mismo nivel de relevancia para el país y, al contar con recursos limitados, estos se deben asignar según orden de importancia.

Para esta priorización de necesidades para la acción climática en Panamá, se utilizó como base la Evaluación de Necesidades Tecnológicas (ENT) de mitigación y adaptación desarrolladas en 2017 y se trabajó con la teoría de cambio desarrollada para el proceso de actualización de la CDN de Panamá. Adicionalmente, se realizaron consultas con los equipos técnicos de MiAMBIENTE, quienes identificaron aquellas necesidades más apremiantes.

A continuación, se describen las necesidades priorizadas a nivel nacional.

2.3.1.1 Evaluación de Necesidades Tecnológicas de Panamá

La ENT es fundamental para lograr un correcto seguimiento de la tecnología disponible e identificar las posibles necesidades del país. Panamá no cuenta con una ENT actualizada, su versión más reciente data de 2017, por lo que se busca retomar este tema y propiciar una posible actualización.

Esta sección realiza un repaso de lo reportado en la ENT 2017 de Panamá, desarrollada por el MIAMBIENTE con apoyo del CATHALAC y el Programa Estratégico de Transferencia de Tecnología.

Mitigación: el proceso ENT de mitigación 2017 se enfocó en el sector energía debido a que es uno de los que más contribuye en las emisiones de GEI del país. Específicamente, se priorizó la participación del subsector transporte debido al crecimiento acelerado del parque vehicular, a su alta participación en el total de emisiones de GEI, y debido a que presenta más oportunidades para la reducción de emisiones.

Adaptación: el proceso ENT de adaptación 2017 se enfocó en el sector recursos hídricos, específicamente el subsector agua potable y saneamiento debido a la prioridad estratégica del Gobierno Nacional para garantizar la seguridad hídrica en el territorio, y a la vulnerabilidad de los recursos hídricos ante el cambio climático.

La Tabla 4.5 presenta un resumen de los resultados de la ENT 2017 de Panamá según el ámbito al que pertenecen (mitigación o adaptación), identificando aquellas actividades que implican tecnologías con mayor potencial de implementación, sus características generales, estado actual en el país y los obstáculos existentes para su correcta implementación.

2.3.1.2 Matrices de identificación y priorización de limitaciones y necesidades por ámbito

Para llevar a cabo la priorización de limitaciones y necesidades se realizó una revisión interna junto a los equipos técnicos sectoriales, priorizando acciones a corto plazo.

Actualmente no se cuenta con un sistema de priorización general de necesidades, pero se espera que, mediante el futuro Plan Nacional de Acción Climática, se logre establecer y priorizar todas las necesidades identificadas.

La Tabla 4.6 presenta las limitaciones y necesidades priorizadas, con una columna que clasifica las necesidades según su «ámbito», una columna de «iniciativa» en la cual se brinda una descripción general de la actividad que presenta la necesidad en cuestión, una columna de «obstáculos» y otra de «necesidades» y, por último, una columna indicando la «prioridad» asignada. Cabe resaltar que esta tabla resume de forma general las principales necesidades priorizadas en el ámbito de inventarios nacionales de GEI, mitigación y adaptación. Aquellas necesidades clasificadas en las tablas anteriores con prioridad «muy alta» son nuevamente presentadas con el objetivo de darles un mayor énfasis.

Además de lo anterior, esta tabla permite identificar que, en el ámbito de mitigación, los esfuerzos para suplir dichas necesidades se dirigen sobre todo a la mejora del inventario nacional de GEI y a la mejora de gestión de las acciones de mitigación. En el caso de adaptación, los esfuerzos se enfocan en suplir necesidades de investigaciones y análisis de vulnerabilidad que permitan medir el impacto del cambio climático en el país.

Tabla 4.4. Necesidades de transferencia de tecnología por ámbito de la acción climática

Nº	Ámbito	Situación actual	Brechas	Obstáculos	Descripción de la necesidad	Prioridad
1	Inventario Nacional de GEI	Actualmente se cuenta con la plataforma Collect Earth Online para la representación coherente de las tierras (datos de actividad) en el sector UTCUTS.	No está institucionalizado un sistema de monitoreo forestal como tal. Falta de otras herramientas SIG y sensores remotos.	No existe presupuesto para acceder a imágenes de alta resolución. No se cuenta con un presupuesto fijo para tareas de levantamiento de datos geoespaciales.	Tecnología para implementar la sistematización del proceso de levantamiento de datos geoespaciales año a año, y su consecuente capacitación de personal para su uso correcto.	Muy alta
2	Inventario Nacional de GEI	Actualmente, para obtener los datos de factores de emisión se cuenta con el Inventario Forestal y de Carbono; así como los valores por defecto del IPCC (sector UTCUTS).	Falta de presupuesto institucional propio, destinado específicamente al desarrollo de tecnologías para la mejora de los inventarios nacionales.	No existe inversión tecnológica destinada al desarrollo del sistema e investigación.	Tecnología para mejorar la calidad de los datos para FE en los próximos inventarios, de manera que el inventario forestal sea sostenible en el tiempo, y su consecuente capacitación de personal para su uso correcto.	Muy alta
3	Inventario Nacional de GEI	Control nulo del ingreso de residuos en vertederos a nivel nacional (sector Residuos).	Recursos económicos expresamente dirigidos a las actividades que forman parte de la gestión de residuos sólidos en los municipios.	Procesos administrativos tardíos, falta de apoyo interinstitucional y de seguimiento de propuestas e iniciativas.	Tecnología para desarrollar un sistema de monitoreo periódico y su consecuente capacitación de personal para su uso correcto.	Alta
4	Inventario Nacional de GEI	Se requiere un sistema de documentación y archivo que permita un mejor manejo de la información del inventario (todos los sectores).	No se cuenta con un sistema eficiente de documentación y archivo	No existe línea presupuestaria para este gasto debido al presupuesto limitado.	Tecnología para implementar un Sistema (nube y servidor) que permita un mejor manejo de la información del inventario y su consecuente capacitación de personal para su uso correcto.	Alta
5	Inventario Nacional de GEI	Actualmente se cuenta con plantillas por defecto para calcular los GEI del sector UTCUTS. Se requiere la adquisición de patentes y capacitación del personal en el uso de softwares para el cálculo de GEI que facilite el proceso y mejore los resultados.	Falta de tecnología y capacitación en las herramientas existentes para estimación de GEI.	No existe línea presupuestaria para gastos de transferencia de tecnología en el sector UTCUTS.	Se requiere implementar tecnología que facilite el proceso de cálculo de emisiones y absorciones de GEI del sector UTCUTS.	Alta
6	Mitigación	No se han desarrollado sistemas de vigilancia de incendio y SAT.	Falta de investigaciones científicas que analicen la relación entre las estrategias de conservación de la biodiversidad y la mitigación climática en el país.	No se ha implementado la tecnología adecuada.	Se requieren plataformas tecnológicas para el desarrollo de alerta temprana en el país, para el sector biodiversidad.	Alta
7	Adaptación	Actualmente no se cuenta con la ubicación de las zonas vulnerables y afectadas por el proceso de intrusión salina en Panamá, de manera que se dificulta realizar una evaluación del impacto en los acuíferos costeros y la delimitación de zonas vulnerables (sector gestión integrada de cuencas hidrográficas).	Falta de herramientas para la evaluación del impacto de la intrusión de la salina en los acuíferos costero.	No existen herramientas de evaluación adaptadas al país para la evaluación del impacto de la intrusión de la salina en los acuíferos costeros.	Adquisición de tecnología y equipos para los análisis de la calidad de los acuíferos y análisis de intrusión salina, y su consecuente capacitación de personal para su uso correcto.	Alta
8	Adaptación	Actualmente no se cuenta con un SAT que permitan realizar estudios de casos y facilitar la identificación y planificación de acciones para el control de avenidas ante crecidas por eventos de lluvia intensa para su aprovechamiento, para el sector de gestión integrada de cuencas hidrográficas.	Falta de herramientas para la identificación y planificación de acciones para el control de avenidas ante crecidas por eventos de lluvia intensa para su aprovechamiento.	No existen herramientas de identificación y planificación de acciones para el control de avenidas ante crecidas por eventos de lluvia intensa para su aprovechamiento del país.	Implementación de equipos de SAT, y su consecuente capacitación de personal para su uso correcto.	Alta
9	Adaptación	Actualmente se lleva a cabo un proyecto con la Asociación de los Estados del Caribe únicamente en las costas del Caribe de Panamá. Sin embargo, se requiere realizar evaluación y monitoreo del impacto del aumento del nivel del mar en los sistemas marino-costeros, debido al incremento de la vulnerabilidad costera causado por los procesos de erosión.	Falta de herramientas y estudios sobre análisis de procesos erosivos.	Débil conocimiento sobre metodologías que puedan ser adaptadas a las necesidades del país.	Actualización de nuevas herramientas y su transferencia, además de la divulgación de dichas metodologías y su consecuente capacitación de personal para su uso correcto.	Muy alta
10	Adaptación	En la actualidad no se cuenta con un SAT para las producciones agrícolas ante riesgos meteorológicos por cambio climático (sector Agricultura).	No se ha implementado la tecnología adecuada.	Débil desarrollo y coordinación de políticas nacionales ambientales y de cambio climático.	Se requiere implementar plataformas tecnológicas para el desarrollo de alerta temprana en el país, y su consecuente capacitación de personal para su uso correcto.	Alta
11	Adaptación	Se carece de herramientas que permitan obtener bases de datos con respecto a los efectos del cambio climático a nivel local en todos los sectores económicos que contribuyen al desarrollo de Panamá.	Falta de tecnología y herramientas adaptadas al país para dimensionar los efectos del cambio climático a nivel local.	Poca inversión destinada a tecnología para evaluación de efectos del cambio climático a nivel local.	Se requiere transferencia de tecnologías, en términos de redes de investigación, que permitan obtener la información mencionada.	Muy alta
12	Transversal	Actualmente no existe un SAT para detectar incendios forestales.	No se ha implementado la tecnología adecuada.	Insuficiente presupuesto, tecnología y capacitación técnica en el país.	Inclusión de nuevas tecnologías para implementar el sistema de monitoreo satelital para el sector UTCUTS.	Alta

Fuente: Elaboración propia de la Dirección de Cambio Climático del MiAMBIENTE, con base en los formatos y encuestas desarrollados por los equipos técnicos (comunicación personal).

Tabla 4.5. Resumen de resultados de la ENT 2017 de Panamá según ámbito de la acción climática

N°	Ámbito	Actividad	Tecnología	Características generales	Estatus en el país	Obstáculos
1	Mitigación	Uso de combustibles alternativos	Biodiesel	Es un biocombustible sintético líquido que se obtiene a partir de lípidos naturales mediante procesos industriales.	Cuenta con respaldo político mediante la Ley 42 del 20 de abril de 2011, que desarrolla los lineamientos para una política nacional de biocombustibles en la República de Panamá.	No se cuenta con información.
2			Bioetanol	El bioetanol se produce por la fermentación de los azúcares contenidos en la materia orgánica de las plantas. En este proceso se obtiene el alcohol hidratado, con un contenido aproximado del 5 % de agua, que tras ser deshidratado se puede utilizar como combustible.	Esta tecnología también se encuentra respaldada por la Ley 42/2011.	Infraestructura de mercado deficiente; Altos costos de producción; Falta de conocimiento pleno del usuario.
3			Biocombustible de algas	Los biocombustibles a base de algas se consideran una alternativa prometedora, ya que podrían reducir las emisiones de GEI en comparación con los combustibles fósiles, y pueden tener ventajas como un mayor rendimiento y una menor competencia para los cultivos herbáceos.	En Panamá existen reportes que indican que se ha comenzado a evaluar a las algas como posible fuente de biocombustibles alternativos.	No se cuenta con información.
4			Etanol celulósico	Es un alcohol producido a partir de la materia prima disponible en gran variedad de materiales vegetales y residuos agrícolas.	Es impulsada por la Ley 42/2011.	No se cuenta con información.
5			Gas natural comprimido (GNC)	El uso de GNC como combustible de transporte es una tecnología madura y ampliamente utilizada en algunas partes del mundo. Aunque el gas natural comprimido es un combustible fósil, es el combustible más limpio en términos de emisiones de NOx y de hollín.	Según la Política Nacional de Hidrocarburos y Energías Alternativas de Panamá 2005, el uso de GNC en el sector transporte representa grandes oportunidades y ventajas.	No se cuenta con información.
6	Mitigación	Mejoramiento del transporte masivo	Gas Natural Licuado (GNL)	El GNL está compuesto mayoritariamente por metano. Es un combustible fósil que se extrae de yacimientos que pueden estar o no asociados a los del petróleo. Aunque el gas natural es un combustible fósil, es el combustible más limpio disponible hoy en día.	Se está contemplando la introducción del uso de GNL como combustible para generación de energía eléctrica a partir de 2018.	No se cuenta con información.
7			Metro	Metro es el término internacional más común para transporte público de tren pesado subterráneo. Son la forma de Transporte Masivo Rápido más cara por km ² , pero tiene la mayor capacidad teórica.	La llamada «Ruta Maestra» presenta el desarrollo de un sistema de transporte metro que cubrirá la Ciudad de Panamá en su zona metropolitana.	No se cuenta con información.
8			Autobuses de tránsito rápido (BRT)	Los BRT son un sistema de buses de alta calidad, proporciona movilidad urbana rápida, cómoda y con un costo beneficio favorable.	Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable (PIMUS) en Panamá.	No se cuenta con información.
9			Metro buses	El Metrobús cuenta con un sistema de carriles exclusivos para autobuses que se puede homologar como autobús de tránsito rápido.	El Metrobús en Panamá opera como un sistema de transporte masivo, desde el centro hacia el este y al norte de la metrópolis.	No se cuenta con información.
10			Trenes eléctricos con frenado regenerativo	Un sistema de frenado del tren eléctrico convencional utiliza frenado dinámico, donde la energía cinética del tren se disipa en forma de residuos, principalmente en forma de calor. Los motores eléctricos generan electricidad que se devuelve al sistema de distribución de energía.	PIMUS en Panamá.	• Altos costos de inversión; Inexistencia de Infraestructura de mercado; Falta de conocimiento pleno de la tecnología.
11	Mitigación	Vehículos más eficientes	Inyección directa para motores de combustión interna	La inyección directa de gasolina es una técnica que permite a los motores de gasolina y diésel ser más eficientes en el uso de combustible.	Solo existen ofertas comerciales de algunas marcas de autos para la venta de vehículos con inyección directa haciéndolos más eficientes disminuyendo el consumo de combustible.	No se cuenta con información.
12			Vehículos eléctricos	Los vehículos eléctricos son cerca de 2,5 veces más eficientes que sus contrapartes que son alimentados exclusivamente por motores de combustión interna. Además, son intrínsecamente silenciosos y pueden ayudar a reducir los niveles de ruido en las ciudades.	En el Plan Energético Nacional se propone el uso de vehículos eléctricos para el reemplazo de vehículos propulsados por motores de combustión interna.	Fallas de mercado; Alto costo de los vehículos eléctricos; Falta de conocimiento sobre la tecnología; Falta de infraestructura; Marco legal y normativa insuficiente.
13			Pilas de combustible para aplicaciones móviles	Las pilas de combustible se utilizan para producir electricidad. Son una tecnología prometedora para reemplazar los motores de combustión convencionales en vehículos. Pueden reemplazar las baterías en equipos electrónicos portátiles.	No se cuenta con información.	No se cuenta con información.
14	Mitigación	Transporte no motorizado	Cicloviás	Cicloviá es el nombre genérico dado a parte de la infraestructura pública u otras áreas destinadas de forma exclusiva o compartida para la circulación de bicicletas.	Para esto la Alcaldía de Panamá ha establecido proyectos estratégicos que consoliden distintos procesos urbanos en varios puntos de la ciudad, entre ellos implementar un Programa de Cicloviás.	No se cuenta con información.
15			Bulevares (peatonales)	Un bulevar es un tipo de avenida ancha y arbolada.	En el Plan de Acción Panamá Metropolitana: Sostenible, humana y global se contempla el desarrollo de un manual de diseño del espacio público.	No se cuenta con información.
16			Reducción de necesidad de viajes	Una forma importante de reducir las emisiones de GEI es alentar y permitir a la gente a viajar menos. La gente viaja menos en general cuando cambian de vehículo privado al transporte público, a pie o en bicicleta.	No se cuenta con información.	Falta de acceso a fondos; Marco regulatorio limitado; Ausencia de información.
17			Influir en opciones de viajes	Las opciones de viaje se centran en: 1) la provisión de información sobre rutas, horarios y costos de los servicios de transporte público, y sobre rutas en bicicleta, 2) programas de cambio de comportamiento, que alienta a la gente a utilizar el transporte más sostenible, 3) peaje integrado para los diferentes modos de transporte público, que hacen que los viajes multimodales sean más fáciles.	En Panamá, la empresa Mi Bus realizó el lanzamiento de la herramienta Google Transit, en donde los usuarios podrán conocer las rutas y horarios en que pasará el Metrobús.	No se cuenta con información.
18			Gestión de tráfico	La gestión adecuada del tráfico puede garantizar que el tráfico fluya sin problemas y eficientemente.	El PIMUS incluye la programación de inversión en infraestructura de movilidad urbana.	No se cuenta con información.
19	Mitigación	Gestión inteligente de transporte	Sistema Inteligente de Transporte (SIT)	Los SIT aplican tecnologías de la información y comunicación para el transporte de la infraestructura.	En Panamá las aplicaciones móviles son parte del día a día del conductor y se han presentado como una excelente estrategia para organizar los tiempos de viaje.	No se cuenta con información.
20			Gestión de demanda de vehículos privados	Esta medida generalmente es exitosa cuando otras opciones de transporte son buenas.	Existen tecnologías que prestan servicios de transporte en vehículos privados, lo que disminuye el número de vehículos que hay en las calles.	No se cuenta con información.
21			Programa integral de capacitación vial a todos los niveles	La conducción eficiente ofrece importantes beneficios.	Intensificación y modernización de controles policiales, desarrollo de la infraestructura vial, cambios en el sistema de transporte público y cambios legislativos.	Falta de recursos económicos para la elaboración del programa; Marco regulatorio inexistente; Falta de sinergia entre las instituciones; No existe un pensum académico.
22	Mitigación	Programas de capacitación	Formación de profesionales en gestión de transporte eficiente urbano	Los programas de capacitación y educación superior en gestión de transporte eficiente urbano buscan proporcionar al especialista una formación exhaustiva para el análisis, evaluación, planificación y gestión del transporte.	En la Universidad Tecnológica de Panamá acaba de entrar en vigor el Curso de la Carrera de Licenciatura en Mecánica Automotriz.	No se cuenta con información.
23			Adaptación	Balances hídricos	Elaboración de balances hídricos en cuencas prioritarias como aporte a la Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas y Cambio Climático	El Gobierno de la República de Panamá junto con el Banco de Desarrollo de América Latina (CAF), suscribieron en marzo de 2009 una colaboración para el Programa de Inversión para la Restauración de Cuencas Hidrográficas Prioritarias

