



El futuro
es de todos

Gobierno
de Colombia



BUR3

TERCER INFORME BIENAL DE ACTUALIZACIÓN DE CAMBIO CLIMÁTICO DE COLOMBIA

Dirigido a la Convención Marco
de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático

Financiado por



BUR3

TERCER INFORME BIENAL DE ACTUALIZACIÓN DE CAMBIO CLIMÁTICO DE COLOMBIA

Dirigido a la Convención Marco
de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático





El futuro es de todos

Gobierno de Colombia

Tercer Informe Bienal de Actualización de cambio climático de Colombia (BUR3) dirigido a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático

REPÚBLICA DE COLOMBIA

Presidente de la República:

Iván Duque Márquez

Ministerio de Relaciones Exteriores

Ministra de Relaciones Exteriores:

Martha Lucía Ramírez Rincón

Viceministra de Asuntos Multilaterales:

María Carmelina Londoño

Asuntos Económicos, Sociales y Ambientales Multilaterales:

Juliana Arciniegas

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Carlos Eduardo Correa Escaf

Viceministro de Políticas y Normalización Ambiental:

Francisco Cruz Prada

Viceministro de Ordenamiento Ambiental del Territorio:

Nicolás Galarza Sánchez

Director de Cambio Climático y Gestión del Riesgo:

Alex José Saer Saker

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM)

Directora General:

Yolanda González Hernández

Subdirector (E) de Estudios Ambientales:

Constantino Hernández Garay

Subdirectora de Ecosistemas e Información Ambiental

Ana Celia Salinas Martín

Subdirector de Meteorología

Hugo Armando Saavedra Umba

Departamento Nacional de Planeación

Directora General:

Alejandra Botero Barco

Director de Desarrollo Ambiental Sostenible:

Santiago Aparicio Velásquez

Fundación Natura

Directora Ejecutiva

Clara Ligia Solano Gutiérrez

Subdirectora Técnica

Lorena Franco Vidal

Jefe administrativa y de gestión humana

Andrea Gutiérrez de Piñeres

Jefe financiero y contable

Mauricio Rosas

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)

Representante Residente del PNUD Colombia:

Sara Ferrer Olivella

Representante Residente Adjunto:

Alejandro Pacheco

Gerente Nacional de Desarrollo Sostenible:

Jimena Puyana Eraso

Enlace técnico PNUD para el proyecto BUR3

Catalina Quintero Pinzón

UNIDAD COORDINADORA

Tercer Informe Bienal de Actualización de Cambio Climático de Colombia (BUR3)

Coordinadora Nacional:

Ana Derly Pulido Guío

Profesional de apoyo en la coordinación:

Sandra Isabel Granados Avellaneda

Enlace técnico Fundación Natura:

Michelle Hernández Garzón

Profesional de apoyo administrativo y financiero:

Daira Milena Sánchez Guerrero

Profesional de apoyo en comunicaciones

Luis Felipe Jaramillo Giraldo

Diseño gráfico y diagramación:

Kilka Diseño Gráfico

BUR3

TERCER INFORME BIENAL DE ACTUALIZACIÓN DE CAMBIO CLIMÁTICO DE COLOMBIA*

Dirigido a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático

Cítese como: IDEAM, Fundación Natura, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA. 2021. Tercer Informe Bienal de Actualización de Colombia a la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC). IDEAM, Fundación Natura, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, FMAM. Bogotá D.C., Colombia.

ISSN: 2805-8232 (En línea)

Todos los derechos reservados. Se autoriza la reproducción y difusión de material contenido en este documento para fines educativos u otros fines no comerciales sin previa autorización de los titulares de los derechos de autor, siempre que se cite claramente la fuente. Se prohíbe la reproducción de este documento para fines comerciales. Para un mayor detalle de la información aquí presentada, favor referirse a los documentos in extenso, que se pueden descargar en www.cambioclimatico.gov.co; www.ideam.gov.co; www.minambiente.gov.co; www.natura.org.co; www.co.undp.org

IDEAM, Fundación Natura y PNUD agradecen al GEF por la financiación de esta publicación.

Financiado por



*(IBA, por sus siglas en español)

Presentación

Ministerio de Ambiente y desarrollo Sostenible

La lucha contra el cambio climático es el desafío más importante que tenemos como generación. Actuar frente a este reto, implica una transformación profunda de los modelos de producción y consumo, y de las normas que lo regulan. Es por ello que, gobiernos nacionales, subnacionales, sector privado y sociedad civil, deben tomar acciones con profundas bases técnicas y científicas. Las COP anteriores han sido criticadas por no tomar suficientes medidas, o tomarlas con demasiada lentitud, en comparación con lo que la comunidad científica ha sugerido que es necesario para evitar un punto de no retorno. En el marco de la COP 26 celebrada en noviembre de 2021 en Glasgow- Reino Unido, Colombia, junto con otros países, lograron algo inédito: reafirmaron la importancia de limitar el aumento de la temperatura del planeta en 1.5 grados centígrados, incluyendo, además, un llamado a reducir en un 45% las emisiones para 2030, en línea con los llamados hechos desde la comunidad científica y lo señalado por el Sexto Reporte del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC), la principal autoridad mundial en la ciencia del cambio climático.

Atendiendo ese llamado a la urgencia y al aumento de ambición, Colombia presentó en diciembre de 2020 la actualización de su Contribución Nacionalmente Determinada (NDC) y en el marco de la COP 26 su Estrategia Climática de Largo Plazo E2050, las cuales en conjunto, trazan la hoja de ruta de la acción climática del país para alcanzar los objetivos establecidos a mediano y largo plazo: reducción del 51% de emisiones respecto al escenario de referencia a 2030, y la carbono neutralidad del país a 2050.

Para Colombia es una prioridad contar con información periódica y transparente sobre sus emisiones de gases efecto invernadero, que esté al alcance de todos y que permita la toma de decisiones informadas en cada uno de los actores de la sociedad. Por tal motivo, este Tercer Reporte Bienal de Actualización (BUR3), el cual contiene el Inventario Nacional de Gases Efecto Invernadero a 2018, preparado y presentado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el IDEAM, es una herramienta fundamental para el fortalecimiento de sectores y territorios que permitirá avanzar en la gestión de la mitigación y adaptación del país

de forma articulada y bajo un soporte científico de muy alta calidad.

Este reporte, y la información que se presenta en el mismo, además de convertirse en un hito en el cumplimiento de los compromisos de Colombia a nivel internacional y ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, CMNUCC, es también un instrumento que consolida insumos para el seguimiento de las metas del país, en particular, las metas de mitigación establecidas en la NDC.

El Inventario Nacional de Gases Efecto Invernadero actualizado a 2018 contenido en el presente reporte, es un paso adelante en la preparación del próximo Reporte Bienal de Transparencia y en la consolidación del Sistema Nacional de Información de Cambio Climático, SNICC, creado a través de la Ley de Cambio Climático (Ley 1931 de 2018).

En este reporte se presenta el avance de los instrumentos de política desarrollados por varios sectores y que en conjunto, son los que encaminan al sistema productivo del país hacia una economía baja en carbono y la resiliencia climática, y así mismo, presenta información relevante acerca de las inversiones realizadas como apoyo a la gestión del cambio climático, con origen nacional e internacional, que permite contabilizar los flujos financieros realizados e identificar las necesidades que aún deben ser cubiertas y que permitirán que Colombia avance en el cumplimiento de sus metas.

Es importante resaltar que Colombia, durante los ciclos de presentación de informes bienales ante CMNUCC, ha realizado mejoras importantes en la información reportada. A través del IDEAM, como institución líder de la gestión de información climática del país, y las demás entidades pertenecientes al SISCLIMA, se realiza la recopilación de información que permite construir el Inventario Nacional de Gases Efecto Invernadero, el seguimiento del avance de las acciones de mitigación y la identificación de los flujos de financiamiento climático, componentes principales de los reportes bienales de actualización.

Desde el proceso de preparación del Primer Informe Bienal de actualización, presentado en el año 2015, se ha venido trabajando en el fortalecimiento de capacidades de estas entidades. Como resultado de este fortalecimiento,

el país presentó en el año 2018 su Segundo Informe Bienal de Actualización con importantes avances como la inclusión del Reporte Nacional de Inventario (NIR, por sus siglas en inglés) y cumplió los planes de mejora planteados en el BUR 1. Ahora, en seguimiento al proceso de mejora continua, se presenta este Tercer Informe Bienal de Actualización como transición a los futuros Reportes Bienales de Transparencia.

Desde el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, seguiremos trabajando de forma articulada a través del SISCLIMA en el fortalecimiento de nuestra acción

climática, en la movilización de recursos, en el fortalecimiento de los sistemas de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) de la mitigación y del Monitoreo y Evaluación (M&E) de la adaptación, en la creación de capacidades a través de estrategias de educación, y de la mano de IDEAM en la generación de información de alta calidad, para seguir en la senda que como país nos hemos trazado hacia la carbono neutralidad.

Carlos Eduardo Correa Escaf

Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Presentación

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM

Colombia asumió el compromiso de reportar su acción climática en el momento en el que ratificó la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC) en el año 1994. Desde la entrega de la Primera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático en el año 2001, el Ideam ha sido la entidad encargada de coordinar la elaboración de todos los reportes de acción climática que entrega el país. Hoy, 20 años después, presentamos el tercer y último Informe Bienal de Actualización – BUR3 (BUR por sus siglas en inglés).

A lo largo de cinco capítulos en este informe los lectores encontrarán información detallada sobre la acción climática adelantada por el país, las emisiones nacionales de GEI hasta el año 2018 y las necesidades que enfrenta para continuar con su implementación.

Al igual que en los anteriores reportes de acción climática presentados a la Convención y a Colombia, el instituto no ha trabajado sólo. Detrás de este tercer BUR se destaca el trabajo en equipo de instituciones públicas y privadas que brindaron la información necesaria para la elaboración de este informe. Como parte de estos esfuerzos, es importante destacar la labor de todo el equipo de trabajo del Ideam, que se encargó de compilar y analizar la información relacionada con el cambio climático del país, además de la escritura final del documento.

El tercer BUR adquiere el adjetivo de “último” por varios motivos. En primer lugar, este informe se constituye en el más reciente documento oficial que recopila y analiza la información existente sobre cambio climático en Colombia. En segundo lugar, y en el marco de los convenios alcanzados en el Acuerdo de París, se han establecido nuevos compromisos de reporte y, en consecuencia, los BUR serán reemplazados por un Informe Bienal de Transparencia (BTR, por sus siglas en inglés). En ese sentido, el BUR 3 de Colombia es el último que presenta el país a la CMNUCC. Por lo tanto, el Ideam desde ya se prepara para comenzar la elaboración del primer BTR del país.

El Acuerdo de París busca responder a la necesidad de un mayor compromiso para combatir y limitar el cambio climático y sus consecuencias, por eso propende por el es-

tablecimiento de una mayor ambición en las acciones para enfrentar el cambio climático y un sistema más riguroso de reporte de esas acciones. En Colombia, desde hace varios años, las diferentes instituciones que hacen parte de la gestión y seguimiento al cambio climático se están preparando para honrar los compromisos que se desprenden de la ratificación del Acuerdo de París.

El Ideam no es ajeno a esta preparación. A partir de la experiencia acumulada en estos 20 años, luego de tres comunicaciones nacionales y tres BUR, lidera el desarrollo de los sistemas para el monitoreo, reporte y verificación de las acciones de mitigación a nivel nacional y para el monitoreo y evaluación de la adaptación, como lo son: el Registro Nacional de Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero -RENARE, el Sistema Nacional de Inventarios de GEI -SINGEI, el Sistema de Contabilidad de Reducción y Remoción de GEI y el Sistema Integrador de Información sobre Vulnerabilidad, Riesgo y Adaptación -SIIVRA.

Estos sistemas, que a su vez hacen parte del Sistema Nacional de Cambio Climático, aparte de ayudar a la elaboración de las próximas comunicaciones nacionales y BTR, proveerán datos e información transparente para la toma de decisiones relacionadas con la gestión del cambio climático.

Con este BUR, el Ideam, junto con las demás entidades y partes involucradas en el desarrollo del informe, esperan constituir otro hito en la historia de la lucha contra el cambio climático en Colombia. Estamos seguros de que toda la experiencia desarrollada por el instituto en el proceso de proveer información atinente al cambio climático, y condensada en el tercer BUR, ayudará en el desarrollo del Sistema Nacional de Cambio Climático y a que Colombia cumpla con su ambiciosa contribución al proceso del Acuerdo de París y su meta de mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de los 2 °C respecto a los niveles preindustriales y mantener los esfuerzos para limitar el aumento de la temperatura a 1,5 °C.

Yolanda González Hernández
Directora General IDEAM

Presentación

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD

Colombia avanza en el cumplimiento de sus compromisos en el Acuerdo de París y del marco de transparencia reforzado para hacer seguimiento a sus compromisos climáticos con la presentación del Tercer Reporte Bienal de Actualización ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).

Por medio de este reporte, se brinda a los sectores, territorios y la sociedad civil acceso a mayor y mejor información científica para apoyar la toma de decisiones.

Adicionalmente, resaltamos el avance que ha tenido este reporte en la comprensión del nexo entre género y cambio climático, un paso fundamental para evitar que se refuercen las desigualdades existentes. Lo anterior, en concordancia con la necesidad identificada desde la CMNUCC y el Acuerdo París, de avanzar en la comprensión del impacto del cambio climático en los diferentes sectores económicos y grupos de personas.

Desde el PNUD, estamos convencidos que la disponibilidad de información, clara, confiable y transparente es clave para visibilizar las acciones y avances desarrollados por el país, y mejorar la toma de decisiones reflejando nuestro compromiso hacia un desarrollo sostenible, inclusivo, resiliente y neutro en emisiones de carbono. Por lo tanto,

celebramos el esfuerzo que sigue haciendo Colombia para generar cada vez mejores reportes sobre sus acciones climáticas y el progreso hacia reportes bienales conforme al marco de transparencia reforzado.

El PNUD, como parte de las Naciones Unidas, reitera el compromiso para apoyar el liderazgo del gobierno de Colombia en el cumplimiento de sus metas de cambio climático y ratificamos la importancia de seguir trabajando en la puesta en marcha de las acciones que permita al país alcanzar su nueva meta de reducción del 51 % de emisiones de gases de efecto invernadero para 2030, lograr la carbono-neutralidad en 2050 y la implementación de la Agenda 2030 sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible, que contribuyen a su vez al compromiso global del Acuerdo de París para mantener la temperatura mundial por debajo de los 1,5 °C con respecto a los valores preindustriales; un propósito que une a toda la humanidad y sobre el cual debemos todos trabajar decididamente.

Jimena Puyana
Gerente área de ambiente
y desarrollo sostenible, PNUD

Presentación

Fundación Natura

Hoy más que nunca los países miembros de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, tienen compromisos ineludibles frente a la crisis climática, el llamado es a la acción rápida y a compromisos más ambiciosos, pues el riesgo de colapso es inminente y la afectación a la biodiversidad ya no es una simple alarma sino una realidad basada en información científica.

Colombia lleva a cabo innumerables esfuerzos y se ha comprometido en el marco de la COP 26 a acelerar y aunar esfuerzos mayores para cumplir metas de descarbonización, abonando un camino que articule esfuerzos desde diferentes sectores productivos, y como urgencia máxima a frenar la deforestación y llevarla a cero al 2030.

Parte muy importante de esta gestión ante los efectos del cambio climático es fortalecer herramientas de transparencia para la medición y el reporte de los avances en la gestión del cambio climático, por lo anterior los países miembros de la CMNUCC establecieron la obligatoriedad de presentar periódicamente Comunicaciones Nacionales e Informes Bienales de Actualización. Sin duda la transparencia es un elemento fundamental para enfrentar eficazmente el cambio climático, esta incluye todas las acciones para reportar abiertamente toda la información nacional sobre la acción climática que desarrolla el país.

El Informe Bienal de Actualización (IBA o BUR por sus siglas en inglés) que presentamos hoy, contiene información precisa, exhaustiva, consistente y comparable; con los avances y datos más actualizados de Colombia, respecto al inventario de gases de efecto invernadero, las acciones de mitigación y los principales avances, necesidades y retos en la gestión del cambio climático.

En 2015, Colombia entregó a la CMNUCC su primer BUR, el cual reportaba las acciones adelantadas por el país en el periodo 2010-2014, el segundo BUR analizó y sistematizó las acciones adelantadas para el periodo 2015-2018 y en este tercer BUR las acciones para el periodo 2018 – 2021. El actual informe será el último Informe Bienal de Actualiza-

ción que presente el país, ya que a partir del 2024 los países miembros de la CMNUCC deberán presentar Informes Bienales de Transparencia (BTR, por sus siglas en inglés) que darán cuenta sobre las reducciones de emisiones de GEI y el avance en la implementación y cumplimiento de sus contribuciones de mitigación en sus NDC.

Este informe también permite orientar políticas públicas y acciones sectoriales para el diseño e implementación de medidas, de forma tal que, se logren reducir nuestras emisiones GEI y se cumpla con los compromisos que el país ha adquirido internacionalmente y que son fundamentales para definir las transiciones que se requieren desde los diferentes sectores. Algunas de estas recomendaciones se refieren a la necesidad de acopiar recursos financieros constantes en el tiempo para realizar el reporte, fortalecer procesos de educación y sensibilización entre los actores involucrados para mejorar capacidades en el uso de la información contenida en los reportes, desarrollar e implementar la plataforma informática para la gestión, cálculo, reporte y visualización del INGEI, compatible con los demás componentes del sistema MRV de mitigación de Colombia, y que permitan hacer seguimiento a los compromisos establecidos en la NDC; y fortalecimiento de equipos interdisciplinarios que elaboran los análisis y reportes, por mencionar algunos.

Para Fundación Natura como organización de la sociedad civil hacer parte de este equipo conjuntamente con IDEAM y con el apoyo de PNUD, permitió robustecer nuestra capacidad como organización ambiental, así como identificar necesidades en adaptación y mitigación en los sectores de energía, transporte, ambiente, agropecuario, residuos, salud y vivienda. Sin duda este informe se constituye en la línea base que marcará los innumerables retos de Colombia para enfrentar la crisis del cambio climático, y para consolidarse como sociedad climáticamente sostenible.

Clara Solano

Directora de Fundación Natura

Contenido

CAPÍTULO

1.

Circunstancias Nacionales

- | | | | | | |
|---|--------------------------------------|---|-------------------------------|--|---|
| 1.1. Perfil geográfico pag. 22 | 1.3. Perfil climático pag. 23 | 1.5. Perfil demográfico y desarrollo humano pag. 30 | 1.6. Perfil económico pag. 34 | 1.8. Arreglos institucionales para la gestión del cambio climático en Colombia pag. 41 | 1.9. El camino hacia una visión país de género y cambio climático pag. 49 |
| 1.2. Perfil político-administrativo pag. 23 | 1.4. Perfil de biodiversidad pag. 24 | 1.7. Perfil sectorial pag. 35 | | | |

CAPÍTULO

2.

Inventario nacional de gases de efecto invernadero, serie 1990-2018 y carbono negro, serie 2010-2018

- | | | | | | |
|---|--|---|---|---|---|
| 2.1. Introducción y contexto pag. 74 | 2.3. Tendencia de emisiones y absorciones de GEI, serie 1990 - 2018 pag. 122 | 2.4. Resultados evaluación de la incertidumbre pag. 151 | 2.5. Resultados del análisis de categorías clave pag. 169 | 2.6. Mejoras previstas para el INGEI pag. 170 | 2.8. Inventario de Carbono Negro 2010 - 2018 pag. 178 |
| 2.2. Inventario de GEI, año 2018 pag. 104 | | | | 2.7. Actualizaciones del INGEI pag. 174 | |

CAPÍTULO

3.

Acciones de mitigación adelantadas por Colombia

- | | | |
|--|---|---|
| 3.2. Arreglos institucionales en materia de mitigación del cambio climático pag. 209 | 3.3. Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) de Colombia pag. 209 | 3.4. Acciones de mitigación relacionadas con la aplicación y el cumplimiento de la NDC pag. 215 |
|--|---|---|

CAPÍTULO

4.

Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación de mitigación - MRV de mitigación de Colombia

- | | | |
|---|---|---|
| 4.2. Descripción del sistema MRV de mitigación a nivel nacional. pag. 295 | 4.3. Subsistemas y tecnologías del MRV de mitigación pag. 296 | 4.4. Estado actual del MRV de mitigación pag. 298 |
|---|---|---|

CAPÍTULO

5.