24	Adaptación	Metodología y procedimientos hidrogeológicos	Elaboración de normativa para identificar, delimitar y clasificar los acuíferos del país.	Esta tecnología busca estudiar y evaluar el comportamiento de niveles, calidad y cantidad del agua disponible para una explotación más sostenible.	El Gobierno Nacional, a través del IDAAN, tiene personal solo para seguimiento de obras y actividades cotidianas.	Insuficiencia o falta de fondos para la implementación de dicha tecnología; Poca capacidad tecnológica a nivel nacional; Poca experiencia entre los proveedores para la implementación de este tipo de tecnologías.
25	Adaptación	Evaluación de intrusión salina en acuíferos costeros y delimitación de zonas vulnerables a contaminación por salinización	Evaluación de intrusión salina en acuíferos costeros y delimitación de zonas vulnerables a contaminación por salinización.	El problema de intrusión salina se produce en zonas costeras con altas densidades de población en relación con la disponibilidad del recurso subterráneo.	MiAMBIENTE ha realizado múltiples estudios y caracterizaciones de las aguas subterráneas en diversos sitios nacionales y donde se destacan sitios de la región del Arco Seco. No obstante, se carece de una actualización.	Fondos insuficientes para la implementación de dicha tecnología; Poca relevancia del tema para su atención inmediata; Insuficiente coordinación interinstitucional; Falta de registros sobre pozos, monitoreo de acuíferos y aguas subterráneas
26	Adaptación	Acciones para el control de avenidas ante eventos climáticos	Identificación y planificación de acciones para el control de avenidas ante crecidas por eventos de lluvia intensa para su aprovechamiento.	Entre las medidas estructurales que comúnmente se emplean en Panamá en estos casos se encuentran los diques de contención.	Ley de Protección Civil (Ley N°7) que establece el Sistema Nacional de Protección Civil.	Fondos no contemplados en la planificación nacional; Falta de coherencia en los instrumentos para la gestión del territorio; Falta de regulación ante asentamientos inadecuados

Fuente: Elaboración propia de la Dirección de Cambio Climático del MiAMBIENTE, con base en los formatos y encuestas desarrollados por los equipos técnicos (comunicación personal).

Tabla 4.6. Priorización de necesidades por ámbito de la acción climática

N°	Ámbito	Iniciativa	Obstáculos	Necesidad	Prioridad
1	Inventario Nacional de GEI	Sistematización del proceso de levantamiento de datos geoespaciales año a año que incluya mejorar la calidad y precisión de los factores de emisión, e ir avanzando hacia el uso de factores de emisión propios del país (sector UTCUTS).	Poco personal capacitado en el uso de herramientas. No existe un presupuesto para acceder a imágenes de alta resolución, ni para la realización de tareas de levantamiento de datos geoespaciales. Además de la falta de presupuesto para el desarrollo del Inventario Nacional Forestal.	Tecnología para implementar la sistematización del proceso de levantamiento de datos geoespaciales, y para lograr acceso a imágenes de alta resolución tanto para su uso en la asignación de estratos, así como para obtener puntos de referencia y evaluar el error de clasificación en lugar de giras a campo, las cuales son costosas. Tecnología para mejorar la calidad de los datos para factores de emisión en los próximos inventarios, de manera que el inventario forestal sea sostenible en el tiempo.	Muy alta
2	Inventario Nacional de GEI	Determinar el contenido de carbono de combustibles y sus características físicoquímicas, para facilitar la obtención de factores de emisión para el sector Energía.	Falta de financiamiento.	Recursos financieros para realizar investigaciones y estudios relacionados con combustibles para el sector energía.	Muy alta
3	Mitigación	Evaluación, desarrollo y monitoreo de acciones de mitigación en los sectores de mayor emisión del país con componentes de cuantificación de reducción de GEI.	Marco institucional con falta de la internalización del cambio climático, en especial la mitigación, en las diferentes instituciones.	Desarrollo de mecanismos que permitan evaluar la viabilidad y aplicabilidad de implementar políticas de mitigación de GEI.	Muy alta
4	Adaptación	Investigación científica sobre efectos del cambio climático a nivel local, en todos los sectores económicos del país.	Poca inversión destinada a tecnología para evaluación de efectos del cambio climático a nivel local.	Se requiere transferencia de tecnologías en términos de redes de investigación, que permitan obtener la información mencionada.	Muy alta
5	Adaptación	Evaluación y monitoreo del impacto del aumento del nivel del mar.	Débil conocimiento sobre metodologías que puedan ser adaptadas a las necesidades del país.	Actualización de nuevas herramientas y su transferencia, además de la divulgación de las metodologías y la capacitación del personal para su uso apropiado.	Muy alta
6	Adaptación	Metodologías para el análisis de vulnerabilidad en la evaluación del recurso hídrico ante efectos adversos del clima.	Débil conocimiento de riesgos y vulnerabilidad al cambio climático por los distintos actores.	Fortalecimiento de capacidades y asistencia técnica para el desarrollo y adecuación de la metodología de análisis de vulnerabilidad.	Muy alta

Fuente: Elaboración propia de la Dirección de Cambio Climático del MiAMBIENTE, con base en los formatos y encuestas desarrollados por los equipos técnicos (comunicación personal).

3. Apoyo recibido para la acción climática

En seguimiento a lo establecido en el marco del MRV de Apoyo (decisión 2/COP.17), que brinda los lineamientos para una acción cooperativa a largo plazo y establece las directrices de la CMNUCC para los informes bienales de actualización; y en concordancia con lo establecido en el Acuerdo de París, el cual reconoce la necesidad de apoyar a las Partes que son países en desarrollo para lograr la aplicación efectiva del Acuerdo (artículo 9, Acuerdo de París); en el siguiente apartado se presenta información transparente sobre el apoyo recibido y las necesidades identificadas para la acción climática en Panamá.

Con apoyo de la cooperación nacional e internacional, Panamá ha desarrollado iniciativas y proyectos que serán clasificados según los apoyos sean destinados a: (1) proporcionar recursos financieros; (2) al fomento de capacidades y asistencias técnicas; o (3) a la transferencia de tecnologías.

Es importante resaltar que, con miras a organizar y alinear la información que debe ser presentada en los futuros reportes, se ha definido que una misma iniciativa o proyecto podrá ubicarse en más de una clasificación, respondiendo a si contribuye en una o más de las clasificaciones de apoyos previamente mencionadas. Por este motivo algunas de las iniciativas se ubicarán en más de una tabla. Por ejemplo: el «Proyecto de desarrollo del mercado de calentadores solares de agua y eficiencia energética» del Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF), cuenta con componentes que contribuyen al desarrollo y la transferencia de tecnología y al fomento de la capacidad como se describen a continuación:

- El proyecto incluye la tecnología utilizada para los calentadores solares de agua.
- La creación de capacidad técnica dentro del país para el mantenimiento e instalación de los calentadores.

Este tipo de iniciativas son las que se verán repetidas en las distintas tablas.

3.1 Apoyo recibido en recursos financieros

De acuerdo con lo indicado por las Directrices de la CMNUCC para la presentación de los IBA, y en concordancia con lo indicado en la decisión 18/CMA.1, anexo VI, las tablas que presentan la información recolectada sobre los apoyos recibidos entre el 2018 y 2020 incluyen la siguiente descripción:

- La columna de «ámbito» clasifica los apoyos según el ámbito de la acción climática al cual están dirigidos.
- La columna «iniciativa» proporciona el nombre por el cual es identificado el apoyo.
- La columna «descripción» presenta una breve explicación del apoyo.
- La columna «canal de provisión de recurso» clasifica los apoyos según provengan de canales multilaterales, bilaterales u otros.
- La columna «fuentes de financiación» presenta la entidad fuente del apoyo proporcionado.
- La columna «total recibido en USD» refleja el monto total proporcionado para el apoyo. Todos los montos de esta columna han sido convertidos a dólares de los Estados Unidos. En color celeste se resaltan aquellos montos que fueron brindados en euros y transformados a dólares.
- La columna «fecha» indica el plazo de ejecución del monto otorgado.
- La columna «estatus» indica el estado actual de la iniciativa en cuestión, según sea una iniciativa prevista, se encuentre en curso, o haya sido finalizada.

La información será dividida en tres (3) tablas. La Tabla 4.7 presenta una recopilación de los apoyos recibidos para el ámbito de adaptación. La Tabla 4.8 presenta una recopilación de los apoyos recibidos para el ámbito de la mitigación. Por último, la Tabla 4.9 presenta una recopilación de los apoyos recibidos de manera transversal, es decir, que impactan más de un ámbito de la acción climática a la vez.

En términos de montos totales, en el ámbito de adaptación se reportó una suma total de USD 54,145,855; en mitigación, un total de USD 9,427,571, y de manera transversal se reportó un total de USD 11,161,552. Esto arroja un gran total de USD 74,734,978 teniendo como cambio USD 1.18 = € 1 (cambio al día 24 de noviembre de 2020). Los montos han sido redondeados a números enteros para facilitar la comprensión de las tablas.

Esta información permite concluir que la mayor cantidad de iniciativas de apoyo han sido dirigidas al ámbito de la mitigación, sin embargo, la suma total de los apoyos recibidos es mayor para el ámbito de la adaptación. También permite apreciar que la mayoría de los apoyos recibidos para la acción climática en el país provienen de fuentes multilaterales

Tabla 4.7. Apoyos recibidos en recursos financieros para el ámbito de adaptación

N°	Iniciativa	Descripción	Canal de provisión de recursos	Fuente de financiación	Total recibido en USD	Fecha	Instrumento financiero	Estatus
1	Conservación y uso sostenible de la biodiversidad en paisajes productivos marinos costeros.	Incorporar la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad en los paisajes productivos terrestres / marinos, para el manejo ambiental integral y para el beneficio de las poblaciones costeras.	Multilateral	GEF	1,780,000.00	10/07/2020 al 14/07/2020	No reembolsable	Finalizada
2	Hacia la Gestión Integrada de Recursos Hídricos transfronterizos de la Cuenca del Río Sixaola compartida por Costa Rica y Panamá.	Fortalecer la acción transfronteriza de múltiples partes interesadas en la Cuenca del Río Sixaola compartida por Costa Rica y Panamá para restaurar los ecosistemas fluviales y costeros, reducir la contaminación de la producción agrícola y reducir los riesgos de desastres hidrometeorológicos.	Multilateral	GEF	4,386,000.00	13/07/2020 al 16/07/2020	No reembolsable	Finalizada
3	Marco de producción ganadera amigable con la biodiversidad basado en ecosistemas para la región del Darién de Panamá.	Establecimiento de un marco de producción ganadera amigable con la biodiversidad basado en el ecosistema para la región del Darién de Panamá, diseñado para detener la degradación de la tierra, revertir la deforestación y garantizar la productividad de los agroecosistemas endavados entre áreas protegidas.	Multilateral	GEF	3,519,725.00	2020 al 2024	No reembolsable	En curso
4	Iniciativa de Inversión Productiva para la Adaptación al Cambio Climático (Cambio II).	Esta iniciativa brindará préstamos concesionales y asistencia técnica para alentar a las MIPYMES a invertir en adaptación. Está diseñado para consolidar sistemas de producción agrícola adaptados al cambio climático. Este programa proporcionará recompensas financieras a las MIPYMES y las instituciones financieras intermediarias por la implementación exitosa de las actividades de adaptación.	Multilateral	Fondo Verde para el Clima	28,000,000.00	09/01/2019 al 09/01/2024	Reembolsable	En curso
5	Incremento de la Resiliencia de Familias de la Comunidad Rural del Corregimiento el Picador.	Incremento de la resiliencia de familias de la comunidad rural del corregimiento el picador, distrito de Cañazas, al cambio climático mediante la restauración de paisajes agroforestales productivos con soluciones basadas en naturaleza.	Multilateral	FAO	16,000.00	25/09/2020 al 25/10/2021	No reembolsable	En curso
6	Proyecto Plan Nacional de Adaptación para el Desarrollo de Capacidades para la Implementación del Plan Nacional de Adaptación a nivel sectorial en Panamá.	Planificación de la adaptación, gobernanza y coordinación institucional fortalecida, la generación de información de línea base para diseñar soluciones de adaptación de máximo impacto, y el aumento del financiamiento en materia de adaptación.	Multilateral	Fondo Verde para el Clima	3,000,000.00	2021 al 2024	No reembolsable	Prevista
7	Programa de Adaptación al Cambio Climático a través de la Gestión Integrada del Recurso Hídrico en Panamá.	Busca establecer manejo del agua resiliente al clima para mejorar la seguridad alimentaria y energética a nivel nacional, a través de un enfoque integrado y de base comunitaria en las cuencas del río Chiriquí Viejo y del río Santa María.	Multilateral	Fondo de Adaptación	9,900,000.00	01/06/2018 al 01/06/2021	No reembolsable	En curso
8	Proyecto Regional Impacto del Cambio Climático en las Costas Arenosas del Caribe: Alternativas para su Control y Resiliencia.	Mejorar la resiliencia de las comunidades costeras al cambio climático y al aumento del nivel del mar mediante el establecimiento de una red regional de monitoreo de la erosión y el intercambio de mejores prácticas de rehabilitación, observación y conservación.	Bilateral	KOICA	Cantidad no identificada	2017 al 2022	No reembolsable	En curso
9	Centroamérica: fomento de resiliencia. Aumento de Capacidades para la Reducción del Riesgo de Desastres por Inundaciones y Sequía y Fomento de la Resiliencia en Centroamérica.	Fomentar la gestión integral de riesgo de desastres en el desarrollo de los países de Centroamérica, desde un enfoque intersectorial, y mediante el aumento de la resiliencia y de la capacidad de adaptación, a fin de reducir la vulnerabilidad, socioeconómica y ambiental.	Bilateral	EUROCLIMA+	2,360,000.00	2018 al 2020	No reembolsable	Finalizada
10	Fortalecimiento de sistemas indígenas de producción sostenible de alimentos.	Fortalecer las capacidades de los agricultores y pescadores de subsistencia para mejorar los sistemas indígenas agrícolas y de producción de proteína, haciéndolos más sostenibles y resilientes al cambio climático y aportar con ellos a las CDN en las políticas nacionales agropecuarias, marino costeras y de adaptación de Guatemala y Panamá.	Bilateral	EUROCLIMA+	1,184,130.00	30/12/2018 al 30/12/2021	No reembolsable	En curso
Monto total de apoyos recibidos para adaptación								54,145,855.00

Fuente: Elaboración propia de la Dirección de Cambio Climático del MiAMBIENTE, con base en los formatos y encuestas desarrollados por los equipos técnicos (comunicación personal).

Tabla 4.8. Apoyos recibidos en recursos financieros para el ámbito de mitigación

N°	Iniciativa	Descripción	Canal de provisión de recursos	Fuente de financiación	Total recibido en USD	Fecha	Instrumento financiero	Estatus
1	Diseño conceptual del Fondo de Eficiencia Energética.	Apoyo técnico para: (a) desarrollar los estudios de prefactibilidad necesarios para diseñar e implementar un fondo de EE, y (b) estructurar el Fondo de EE bajo una Asociación Público-Privada (APP), que se centrará en entidades privadas.	Multilateral	Banco Mundial	750,000.00	12/01/2019 al 06/01/2021	No reembolsable	En curso
2	Desarrollo de la Estrategia y el Plan de Enfriamiento de Panamá en conjunto con la UNO del Ministerio de Salud.	Vincular la elección tecnológica y los desarrollos regulatorios y normativos en el sector de RAC a la EE vinculándolos a la eliminación de las sustancias controladas por el Protocolo de Montreal.	Multilateral	Programa de Eficiencia de Refrigeración de Kigali	27,500.00	07/01/2019 al 03/01/2019	No reembolsable	Finalizada
3	Mitigación en la Agricultura. Apoyo a la formulación de Acciones Apropriadas de Mitigación en la Agricultura Centroamericana.	Fortalecer las capacidades regionales y nacionales para lograr la apropiación y el consenso público-privado en el alcance de las metas de mitigación en Panamá (arroz) y El Salvador (ganado bovino), catalizando acciones de mitigación y cooperación entre países centroamericanos hacia un desarrollo bajo en carbono definidas en la EASAC y las CDN.	Bilateral	EUROCLIMA+	1,328,680.00	06/01/2020 al 13/07/2020	No reembolsable	Finalizada
4	Incremento de cobertura forestal para capturar carbono y reducir la vulnerabilidad en cuencas hidrográficas prioritarias de Panamá.	Proceso de formulación de proyecto por parte de MIAMBIENTE con el apoyo técnico de la FAO y financiero del BCIE. Durante este proceso, se ha estado recibiendo capacitaciones al equipo técnico de MIAMBIENTE en diversos temas vinculado a cambio climático (Salvaguardas Ambientales, Género y Pueblos Indígenas) dentro del marco del proceso de formulación del proyecto.	Multilateral	Fondo Verde para el Clima	800,000.00	01/01/2020 al 11/01/2020	No reembolsable	Finalizada
5	Consultoría para apoyar al gobierno de Panamá a vincular sus acciones de mitigación de CDN en el sector Agrícola y UTCLTS bajo el proyecto PROFOR P160325 Fortalecimiento de la capacidad de implementación de los compromisos de las CDN basadas en los bosques en Centroamérica mediante la cooperación regional y el diálogo técnico.	Apoyo en la institucionalización del proceso de inventarios nacionales de GEI con énfasis espacial en apoyo al Gobierno de Panamá en el recálculo de una serie temporal de 1990-2017 para los sectores de Energía y Agricultura, con miras a la entrega de la enmienda de la CDN en el 2020. Además, de apoyo en el sector UTCLTS para el manejo de información del inventario de este sector.	Multilateral	Banco Mundial	Cantidad no identificada	04/01/2019 al 10/01/2019	No reembolsable	Finalizada
6	Formación para la certificación de profesionales y la acreditación de empresas en eficiencia energética.	Certificar profesionales y acreditar empresas que contribuyan a la reducción de los GEI por medio de la ejecución de proyectos de EE que contemplen medidas que contribuyan a los objetivos determinados en la CDN.	Multilateral	EUROCLIMA+	472,000.00	01/06/2020 al 30/04/2022	No reembolsable	En curso
7	Elaboración del Balance de Energía en Términos de Energía Útil para los sectores Industria, Residencial, Transporte o Comercial.	Fortalecer la capacidad técnica de las instituciones encargadas de la planificación energética en la gestión de información a nivel del uso eficiente de la energía, para la elaboración y seguimiento de políticas y planes de EE.	Multilateral	EUROCLIMA+	1,686,810.00	01/05/2020 al 30/04/2022	No reembolsable	En curso
8	Evolución del Fortalecimiento del Marco Institucional del sector eléctrico.	Analizar la evolución del marco regulatorio e institucionalidad del sector eléctrico de Panamá, luego del análisis y recomendaciones realizadas para la SNE, para proponer medidas y principios para continuar fortaleciendo el marco institucional, en particular su predictibilidad, credibilidad y sustentabilidad de mediano y largo plazo; y clarificar el alcance y consecuencias de las responsabilidades de cada institución, relacionado a su efectividad y eficiencia.	Multilateral	Banco Mundial	40,000.00	01/10/2019 al 30/01/2021	No reembolsable	Finalizada
9	Desarrollo del Impacto Económico de la ATE.	Desarrollo de un escenario de descarbonización del plan nacional de recuperación económica pos-COVID-19, a través de la promoción de la energía y transporte sostenibles, que permitan el crecimiento económico y la creación de oportunidades empleos (reporte Carbono Cero Panamá). Tales acciones incluirían el análisis de potencial de la dinamización económica de las energías renovables, generación solar distribuida, la movilidad eléctrica, acceso universal a la energía, la modernización de la infraestructura de la red de transmisión y distribución, así como la EE y fortalecimiento de las capacidades del Estado en temas energéticos.	Multilateral	PNUMA	Cantidad no identificada	07/01/2020 al 11/01/2020	No reembolsable	Finalizada
10	Publicación de la Base de Indicadores de Eficiencia Energética de Panamá (BIEE).	Publicación del Reporte de Panamá de las BIEE.	Multilateral	CEPAL	Cantidad no identificada	01/03/2020 al 01/12/2020	No reembolsable	Finalizada
11	Incidencia del cambio climático en la planificación energética: screening para la evaluación global de la vulnerabilidad y los riesgos climáticos del sistema energético de América Latina y el Caribe.	Estudio de Incidencia del cambio climático en la planificación energética: screening para la evaluación global de la vulnerabilidad y los riesgos climáticos del sistema energético de Panamá con recomendaciones que servirán posteriormente para el desarrollo de un Plan de Adaptación para Panamá	Otros	OLADE/AECID - Euroclima	Cantidad no identificada	06/01/2020 al 11/01/2020	No reembolsable	Finalizada
12	Fortalecimiento de capacidades para el desarrollo de un mercado de calentadores solares en Panamá.	Desarrollo de manual de introducción a las tecnologías de fabricación de sistemas solares térmicos. Con talleres de capacitación del sector industrial y profesionales.	Bilateral	Unión Europea	90,000.00	01/04/2019 al 30/12/2019	No reembolsable	Finalizada
13	Apoyo a Panamá para reforzar el mecanismo de financiamiento de EE (gestión de chatarra y estrategia de eliminación) y diagnóstico y recomendaciones para mejorar el Programa de Administradores de Energía en el sector público (PALCEEIII).	(1) Con miras a reforzar el Programa de Administradores Energéticos en el sector público de la República de Panamá de desarrollará un diagnóstico general del Programa actualmente vigente y se realizarán propuestas de mejora que faciliten su implementación de manera general en las instituciones públicas, y que una vez implementado garantice su sostenibilidad. (2) alineamiento con el desarrollo programático actual de la SNE en este campo para lograr mejorar la estructuración de un MRV dirigido a la gestión de reducción de emisiones.	Bilateral	Cooperación Austriaca	277,499.00	01/05/2019 al 30/12/2020	No reembolsable	Finalizada
14	Apoyo al Diseño de un Programa de Financiamiento de Energía Solar Fotovoltaica (FV) Distribuida en Panamá y Colombia.	El Proyecto coadyuvará a la creación de un entorno propicio para canalizar el financiamiento hacia la instalación de sistemas solares (FV) distribuidos por parte de la comunidad financiera, particularmente de la banca comercial.	Bilateral	Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo	300,000.00	01/07/2020 a 01/06/2022	No reembolsable	En curso
15	Desarrollo del Marco Nacional de Transparencia Climática de Panamá.	Desarrollar un Marco Nacional para la Transparencia Climática de Panamá. Informes de Panamá.	Multilateral	GEF	850,000.00	06/01/2020 al 06/01/2022	No reembolsable	En curso
16	Proyecto para Análisis de Políticas de Instrumentos de Precio al Carbono (PMR).	Brindar apoyo al gobierno de Panamá para explorar las diferentes opciones disponibles para descarbonizar la economía a través de instrumentos explícitos e implícitos de fijación de precios de carbono, incluido el diseño y la puesta en funcionamiento del marco nacional de transparencia para la mitigación y su correspondiente plataforma virtual.	Multilateral	Banco Mundial	500,000.00	01/12/2018 al 22/02/2021	No reembolsable	En curso
17	Proyecto de EE y desarrollo del mercado de calentadores de agua solares.	Medidas rentables de reducción de CO2 iniciadas mediante el desarrollo del mercado de sistemas de calefacción solar térmica.	Multilateral	GEF	1,918,182.00	09/07/2020 al 30/07/2021	No reembolsable	En curso

18	Desarrollo de un Sistema MRV para el Sector Energía.	Apoyar la colaboración Sur-Sur entre Panamá y Costa Rica/Jordania para la implementación de un sistema MRV en Panamá, aprovechando y beneficiándose de la experiencia y los conocimientos adquiridos en el marco del programa PMR. El MiAMBIENTE y la SNE han solicitado apoyo para desarrollar capacidades y crear un equipo local que apoyará al Gobierno de Panamá para implementar el sistema MRV (Plataforma Nacional para la Transparencia Climática).	Multilateral	Banco Mundial	200,000.00	01/07/2020 al 01/06/2021	No reembolsable	En curso
19	Estudio de viabilidad de un proyecto piloto para disminuir el subsidio (gas/eléctrico) a través del uso de paneles solares fotovoltaicos y tecnología eficientes.	Realizar un estudio de viabilidad legal, técnica y financiera de un proyecto piloto que consistirá en instalar unidades de generación de energía eléctrica para autoconsumo, electrodomésticos, luminarias y otros equipos eficientes a residencias que reciben subsidios en tarifas eléctricas (consumo < 300 kWh) y al cilindro de 25 libras de GLP.	Multilateral	BID	15,000.00	01/07/2018 al 01/12/2020	No reembolsable	Finalizada
20	Acelerando la transición a la movilidad sostenible y bajas emisiones de carbono en la Ciudad de Panamá.	El objetivo general de todo el proyecto es facilitar las herramientas necesarias para centrar mejor el uso de los recursos del país en sus esfuerzos por mejorar un transporte más sustentable, sin emisiones de GEI ni de contaminantes para la salud humana. Actualmente se está realizando una evaluación de obstáculos para la adquisición de vehículos eléctricos en Panamá.	Otros	Climate Technology Centre and Network (CTCN)	84,900.00	07/01/2018 al 12/01/2020	No reembolsable	Finalizada
21	Sistema de Información Energética de Latinoamérica y el Caribe (sieLAC).	Implementar el Sistema de Información Energética Nacional (siePANAMA) utilizando aplicaciones informáticas desarrolladas por OLADE, que permitan automatizar el almacenamiento, procesamiento y la publicación de la información energética del país.	Otros	OLADE	70,000.00	01/07/2018 al 01/12/2020	No reembolsable	Finalizada
Monto total de apoyos recibidos para mitigación								9,427, 591.00

Fuente: Elaboración propia de la Dirección de Cambio Climático del MiAMBIENTE, con base en los formatos y encuestas desarrollados por los equipos técnicos (comunicación personal).

Tabla 4.9. Apoyos recibidos en recursos financieros para el ámbito transversal

N°	Iniciativa	Descripción	Canal de provisión de recursos	Fuente de financiación	Total recibido en USD	Fecha	Instrumento financiero	Estatus
1	Formulación del anteproyecto de Ley Marco sobre Cambio Climático y actualización de la Política Nacional de Cambio Climático al 2050 de Panamá.	Para facilitar las acciones de adaptación y mitigación al cambio climático, y asegurar el cumplimiento de los compromisos internacionales de Panamá ante el Acuerdo de París, se está elaborando un diseño de anteproyecto de ley que fortalezca la institucionalidad actual y que genere instrumentos de gestión.	Multilateral	EUROCLIMA+	236,000.00	2020 al 2021	No reembolsable	En curso
2	Centroamérica: fomento de resiliencia. Aumento de Capacidades para la Reducción del Riesgo de Desastres por Inundaciones y Sequía y Fomento de la Resiliencia en Centroamérica.	Fomentar la gestión integral de riesgo de desastres en el desarrollo de los países de Centroamérica, desde un enfoque intersectorial, y mediante el aumento de la resiliencia y de la capacidad de adaptación, a fin de reducir la vulnerabilidad socioeconómica y ambiental.	Multilateral	EUROCLIMA+	2,360,000.00	02/01/2019 al 02/01/2021	No reembolsable	En curso
3	Programa de Pequeñas Donaciones del Fondo Mundial para el Medio Ambiente.	Mejorar prácticas y metodologías lideradas por la comunidad que sean respetuosas con la diversidad biológica, como el fomento de la economía verde azul (p. ej. agricultura, silvicultura, turismo, infraestructura sostenible, climáticamente adaptada).	Multilateral	GEF	1,700,000.00	2020 al 2024	No reembolsable	En curso
4	Facilitador país para la CDN de Panamá.	Involucrar, coordinar, facilitar y apoyar a los puntos focales del NDC Partnership de Panamá en el diseño del plan y el apoyo de otras necesidades que el país identifique para lograr la implementación de su CDN.	Otros	WRI	14,600.00	07/01/2019 al 04/01/2020	No reembolsable	Finalizada
5	Beneficios no relacionados con el carbono (BNRC)	Promover acciones, iniciativas o subproyectos con recomendaciones prácticas y replicables de cómo incentivar la producción de los BNRC, y cómo son institucionalizados en las estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático en los bosques.	Bilateral	EUROCLIMA+	1,134,890.00	04/01/2019 al 12/01/2021	No reembolsable	En curso
6	Preparación y apoyo preparatorio 2017: Fortalecimiento de NDA, Programación de País, Apoyo a Entidades, Marcos Estratégicos.	Busca fortalecer la capacidad nacional, finalizar los procesos de planificación nacional y establecer los marcos y entornos propicios necesarios para acceder de manera efectiva a los fondos de implementación proporcionados por el Fondo Verde para el Clima.	Multilateral	Fondo Verde para el Clima	895,667.00	03/01/2020 al 03/01/2022	No reembolsable	En curso
7	Preparación y apoyo preparatorio 2019: Avanzando en un enfoque regional de la movilidad eléctrica en América Latina.	El proyecto apoyará a 14 países latinoamericanos a identificar y abordar las principales barreras para la movilidad eléctrica proporcionando las evaluaciones, capacidades y alternativas de financiamiento necesarias para acelerar la adopción de la tecnología de movilidad eléctrica.	Multilateral	Fondo Verde para el Clima	2,800,000.00	08/01/2019 al 03/01/2022	No reembolsable	En curso
8	Elaboración de marcos estratégicos y financiamiento climático para reducir la deforestación y degradación forestal y orientar la inversión del GCF en Panamá.	Preparación estratégica regional para permitir la resiliencia de los cinco grandes bosques y comunidades de Mesoamérica. Propuesta sometida por el Ministerio de Ambiente y Energía de Costa Rica.	Multilateral	Fondo Verde para el Clima	800,000.00	Fecha no especificada	No reembolsable	Prevista
9	UNDP's Climate Promise.	Apoyar a los países para que mejoren sus CDN para 2020, con un aumento demostrado en la ambición.	Otros	PNUD	200,000.00	12/01/2019 al 04/01/2021	No reembolsable	En curso
10	Paquete de mejora de la acción climática de la NDC Partnership (CAEP).	Mejorar las NDC, incluso aumentando la ambición, como parte del proceso de actualización de las NDC del Acuerdo de París.	Otros	NDC Partnership	836,395.00	12/01/2019 al 04/01/2021	No reembolsable	En curso
11	Promesa Climática de Panamá.	Apoya a Panamá en el incremento de ambición de su CDN 2020 mediante un proceso inclusivo y transparente.	Multilateral	PNUD	184,000.00	01/01/2020 al 03/01/2021	No reembolsable	En curso
Monto total de apoyos recibidos para el ámbito transversal								11,161,552.00

Fuente: elaboración propia de la Dirección de Cambio Climático del MiAMBIENTE, con base en los formatos y encuestas desarrollados por los equipos técnicos (comunicación personal).