Necesidades y apoyo recibido en materia de cambio climático

- | | | | | |
|----------------------------|--|--|---|--|
| 5.1. Introducción pag. 310 | 5.2. Generalidades y estrategias determinadas por el país pag. 310 | 5.3. Supuestos, definiciones y metodologías de base pag. 314 | 5.4. Necesidades del país para la gestión del cambio climático pag. 322 | 5.5. Información sobre el apoyo financiero recibido pag. 337 |
|----------------------------|--|--|---|--|

CAPÍTULO

1

Circunstancias nacionales



AUTORES:

Paulina Alejandra Vergara¹
Michelle Hernández Garzón²
Equipo coordinador del capítulo y para circunstancias nacionales
Juan Andrés Casas Monsegny¹
Profesional en género y cambio climático
Ana Derly Pulido Guio¹
Coordinadora del BUR3

COLABORADORES:

Lorena Franco Vidal², Catalina Quintero Pinzón⁴, Bayron Cubillos⁴,
William Rodríguez Delgado¹, Diego Fernando Palacio³, Luis Reinaldo
Barreto Pedraza³, Jorge Luis Ceballos³

1 Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), Fundación Natura, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

2 Fundación Natura.

3 Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM)

4 Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)

Contenido capítulo 1

CIRCUNSTANCIAS NACIONALES	22	1.8. Arreglos institucionales para la gestión del cambio climático en Colombia	41
1.1. Perfil geográfico	22	1.8.1. Avances en la institucionalidad y política pública en materia de cambio climático	41
1.2. Perfil político-administrativo	23	1.8.2. Arreglos institucionales	45
1.3. Perfil climático.....	23	1.8.3. Actores y roles para la elaboración del BUR.....	48
1.4. Perfil de biodiversidad.....	24	1.9. El camino hacia una visión país de género y cambio climático	49
1.4.1. Diversidad biológica	24	1.9.1. Los primeros pasos: BUR2	50
1.4.2. Ecosistemas	26	1.9.2. Programa de Fortalecimiento de Capacidades para la Integración de Enfoque de Género en la Gestión del Cambio Climático.....	51
1.4.3. Ecosistemas estratégicos.....	26	1.9.3. Caja de herramientas de género y cambio climático	53
1.4.4. Áreas naturales protegidas.....	29	1.9.4. Negociación sobre género y cambio climático en la COP25	53
1.4.5. Estrategias complementarias de conservación (ECC).....	30	1.9.5. Punto Focal Nacional de Género y Cambio Climático (PFNGCC) ante la CMNUCC.....	53
1.4.6. Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial (PDET)	30	1.9.6. Enfoque de género en la Estrategia Climática de Largo Plazo de Colombia – Estrategia 2050	54
1.5. Perfil demográfico y desarrollo humano	30	1.9.7. Transición Justa de la Fuerza Laboral con Enfoque de Género en la NDC actualizada	55
1.5.1. Distribución de la población	30	1.9.8. Plan de Acción de Género y Cambio Climático (PAGCC)	55
1.5.2. Población por grupos étnicos.....	31	1.9.9. Mesa de Género y Cambio Climático (MGCC)	55
1.5.3. Indicadores demográficos y de desarrollo humano	31	1.9.10. Medidas habilitantes para la integración de enfoque de género en la gestión del cambio climático	55
1.5.4. Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)	32	Datos género	58
1.6. Perfil económico	34	Mensajes globales	59
1.6.1. Producto interno bruto (PIB)	34	Bibliografía	60
1.6.2. Comportamiento de la economía.....	34		
1.6.3. Colombia: Respuestas frente al COVID-19	35		
1.7. Perfil sectorial	35		
1.7.1. Sector minero-energético.....	36		
1.7.2. Energías renovables	37		
1.7.3. Sector manufacturero y construcción	37		
1.7.4. Sector transporte.....	38		
1.7.5. Sector agropecuario y forestal	38		
1.7.6. Sector residuos.....	39		

Lista de tablas

Tabla 1.1. Área glaciaria (km ²) en Colombia y su evolución durante la década (2010- 2020).....	27
Tabla 1.2. Superficie de bosque deforestada por regiones periodo 2018-2020.....	29
Tabla 1.3. Información sobre áreas naturales protegidas.....	30
Tabla 1.4. Porcentaje de avance por ODS e iniciativas (2018-2020)	33
Tabla 1.5. Tasa anual de crecimiento del PIB por actividad económica (2017-2020).....	36
Tabla 1.6. Tasa anual de crecimiento del PIB - Explotación de minas y canteras	37
Tabla 1.7. Tasa anual de crecimiento del PIB - Industrias manufactureras y construcción	38

Lista de figuras

Figura 1.1. Localización de Colombia en Suramérica	22
Figura 1.2. División político-administrativa de Colombia.....	23
Figura 1.3. Número de especies estimadas para Colombia.....	24
Figura 1.4. Número de especies endémicas para Colombia	25
Figura 1.5. Número de especies amenazadas para Colombia.....	25
Figura 1.6. Número de especies objeto de comercio Colombia	26
Figura 1.7. Ecosistemas del territorio colombiano.....	26
Figura 1.8. Cifras sobre los páramos colombianos.....	27
Figura 1.9. Extensión de humedales por área hidrográfica (ha)	28
Figura 1.10. Superficie de bosque natural por regiones para el año 2020	28
Figura 1.11. Denominaciones de ECC	30
Figura 1.12. PDET en cifras	30
Figura 1.13. Distribución de la población y tipo de vivienda	31
Figura 1.14. Incidencia de la pobreza multidimensional (2017-2019)	32
Figura 1.15. Cifras de índice de desarrollo humano en Colombia y posición a nivel mundial (2016-2019).....	32
Figura 1.16. Tasa anual de crecimiento del PIB (2017 - 2020 ^{pr}).....	34

Tabla 1.8. Infraestructura de transporte - modos vial, férreo y fluvial (2017-2019)	38
Tabla 1.9. Tasa anual de crecimiento del PIB - Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca.....	39
Tabla 1.10. Resumen de los principales hitos en materia de institucionalidad y políticas sobre cambio climático hasta el primer semestre del año 2018.....	41
Tabla 1.11. Resumen de principales hitos en materia de institucionalidad y políticas sobre cambio climático desde el segundo semestre del año 2018	43
Tabla 1.12. Medidas habilitantes para la integración de enfoque de género en la gestión del cambio climático.....	56

Figura 1.17. Compromisos planteados en el marco de la Política para la reactivación, la repotenciación y el crecimiento sostenible e incluyente.....	35
Figura 1.18. Crecimiento Económico Anual Sector Minero – Energético	37
Figura 1.19. Cantidad de certificados FNCE y GEE emitidos por la UPME (2018 -2021)	38
Figura 1.20. Área sembrada o plantada por grupos de cultivos (ha) 2019	39
Figura 1.21. Distribución de sistemas de disposición final por tipo (2018 - 2019)	40
Figura 1.22. Gestión de sistemas de recolección selectiva (2017-2019)	40
Figura 1.23. Instrumentos normativos para la gestión del cambio climático en Colombia	45
Figura 1.24. Instrumentos de planificación y gestión del cambio climático	46
Figura 1.25. Instrumentos económicos y financieros	47
Figura 1.26. Sistema Nacional de Información sobre cambio climático.....	47
Figura 1.27. Actores y roles para la elaboración del BUR.....	49

Acrónimos

ACO Asociación Colombiana de Ornitología

AICA Áreas importantes para la conservación de las aves

AILAC Asociación Independiente de América Latina y El Caribe

ANH Agencia Nacional de Hidrocarburos

ANLA Autoridad Nacional de Licencias Ambientales

ART Agencia de Renovación del Territorio

BUR: Biennial Update Report / Informe Bienal de Actualización (IBA, por sus siglas en español)

CANCILLERÍA Ministerio de Relaciones Internacionales

CIAT Centro Internacional de Agricultura Tropical

CITES Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres

CMNUCC Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

CNPV Censo Nacional de Población y Vivienda

COVID-19 Enfermedad por coronavirus de 2019

COP25 Conferencia de las Partes 25

DAFP Departamento Administrativo de la Función Pública

DANE Departamento Nacional de Estadística

DCC Dirección de Cambio Climático

DCCGR Dirección de Cambio Climático y Gestión del Riesgo

DIMAR Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas

DNP Departamento Nacional de Planeación

DPS Departamento Administrativo para la Prosperidad Social

ECDBCAR Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono Adaptada y Resiliente

EICDGSB Estrategia Integral de Control a la Deforestación y Gestión Sostenible de los Bosques

ENA Encuesta Nacional Agropecuaria

ESRI Environmental Systems Research Institute

E2050 Estrategia Climática de Largo Plazo de Colombia

FMAM Fondo para el Medio Ambiente Mundial

FONAM Fondo Nacional Ambiental

GAP Plan de Acción de Género

GEI Gases de efecto invernadero

IAvH Instituto Alexander von Humboldt

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

IDH Índice de Desarrollo Humano

IDHP Índice de Desarrollo Humano ajustado por las presiones planetarias

IGAC Instituto Geográfico Agustín Codazzi

IFN Inventario Forestal Nacional

IIAP Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico

INVEMAR Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras

IPSE Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para Zonas No Interconectadas

LTS Estrategia Climática de Largo Plazo

LWPG Programa de Trabajo de Lima sobre Género

MinAmbiente Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible

MGCC Mesa de Género y Cambio Climático

MinEnergía Ministerio de Minas y Energía

MinHacienda Ministerio de Hacienda y Crédito Público

MinTransporte Ministerio de Transporte

NDC Contribución Determinada a Nivel Nacional

MyE Sistema de Monitoreo y Evaluación

ODS Objetivos de Desarrollo Sostenible

OIT Organización Internacional del Trabajo

ONG Organizaciones No Gubernamentales

PAGCC Plan de Acción de Género y Cambio Climático

PDET Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial

PFNGCC Punto Focal Nacional de Género y Cambio Climático

PNACC Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático

PNCC Política Nacional de Cambio Climático

PIGCCS Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Sectoriales

PIGCCT Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Territoriales

PNCTE Programa Nacional de Cupos Transables de Emisión

PNN Parques Nacionales Naturales de Colombia

PNUD Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

REDD+ Reducción de las Emisiones debidas a la Deforestación y Degradación forestal

RUNAP Registro Único Nacional de Áreas Protegidas

RUNT Registro Único Nacional de Tránsito

SBI Cuerpo Subsidiario de Implementación

SGC Servicio Geológico Colombiano

SIAC Sistema de Información Ambiental para Colombia

SiB Sistema de Información sobre la Biodiversidad de Colombia

SIIVRA Sistema Integrador de Información sobre Vulnerabilidad, Riesgo y Adaptación

SINCHI Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas

SINAP Sistema Nacional de Áreas Protegidas

SISCLIMA Sistema Nacional de Cambio Climático

SMBYC Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono

SNICC Sistema Nacional de Información sobre Cambio Climático

SNIF Sistema Nacional de Información Forestal

SSPD Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios

TICCA Territorios y áreas conservados por pueblos indígenas y comunidades locales

UICN Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

UNAL Universidad Nacional de Colombia

UPME Unidad de Planeación Minero Energética

UPRA Unidad de Planificación Rural Agropecuaria

UNESCO Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

ZCIT Zona de Confluencia Intertropical

Colombia Circunstancias nacionales



Ecosistemas estratégicos



Biodiversidad



1.