3.2 Apoyo recibido en fomento de capacidades

La Tabla 4.10 presenta información de los apoyos recibidos para la acción climática, específicamente para el fomento de capacidades y asistencia técnica. La información expuesta permite identificar que la mayor parte del apoyo recibido para el fomento de capacidades se ha dirigido al ámbito de la mitigación, lo que se alinea con la información presentada en la Sección 2.2 del presente capítulo, a través de la cual se reporta un mayor número de necesidades en términos de fomento de capacidades para el ámbito de adaptación: de un total de 47 apoyos reportados, únicamente seis son dirigidas al ámbito de adaptación.

Tabla 4.10. Apoyo recibido en fomento de capacidades

N°	Ámbito	Iniciativa	Descripción	Entidad de realización	Fecha	Estatus
1	Adaptación	Incremento de la resiliencia de Familias de la Comunidad Rural del Corregimiento el Picador.	Incremento de la resiliencia de familias de la comunidad rural del corregimiento el picador, distrito de Cañazas, al cambio climático mediante la restauración de paisajes agroforestales productivos con soluciones basadas en la naturaleza.	FAO	25/09/2020 al 25/10/2021	En curso
2	Adaptación	Plan Nacional de Adaptación.	Elaboración de los planes sectoriales priorizados y guías.	Fondo Verde del Clima	2021 al 2024	Prevista
3	Adaptación	Proyecto Costas Arenosas.	Plan nacional de erosión costera y programa de monitoreo de costas arenosas.	KOICA	2017 al 2022	En curso
4	Adaptación	Gestión de Riesgo EUROCLIMA.	Gestión y reducción del riesgo de desastres por inundaciones y sequías.	Cooperación de la Unión Europea	2018 al 2020	En curso
5	Adaptación	Producción resiliente de alimentos.	Fortalecimiento de sistemas indígenas de producción sostenible de alimentos, como medidas resilientes al cambio climático en Centroamérica.	Cooperación de la Unión Europea	30/12/2018 al 30/12/2021	En curso
6	Adaptación	Programa de Adaptación al Cambio Climático a través de la Gestión Integrada del Recurso Hídrico en Panamá.	Busca establecer manejo del agua resiliente al clima para mejorar la seguridad alimentaria y energética a nivel nacional, a través de un enfoque integrado y de base comunitaria en las cuencas del río Chiriquí Viejo y del río Santa María.	Fondo de Adaptación	06/01/2018 al 06/01/2021	En curso
7	Mitigación	Taller de entrenamiento para la aplicación de las Directrices del IPCC de 2006 y el uso de las hojas de trabajo del sector UTCUTS.	Taller realizado con el objetivo de consolidar el equipo técnico que desarrollaría el inventario nacional de GEI de Panamá, sector UTCUTS. Realizado en Ciudad de Panamá.	Banco Mundial-PROFOR	28/10/2019 al 01/11/2019	Finalizada
8	Mitigación	Capacitación sobre la aplicación de las Directrices del IPCC de 2006.	Capacitación sobre la aplicación de las Directrices del IPCC del 2006, específicamente en el sector Agricultura y UTCUTS, realizado en Ciudad de Guatemala.	Banco Mundial	03/10/2020 al 03/12/2020	Finalizada
9	Mitigación	Cursos en línea sobre las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI.	Desarrollo de capacidades del equipo técnico de inventarios a través de cursos en línea del GHGMI sobre aspectos transversales e inventarios sectorial. 28 cursos en total: 12 cursos de julio 2019 a marzo 2020 y otros 16 cursos de septiembre 2020 a marzo 2021.	CMNUCC	07/2019 al 03/2021	En curso
10	Mitigación	UNFCCC-SSINGEI 2018 y 2019.	Entrenamiento que brinda la CMNUCC a los países de la región LAC en sistemas sostenibles de inventarios nacionales de GEI.	CMNUCC	09/2019 al 09/2020	Finalizada
11	Mitigación	Curso en línea y finalización presencial de la FAO sobre inventarios de GEI para el sector Agricultura.	Construcción de un inventario sostenible para evaluar las emisiones del sector agrícola.	Proyecto de Integración y Desarrollo de Mesoamérica	01/08/2018 al 01/12/2018	Finalizada
12	Mitigación	Capacitación en la estimación de emisiones de GEI del sector Agricultura.	Capacitación en la estimación de emisiones del sector Agricultura (taller de Guatemala suspendido por la COVID-19 y realizado mediante un seminario web).	Banco Mundial	22/04/2020 al 23/04/2020	Finalizada
13	Mitigación	Cuarta Reunión de Trabajo de la RedINGEI.	Se recibieron capacitaciones, se compartieron experiencias y se determinaron prioridades de trabajo en el marco de la RedINGEI.	PNUD/GSP	06/08/2019 al 08/08/2019	Finalizada
14	Mitigación	Quinta Reunión de Trabajo de la RedINGEI.	Se recibieron capacitaciones, se compartieron experiencias y se determinaron prioridades de trabajo en el marco de la RedINGEI.	PNUD/GSP	17/11/2020 al 18/11/2020	Finalizada
15	Mitigación	Taller Regional de Carbono Azul.	Se recibieron capacitaciones en el marco de ciencias naturales, sociales, políticas y económicas sobre el carbono azul, e intercambio de experiencias en LAC.	CIFOR y fuentes varias	24/09/2019 al 26/09/2019	Finalizada
16	Mitigación	Intercambio Gobierno de Panamá y US Forest Service.	Fomento de capacidades por el US Forest Service.	US Forest Service – Silvacarbon	Fecha no especificada	Finalizada
17			Examinar un conjunto de reglamentos e instrumentos de política pertinentes a los sistemas de calentamiento solar de agua (incluidos incentivos fiscales y de otro tipo) y el marco normativo recomendado.		10/01/2018 al 30/05/2019	Finalizada
18			Evaluación de mercado y un análisis económico de las opciones de sistemas de calentamiento solar de agua.		05/01/2019 al 07/01/2019	Finalizada
19					02/01/2021 al 05/01/2021	Finalizada
20					02/01/2019 al 10/01/2019	Finalizada
21	Mitigación	Calentadores Solares de Agua.	Plan de acción de sistemas de calentamiento solar de agua respaldado por el gobierno.		09/01/2020 al 10/01/2020	Finalizada
22			Evaluación de la capacidad para las necesidades de capacitación completada en el lado de la oferta, y la creación de un sistema de diseño y control de calidad.		01/01/2019 al 06/01/2019	
23			Incorporar los sistemas de calentamiento solar de agua en los planes de estudio de al menos dos instituciones educativas pertinentes.		02/01/2019 al 12/01/2019	
24			Capacitación para instaladores y proveedores de tecnología de sistemas de calentamiento solar de agua (SCSA); se completó un plan de reconocimiento para instaladores.	GEF	08/01/2019 al 03/01/2020	
25			Se han diseñado y puesto en práctica dos cursos de capacitación en SCSA y construcción ecológica.		02/01/2019 al 10/01/2019	Finalizada

26			Elaboración de una norma de SCSA y un plan de control de calidad.			05/01/2019 al 12/01/2020	
27	Mitigación	Calentadores Solares de Agua.	Capacidad de verificar y comprobar el cumplimiento de las normas de calidad presentadas.			05/01/2019 al 03/01/2020	
28			Acordar un plan de negocios para el fortalecimiento de la Cámara de Energía Solar de Panamá.			04/01/2019 al 12/01/2019	
29			Actividades de sensibilización e información para los principales responsables de la adopción de decisiones en el sector financiero, los sectores de uso final y el sector de los proveedores de tecnología.			09/01/2018 al 06/01/2021	Finalizada
30			Se ha establecido al menos un mecanismo de financiación para el usuario final que puede utilizarse para la inversión de SCSA.			08/01/2019 al 06/01/2021	
31	Mitigación	Acelerando la transición a la movilidad sustentable y baja en emisiones en el Área Metropolitana.	El objetivo general de todo el proyecto es facilitar las herramientas necesarias para centrar mejor el uso de los recursos del país en sus esfuerzos por mejorar un transporte más sustentable, sin emisiones de GEI ni de contaminantes para la salud humana. Actualmente se está realizando una evaluación de obstáculos para la adquisición de vehículos eléctricos en Panamá.	CTCN/PNUMA		01/07/2018 al 01/12/2020	Finalizada
32	Mitigación	Análisis costo-beneficio de la sustitución de autobuses diésel por autobuses eléctricos.	Proporcionar el análisis necesario y el desarrollo de capacidades para proponer una estrategia de transición a movilidad eléctrica rentable y a largo plazo y acelerar su despliegue en el sistema de transporte público.	CAEP-NDC Partnership/Banco Mundial		01/07/2020 al 01/12/2020	Finalizada
33	Mitigación	Estudio de costo-beneficio de la modernización de flotas públicas (gobierno).	Proveer el trabajo analítico necesario para asistir al gobierno de Panamá en desarrollar una estrategia costo-efectiva y de largo plazo para la movilidad eléctrica, y con la finalidad de que gradualmente se pueda reemplazar la flota gubernamental de vehículos a eléctricos.	CAEP-NDC Partnership/Banco Mundial		01/07/2020 al 01/12/2020	Finalizada
34	Mitigación	Diseño del Sistema de Información Energético Nacional.	Implementar el siePANAMÁ utilizando aplicaciones informáticas desarrolladas por OLADE, que permitan automatizar el almacenamiento, procesamiento y la publicación de la información energética del país.	BID/OLADE		01/12/2019 al 01/12/2020	Finalizada
35	Mitigación	Apoyo a Panamá para reforzar el mecanismo de financiamiento de EE (gestión de chatarra y estrategia de eliminación) y diagnóstico y recomendaciones para mejorar el PALCEEIII. Contiene tres consultorías una finalizada y dos en ejecución.	(1) Con miras a reforzar el PALCEEIII se desarrollará un diagnóstico general del Programa actualmente vigente y se realizarán propuestas de mejora que faciliten su implementación de manera general en las instituciones públicas, y que una vez implementado garantice su sostenibilidad. (2) Alineamiento con el desarrollo programático actual de la SNE en este campo para lograr mejorar la estructuración de un MRV dirigido a la gestión de reducción de emisiones derivada de actividades de mejoramiento de la EE en edificios públicos y comerciales de Panamá. El interés principal de la consultoría es el de apoyar el establecimiento de un Sistema de MRV de GEI para edificios públicos y comerciales en Panamá.	Cooperación Austriaca/OLADE		01/05/2019 al 01/11/2021	En curso
36	Mitigación	Formación para la certificación de profesionales y la acreditación de empresas en eficiencia energética.	El proyecto busca crear un proceso de formación profesional, capacitación con el objetivo de obtener profesionales certificados y empresas acreditadas especialistas en EE que garanticen el resultado de los proyectos desde su formulación, ejecución y seguimiento, así como contribuir al desarrollo de cada uno de los países (Panamá y El Salvador) como lograr el objetivo final en la disminución de los GEI y los impactos del cambio climático planteados en las CDN. Se pretende, además, elaborar los esquemas nacionales de certificación basado en las Normas ISO/IEC 17024:2012 y la ISO 50001-02-06-15.	EUROCLIMA+/AECI D		01/09/2020 al 01/08/2022	En curso
37	Mitigación	Elaboración del Balance de Energía en Términos de Energía Útil para los sectores Industria, Residencial, Transporte o Comercial.	Desarrollar las herramientas para la elaboración del Balance de Energía en Términos de Energía Útil para los sectores Industria, Residencial, Transporte o Comercial.	EUROCLIMA+/AECI D		01/05/2020 al 01/07/2021	En curso
38	Mitigación	Desarrollo de un Sistema MRV para el sector Energía.	Apoyar la colaboración Sur-Sur entre Panamá y Costa Rica/Jordania para la implementación de un sistema MRV en Panamá, aprovechando y beneficiándose de la experiencia y los conocimientos adquiridos en el marco del programa PMR.	PMR Just in Time/Banco Mundial		01/07/2020 al 01/06/2021	En curso
39	Mitigación	Proyecto GCF Readiness Avanzando con un enfoque regional de la movilidad eléctrica en América Latina.	En el caso de Panamá se cuenta con el apoyo de un consultor en sitio para apoyar con la implementación de la ENME y la coordinación de las subcomisiones de la CIME.	GCF/PNUMA		01/08/2020 al 01/07/2021	En curso
40	Mitigación	Proyecto de análisis de políticas de precio al carbono y sus impactos, apoyo a la preparación de mercados de carbono, MRV para el sector energía y fortalecimiento de capacidades.	Explorar los diferentes instrumentos de fijación de precios del carbono disponibles para el sector energético, comprender cuáles son los más adecuados para el contexto del país y proporcionar una hoja de ruta clara para su implementación.	PMR/Banco Mundial		43842	Finalizada
41	Mitigación	Publicación de la Base de Indicadores de Eficiencia Energética de Panamá.	Publicación del Reporte de Panamá de las Bases de Indicadores de Eficiencia Energética de Panamá.	CEPAL		01/03/2020 al 01/12/2020	Finalizada

42	Mitigación	Estudio de viabilidad de un proyecto piloto para disminuir el subsidio (gas/eléctrico) a través del uso de paneles solares fotovoltaicos y tecnologías eficientes.	Estudio para evaluar, utilizando proyectos piloto, la costo efectividad de ir reemplazando electrodomésticos y equipos de cocción por sistemas puramente eléctricos acompañados de la inclusión de paneles solares para que los subsidios puedan disminuir progresivamente y de esa forma hacer uso más eficiente de los recursos del estado.	BID	01/08/2020 al 01/11/2020	Finalizada
43	Mitigación	Institucionalización del Sistema Sostenible de Inventarios de GEI bajo el Marco de Transparencia del Acuerdo de París.	Incrementar la capacidad técnica nacional para el correcto diseño y desarrollo de un Sistema Sostenible de Inventarios Nacionales de GEI bajo las buenas prácticas y las Directrices del IPCC de 2006 y otros protocolos estandarizados con reconocimiento internacional que procuren la coordinación institucional, exhaustividad y transparencia del sistema.	Gobierno de la República de Chile	07/01/2019 al 03/01/2021	Finalizada
44	Mitigación	Estándar de Presentación de Reportes para el Registro Nacional de Emisiones de GEI y Acciones de Mitigación para Panamá (CIACA)	Desarrollo del estándar del programa voluntario del registro nacional de emisiones de GEI y acciones de mitigación de la República de Panamá para los sectores de energía, transporte, industria, agropecuario, residuos, comercio y servicios	CIACA	09/01/2019 al 03/01/2020	Finalizada
45	Transversal	Diplomado virtual en financiamiento climático.	Es un diplomado virtual en financiamiento climático impartido por el CATIE y financiado totalmente por el Programa EUROCLIMA+ dirigido a funcionarios público vinculado al sector Agricultura y Ambiente.	EUROCLIMA+	28/09/2020 al 18/12/2020	Finalizada
46	Transversal	FAO Género y Cambio Climático.	Taller de Género y Cambio Climático FAO.	FAO	43834	Finalizada
47	Transversal	Tercera Academia de Liderazgo para Jóvenes sobre Cambio Climático.	Empoderamiento de los jóvenes en la acción climática para una implementación exitosa de la CDN.	Climate Promise PNUD y Fundación Konrad Adenauer	43470	Finalizada

Fuente: Elaboración propia de la Dirección de Cambio Climático del MiAMBIENTE, con base en los formatos y encuestas desarrollados por los equipos técnicos (comunicación personal).