Circunstancias Nacionales

Colombia es un país que se localiza en el extremo noroccidental de Suramérica, cuyo territorio se halla comprendido dentro de la zona intertropical, alcanzando una superficie total de 2.070.408 km² que incluye costas sobre el Mar Caribe y el océano Pacífico. El país es reconocido por su variedad de ecosistemas y biodiversidad, siendo el primer país más biodiverso por kilómetro cuadrado en el mundo, el segundo más biodiverso en recursos naturales y el sexto con mayor riqueza hídrica en el planeta. A esta oferta natural, se suma la población del país, que alcanza un total de 44.164.417 habitantes y que se caracteriza por una amplia diversidad poblacional en diferentes grupos étnicos. Estas características excepcionales plantean grandes retos para continuar avanzando en una senda de desarrollo sostenible, que vele por la protección de las riquezas naturales y culturales de la Nación, mediante una institucionalidad y alta gestión pública, frente a los retos actuales del cambio climático.

Este capítulo presenta una descripción de las características biofísicas, sociales, ambientales y económicas del país; los principales arreglos institucionales, esto es, el progreso alcanzado por Colombia en torno a las políticas de cambio climático y su institucionalidad; así como los avances obtenidos en la integración del enfoque de género para la gestión del cambio climático en Colombia.

1.1. Perfil geográfico

Colombia se extiende desde los 4°13.30" de latitud sur, hasta los 12°27'46" de latitud norte; y desde los 66°50'54" al occidente del meridiano de Greenwich por el oriente, hasta los 79°0'23" del mismo meridiano, por el occidente (Figura 1.1). La superficie total del país es de 2.070.408 km², de los cuales 1.141.748 km² corresponden al área continental y 928.660 km² al área marítima conformada por al menos 100 islas, 17 cayos, 42 bahías y 5 golfos (DIMAR, 2005). De

acuerdo con las características de relieve, climáticas, geológicas, geomorfológicas y de suelos, junto con las actividades socioculturales que se llevan a cabo en un paisaje visible, se reconocen seis regiones geográficas: Caribe, Insular, Pacífica, Andina, Orinoquia y Amazonia (IGAC, 2008).

Figura 1.1. Localización de Colombia en Suramérica



Fuente: Generado a partir de información de IGAC (2021) y ESRI (2020)

1.2. Perfil político-administrativo

La República de Colombia es un Estado unitario, democrático, participativo y pluralista con separación de poderes. La organización político-administrativa del país está conformada por las siguientes entidades territoriales: departamentos (32), distritos (9) incluyendo Bogotá Distrito Capital, áreas metropolitanas (6), municipios (1.102), áreas no municipalizadas (18) y el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina (Figura 1.2) (DANE, 2021a).

1.3. Perfil climático

Colombia tiene una alta diversidad climática, determinada por varios factores físicos: el primero corresponde a su ubicación en la zona ecuatorial, donde la actividad de la Zona de Confluencia Intertropical (ZCIT), resultado del encuentro de los vientos alisios del norte y del sur, que establece su influencia en el comportamiento de la

Figura 1.2. División político-administrativa de Colombia



Fuente: Generado a partir de información de IGAC (2021) y ESRI (2020)

nubosidad y de la precipitación. El segundo la existencia de un sistema montañoso, orientado de norte a sur que determina una variación de la temperatura por la altitud, además de la latitud, el cual modula la circulación de la atmósfera en su parte superficial y media determinando una variación en el comportamiento del viento, además de las variables meteorológicas anteriormente mencionadas. Por último, la proximidad del mar Caribe y del océano Pacífico, como modulares naturales de la temperatura y la humedad (IDEAM y UPME, 2018).

Por otro lado, fenómenos meteorológicos sinópticos y de meso escala, se suman a las condiciones fisicogeográficas, estos son (IDEAM y UPME, 2018):

- Ondas del este: perturbaciones en la intensidad y dirección de los vientos alisios del norte, que se inician en el oriente del océano Atlántico tropical y se desplazan hacia el oeste.
- Vaguadas y colas de frentes extratropicales: son fenómenos sinópticos relacionados con la dinámica atmosférica, que corresponden a cambios de la dirección y de la velocidad del viento, y a la frontera de encuentro de dos masas de aire homogéneas, una fría y la otra cálida, que está en movimiento.
- Anticiclones de latitudes medias: áreas de altas presiones que afectan la circulación atmosférica con aire frío y seco hacia sus alrededores.
- Bajas presiones cuasi permanentes en la costa Pacífica y en la Amazonia: corresponden a áreas donde convergen las masas de aire y configuran sistemas nubosos y de lluvias intensas.

Además del ciclo estacional establecido por la declinación solar, el clima sufre los efectos de fenómenos de variabilidad climática, que corresponden a alteraciones oscilatorias del comportamiento de diferentes componentes de la atmósfera, sea en la dinámica y en la termodinámica e incluso astronómica. Se destacan las siguientes (IDEAM y UNAL, 2018).

- La variabilidad intraestacional: las ondas de Madden y Julian influyen en la intensificación de las precipitaciones en ciertos periodos de tiempo de acuerdo con su fase, positiva que inhibe las lluvias y negativa que las fomenta.
- Variabilidad interestacional: el Fenómeno de El Niño-Oscilación Sur (ENOS), el cual tiene una frecuencia entre 3 y 7 años y modifican significativamente el régimen de lluvias en la mayor parte del país. Por lo general, la ocurrencia de El Niño ocasiona disminución de las lluvias y aumento de temperatura, especialmente en las regiones

Andina y Caribe, mientras el fenómeno La Niña, produce el efecto contrario aumentando las lluvias y disminuyendo la temperatura en gran parte del país.

Los escenarios de cambio climático futuro elaborados por el (IDEAM, PNUD, MinAmbiente, DNP y CANCELLERÍA, 2015) describen que el clima sobre el territorio será gradualmente más cálido hacia finales del siglo XXI cuando estaría en 2.8-3.0°C por encima del promedio registrado de 1976 a 2005, con el mayor calentamiento en las zonas bajas orientales, del Caribe y Pacífico y de la cuenca del río Magdalena. La precipitación hacia el 2011-2040 se reduciría en más del 30% en sectores de la región Caribe y en el trapezoides amazónico y tendría aumentos superiores al 30% en el Cauca y Valle del Cauca, eje Cafetero, Huila, Tolima, Cundinamarca y Boyacá; para el período 2041-2070 y 2071-2100 se mantiene prácticamente la misma configuración de los cambios en la precipitación.

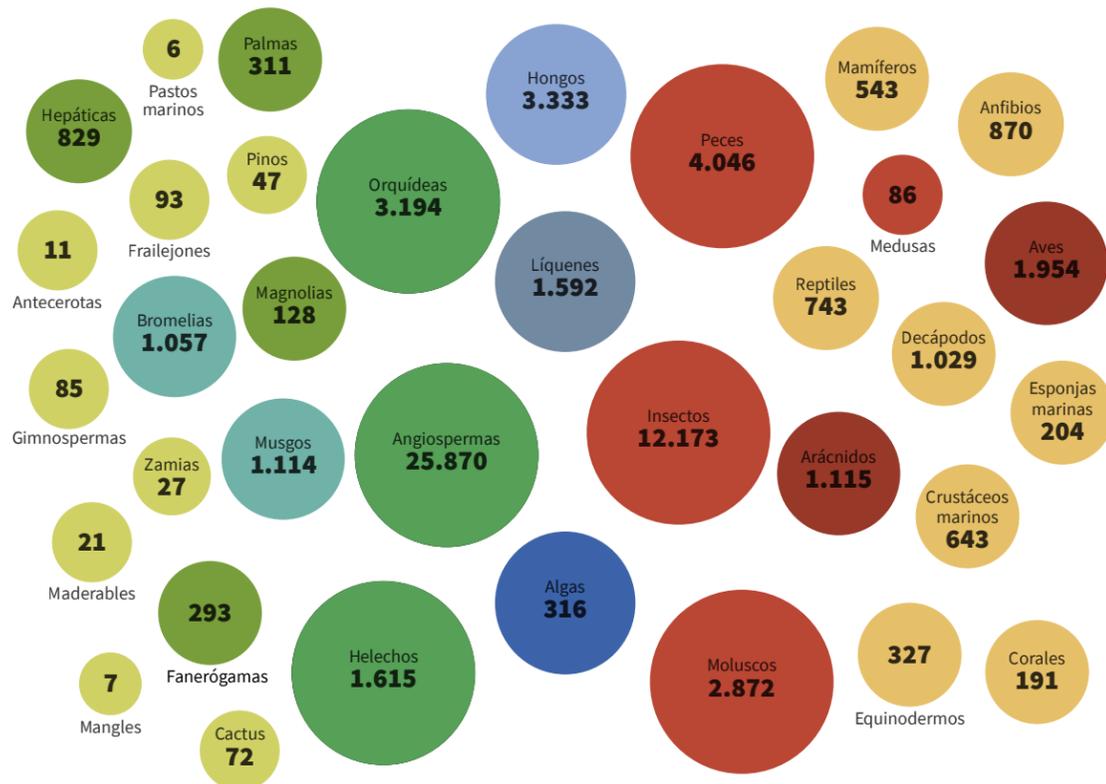
1.4. Perfil de biodiversidad

1.4.1. Diversidad biológica

De acuerdo con el Sistema de Información sobre la Biodiversidad de Colombia (SiB)¹ actualmente se cuenta con un registro aproximado de 63.303 especies (SiB Colombia, 2021), con un total de 1.954 especies de aves (ACO, 2020), 543 especies de mamíferos (Ramírez et al, 2021) y 1.610 especies de peces dulceacuícolas² (Figura 1.3) (DoNascimento, Herrera, y Maldonado, 2018).

En relación a las especies endémicas, para el país se estiman aproximadamente 6.499 plantas (Bernal, Gradstein, y Celis, 2020), 401 peces dulceacuícolas (DoNascimento, Herrera, y Maldonado, 2018), 289 mariposas (Garwood, Huertas, Ríos-Málaver, y Jaramillo, 2021), 396 anfibios (Acosta, 2021), 82 aves (ACO, 2020) y 62 mamíferos (Figura 1.4) (Ramírez et al, 2021).