3.3 Apoyo recibido en transferencia de tecnología

La Tabla 4.11 presenta un cuadro detallado de los apoyos recibidos para la acción climática, específicamente para la transferencia de tecnologías. Al comparar la información presentada en esta tabla y la información obtenida a partir de la ENT 2017, se puede concluir que los apoyos recibidos en cuanto a transferencia de tecnología no responden directamente a las necesidades evaluadas en dicho estudio.

Para el caso de mitigación, la ENT prioriza las necesidades de tecnología para el sector Energía, específicamente el subsector transporte, abordando necesidades como la introducción de combustibles alternativos, vehículos eficientes y gestión inteligente de transporte. Al analizar los apoyos recibidos en mitigación en cuanto a transferencia de tecnología para el período 2018-2020, se observa que los mismos están dirigidos a temas varios, como registro de emisiones, modelos y plataformas digitales, sin abordar directamente el transporte, con excepción de dos apoyos dirigidos a la movilidad sostenible, rubro alineado con la ENT.

En el caso de adaptación, la ENT prioriza las necesidades de tecnología para el sector hídrico y para el control y monitoreo de eventos climáticos. Al comparar esta información con los apoyos recibidos en este período, se observa que estos están dirigidos a temas como la erosión costera, la seguridad alimentaria y la gestión de riesgo por inundaciones.

Tabla 4.11. Apoyo recibido en transferencia de tecnología

N°	Ámbito	Iniciativa	Descripción	Entidad de realización	Fecha	Estatus
1	Adaptación	Proyecto Costas Arenosas	Plan Nacional de Erosión Costera y Programa de monitoreo de Costas arenosas. Este plan requiere el uso de estaciones completas de monitoreo para la erosión costera (desarrollo de una Red Regional de Monitoreo de Erosión).	KOICA	2017 al 2022	En curso
2	Adaptación	Gestión de Riesgo EUROCLIMA	Gestión y reducción del riesgo de desastres por inundaciones y sequías	Cooperación de la Unión Europea	2018 al 2020	Finalizada
3	Adaptación	Programa de Adaptación al Cambio Climático a través de la Gestión Integrada del Recurso Hídrico en Panamá	Busca establecer manejo del agua resiliente al clima para mejorar la seguridad alimentaria y energética a nivel nacional, a través de un enfoque integrado y de base comunitaria en las cuencas del río Chiriquí Viejo y del río Santa María. Este programa contará con un portal digital de adaptación para reporte de avances.	Fondo de Adaptación	06/01/2018 al 06/01/2021	En curso
4	Mitigación	Estándar de Presentación de Reportes para el Registro Nacional de Emisiones de GEI y Acciones de Mitigación para Panamá (CIACA)	Desarrollo del estándar del programa voluntario del registro nacional de emisiones de GEI y acciones de mitigación de la República de Panamá para los sectores de energía, transporte, industria, agropecuario, residuos, comercio y servicios	CIACA	01/09/2019 al 01/03/2020	Finalizada
5	Mitigación	Modelo GACMO y GEM para Panamá	Personalización de los modelos GACMO y GEM bajo las circunstancias y necesidades nacionales para que puedan ser utilizados en los reportes ante la CMNUCC	CAEP/PNUMA	01/06/2020 al 01/03/2021	En curso
6			Identificación, auditorías energéticas y propuesta/factibilidad de SCSA		07/01/2018 al 04/01/2020	Finalizada
7			Identificación, auditorías energéticas y propuesta/factibilidad de SCSA		11/01/2018 al 07/01/2020	Finalizada
8	Mitigación	Calentadores Solares de Agua	Proyectos piloto apoyados con la instalación de al menos 240 unidades equivalentes a 19,220 m2.	GEF	06/01/2019 al 07/01/2020	Finalizada
9			Proyectos piloto apoyados con la instalación de al menos 40 unidades equivalentes a 3,220 m2.		10/01/2020 al 05/01/2021	En curso
10	Mitigación	Acelerando la transición a la movilidad sustentable y baja en emisiones en el Área Metropolitana	El objetivo general de todo el proyecto es facilitar las herramientas necesarias para centrar mejor el uso de los recursos del país en sus esfuerzos por mejorar un transporte más sustentable, sin emisiones de GEI ni de contaminantes para la salud humana. Actualmente se está realizando una evaluación de obstáculos para la adquisición de vehículos eléctricos en Panamá.	CTCN/PNUMA	01/07/2018 al 01/12/2020	Finalizada
11	Mitigación	Estudio de costo-beneficio de la modernización de flotas públicas (gobierno)	Proveer el trabajo analítico necesario para asistir al gobierno de Panamá en desarrollar una estrategia costo-efectiva y de largo plazo para la movilidad eléctrica, y con la finalidad de que gradualmente se pueda reemplazar la flota gubernamental de vehículos a vehículos eléctricos.	CAEP/NDC Partnership/Banco Mundial	01/07/2020 al 01/12/2020	Finalizada
12	Mitigación	Diseño del Sistema de Información Energético Nacional	Implementar el siePANAMÁ utilizando aplicaciones informáticas desarrolladas por OLADE, que permitan automatizar el almacenamiento, procesamiento y la publicación de la información energética del país.	BID/OLADE	01/12/2019 al 01/12/2020	Finalizada

12	Mitigación	Diseño del Sistema de Información Energético Nacional	Implementar el siePANAMÁ utilizando aplicaciones informáticas desarrolladas por OLADE, que permitan automatizar el almacenamiento, procesamiento y la publicación de la información energética del país.	BID/OLADE	01/12/2019 al 01/12/2020	Finalizada
13	Mitigación	Apoyo a Panamá para reforzar el mecanismo de financiamiento de eficiencia energética (gestión de chatarra y estrategia de eliminación) y diagnóstico y recomendaciones para mejorar el programa de Administradores de Energía en el sector público. PALCEEIII.	(1) Con miras a reforzar el PALCEEIII se desarrollará un diagnóstico general del Programa actualmente vigente y se realizarán propuestas de mejora que faciliten su implementación de manera general en las instituciones públicas, y que una vez implementado garantice su sostenibilidad. (2) Alineamiento con el desarrollo programático actual de la SNE en este campo para lograr mejorar la estructuración de un MRV dirigido a la gestión de reducción de emisiones derivada de actividades de mejoramiento de la EE en edificios públicos y comerciales de Panamá.	Cooperación Austria/OLADE	01/05/2019 al 01/11/2021	En curso
14	Transversal	Proyecto Desarrollo de la Plataforma Nacional para la Transparencia Climática.	Desarrollo de Plataforma digital (SSINGEI + Registro de Emisiones y Acciones de Mitigación), como iniciativa de fomento de la capacidad en pro de la transparencia	CBIT/GEF	01/06/2020 al 01/06/2022	En curso

Fuente: Elaboración propia de la Dirección de Cambio Climático del MiAMBIENTE, con base en los formatos y encuestas desarrollados por los equipos técnicos (comunicación personal).

4. Necesidades y apoyo recibido para la presentación del Segundo Informe Bienal de Actualización de Panamá

En esta sección se presenta un resumen de las necesidades y los apoyos recibidos para la elaboración y presentación del 2IBA de Panamá.

4.1 Necesidades para la presentación del 2IBA de Panamá

La Tabla 4.12 presenta una descripción de las necesidades identificadas por los equipos técnicos encargados del desarrollo del informe, estas tablas incluyen las descripciones siguientes:

- La columna «iniciativa» identifica la actividad que presenta la necesidad.
- La columna «situación actual» brinda una breve descripción de la situación actual en el país.
- La columna «brechas» indica aquello que no existe en la actualidad y que hace falta para solventar la necesidad.
- La columna «obstáculos» indica aquello que existe e impide o ralentiza la correcta resolución de la necesidad.
- La columna «marco temporal» indica el plazo en el que se espera suplir la necesidad.
- Por último, las columnas «fomento de capacidades», «transferencia de tecnología» y «financiamiento climático» describen la necesidad presentada de acuerdo con su clasificación.

La información presentada en la tabla permite identificar que las necesidades para la presentación del 2IBA radican sobre todo en un fortalecimiento de capacidades, ya que la mejor capacidad técnica y comprensión del cambio climático facilita la mejora de los arreglos institucionales, la comunicación y transparencia, y aumenta la calidad de los informes nacionales.

4.2 Apoyos recibidos para la presentación del 2IBA de Panamá

La Tabla 4.13 presenta una descripción de los apoyos recibidos para la presentación del 2IBA. La información incluida se presenta de la manera siguiente:

- La columna «iniciativa» proporciona el nombre por el cual es identificado el apoyo.
- La columna «descripción» presenta una breve explicación del apoyo.
- La columna «fuente de financiación» presenta la entidad fuente del apoyo proporcionado.
- La columna «total recibido en USD» refleja el monto total proporcionado para el apoyo en dólares de los Estados Unidos.
- La columna «fecha» indica el plazo de ejecución del monto otorgado.
- La columna «estatus» indica el estado actual de la iniciativa en cuestión, según sea una iniciativa prevista, se encuentre en curso o haya sido finalizada.

El apoyo financiero del GEF se realizó a través del proyecto Desarrollo de la Cuarta Comunicación Nacional y Segundo Informe Bienal de Actualización bajo la CMNUCC.

Este proyecto es ejecutado por el MiAMBIENTE en asociación con el PNUD. Los fondos recibidos para la preparación del 2IBA de Panamá incluyen, pero no se limitan, a los fondos recibidos del GEF. Para este proyecto se contó con el apoyo de diversas instituciones y de otros proyectos, tales como la Promesa Climática del PNUD y la ventana del Paquete de Acción Climática Reforzada (CAEP, por sus siglas en inglés) del NDC Partnership.

Tabla 4.12. Necesidades para la presentación del 2IBA de Panamá

N°	Iniciativa	Situación actual	Brechas	Obstáculos	Marco temporal	Fomento de capacidades	Necesidades	
							Transferencia de tecnología	Financiamiento climático
1	Mejora de las habilidades técnicas de las instituciones para la preparación de comunicaciones nacionales e IBA de manera continua.	Falta de priorización de temas relacionados con el cambio climático. Falta de conocimiento técnico en los equipos interinstitucionales.	Falta de comunicación efectiva y clara hacia los actores involucrados.	Bajo nivel de empoderamiento por parte de los actores en temas de cambio climático	5 años	Empoderar de manera continua en temas de cambio climático a los actores clave involucrados	Plataforma sobre capacitaciones en línea, que brinde los conocimientos base en temas de cambio climático.	Apoyo financiero para el desarrollo de la plataforma de cambio climático
2	Fortalecimiento en creación de arreglos institucionales para la preparación de comunicaciones nacionales e IBA de manera continua	Posibilidad de mejora en coordinación existente entre entidades involucradas. Creación y mejora de procesos estandarizados para lograr mayor eficiencia en la recolección de información.	Falta de protocolos estandarizados para el desarrollo del proceso de reporte.	Débil integración de temas del cambio climático en las instituciones	5 años	Creación, seguimiento y mejora de los arreglos institucionales.	No aplica	Apoyo financiero para la creación de manuales de procesos de los arreglos institucionales.

Fuente: Elaboración propia de la Dirección de Cambio Climático del MiAMBIENTE, con base en los formatos y encuestas desarrollados por los equipos técnicos (comunicación personal).

Tabla 4.13. Apoyos recibidos para la elaboración y presentación del 2IBA de Panamá

N°	Iniciativa	Descripción	Fuente de financiación	Total recibido en USD	Fecha	Estatus
1	Desarrollo de la Cuarta Comunicación Nacional y Segundo Informe Bienal de Actualización bajo la CMNUCC.	Fondos del GEF para la elaboración y presentación de estos informes ante la CMNUCC.	GEF	852,000.00	09/01/2019 al 09/01/2023	En curso

Fuente: Elaboración propia de la Dirección de Cambio Climático del MiAMBIENTE, con base en los formatos y encuestas desarrollados por los equipos técnicos (comunicación personal).

Referencias Capítulo 4

United Nations Framework Convention on Climate Change. (s.f). Processes and meetings. United Nations Framework Convention - Climate Change. Glossary of climate change acronyms and terms. <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-convention/glossary-of-climate-change-acronyms-and-terms>

United Nations Framework Convention on Climate Change. (s.f). Introduction to climate finance. United Nations Framework Convention on Climate Change - Topics climate finance. <https://unfccc.int/topics/climate-finance/the-big-picture/introduction-to-climate-finance>

Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE). (2016). Evaluación de Necesidades Tecnológicas ante el Cambio Climático para Mitigación. Segunda evaluación de las necesidades tecnológicas - Panamá. Recuperado de: <https://unfccc.int/ttclear/tna/reports.html>

Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE). (2017). Evaluación de Necesidades Tecnológicas ante el Cambio Climático para Adaptación. Segunda evaluación de las necesidades tecnológicas - Panamá. Recuperado de: <https://unfccc.int/ttclear/tna/reports.html>

Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE). (2020). Contribución Determinada a nivel Nacional de Panamá (CDN1). Primera Actualización. Recuperado de: <https://www4.unfccc.int/sites/NDCStaging/pages/Party.aspx?party=PAN>

1IBA	Primer Informe Bienal de Actualización de Panamá
2IBA	Segundo Informe Bienal de Actualización de Panamá
AAUD	Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario
ACB	Áreas claves de biodiversidad
ACP	Autoridad del Canal de Panamá
AILAC	Asociación Independiente de Latinoamérica y el Caribe
AMP	Autoridad Marítima de Panamá
ANA	Autoridad Nacional de Aduanas de Panamá
ANAGAN	Asociación Nacional de Ganaderos
ANARAP	Asociación Nacional de Reforestadores y Afines de Panamá
APP	Asociación Público-Privada
AR5	Quinto Informe de Evaluación del IPCC, siglas en inglés
ARAP	Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá
ASEP	Autoridad Nacional de Servicios Públicos
ATE	Agenda de Transición Energética
ATTT	Autoridad e Tránsito y Transporte Terrestre
BAU	Business as usual o escenario tendencial, siglas en inglés
BCIE	Banco Centroamericano de Integración Económica
BDA	Banco de Desarrollo Agropecuario
BEN	Balance Energético Nacional
BEU	Balance de Energía Útil
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BIEE	Base de Indicadores de Eficiencia Energética
BNP	Banco Nacional de Panamá
BNRC	Beneficios no relacionados con el carbono
BRT	Autobuses de tránsito rápido
CAEP	Paquete de Acción Climática Fortalecida, siglas en inglés
CAF	Banco de Desarrollo de América Latina
Cambio II	Iniciativa de Inversión Productiva para la Adaptación al Cambio Climático
CATIE	Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza
CBIT	Iniciativa para el Fomento de la Capacidad de Transparencia, siglas en inglés
CDN	Contribución determinada a nivel nacional
CDN1	Primera Contribución Determinada a Nivel Nacional de Panamá
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CER	Reducción de Emisiones Certificadas, siglas en inglés
CFC	Clorofluorocarbonos
CH₄	Metano
CIACA	Instrumentos Colaborativos para la Acción Climática Ambiciosa, siglas en inglés
CICCSA	Comité Interinstitucional de Cambio Climático para el Sector Agropecuario

CIME	Comisión Interinstitucional de Movilidad Eléctrica
CMA	Conferencia de las Partes que actúa como reunión de las Partes del Acuerdo de París, siglas en inglés.
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CO₂	Dióxido de carbono
CO₂ eq	Dióxido de carbono equivalente
CONACCP	Comité Nacional de Cambio Climático de Panamá
CONAMU	Consejo Nacional de la Mujer
COP	Conferencia de las Partes, sigla en inglés
CTCN	Climate Technology Centre and Network
DGNTI	Dirección General de Normas y Tecnología Industrial
DIAM	Dirección de Información Ambiental
DIFOR	Dirección Forestal del Ministerio de Ambiente de Panamá
DNH	Dirección Nacional de Hidrocarburos de Panamá
EE	Eficiencia energética
ENCCP	Estrategia Nacional de Cambio Climático de Panamá
ENME	Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica
ENT	Evaluación de Necesidades Tecnológicas
ERNC	Energía renovable no convencional
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, siglas en inglés
FAOSTAT	Base de datos y estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, siglas en inglés
FV	Fotovoltaica
GACMO	Modelo de costo de reducción de gases de efecto invernadero, siglas en inglés
GCF	Fondo Verde del Clima, siglas en inglés
GCoM	Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía, siglas en inglés
GEF	Fondo Mundial para el Medio Ambiente, siglas en inglés
GEI	Gases de efecto invernadero
GEM	Modelo económico verde, siglas en inglés
GHG Protocol	Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte del Protocolo de Gases de Efecto Invernadero, siglas en inglés
GNC	Gas natural comprimido
GNL	Gas natural licuado
HCFC	Hidroclorofluorocarbonos
HFC	Hidrofluorocarbonos
IBA	Informe Bienal de Actualización
IDAAN	Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales
IDH	Índice de desarrollo humano
IDIAP	Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá

IE	Incluida en otra parte
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
IMA	Instituto de Mercadeo Agropecuario
INAMU	Instituto Nacional de la Mujer de Panamá
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censo de Panamá
INGEI	Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de Panamá
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, sigla en inglés
IPM	Índice de Pobreza Multidimensional
IPPU	Sector Procesos industriales y uso de productos, sigla en inglés
IPS	Índice de Progreso Social
ISA	Instituto de Seguro Agropecuario
JICA	Agencia de Cooperación Internacional del Japón, siglas en inglés
JTIA	Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura
K-CEP	Programa de Enfriamiento Eficiente de Kigali, siglas en inglés
KOICA	Agencia de Cooperación Internacional de Corea, siglas en inglés
MAC	Aire acondicionado móvil, sigla en inglés
MDL	Mecanismo de Desarrollo Limpio del Protocolo de Kyoto
MEDUCA	Ministerio de Educación de Panamá
MEF	Ministerio de Economía y Finanzas de Panamá
MiAMBIENTE	Ministerio de Ambiente de Panamá
MIBUS	Transporte Masivo de Panamá, S.A.
MIDA	Ministerio de Desarrollo Agropecuario de Panamá
MIDES	Ministerio de Desarrollo Social de Panamá
MINSA	Ministerio de Salud de Panamá
MIPYMES	Micro, pequeñas y medianas empresas
MIRE	Ministerio de Relaciones Exteriores de Panamá
MRV	Medición, reporte y verificación
N₂O	Óxido nitroso
NAMA	Acciones de mitigación nacionalmente apropiadas
NE	No estimadas
NF₃	Trifluoruro de nitrógeno
NO	No ocurre
NyE	Normas de Eficiencia Energética y Etiquetado en Panamá
OCDE	Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos
ODS	Objetivo de Desarrollo Sostenible
OLADE	Organización Latinoamericana de Energía
ONG	Organización no gubernamental
ONU	Organización de las Naciones Unidas

ONU-REDD	Programa de colaboración de las Naciones Unidas para la Reducción de Emisiones de la Deforestación y la Degradación de bosques en los países en desarrollo
PALCEEIII	Programa de Administradores de Energía en el Sector Público
PAO	Potencial de agotamiento de ozono
PCG	Potencial de calentamiento global
PEG	Plan Estratégico de Gobierno
PEP	Plan de Enfriamiento de Panamá
PESIN	Plan de Expansión del Sistema Interconectado Nacional
PFC	Perfluorocarbonos
PIB	Producto Interno Bruto
PIMUS	Plan Integral de Movilidad Urbana Sostenible
PISA	Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes
PMR	Partnership for Market Readiness
PNACC 2050	Plan Nacional de Acción Climática 2050
PNCC	Política Nacional de Cambio Climático
PNCCSA	Plan Nacional de Cambio Climático para el Sector Agropecuario
PNRF	Plan Nacional de Restauración Forestal
PNRTH	Programa Nacional Reduce Tu Huella
PNTTP	Plan Nacional Termosolar Panamá
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PROCAP	Alianza para la Acción Climática de la Costa del Océano Pacífico
RAC	Refrigeración y aire acondicionado
REDD+	Reducción de Emisiones de gases de efecto invernadero causadas por la Deforestación y Degradación de los bosques, la conservación y el incremento de las capturas de CO ₂
RedINGEI	Red Latinoamericana de Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero
RES	Reglamento de Edificación Sostenible
RIOCC	Red Iberoamericana de Oficinas de Cambio Climático
SAO	Sustancias que agotan la capa de ozono
SAT	Sistema de Alerta Temprana
SCSA	Sistemas de Calentadores Solares de Agua
SF₆	Hexafluoruro de azufre
SIE	Sistema de Información Energética
SIECA	Sistema de Estadísticas de Comercio de Centroamérica
sieLAC	Sistema de Información Energética de Latinoamérica y el Caribe
siePanamá	Sistema de Información Energética de Panamá
SIG	Sistemas de Información Geográfica
SIN	Sistema Interconectado Nacional

SIT	Sistema Inteligente de Transporte
SNE	Secretaría Nacional de Energía de Panamá
SPAP	Sistema Público Agropecuario Panameño
SSINGEI	Sistema Sostenible de Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero de Panamá
UNO	Unidad Nacional de Ozono
UP	Universidad de Panamá
UREE	Uso Racional y Eficiente de Energía
UTCUTS	Uso de la Tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura
VCU	Unidad de Carbono Verificada, sigla en inglés
VER	Reducción Verificada de Emisiones, sigla en inglés
ZCIT	Zona de Convergencia Intertropical

Anexo 1: Resumen de métodos aplicados en el inventario 1994-2017

Cód.	Categorías de fuente y sumidero de GEI	CO ₂		CH ₄		N ₂ O		HFC		PFC		SF ₆	
		Método	FE	Método	FE	Método	FE	Método	FE	Método	FE	Método	FE
1	Energía	T1, NE, NO, IE	D, NE, NO	T1, NE, NO, IE	D, NE, NO	T1, NE, NO, IE	D, NE, NO						
1.A.	Actividades de quema de combustible	T1, NO, IE	D, NO	T1, NO, IE	D, NO	T1, NO, IE	D, NO						
1.A.1.	Industrias de la energía	T1, IE	D	T1, IE	D	T1, IE	D						
1.A.2.	Industrias manufactureras y de la construcción	T1	D	T1	D	T1	D						
1.A.3.	Transporte	T1, IE	D	T1, IE	D	T1, IE	D						
1.A.4.	Otros sectores	T1	D	T1	D	T1	D						
1.A.5.	Otros (especificar)	NO	NO	NO	NO	NO	NO						
1.B.	Emissiones fugitivas de combustibles	NE, NO	NE, NO	NE, NO	NE, NO	NE, NO	NE, NO						
1.B.1.	Combustibles sólidos	NO	NO	NO	NO	NO	NO						
1.B.2.	Petróleo y gas natural y otras emisiones de la producción de energía	NE	NE	NE	NE	NE	NE						
1.C.	Transporte y almacenamiento de CO ₂	NO	NO										
2	Procesos industriales y uso de productos	T1, T2, NE, NO	D, NO	NO	NO	NO	NO	T1, NE, NO	D, NO	NO	NO	NE, NO	NE, NO
2.A.	Industria de los minerales	T2, NE, NO	D										
2.B.	Industria química	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.C.	Industria de los metales	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.D.	Productos no energéticos de combustibles y uso de solventes	T1, NE	D	NO	NO	NO	NO						
2.E.	Industria electrónica							NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.F.	Uso de productos sustitutos de las SAO							T1, NE, NO	D	NO	NO	NO	NO
2.G.	Manufactura y utilización de otros productos	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE
2.H.	Otros (especificar)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3	Agricultura	T1, NO	D, NO	T1, IE, NO	D, IE, NO	T1, IE, NO	D, IE, NO						
3.A.	Fermentación entérica			T1	D								
3.B.	Gestión del estiércol			T1	D	T1	D						
3.C.	Cultivo del arroz			T1	D								
3.D.	Suelos agrícolas					T1	D						
3.E.	Quema prescrita de sabanas			IE	IE	IE	IE						
3.F.	Quema de residuos agrícola en el campo			T1	D	T1	D						
3.G.	Encalado	T1	D										
3.H.	Aplicación de urea	T1	D										
3.I.	Otros fertilizantes que contienen carbono	NO	NO										
3.J.	Otros (especificar)	NO	NO	NO	NO	NO	NO						
4	Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura	EPD, T1, T2, NE, NC	EPD	D, T1, T2	EPD	D, T1, T2	EPD						
4.A.	Tierras forestales	EPD, T1, T2	EPD, OTR	D, T1, T2	EPD	D, T1, T2	EPD						
4.B.	Tierras de cultivo	D, T1, T2	EPD	D, T1	EPD	D, T1	EPD						
4.C.	Pantanos	D, T1, T2	EPD	D, T1	EPD	D, T1	EPD						
4.D.	Humedales	D, T1	D	NO	NO	NO	NO						
4.E.	Asentamientos	D, T1	D	NO	NO	NO	NO						
4.F.	Otras tierras	NO	NO	NO	NO	NO	NO						
4.G.	Productos de madera recolectada	NE	NE										
4.H.	Otros (especificar)	NO	NO	NO	NO	NO	NO						
5	Residuos	NE, NO	NE, NO	EPT1, NE, NO	D, NE, NO	T1, NE, NO	D, NE, NO						
5.A.	Disposición de residuos sólidos			EP, T1	D								
5.B.	Tratamiento biológico de residuos sólidos			NE	NE	NE	NE						
5.C.	Incineración y quema abierta de residuos	NE	NE	T1	D	T1	D						
5.D.	Tratamiento y descarga de aguas residuales			T1	D	T1	D						
5.E.	Otros (especificar)	NO	NO	NO	NO	NO	NO						

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

Anexo 2: Resumen del inventario 1994-2017 por sectores y categorías (kt CO2 eq)

Cód.	Categorías de fuente y sumidero de GEI	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
0	Todas las emisiones y las absorciones nacionales	-15056.5	-14982.8	-14358.1	-14476.6	-13347.7	-13799.9	-13654.1	-13267.9	-14897.1	-15323.1	-16501.1	-17187.4
1	Energía	4303.4	4256.2	4814.2	4721.8	5713.2	5114.8	5191.1	6137.9	5402	5887.8	5612.7	5674.5
1.A.	Actividades de quema de combustible	4303.4	4256.2	4814.2	4721.8	5713.2	5114.8	5191.1	6137.9	5402	5887.8	5612.7	5674.5
1.A.1.	Industrias de la energía	1261.3	1294.2	1290	1281	1935.9	1390.2	1464.1	1846	1517.8	1772.9	1643.8	1406.3
1.A.2.	Industrias manufactureras y de la construcción	894.9	881.1	1029.4	956.1	1027.7	999.6	1075.4	1212.7	608.5	910.4	834.8	1056.4
1.A.3.	Transporte	1749.5	1697	2076.7	2074.4	2311.6	2269.8	2218	2658.1	2703.3	2605.7	2638	2702.9
1.A.4.	Otros sectores	397.6	383.9	418.1	410.2	437.9	455.2	433.6	421.2	572.3	598.9	496	508.9
1.A.5.	Otros (especificar)	NO											
1.B.	Emisiones fugitivas de combustibles	NE, NO											
1.B.1.	Combustibles sólidos	NO											
1.B.2.	Petróleo y gas natural y otras emisiones de la producción de energía	NE											
1.C.	Transporte y almacenamiento de CO ₂	NO											
2	Procesos industriales y uso de productos	174.7	174.7	161.9	223.5	235.2	321.1	312.5	303.4	209.1	226.9	242.6	219.7
2.A.	Industria de los minerales	174.7	174.7	161.7	223.3	235.1	320.8	312.3	303.2	206.5	209.2	224.8	201.7
2.B.	Industria química	NO											
2.C.	Industria de los metales	NO											
2.D.	Productos no energéticos de combustibles y uso de solventes	0.1	0	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.1	2.7	17.7	17.8	18
2.E.	Industria electrónica	NO											
2.F.	Uso de productos sustitutos de las SAO	NO											
2.G.	Manufactura y utilización de otros productos	NE											
2.H.	Otros (especificar)	NO											
3	Agricultura	3288.1	3303.9	3282.5	3097	3122.9	3087.9	3065.5	3388.9	3462.5	3406.7	3366.7	3511.6
3.A.	Fermentación entérica	2429.3	2433.1	2411.7	2285.9	2315.4	2291.4	2260.7	2545	2559	2504.8	2474.2	2605.1
3.B.	Gestión del estiércol	114.6	114.8	110.8	107.7	116	117.5	121.6	128	131.6	130.4	128.5	120
3.C.	Cultivo del arroz	113.2	122.7	126	109.8	106.6	116.1	111.9	124	136.6	139.7	146.9	139.2
3.D.	Suelos agrícolas	610.8	613.6	612.9	573.1	565.7	545.9	552.7	579.7	616.3	613.6	597.2	628.8
3.E.	Quema prescrita de sabanas	IE											
3.F.	Quema de residuos agrícola en el campo	14.8	14.1	15.3	15.6	16.6	16	15.1	11.2	14.5	12.9	15.2	15.4
3.G.	Encañado	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.1	0.1	0	0.1	0.3	0.2	0.6
3.H.	Aplicación de urea	5.5	5.6	5.7	4.7	2.3	0.9	3.4	0.9	4.4	5.1	4.6	4.5
3.I.	Otros fertilizantes que contienen carbono	NO											
3.J.	Otros (especificar)	NO											
4	Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura	-23538.7	-23487.9	-23437.2	-23386.4	-23335.6	-23284.9	-23234.1	-24152.5	-25071	-25989.4	-26907.8	-27826.3
4.A.	Tierras forestales	-29901.9	-29804.1	-29706.3	-29608.4	-29510.6	-29412.8	-29315	-29217.2	-29119.4	-29021.6	-28923.8	-28826
4.B.	Tierras de cultivo	485.5	510.6	535.8	561	586.1	611.3	636.5	631.4	626.4	621.3	616.3	611.3
4.C.	Pantanos	5650.2	5606.5	5562.8	5519.1	5475.4	5431.6	5387.9	4805	4222	3639.1	3056.1	2473.1
4.D.	Humedales	39.6	33	26.4	19.8	13.2	6.6	NO	NO	NO	NO	NO	NO
4.E.	Asentamientos	188	166.1	144.1	122.2	100.3	78.4	56.5	45.2	33.9	22.6	11.3	NO
4.F.	Otras tierras	NO											
4.G.	Productos de madera recolectada	NE											
4.H.	Otros (especificar)	NO											
5	Residuos	716	770.3	820.5	867.5	916.6	961.2	1010.9	1054.4	1100.3	1144.9	1184.8	1233.1
5.A.	Disposición de residuos sólidos	374.7	418.3	459.4	498.7	536.7	573.9	610.8	647.8	684.6	721.5	758.6	796.2
5.B.	Tratamiento biológico de residuos sólidos	NE											
5.C.	Incineración y quema abierta de residuos	NE											
5.D.	Tratamiento y descarga de aguas residuales	341.4	352	361.1	368.8	379.9	387.3	400.1	406.7	415.7	423.5	426.2	436.9
5.E.	Otros (especificar)	NO											
Elementos informativos													
	Tanque internacional	292.7	324.9	370.6	560	583.2	479.8	561.5	533.7	584.3	548.9	505.4	536.9
	Aviación internacional	292.7	324.9	370.6	560	583.2	479.8	561.5	533.7	584.3	548.9	505.4	536.9
	Navegación internacional	NE											
	Operaciones multilaterales	NE, NO											
	Emisiones de CO ₂ de la biomasa	1583.1	1424.9	1574.6	1599.3	1604.3	1665.5	1574.4	1554.8	1552.5	1550.3	1556.2	1535.3
	CO ₂ capturado	NE, NO											
	Almacenamiento a largo plazo de C en sitios de disposición de residuos	NE, NO											
	N ₂ O indirecto	NE, NO											
	CO ₂ indirecto	NE, NO											
Cód.	Categorías de fuente y sumidero de GEI	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
0	Todas las emisiones y las absorciones nacionales	-16654.1	-15892.9	-15809.6	-14197.4	-13215.4	-11885.4	-11813.9	-11777.4	-11621.5	-10246.2	-9726.5	-9758.3
1	Energía	6274	7076.3	7026	8582.7	9195.4	10191.4	10193.5	10149.8	10178.9	11415.9	11548.5	11245.9
1.A.	Actividades de quema de combustible	6274	7076.3	7026	8582.7	9195.4	10191.4	10193.5	10149.8	10178.9	11415.9	11548.5	11245.9
1.A.1.	Industrias de la energía	1963.5	2168.2	1861.3	2224.7	2365.5	3070.9	2643.5	2493.2	2318.6	2904.7	2901.9	2212.7
1.A.2.	Industrias manufactureras y de la construcción	876.6	1066.1	1255.8	1655.7	1780.3	2017.7	2398	2534	2582.4	2340.6	2034.4	1957.8
1.A.3.	Transporte	2928.5	3220.7	3388.6	4107.5	4418.3	4525.9	4569.4	4488	4505.9	5507	5937.7	6387.5
1.A.4.	Otros sectores	505.3	621.3	520.3	594.8	631.2	576.9	582.6	634.6	772	663.6	674.5	687.9
1.A.5.	Otros (especificar)	NO											
1.B.	Emisiones fugitivas de combustibles	NE, NO											
1.B.1.	Combustibles sólidos	NO											
1.B.2.	Petróleo y gas natural y otras emisiones de la producción de energía	NE											
1.C.	Transporte y almacenamiento de CO ₂	NO											
2	Procesos industriales y uso de productos	217.4	238.5	238.4	288.6	605.9	756.8	856	936.2	1033.9	1092.1	1156.6	1256.8
2.A.	Industria de los minerales	184.8	204.9	206.6	254.4	577.6	710.1	772.4	791.2	792.4	740.9	734.1	766.9
2.B.	Industria química	NO											
2.C.	Industria de los metales	NO											
2.D.	Productos no energéticos de combustibles y uso de solventes	32.6	33.6	31.8	34.3	28.3	46.7	43.2	28.8	33.6	32.3	35.6	35.7
2.E.	Industria electrónica	NO											
2.F.	Uso de productos sustitutos de las SAO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	40.4	116.3	207.9	318.9	386.8	454.2
2.G.	Manufactura y utilización de otros productos	NE											
2.H.	Otros (especificar)	NO											
3	Agricultura	3474.6	3435.5	3589.5	3621.2	3677	3863.4	3841.5	3852.9	3627.3	3448.1	3513.2	3463.2
3.A.	Fermentación entérica	2598.2	2548.8	2672	2700.3	2733	2867.9	2861.4	2856.5	2694.2	2557.7	2577.5	2526.3
3.B.	Gestión del estiércol	119.1	136.6	140.2	135.1	138.4	142.2	145.7	145.9	149.5	150.8	153.1	156.1
3.C.	Cultivo del arroz	118.1	116.5	114	117.4	118.1	124.7	116.1	109.2	105	96.2	104.2	105.8
3.D.	Suelos agrícolas	619.6	613.1	642.2	648.3	666.3	706.8	697.2	718.7	657	622.1	660.7	657.6
3.E.	Quema prescrita de sabanas	IE											
3.F.	Quema de residuos agrícola en el campo	15.5	15.8	15.9									