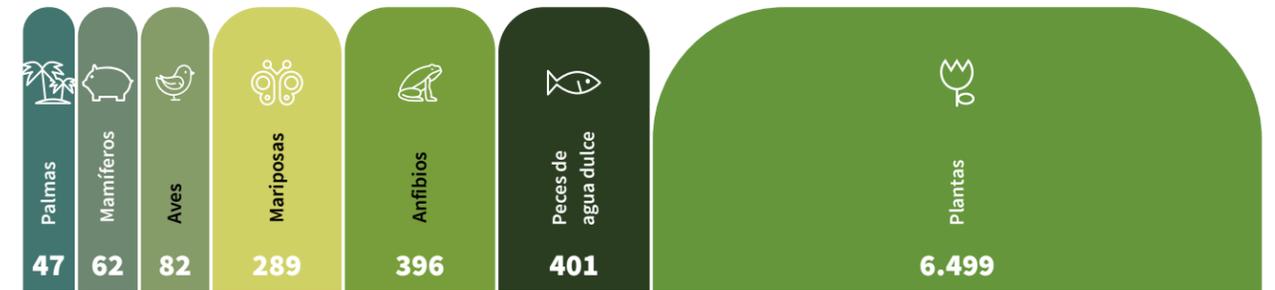
Figura 1.3. Número de especies estimadas para Colombia



Fuente: SiB Colombia (2021)

1 SiB Colombia es la red nacional de datos abiertos sobre biodiversidad, la cual es coordinada por el Instituto Alexander von Humboldt (IAvH).
2 Cifras de especies registradas para Colombia a 2021. Consulta: <https://cifras.biodiversidad.co/>

Figura 1.4. Número de especies endémicas para Colombia



Fuente: DoNascimento, Herrera, y Maldonado (2018), Garwood, Huertas, Ríos-Málaver, y Jaramillo (2021), Acosta (2021), ACO (2020) y Ramírez et al (2021)

1.4.1.1. Especies amenazadas

La Resolución 1912 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, por la cual se establece la lista de especies silvestres amenazadas, continentales y marino-costeras de Colombia reporta que existen 1.302 especies amenazadas, 814 especies para flora y 488 para fauna, distribuidas en las tres categorías de amenaza establecidas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) así: 168 especies en peligro crítico (CR), 388 especies en peligro (EN) y 623 especies vulnerables (VU) (Figura 1.5).

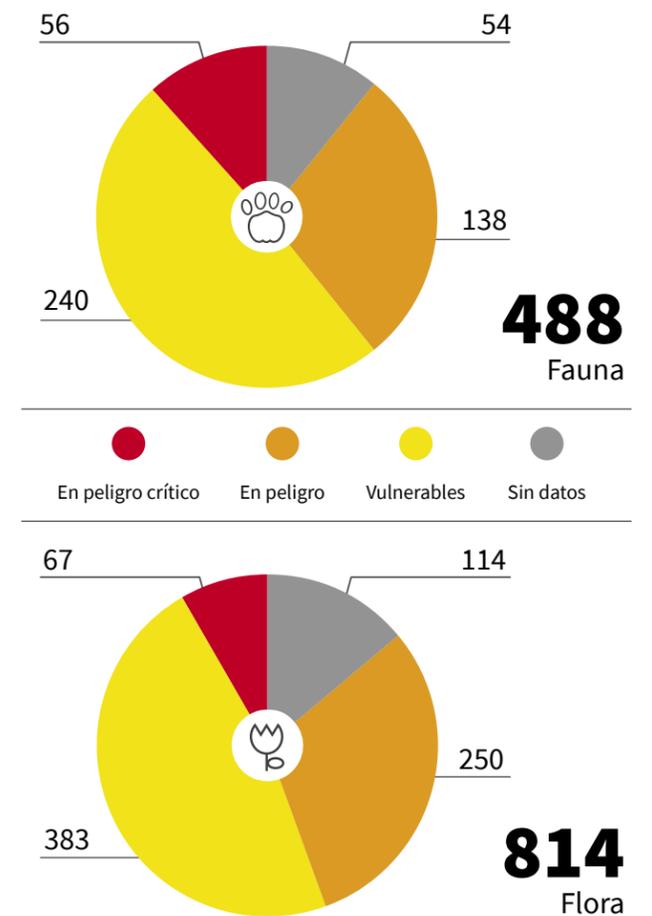
1.4.1.2. Especies introducidas o invasoras

En el país se reportan 509 especies introducidas o trasplantadas. De estas, 96 especies han sido identificadas con alto riesgo de invasión (Piedad et al, 2020). Las Resoluciones 0848 de 2008 y 0207 de 2010 expedidas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible han declarado 22 especies invasoras en el país.

1.4.1.3. Especies objeto de comercio

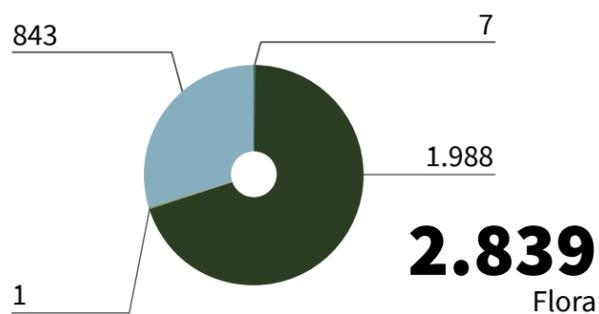
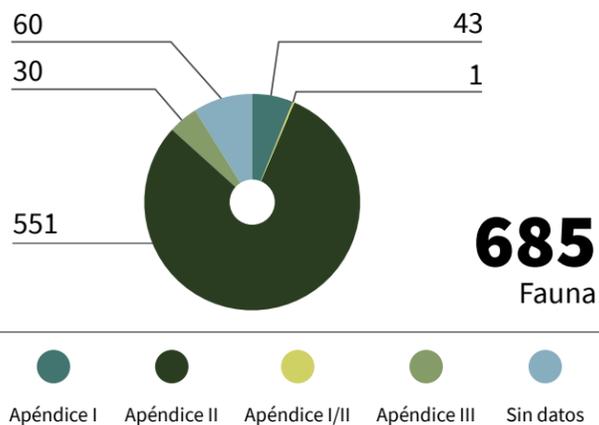
Un total de 3.524 especies fueron objeto de comercio (685 animales y 2.839 plantas), de acuerdo con los criterios de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), las cuales son clasificadas en apéndices según el grado de amenaza: Apéndice I mayor grado de peligro, Apéndice II especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo y Apéndice III especies incluidas a solicitud de un país (Figura 1.6).

Figura 1.5. Número de especies amenazadas para Colombia



Fuente: SiB Colombia (2021)

Figura 1.6. Número de especies objeto de comercio Colombia



Fuente: SiB Colombia (2021)

1.4.2. Ecosistemas

El mapa nacional de ecosistemas continentales, costeros y marinos a escala 1:100.000 actualizado a 2017 identifica para el país 91 tipos de ecosistemas (marinos, acuáticos, costeros, terrestres e insulares), de los cuales 70 corresponden a ecosistemas naturales y 21 a transformados³ (Figura 1.7) (IDEAM et al, 2017). Las características particulares de los ecosistemas estratégicos para el país, se describen en el numeral 1.4.3.

1.4.3. Ecosistemas estratégicos

Los siguientes son los ecosistemas estratégicos para los cuales se cuenta con información actualizada para el período de reporte.

³ Las características de estos ecosistemas se pueden consultar en la memoria técnica. Mapa de ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia (MEC), escala 1:100.000. Enlace: <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023899/023899.html>

Figura 1.7. Ecosistemas del territorio colombiano



Fuente: IDEAM et al (2017)

1.4.3.1. Páramos

En el territorio colombiano se han identificado un total de 37 complejos de páramos con un área de 2.818.558 ha aproximadamente (MinAmbiente, 2021a). Los páramos suministran agua en calidad y cantidad; prestan el servicio de regulación hídrica que mitiga la vulnerabilidad frente a eventos climáticos extremos, permitiendo el control de

Figura 1.8. Cifras sobre los páramos colombianos



Fuente: Galvis (2021)

inundaciones y sequías, proveen servicios base como la formación del suelo y el reciclaje de nutrientes, claves en la producción de alimentos y plantas medicinales y brindan servicios culturales, al ser sitios de gran importancia para diversas comunidades locales (Figura 1.8) (Galvis, 2021).

Las acciones adelantadas para la conservación y prevención de la degradación de los páramos se han centrado en procesos de reglamentación de la Ley 1930 de 2018 del Congreso de la República, para la gestión integral, preservación, restauración, uso sostenible y la delimitación participativa de este ecosistema (MinAmbiente, 2021a).

1.4.3.2. Glaciares

El área glacial en Colombia a inicios del año 2020 fue de 34,85 ±0,59 km², que al ser comparada con el año 2019 (área 36,1 ±0,52 km²), muestra una reducción de la cobertura glacial nacional de 1,25 km² (3,5%). Para la última década (2010-2020), los resultados del monitoreo glacial indican que la superficie glacial colombiana se redujo 12,5 km² (26%). Todos los glaciares disminuyeron su área sig-

nificativamente, pero en especial el glaciar Santa Isabel, ubicado en la Cordillera central de Colombia, con una reducción de 77% de su cobertura. En la actualidad Colombia sólo tiene una masa glacial que supera los 10 km² (El Cocuy) y cuenta con dos nevados de menos de 1 km² (Santa Isabel y Tolima). En términos absolutos, el nevado que más cobertura perdió fue El Cocuy o Güicán (3,31 km²) y el que menos fue el Tolima (0,23 km²) (Tabla 1.1) (IDEAM, 2021a).

Tabla 1.1. Área glacial (km²) en Colombia y su evolución durante la década (2010- 2020)

Glaciar	Área en 2020 (km ²)	Área en 2010 (km ²)	Reducción en la última década (km ²)	Porcentaje de reducción en la última década
Sierra Nevada de Santa Marta	5,81	8,17	2,36	29%
Sierra Nevada El Cocuy o Güicán	13,19	16,5	3,31	20%
Volcán Nevado del Ruiz	8,14	10,32	2,18	21%
Volcán Nevado Santa Isabel	0,45	1,91	1,46	77%
Volcán Nevado del Tolima	0,52	0,75	0,23	31%
Volcán Nevado del Huila	6,74	9,7	2,96	31%
Total Colombia	34,85	47,35	12,5	26%

Fuente: IDEAM (2021a)

1.4.3.3. Humedales

En el territorio colombiano se identifica un área total de 30.781.149 ha de humedales, equivalente a un 26,9% del área continental nacional. El área hidrográfica que presenta la mayor cantidad de humedales es la Orinoquia, seguida de la Amazonia y Magdalena-Cauca, mientras que el Caribe y el Pacífico presentan los valores más bajos (Figura 1.9) (Flórez et al, 2016). En promedio, el 75% de los humedales están conformados por coberturas naturales (bosques, herbazales, arbustales y cuerpos de agua) que indican un buen estado de conservación; sin embargo, aproximadamente el 88% de los humedales del país no se encuentran bajo figuras de protección (Burbano et al, 2020).