3.G.	Enclavado	0.1	0.3	0.7	0.6	0.6	1.4	0.8	0.4	0.9	0.4	0.2	0.3
3.H.	Aplicación de urea	4.2	4.4	4.5	4.5	5.2	5.9	5.2	5.7	3	2.4	5.4	6.1
3.I.	Otros fertilizantes que contienen carbono	NO											
3.J.	Otros (especificar)	NO											
4	Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura	-27899.3	-27972.3	-28045.3	-28118.3	-28191.3	-28259.9	-28328.6	-28397.2	-28205.2	-28013.2	-27821.2	-27629.2
4.A.	Tierras forestales	-30977.6	-31044.4	-31111.3	-31178.2	-31245.1	-31182.9	-31120.8	-31058.7	-31291.3	-31524	-31756.6	-31989.3
4.B.	Tierras de cultivo	549.4	487.6	425.7	363.8	302	331.2	360.4	389.7	456.9	524.2	591.5	658.8
4.C.	Pantanos	2528.9	2584.6	2640.4	2696.1	2751.8	2554.2	2356.6	2158.9	2419.4	2679.8	2940.2	3200.6
4.D.	Humedales	NO											
4.E.	Asentamientos	NO	NO	NO	NO	NO	37.6	75.3	112.9	209.8	306.8	403.7	500.7
4.F.	Otras tierras	NO											
4.G.	Productos de madera recolectada	NE											
4.H.	Otros (especificar)	NO											
5	Residuos	1279.2	1329.1	1381.8	1428.4	1497.7	1562.9	1623.7	1681	1743.6	1810.9	1876.4	1904.9
5.A.	Disposición de residuos sólidos	834.3	873.2	912.9	953.6	995.3	1045.9	1097.1	1149.1	1202.2	1256.4	1314.8	1334
5.B.	Tratamiento biológico de residuos sólidos	NE											
5.C.	Incineración y quema abierta de residuos	NE											
5.D.	Tratamiento y descarga de aguas residuales	444.8	456	468.9	474.8	502.4	517	526.7	531.9	541.4	554.6	561.6	570.9
5.E.	Otros (especificar)	NO											
Elementos informativos													
	Tanque internacional	605	753.8	862.7	9161.2	10218.6	11438.5	11698.5	11694.3	11775.8	13007.9	13976.5	15708.2
	Aviación internacional	605	753.8	862.7	914.4	969	1112.9	1303.7	1616.1	1937.1	2068.5	2182.3	2218.2
	Navegación internacional	NE	NE	NE	8246.9	9249.5	10325.5	10394.7	10078.2	9838.7	10939.4	11794.2	13490
	Operaciones multilaterales	NE, NO											
	Emissiones de CO ₂ de la biomasa	1541.8	1536	1504.6	1458.5	1478.1	1532.4	1550.5	1645.5	1625	1534.5	1534.1	1506.4
	CO ₂ capturado	NE, NO											
	Almacenamiento a largo plazo de C en sitios de disposición de residuos	NE, NO											
	N ₂ O indirecto	NE, NO											
	CO ₂ indirecto	NE, NO											

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

Anexo 3: Inventarios de Panamá por tipo de GEI para los años previamente presentados**Inventario de Panamá 1994 por cada GEI**

Cód	Categorías de fuente y sumidero de GEI	CO ₂ (kt)	CH ₄ (kt)	N ₂ O (kt)	HFC (kt CO ₂ eq)	PFC (kt CO ₂ eq)	SF ₆ (kt CO ₂ eq)	NF ₃ (kt CO ₂ eq)
	Todas las emisiones y las absorciones nacionales	-19330.22	125.52	2.86	NO	NO	NE, NO	NO
1	Energía	4163.68	3.48	0.16				
1.A.	Actividades de quema de combustible	4163.68	3.48	0.16				
1.A.1.	Industrias de la energía	1257.5	0.05	0.01				
1.A.2.	Industrias manufactureras y de la construcción	881.84	0.19	0.03				
1.A.3.	Transporte	1713.87	0.48	0.08				
1.A.4.	Otros sectores	310.47	2.76	0.04				
1.A.5.	Otros (especificar)	NO	NO	NO				
1.B.	Emisiones fugitivas de combustibles	NE, NO	NE, NO	NE, NO				
1.B.1.	Combustibles sólidos	NO	NO	NO				
1.B.2.	Petróleo y gas natural y otras emisiones de la producción de energía	NE	NE	NE				
1.C.	Transporte y almacenamiento de CO ₂	NO						
2	Procesos industriales y uso de productos	174.72	NO	NO	NO	NO	NE, NO	NO
2.A.	Industria de los minerales	174.67						
2.B.	Industria química	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.C.	Industria de los metales	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.D.	Productos no energéticos de combustibles y uso de solventes	0.05	NO	NO				
2.E.	Industria electrónica				NO	NO	NO	NO
2.F.	Uso de productos sustitutos de las SAO				NO	NO	NO	NO
2.G.	Manufactura y utilización de otros productos	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NO
2.H.	Otros (especificar)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3	Agricultura	5.58	93.87	2.47				
3.A.	Fermentación entérica		86.76					
3.B.	Gestión del estiércol		2.65	0.15				
3.C.	Cultivo del arroz		4.04					
3.D.	Suelos agrícolas			2.3				
3.E.	Quema prescrita de sabanas		IE	IE				
3.F.	Quema de residuos agrícola en el campo		0.42	0.01				
3.G.	Encalado	0.1						
3.H.	Aplicación de urea	5.48						
3.I.	Otros fertilizantes que contienen carbono	NO						
3.J.	Otros (especificar)	NO	NO	NO				
4	Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura	-23674.2	3.75	0.11				
4.A.	Tierras forestales	-29917.25	0.42	0.01				
4.B.	Tierras de cultivo	474.68	0.28	0.01				
4.C.	Pastizales	5540.86	3.05	0.09				
4.D.	Humedales	39.55	NO	NO				
4.E.	Asentamientos	187.96	NO	NO				
4.F.	Otras tierras	NO	NO	NO				
4.G.	Productos de madera recolectada	NE						
4.H.	Otros (especificar)	NO	NO	NO				
5	Residuos	NE	24.42	0.12				
5.A.	Disposición de residuos sólidos		13.38					
5.B.	Tratamiento biológico de residuos sólidos		NE	NE				
5.C.	Incineración y quema abierta de residuos	NE	NE	NE				
5.D.	Tratamiento y descarga de aguas residuales		11.04	0.12				
5.E.	Otros (especificar)	NO	NO	NO				
	Elementos informativos							
	Tanque internacional	290.46	0	0.01				
	Aviación internacional	290.46	0	0.01				
	Navegación internacional	NE	NE	NE				
	Operaciones multilaterales	NE, NO	NE, NO	NE, NO				
	Emisiones de CO ₂ de la biomasa	1583.1						
	CO ₂ capturado	NE, NO						
	Almacenamiento a largo plazo de C en sitios de disposición de residuos	NE, NO						
	N ₂ O indirecto			NE				
	CO ₂ indirecto	NE						

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

Inventario de Panamá 2000 por cada GEI

Cód.	Categorías de fuente y sumidero de GEI	CO ₂ (kt)	CH ₄ (kt)	N ₂ O (kt)	HFC (kt CO ₂ eq)	PFC (kt CO ₂ eq)	SF ₆ (kt CO ₂ eq)	NF ₃ (kt CO ₂ eq)
0	Todas las emisiones y las absorciones nacionales	-17994.14	129.19	2.73	NO	NO	NE, NO	NO
1	Energía	5048.76	3.33	0.19				
1.A.	Actividades de quema de combustible	5048.76	3.33	0.19				
1.A.1.	Industrias de la energía	1459.73	0.05	0.01				
1.A.2.	Industrias manufactureras y de la construcción	1059.25	0.23	0.04				
1.A.3.	Transporte	2172.06	0.64	0.11				
1.A.4.	Otros sectores	357.72	2.4	0.03				
1.A.5.	Otros (especificar)	NO	NO	NO				
1.B.	Emisiones fugitivas de combustibles	NE, NO	NE, NO	NE, NO				
1.B.1.	Combustibles sólidos	NO	NO	NO				
1.B.2.	Petróleo y gas natural y otras emisiones de la producción de energía	NE	NE	NE				
1.C.	Transporte y almacenamiento de CO ₂	NO						
2	Procesos industriales y uso de productos	312.53	NO	NO	NO	NO	NE, NO	NO
2.A.	Industria de los minerales	312.31						
2.B.	Industria química	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.C.	Industria de los metales	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.D.	Productos no energéticos de combustibles y uso de solventes	0.22	NO	NO				
2.E.	Industria electrónica				NO	NO	NO	NO
2.F.	Uso de productos sustitutos de las SAO				NO	NO	NO	NO
2.G.	Manufactura y utilización de otros productos	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NO
2.H.	Otros (especificar)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3	Agricultura	3.47	87.83	2.28				
3.A.	Fermentación entérica		80.74					
3.B.	Gestión del estiércol		2.66	0.18				
3.C.	Cultivo del arroz		4					
3.D.	Suelos agrícolas			2.09				
3.E.	Quema prescrita de sabanas		IE	IE				
3.F.	Quema de residuos agrícola en el campo		0.43	0.01				
3.G.	Encalado	0.05						
3.H.	Aplicación de urea	3.43						
3.I.	Otros fertilizantes que contienen carbono	NO						
3.J.	Otros (especificar)	NO	NO	NO				
4	Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura	-23358.91	3.42	0.11				
4.A.	Tierras forestales	-29319.92	0.13	0				
4.B.	Tierras de cultivo	622.61	0.38	0.01				
4.C.	Pastizales	5281.88	2.91	0.09				
4.D.	Humedales	NE, NO	NO	NO				
4.E.	Asentamientos	56.51	NO	NO				
4.F.	Otras tierras	NO	NO	NO				
4.G.	Productos de madera recolectada	NE						
4.H.	Otros (especificar)	NO	NO	NO				
5	Residuos	NE	34.61	0.16				
5.A.	Disposición de residuos sólidos		21.81					
5.B.	Tratamiento biológico de residuos sólidos		NE	NE				
5.C.	Incineración y quema abierta de residuos	NE	NE	NE				
5.D.	Tratamiento y descarga de aguas residuales		12.8	0.16				
5.E.	Otros (especificar)	NO	NO	NO				
	Elementos informativos							
	Tanque internacional	557.29	0	0.02				
	Aviación internacional	557.29	0	0.02				
	Navegación internacional	NE	NE	NE				
	Operaciones multilaterales	NE, NO	NE, NO	NE, NO				
	Emisiones de CO ₂ de la biomasa	1574.42						
	CO ₂ capturado	NE, NO						
	Almacenamiento a largo plazo de C en sitios de disposición de residuos	NE, NO						
	N ₂ O indirecto			NE				
	CO ₂ indirecto	NE						

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

Inventario de Panamá 2005 por cada GEI

Cód.	Categorías de fuente y sumidero de GEI	CO ₂ (kt)	CH ₄ (kt)	N ₂ O (kt)	HFC (kt CO ₂ eq)	PFC (kt CO ₂ eq)	SF ₆ (kt CO ₂ eq)	NF ₃ (kt CO ₂ eq)
0	Todas las emisiones y las absorciones nacionales	-22157.87	149.38	2.97	NO	NO	NE, NO	NO
1	Energía	5526.73	3.33	0.21				
1.A.	Actividades de quema de combustible	5526.73	3.33	0.21				
1.A.1.	Industrias de la energía	1401.89	0.05	0.01				
1.A.2.	Industrias manufactureras y de la construcción	1040.9	0.23	0.03				
1.A.3.	Transporte	2649.72	0.68	0.13				
1.A.4.	Otros sectores	434.21	2.36	0.03				
1.A.5.	Otros (especificar)	NO	NO	NO				
1.B.	Emisiones fugitivas de combustibles	NE, NO	NE, NO	NE, NO				
1.B.1.	Combustibles sólidos	NO	NO	NO				
1.B.2.	Petróleo y gas natural y otras emisiones de la producción de energía	NE	NE	NE				
1.C.	Transporte y almacenamiento de CO ₂	NO						
2	Procesos industriales y uso de productos	219.69	NO	NO	NO	NO	NE, NO	NO
2.A.	Industria de los minerales	201.74						
2.B.	Industria química	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.C.	Industria de los metales	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.D.	Productos no energéticos de combustibles y uso de solventes	17.95	NO	NO				
2.E.	Industria electrónica				NO	NO	NO	NO
2.F.	Uso de productos sustitutos de las SAO				NO	NO	NO	NO
2.G.	Manufactura y utilización de otros productos	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NO
2.H.	Otros (especificar)	-	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3	Agricultura	5.09	101.37	2.52				
3.A.	Fermentación entérica		93.04					
3.B.	Gestión del estiércol		2.92	0.14				
3.C.	Cultivo del arroz		4.97					
3.D.	Suelos agrícolas			2.37				
3.E.	Quema prescrita de sabanas		IE	IE				
3.F.	Quema de residuos agrícola en el campo		0.44	0.01				
3.G.	Encalado	0.61						
3.H.	Aplicación de urea	4.47						
3.I.	Otros fertilizantes que contienen carbono	NO						
3.J.	Otros (especificar)	NO	NO	NO				
4	Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura	-27909.38	2.23	0.08				
4.A.	Tierras forestales	-30932.8	0.6	0.02				
4.B.	Tierras de cultivo	600.07	0.29	0.01				
4.C.	Pantanos	2423.34	1.34	0.05				
4.D.	Humedales	NE, NO	NO	NO				
4.E.	Asentamientos	NO	NO	NO				
4.F.	Otras tierras	NO	NO	NO				
4.G.	Productos de madera recolectada	NE						
4.H.	Otros (especificar)	NO	NO	NO				
5	Residuos	NE	42.45	0.17				
5.A.	Disposición de residuos sólidos		28.43					
5.B.	Tratamiento biológico de residuos sólidos		NE	NE				
5.C.	Incineración y quema abierta de residuos	NE	NE	NE				
5.D.	Tratamiento y descarga de aguas residuales		14.02	0.17				
5.E.	Otros (especificar)	NO	NO	NO				
	Elementos informativos							
	Tanque internacional	532.83	0	0.01				
	Aviación internacional	532.83	0	0.01				
	Navegación internacional	NE	NE	NE				
	Operaciones multilaterales	NE, NO	NE, NO	NE, NO				
	Emisiones de CO ₂ de la biomasa	1535.34						
	CO ₂ capturado	NE, NO						
	Almacenamiento a largo plazo de C en sitios de disposición de residuos	NE, NO						
	N ₂ O indirecto			NE				
	CO ₂ indirecto	NE						