Figura 1.9. Extensión de humedales por área hidrográfica (ha)



Fuente: Flórez et al. (2016)

1.4.3.4. Manglares

Colombia cuenta con 209.402,84 ha de manglar en la costa Pacífica representada por ocho especies: *Rhizophora harrisonii* (mangle caballero), *R. racemosa* (mangle rojo), *Mora oleífera* (mangle nato), *R. mangle* (mangle rojo), *Avicennia germinans* (mangle iguanero o pelojo), *Laguncularia racemosa* (mangle piñuelo), *Conocarpus erecta* (mangle gris) y *Pelliciera rhizophorae* (mangle piñuelo). Para la costa Caribe se tiene un área de manglar de 79.719,41 ha representada por las últimas cinco especies indicadas para la costa Pacífica (Navarrete y Rodríguez, 2014) (INVEMAR y Fundación Natura, 2019).

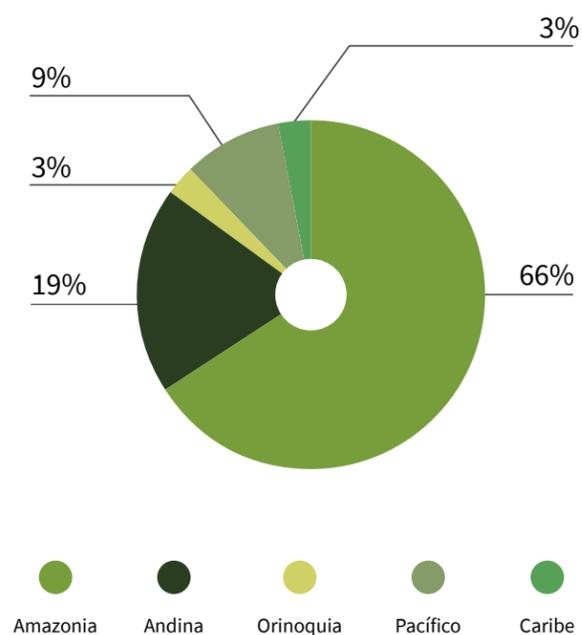
1.4.3.5. Bosques

El IDEAM, a través del Grupo de Bosques de la Subdirección de Ecosistemas e Información Ambiental y del Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono para Colombia (SMByC), reportó para el año 2020 una superficie de 59,7 ha de bosque natural. El 52,3% del territorio continental e insular es bosque natural y 66,0% del bosque está en la Amazonia colombiana (Figura 1.10).

Dentro de los ecosistemas de bosques se destaca el bosque seco tropical que se encuentra en tierras bajas (0-1.000 msnm) y se caracteriza por presentar una fuerte estacionalidad de lluvias con al menos tres meses de sequía (<100 mm de precipitación anual). Este ecosistema sostiene una diversidad única de plantas, animales y microorganismos, cuyas especies se han adaptado a condiciones extremas. Colombia cuenta con 1.022.632 ha de bosque seco tropical, 36,0% con vegetación permanente, 21,5% bosques maduros y 42,6% vegetación secundaria (García y González, 2019).

Uno de los principales retos que presentan los bosques de Colombia es el control de la deforestación. De acuerdo

Figura 1.10. Superficie de bosque natural por regiones para el año 2020



Fuente: MinAmbiente e IDEAM (2021)

con el MinAmbiente e IDEAM (2020 y 2021) la superficie deforestada entre los años 2019-2020 ascendió a 171.685 ha, un 8,0% más que lo reportado para el periodo 2018-2019 donde 158.893 ha fueron deforestadas. Las regiones de la Orinoquía y el Pacífico presentaron disminución de la deforestación. La Amazonia es la región donde se presentó el mayor aumento de la superficie deforestada (Tabla 1.2). Los departamentos que presentaron mayor superficie deforestada fueron Meta (35.556 ha), Caquetá (32.522 ha), Guaviare (25.553 ha), Putumayo (13.141 ha) y Antioquia (12.645 ha).

Tabla 1.2. Superficie de bosque deforestada por regiones periodo 2018-2020

Región natural	2018	2019	2020
	Área (ha)	Área (ha)	Área (ha)
Caribe	11.367	12.791	12.896
Andina	28.098	25.213	28.984
Amazonia	138.176	98.256	109.302
Orinoquía	12.073	8.513	8.242
Pacífico	7.454	14.120	12.261
Total	197.159	158.893	171.685

Fuente: MinAmbiente e IDEAM (2020 y 2021)

Considerando la importancia que estos ecosistemas representan para la conservación de la biodiversidad, por el importante flujo de bienes, servicios y valores culturales para el bienestar de comunidades locales, y soportar el desarrollo nacional de múltiples actividades económicas, el Gobierno Nacional con apoyo de la cooperación internacional, ha venido implementando una serie de estrategias y acciones que promueven el control de la deforestación y degradación de estos ecosistemas, a la vez que generan su conservación, uso y manejo sostenible.

Además de haber avanzado en el desarrollo de los cuatro pilares requeridos para REDD+ por la CMNUCC⁴, se están implementando acciones tempranas y estratégicas para la reducción de la deforestación, como la Estrategia Integral de Control a la Deforestación y Gestión Sostenible de los Bosques (EICDGSB) “Bosques Territorios de Vida”⁵, el Programa Visión Amazonia⁶, el proyecto GEF Corazón Amazonia⁷, la Declaración Conjunta de interés

4 Los cuatro pilares son: la Estrategia Nacional o Plan de Acción REDD+, el Sistema Nacional de Monitoreo de Bosques y Carbono (SMByC), la Construcción del Nivel de Referencia de Emisiones Forestales (NREF), y el Sistema Nacional de Información de Salvaguardas (SNS).

5 Disponible en: https://redd.unfccc.int/files/eicdgb_bosques_territorios_de_vida_web.pdf

6 Mayor información sobre el programa puede ser consultada en: <https://visionamazonia.minambiente.gov.co/que-es-vision-amazonia/>

7 Mayor información del proyecto puede ser consultada en: <https://www.corazondelaamazonia.org>

firmada entre el Gobierno de Colombia y los Gobiernos de Noruega, Reino Unido y Alemania⁸, entre otras acciones estratégicas, fundamentales para alcanzar las metas que en materia de reducción de emisiones tiene el país, planteadas en su Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) (MinAmbiente, 2017).

Recientemente en el año 2020, se realizó el lanzamiento del programa “Fortalecimiento de las capacidades de las instituciones colombianas para luchar contra la deforestación” que propone una acción conjunta con las entidades del Gobierno Nacional, para unificar esfuerzos en la implementación de acciones contundentes para combatir la deforestación en los territorios más afectados por este fenómeno, en línea con la EICDGSB; y se aprobó la “Política nacional para el control de la deforestación y la gestión sostenible de los bosques” (Documento Conpes 4021) para la implementación de estrategias transectoriales que controlen la deforestación y promuevan la gestión de los bosques, impulsando el uso sostenible del capital natural, la economía forestal y el desarrollo comunitario, con foco principal en los 11 núcleos de alta deforestación ubicados en 150 municipios del país, considerados como los más afectados por la pérdida de cobertura de bosque natural (DNP, 2020).

1.4.4. Áreas naturales protegidas

Las categorías de áreas protegidas que conforman el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) son: áreas protegidas nacionales (Sistema de parques nacionales naturales, reservas forestales protectoras, parques naturales regionales, distritos de manejo integrado, distritos de conservación de suelos y áreas de recreación) y áreas protegidas privadas (Reservas naturales de la sociedad civil). El SINAP⁹ está conformado por 1.367 áreas protegidas, distribuidas en 18.711.508 ha terrestres y 12.442.700 ha marítimas (Tabla 1.3) (RUNAP, 2021).

8 Disponible en: https://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/cooperacion_internacional/Declaracion_Conjunta_de_Intencion_-_Version_Espanol.pdf

9 El mapa del SINAP se encuentra disponible en el siguiente enlace: <https://www.parquesnacionales.gov.co/portal/es/sistema-nacional-de-areas-protegidas-sinap/mapa-sinap>

Tabla 1.3. Información sobre áreas naturales protegidas

Clasificación	Número	Área (ha)
Áreas protegidas nacionales	120	27.182.920
Áreas protegidas regionales	297	3.769.436
Reservas de la sociedad civil	950	201.851
Totales	1.367	31.154.207

Fuente: RUNAP (2021)

1.4.5. Estrategias complementarias de conservación (ECC)

Las ECC representan un área geográfica definida en la cual se implementa una acción o grupo de acciones por parte de un actor social (comunitario e institucional), para asegurar la preservación, restauración y uso sostenible de la diversidad biológica y cultural representada en un territorio (PNN, 2015). En la figura 1.11 se presentan el número y denominaciones de ECC.

1.4.6. Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial (PDET)

Los PDET son un instrumento de planeación participativa creado por el Acuerdo de Paz, firmado entre el Gobierno Nacional colombiano y las FARC-EP en el año 2016, con el fin de promover el desarrollo rural, por medio de iniciativas relacionadas con proyectos de conservación, restauración y preservación del medio ambiente, entrega y formalización de tierras, catastro, ordenamiento territorial y constitución de resguardos indígenas. En los territorios donde se implementan los PDET viven 6,6 millones de colombianos aproximadamente, distribuidos en 16 subregiones compuestas por 170 municipios, con proyectos prioritarios para habitantes de zonas rurales, territorios afectados por el conflicto armado y con los mayores índices de pobreza (Figura 1.12) (ART, 2021).

1.5. Perfil demográfico y desarrollo humano

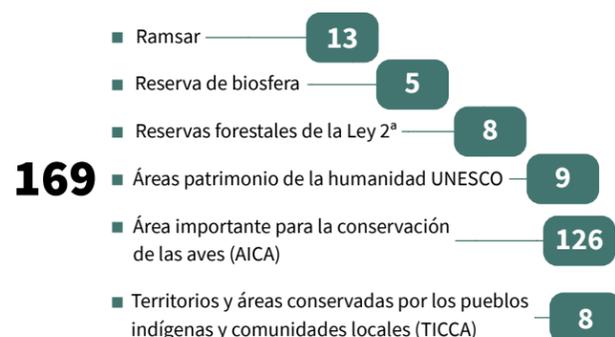
El Censo Nacional de Población y Vivienda (CNPV) realizado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) en el 2018, registró un total de 44.164.417 habitantes. Por su parte, las proyecciones realizadas al año 2021, estiman que la población total de Colombia será de 51.049.498 habitantes (48,80% hombres y 51,20% mujeres),

donde el 76,20% corresponderá a población que habita en cabeceras municipales y el 23,80% a la población asentada en centros poblados y rural disperso (DANE, 2019a).

1.5.1. Distribución de la población

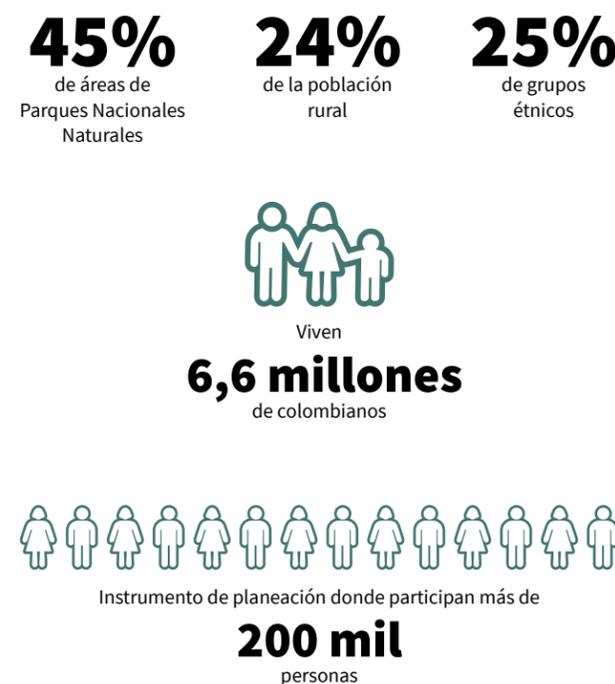
El CNPV del año 2018 registró que los departamentos con mayor población son: Antioquia con 5.974.788 habitantes

Figura 1.11. Denominaciones de ECC



Fuente: MinAmbiente (2018a), MinAmbiente et al, (2019) y BirdLife (2021), TICCA Registro, 2021

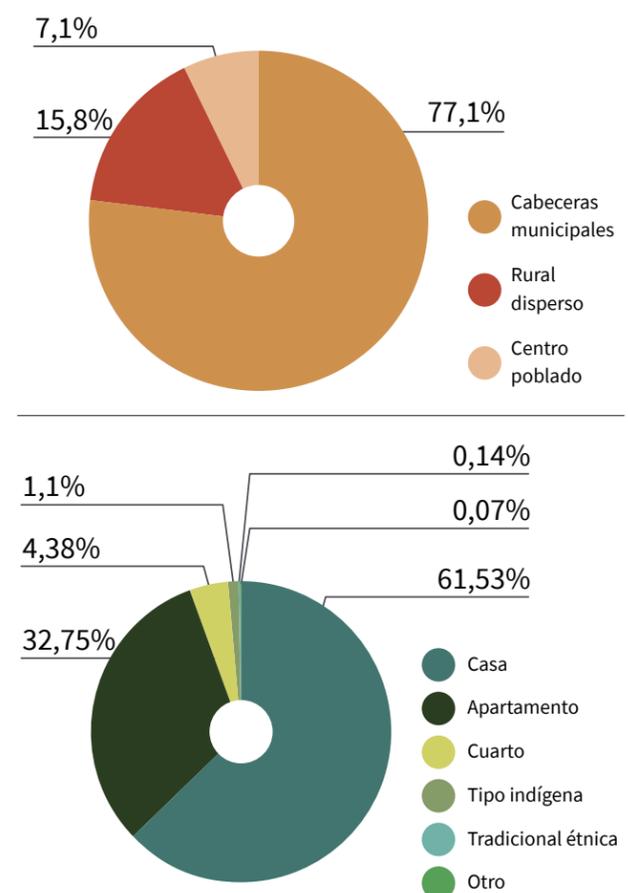
Figura 1.12. PDET en cifras



Fuente: ART (2021)

y Valle del Cauca con 3.789.874 habitantes. Los departamentos de menor población son: Vaupés con 37.690 habitantes y Guainía con 44.431 habitantes. Bogotá D.C. por su parte tiene 7.181.469 habitantes. El 77,1% de la población viven en cabeceras municipales, el 15,8% en rural disperso y el 7,1% en centros poblados. En el país hay 14.243.223 millones de hogares particulares y 13.480.729 millones de viviendas con personas presentes. Por tipo de vivienda, el 61,53% vive en casa; 32,75% apartamento; 4,38% tipo cuarto; 1,1% vivienda tipo indígena; 0,07% vivienda tradicional étnica y el 0,14% en otro (Figura 1.13) (DANE, 2019b).

Figura 1.13. Distribución de la población y tipo de vivienda



Fuente: DANE (2019b)

1.5.2. Población por grupos étnicos

El enfoque diferencial étnico parte de la necesidad de identificar y caracterizar a la población que hace parte de los grupos étnicos, con el objetivo de visibilizarla y ser fuente

de información para el reconocimiento de la diversidad poblacional del país. En el CNPV del 2018 se identificaron las siguientes cifras para grupos étnicos: la población indígena (1.905.617 habitantes), la población gitana o Rrom (2.649 habitantes), la población raizal del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina (25.515 habitantes), palenqueros(as) de San Basilio (6.637 habitantes) y negros(as), mulatos(as), afrodescendientes, afrocolombianos(as) (2.950.072 habitantes) (DANE, 2019c).

1.5.3. Indicadores demográficos y de desarrollo humano

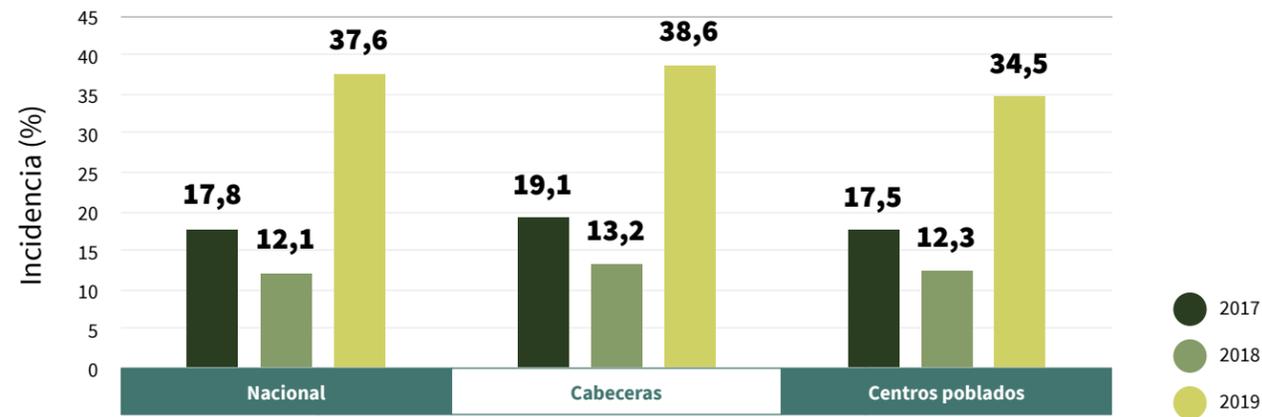
Las estadísticas vitales del DANE registran para el país una tendencia a la baja en los nacimientos en el territorio nacional, pasando de 654.627 en 2010 a 642.660 en 2019. La reducción total durante este periodo fue de 57.115 casos, que corresponde a una disminución anual promedio de 5.712 casos (-0,8%). Respecto a las defunciones se presenta una tendencia de disminución constante desde 2016, pasando de 48.619 casos a 37.875 en 2019, lo que da cuenta de una reducción de 10.859 casos (DANE, 2020a).

De acuerdo con la Encuesta Nacional de Calidad de Vida (ECV) 2019, el número promedio de personas por hogar para el total del país fue de 3,10 personas. En cabeceras, los hogares estuvieron conformados en promedio por 3,08 personas y en centros poblados y rural disperso por 3,17 personas. En 2019 el 38,4% de los hogares en el país manifestaron reconocer como jefe de hogar a una mujer. Para 2018 este porcentaje fue de 37,3% con lo que la proporción de hogares con jefatura femenina aumentó en 1,1 puntos porcentuales entre 2018 y 2019 (DANE, 2020b).

El Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) fue elaborado a partir de la información de la ECV y usando las proyecciones de población del CNPV. A nivel nacional, el 17,5% de la población en el país en 2019 se encontraba en situación de pobreza multidimensional, lo que refleja una reducción de 1,6 puntos porcentuales con respecto a 2018 (19,1%). La incidencia de pobreza en las cabeceras del país fue de 0,9 puntos porcentuales, pasando de 13,2% en 2018 a 12,3% en 2019. En los centros poblados y rural disperso la disminución fue de 4,1 puntos porcentuales (34,5% en 2019 frente a 38,6% en el año anterior) (Figura 1.14) (DANE, 2020c).

La ECV para 2019 registra un valor promedio de 10,1 años de educación para personas de 15 a 24. Para el mismo grupo de edad el promedio de años de educación en las cabeceras municipales fue de 10,6 años, valor superior al obtenido para las personas que habitan en centros poblados y rural disperso (8,5 años).

Figura 1.14. Incidencia de la pobreza multidimensional (2017-2019)



Fuente: DANE (2020c)

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) de Colombia para el año 2019 fue 0,767, lo que posicionó al país en la categoría de desarrollo humano alto y lo situó en el puesto 83 de un total de 189 países y territorios (Figura 1.15). El Índice de Desarrollo Humano ajustado por presiones planetarias (IDHP) es un índice experimental que ajusta el IDH a las presiones planetarias en el Antropoceno (emisiones de dióxido de carbono y la huella material de un país). El IDHP para Colombia para el 2019 fue 0,729 (PNUD, 2020a).

1.5.4. Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)¹⁰

Con la elaboración del Documento Conpes 3918 de 2018 “Estrategia para la implementación de los ODS en Colombia” el Gobierno Nacional definió la hoja de ruta para la implementación de la Agenda 2030 en el país.

Este documento de política pública nacional, en su primer lineamiento, establece las metas y estrategias para el cumplimiento de los ODS en Colombia. La batería de indicadores para medir el progreso de los ODS en el país lo componen un total de 161 indicadores con metas desde 2018 a 2030 (DNP, 2020).

El porcentaje de avance general de los ODS del 2018 al 2020 que reporta el Departamento Nacional de Planeación (DNP), es de 72,1%. 12 de los 17 objetivos registran avances inferiores al 90,0%. El caso del ODS 2 hambre cero es relevante en la medida que registra un avance del 0,0%, producto del análisis de un único indicador. Se resalta el avance en 5 de los 17 ODS que han presentado progresos superiores al 90,0%, en la dimensión ambiental con los ODS 14 y ODS 15 vida submarina y vida de ecosistemas terrestres (Tabla 1.4) (DNP, 2021).