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

Inventario de Panamá 2010 por cada GEI

Cód	Categorías de fuente y sumidero de GEI	CO ₂ (kt)	CH ₄ (kt)	N ₂ O (kt)	HFC (kt CO ₂ eq)	PFC (kt CO ₂ eq)	SF ₆ (kt CO ₂ eq)	NF ₃ (kt CO ₂ eq)
	Todas las emisiones y las absorciones nacionales	-19330.22	125.52	2.86	NO	NO	NE, NO	NO
1	Energía	4163.68	3.48	0.16				
	Actividades de quema de combustible	4163.68	3.48	0.16				
1.A.	Industrias de la energía	1257.5	0.05	0.01				
1.A.1.	Industrias manufactureras y de la construcción	881.84	0.19	0.03				
1.A.2.	Transporte	1713.87	0.48	0.08				
1.A.3.	Otros sectores	310.47	2.76	0.04				
1.A.4.	Otros (especificar)	NO	NO	NO				
1.A.5.								
1.B.	Emisiones fugitivas de combustibles	NE, NO	NE, NO	NE, NO				
1.B.1.	Combustibles sólidos	NO	NO	NO				
1.B.2.	Petróleo y gas natural y otras emisiones de la producción de energía	NE	NE	NE				
1.C.	Transporte y almacenamiento de CO ₂	NO						
2	Procesos industriales y uso de productos	174.72	NO	NO	NO	NO	NE, NO	NO
2.A.	Industria de los minerales	174.67						
2.B.	Industria química	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.C.	Industria de los metales	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.D.	Productos no energéticos de combustibles y uso de solventes	0.05	NO	NO				
2.E.	Industria electrónica				NO	NO	NO	NO
2.F.	Uso de productos sustitutos de las SAO				NO	NO	NO	NO
2.G.	Manufactura y utilización de otros productos	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NO
2.H.	Otros (especificar)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3	Agricultura	5.58	93.87	2.47				
3.A.	Fermentación entérica		86.76					
3.B.	Gestión del estiércol		2.65	0.15				
3.C.	Cultivo del arroz		4.04					
3.D.	Suelos agrícolas			2.3				
3.E.	Quema prescrita de sabanas		IE	IE				
3.F.	Quema de residuos agrícola en el campo		0.42	0.01				
3.G.	Encalado	0.1						
3.H.	Aplicación de urea	5.48						
3.I.	Otros fertilizantes que contienen carbono	NO						
3.J.	Otros (especificar)	NO	NO	NO				
4	Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura	-23674.2	3.75	0.11				
4.A.	Tierras forestales	-29917.25	0.42	0.01				
4.B.	Tierras de cultivo	474.68	0.28	0.01				
4.C.	Pastizales	5540.86	3.05	0.09				
4.D.	Humedales	39.55	NO	NO				
4.E.	Asentamientos	187.96	NO	NO				
4.F.	Otras tierras	NO	NO	NO				
4.G.	Productos de madera recolectada	NE						
4.H.	Otros (especificar)	NO	NO	NO				
5	Residuos	NE	24.42	0.12				
5.A.	Disposición de residuos sólidos		13.38					
5.B.	Tratamiento biológico de residuos sólidos		NE	NE				
5.C.	Incineración y quema abierta de residuos	NE	NE	NE				
5.D.	Tratamiento y descarga de aguas residuales		11.04	0.12				
5.E.	Otros (especificar)	NO	NO	NO				
	<i>Elementos informativos</i>							
	Tanque internacional	290.46	0	0.01				
	Aviación internacional	290.46	0	0.01				
	Navegación internacional	NE	NE	NE				
	Operaciones multilaterales	NE, NO	NE, NO	NE, NO				
	Emisiones de CO ₂ de la biomasa	1583.1						
	CO ₂ capturado	NE, NO						
	Almacenamiento a largo plazo de C en sitios de disposición de residuos	NE, NO						
	N ₂ O indirecto			NE				
	CO ₂ indirecto	NE						

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

Inventario de Panamá 2013 por cada GEI

Cód.	Categorías de fuente y sumidero de GEI	CO ₂ (kt)	CH ₄ (kt)	N ₂ O (kt)	HFC (kt CO ₂ eq)	PFC (kt CO ₂ eq)	SF ₆ (kt CO ₂ eq)	NF ₃ (kt CO ₂ eq)
0	Todas las emisiones y las absorciones nacionales	-17675.71	172.83	3.56	116.26	NO	NE, NO	NO
1	Energía	9962.23	3.81	0.31				
1.A.	Actividades de quema de combustible	9962.23	3.81	0.31				
1.A.1.	Industrias de la energía	2483.98	0.07	0.03				
1.A.2.	Industrias manufactureras y de la construcción	2512.19	0.32	0.05				
1.A.3.	Transporte	4404.86	1.11	0.2				
1.A.4.	Otros sectores	561.2	2.31	0.03				
1.A.5.	Otros (especificar)	NO	NO	NO				
1.B.	Emisiones fugitivas de combustibles	NE, NO	NE, NO	NE, NO				
1.B.1.	Combustibles sólidos	NO	NO	NO				
1.B.2.	Petróleo y gas natural y otras emisiones de la producción de energía	NE	NE	NE				
1.C.	Transporte y almacenamiento de CO ₂	NO						
2	Procesos industriales y uso de productos	819.97	NO	NO	116.26	NO	NE, NO	NO
2.A.	Industria de los minerales	791.2						
2.B.	Industria química	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.C.	Industria de los metales	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.D.	Productos no energéticos de combustibles y uso de solventes	28.77	NO	NO				
2.E.	Industria electrónica				NO	NO	NO	NO
2.F.	Uso de productos sustitutos de las SAO				116.26	NO	NO	NO
2.G.	Manufactura y utilización de otros productos	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NO
2.H.	Otros (especificar)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3	Agricultura	6.05	109.59	2.94				
3.A.	Fermentación entérica		102.02					
3.B.	Gestión del estiércol		3.2	0.21				
3.C.	Cultivo del arroz		3.9					
3.D.	Suelos agrícolas			2.71				
3.E.	Quema prescrita de sabanas		IE	IE				
3.F.	Quema de residuos agrícola en el campo		0.48	0.01				
3.G.	Encalado	0.38						
3.H.	Aplicación de urea	5.67						
3.I.	Otros fertilizantes que contienen carbono	NO						
3.J.	Otros (especificar)	NO	NO	NO				
4	Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura	-28463.96	1.68	0.07				
4.A.	Tierras forestales	-31078.63	0.52	0.02				
4.B.	Tierras de cultivo	382.9	0.17	0.01				
4.C.	Pastizales	2118.87	0.98	0.05				
4.D.	Humedales	NE, NO	NO	NO				
4.E.	Asentamientos	112.9	NO	NO				
4.F.	Otras tierras	NO	NO	NO				
4.G.	Productos de madera recolectada	NE						
4.H.	Otros (especificar)	NO	NO	NO				
5	Residuos	NE	57.76	0.24				
5.A.	Disposición de residuos sólidos		41.04					
5.B.	Tratamiento biológico de residuos sólidos		NE	NE				
5.C.	Incineración y quema abierta de residuos	NE	NE	NE				
5.D.	Tratamiento y descarga de aguas residuales		16.72	0.24				
5.E.	Otros (especificar)	NO	NO	NO				
	<i>Elementos informativos</i>							
	Tanque internacional	11588.4	0.91	0.3				
	Aviación internacional	1603.86	0.01	0.04				
	Navegación	9984.54	0.9	0.26				

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

Inventario de Panamá 2016 por cada GEI

Cód.	Categorías de fuente y sumidero de GEI	CO ₂ (kt)	CH ₄ (kt)	N ₂ O (kt)	HFC (kt CO ₂ eq)	PFC (kt CO ₂ eq)	SF ₆ (kt CO ₂ eq)	NF ₃ (kt CO ₂ eq)
0	Todas las emisiones y las absorciones nacionales	-15785.65	169.97	3.45	386.81	NO	NE, NO	NO
1	Energía	11338.89	4.15	0.35				
1.A.	Actividades de quema de combustible	11338.89	4.15	0.35				
1.A.1.	Industrias de la energía	2891.54	0.09	0.03				
1.A.2.	Industrias manufactureras y de la construcción	2015.57	0.28	0.04				
1.A.3.	Transporte	5829.87	1.49	0.25				
1.A.4.	Otros sectores	601.92	2.29	0.03				
1.A.5.	Otros (especificar)	NO	NO	NO				
1.B.	Emisiones fugitivas de combustibles	NE, NO	NE, NO	NE, NO				
1.B.1.	Combustibles sólidos	NO	NO	NO				
1.B.2.	Petróleo y gas natural y otras emisiones de la producción de energía	NE	NE	NE				
1.C.	Transporte y almacenamiento de CO ₂	NO						
2	Procesos industriales y uso de productos	769.76	NO	NO	386.81	NO	NE, NO	NO
2.A.	Industria de los minerales	734.12						
2.B.	Industria química	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.C.	Industria de los metales	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.D.	Productos no energéticos de combustibles y uso de solventes	35.64	NO	NO				
2.E.	Industria electrónica				NO	NO	NO	NO
2.F.	Uso de productos sustitutos de las SAO				386.81	NO	NO	NO
2.G.	Manufactura y utilización de otros productos	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NO
2.H.	Otros (especificar)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3	Agricultura	5.59	99.3	2.74				
3.A.	Fermentación entérica		92.05					
3.B.	Gestión del estiércol		3.17	0.24				
3.C.	Cultivo del arroz		3.72					
3.D.	Suelos agrícolas			2.49				
3.E.	Quema prescrita de sabanas		IE	IE				
3.F.	Quema de residuos agrícola en el campo		0.35	0.01				
3.G.	Encalado	0.21						
3.H.	Aplicación de urea	5.37						
3.I.	Otros fertilizantes que contienen carbono	NO						
3.J.	Otros (especificar)	NO	NO	NO				
4	Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura	-27899.89	2.04	0.08				
4.A.	Tierras forestales	-31765.59	0.22	0.01				
4.B.	Tierras de cultivo	581.18	0.26	0.01				
4.C.	Pastizales	2880.79	1.55	0.06				
4.D.	Humedales	NO	NO	NO				
4.E.	Asentamientos	403.73	NO	NO				
4.F.	Otras tierras	NO	NO	NO				
4.G.	Productos de madera recolectada	NE						
4.H.	Otros (especificar)	NO	NO	NO				
5	Residuos	NE	64.48	0.27				
5.A.	Disposición de residuos sólidos		46.96					
5.B.	Tratamiento biológico de residuos sólidos		NE	NE				
5.C.	Incineración y quema abierta de residuos	NE	NE	NE				
5.D.	Tratamiento y descarga de aguas residuales		17.53	0.27				
5.E.	Otros (especificar)	NO	NO	NO				
	Elementos informativos							
	Tanque internacional	13850.43	1.07	0.36				
	Aviación internacional	2165.79	0.02	0.06				
	Navegación internacional	11684.64	1.06	0.3				
	Operaciones multilaterales	NE, NO	NE, NO	NE, NO				
	Emisiones de CO ₂ de la biomasa	1534.12						
	CO ₂ capturado	NE, NO						
	Almacenamiento a largo plazo de C en sitios de disposición de residuos	NE, NO						
	N ₂ O indirecto			NE				
	CO ₂ indirecto	NE						

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

Inventario de Panamá 2017 por cada GEI

Cód.	Categorías de fuente y sumidero de GEI	CO ₂ (kt)	CH ₄ (kt)	N ₂ O (kt)	HFC (kt CO ₂ eq)	PFC (kt CO ₂ eq)	SF ₆ (kt CO ₂ eq)	NF ₃ (kt CO ₂ eq)
0	Todas las emisiones y las absorciones nacionales	-15867.83	169.31	3.45	454.15	NO	NE, NO	NO
1	Energía	11034.98	4.21	0.35				
1.A.	Actividades de quema de combustible	11034.98	4.21	0.35				
1.A.1.	Industrias de la energía	2205.41	0.08	0.02				
1.A.2.	Industrias manufactureras y de la construcción	1939.5	0.27	0.04				
1.A.3.	Transporte	6274.52	1.58	0.26				
1.A.4.	Otros sectores	615.55	2.28	0.03				
1.A.5.	Otros (especificar)	NO	NO	NO				
1.B.	Emisiones fugitivas de combustibles	NE, NO	NE, NO	NE, NO				
1.B.1.	Combustibles sólidos	NO	NO	NO				
1.B.2.	Petróleo y gas natural y otras emisiones de la producción de energía	NE	NE	NE				
1.C.	Transporte y almacenamiento de CO ₂	NO						
2	Procesos industriales y uso de productos	802.64	NO	NO	454.15	NO	NE, NO	NO
2.A.	Industria de los minerales	766.94						
2.B.	Industria química	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.C.	Industria de los metales	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.D.	Productos no energéticos de combustibles y uso de solventes	35.7	NO	NO				
2.E.	Industria electrónica				NO	NO	NO	NO
2.F.	Uso de productos sustitutos de las SAO				454.15	NO	NO	NO
2.G.	Manufactura y utilización de otros productos	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NO
2.H.	Otros (especificar)	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NO
3	Agricultura	6.42	97.51	2.74				
3.A.	Fermentación entérica		90.23					
3.B.	Gestión del estiércol		3.19	0.25				
3.C.	Cultivo del arroz		3.78					
3.D.	Suelos agrícolas			2.48				
3.E.	Quema prescrita de sabanas		IE	IE				
3.F.	Quema de residuos agrícola en el campo		0.32	0.01				
3.G.	Encalado	0.32						
3.H.	Aplicación de urea	6.1						
3.I.	Otros fertilizantes que contienen carbono	NO						
3.J.	Otros (especificar)	NO	NO	NO				
4	Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura	-27711.87	2.16	0.08				
4.A.	Tierras forestales	-31994.58	0.12	0.01				
4.B.	Tierras de cultivo	647.28	0.29	0.01				
4.C.	Pastizales	3134.77	1.75	0.06				
4.D.	Humedales	NE, NO	NO	NO				
4.E.	Asentamientos	500.67	NO	NO				
4.F.	Otras tierras	NO	NO	NO				
4.G.	Productos de madera recolectada	NE						
4.H.	Otros (especificar)	NO	NO	NO				
5	Residuos	NE	65.44	0.27				
5.A.	Disposición de residuos sólidos		47.64					
5.B.	Tratamiento biológico de residuos sólidos		NE	NE				
5.C.	Incineración y quema abierta de residuos	NE	NE	NE				
5.D.	Tratamiento y descarga de aguas residuales		17.79	0.27				
5.E.	Otros (especificar)	NO	NO	NO				
	<i>Elementos informativos</i>							
	Tanque internacional	15566.12	1.22	0.41				
	Aviación internacional	2201.44	0.02	0.06				
	Navegación internacional	13364.68	1.21	0.35				
	Operaciones multilaterales	NE, NO	NE, NO	NE, NO				
	Emisiones de CO ₂ de la biomasa	1506.38						
	CO ₂ capturado	NE, NO						
	Almacenamiento a largo plazo de C en sitios de disposición de residuos	NE, NO						
	N ₂ O indirecto			NE				
	CO ₂ indirecto	NE						

Fuente: Elaboración propia del Departamento de Mitigación del MiAMBIENTE.