Figura 1.15. Cifras de índice de desarrollo humano en Colombia y posición a nivel mundial (2016-2019)



Fuente: PNUD (2020a)

¹⁰ Los ODS son un llamado universal para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad para 2030. Para saber más sobre los ODS: <https://www1.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals/resources.html>

Tabla 1.4. Porcentaje de avance por ODS e iniciativas (2018-2020)

ODS	Iniciativas	% Avance
1 FIN DE LA POBREZA	Un total de 57.433 hogares tuvieron acompañamiento, para la superación de la pobreza. 42.607 jóvenes recibieron incentivos en el programa Jóvenes en Acción.	79,3
2 HAMBRE CERO	Un único indicador es analizado, tasa de mortalidad por desnutrición en menores de 5 años. Los indicadores restantes tienen una periodicidad de reporte quinquenal.	0,0
3 SALUD BIENESTAR	488 mil millones de pesos invertidos en un plan de choque para inyectar liquidez al Sistema General de Seguridad Social en Salud. 2000 médicos rurales capacitados para atender niños y niñas.	55,4
4 EDUCACIÓN DE CALIDAD	Los recursos del Plan de Alimentación Escolar aumentaron en un 45,0%. Más de 110.000 niños y niñas tienen acceso a educación de calidad en el nivel preescolar.	86,2
5 IGUALDAD DE GÉNERO	1.853 mujeres beneficiadas a través de procesos de adjudicación de tierras. 2.084 subsidios entregados a mujeres cabeza de familia para el acceso a vivienda.	74,4
6 AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO	79,9% del presupuesto del Sector de Vivienda del 2019 fue asignado a temas relacionados con acceso a agua potable y saneamiento básico. 860.000 personas beneficiadas del programa Guajira Azul.	70,5
7 ENERGÍA LIMPIA Y ENERGÍAS RENOVABLES	Para el 2019 el 86,7% de la capacidad instalada de generación de energía eléctrica corresponde a fuentes renovables, superando la meta planteada a 2030 de 73,3%.	66,7
8 TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO	3.116.684 colocaciones través del Servicio Público de Empleo entre 2015 y 2019. Ejecución de 35 proyectos de infraestructura turística para un turismo más sostenible.	71,2
9 INDUSTRIA INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA	Se aumentó en 56,0% el cupo de beneficios tributarios para Ciencia, Tecnología e Innovación y el aumento en la inversión disponible en el Fondo de Ciencias para el bienio 2019 - 2020 fue de 91,0%.	94,6
10 REDUCCIÓN DE LAS DESIGNAJES	1.703.573 adultos mayores recibieron un subsidio mensual de COP 80.000. 12.106 mujeres pertenecientes a 198 organizaciones del país fueron formadas en el uso y apropiación de las TIC.	74,5
11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES	3.450 vehículos eléctricos con registro. Para 2019, 23 los 32 departamentos cuentan con Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC).	85,1
12 PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES	En 2019 se verificaron 332 negocios verdes en 22 autoridades ambientales y 18 departamentos del país, de los cuales el 23,0% de los negocios verificados fueron en municipios PDET.	95,8
13 ACCIÓN CLIMÁTICA	94,0% de las ciudades capitales y departamentos en 2020 incorporaron criterios de cambio climático en los planes de desarrollo. 834 mil millones de pesos en la modernización del parque automotor de carga pesada.	68,6
14 VIDA SUBMARINA	Durante 2019 se sancionó la Ley 1955, la cual establece que se debe mantener el 30% de las estaciones de monitoreo de las aguas marinas con categorías aceptable y óptima.	99,5
15 VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES	22 mil hectáreas de bosques y selvas salvadas para presentes y futuras generaciones. Disminución del 10,0% en la tasa de deforestación. 412 mil millones de pesos para el Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.	100
16 PAZ JUSTICIA Y FUERZAS DE SEGURIDAD	Durante el 2020 se avanzó en un 21,29 % del total de las iniciativas de PDET con viabilidad jurídica y técnica. Se otorgaron un acumulado de 107.882 indemnizaciones a víctimas del conflicto.	75,3
17 ALIANZAS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS	El reporte de alianzas P4G para el 2020 indica que en Colombia hay 6 alianzas en implementación y 1 en proceso de cierre, con un monto total de financiación que asciende a USD 4,45 millones.	100

Fuente: DNP (2021)

1.6. Perfil económico

1.6.1. Producto interno bruto (PIB)¹¹

Para el año 2017, el PIB nacional fue de 1,4% valorado en 920.194 miles de millones de pesos. En el año 2018 se presentó un crecimiento de 2,6% valorado en 978.477 miles de millones de pesos. En el año 2019 el PIB creció 3,3% valorado en 1.061.119 miles de millones de pesos. El PIB decreció 6,8% en el año 2020, debido al bajo crecimiento en las actividades económicas de comercio, transporte y alojamiento. La economía estuvo valorada en 1.002.922 miles de millones de pesos. Los departamentos con mayor PIB son Bogotá D.C. y Antioquia con 260.775 y 149.666 miles de millones de pesos, respectivamente. Por su parte, los departamentos con menor PIB son Vaupés y Guainía con 288 y 395 miles de millones de pesos, respectivamente. En la Figura 1.16 se muestra la tasa anual de crecimiento del PIB (2014-2020) (DANE, 2021b).

1.6.2. Comportamiento de la economía

El Banco de la República (2020), señala que la economía colombiana en el año 2018 presentó una recuperación y retorno de la inflación a su meta de largo plazo. La actividad económica se expandió a una tasa de 2,5%, más de un punto porcentual por encima de 2017 (1,4%), y la inflación de precios al consumidor terminó el año en 3,2%.

En el 2019 la economía colombiana creció 3,3%, consolidando la recuperación iniciada en 2018, con una dinámica superior al promedio en América Latina y el Caribe (0,1%). Sobresalió el fortalecimiento del consumo y la inversión privados, con tasas de crecimiento superiores al 4,0%. El

buen desempeño del consumo y la inversión se reflejó en un crecimiento de la demanda interna del 4,5%, que compensó el débil desempeño de la demanda externa (Banco de la República, 2020).

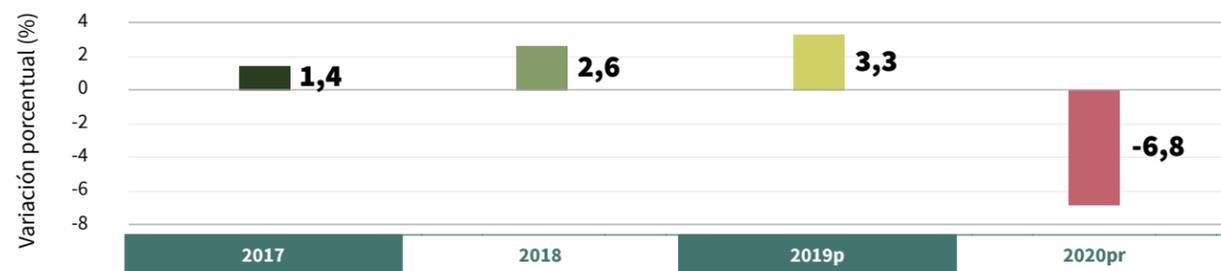
Las proyecciones iniciales de crecimiento para 2020 eran positivas, similares o algo mayores a las de 2019. La llegada del COVID-19 hacia febrero-marzo de 2020 reversó todos los estimativos de crecimiento e inflación y llevó a las autoridades a ordenar un aislamiento preventivo obligatorio en la mayoría del territorio colombiano. Una consecuencia inevitable fue el desplome de la actividad económica, del gasto y del empleo (Banco de la República, 2020).

El 21 de marzo de 2020, el Gobierno declaró el confinamiento en todo el territorio nacional a partir del 24 de marzo e inicialmente hasta el 13 de abril. La cuarentena se extendió hasta el 25 de mayo, con una reapertura gradual de las manufacturas y la construcción a partir del 27 de abril. Los sectores directamente afectados por el confinamiento fueron el manufacturero, el comercio, el turismo, el entretenimiento y aquellos con actividades consideradas no esenciales (PNUD, 2020b).

En el segundo trimestre de 2020, las mujeres representaron el 39,0% de las personas ocupadas, lo cual significa una reducción de 2,5 puntos porcentuales frente al segundo trimestre de 2019. Las mujeres ocupadas pasaron de 9,2 millones en el segundo trimestre de 2019 a 6,7 en el mismo trimestre de 2020; es decir, más de 2,5 millones de mujeres perdieron su trabajo. En términos porcentuales, la ocupación de las mujeres disminuyó en un 27,0%, mientras que la de los hombres se redujo en 18,0% (DANE, 2020d).

La pérdida de empleos en el sector de cuidado remunerado indica que estos servicios dejaron de ser contratados

Figura 1.16. Tasa anual de crecimiento del PIB (2017 - 2020^{pr})



Fuente: DANE (2021b) ^p provisional ^{pr} preliminar¹²

11 Resultados a precios corrientes: es el valor de las operaciones a precios del momento del registro, incluye el efecto inflacionario.

12 De acuerdo al DANE, los datos provisionales (p): corresponden a cifras que conservan la metodología y el acervo estadístico, para el año de referencia n y estos datos pueden ser modificados para convertirse en definitivos; los datos preliminares (pr): corresponde a un avance con la información disponible y compilada, de manera resumida del sistema de cuentas departamentales.

en el mercado y probablemente pasaron a ser proveídos al interior de los hogares de forma no remunerada. Al comparar agosto de 2020 frente a agosto 2019, las mujeres incrementaron sus horas semanales de trabajo total (de 62,8 a 63,1), mientras que los hombres las redujeron (de 55,3 a 53,4) (DANE, 2020d).

El Gobierno Nacional tomó medidas rápidas y contundentes para reactivar la producción nacional y mitigar los efectos adversos de la crisis, focalizando esfuerzos sobre la población más vulnerable¹³. La ejecución de estas políticas se vio reflejada en un incremento en el déficit fiscal del Gobierno Nacional Central entre 2019 y 2020. Para financiar su déficit, el Gobierno tuvo que acceder a los mercados financieros internacionales, provocando un aumento en sus niveles de deuda (MinHacienda, 2021).

El 14 de septiembre de 2021 el presidente Iván Duque sancionó la Ley de Inversión Social # 2155 que propone implementar una triada de soluciones en materia social, económica y fiscal, enmarcadas en tres objetivos: proteger a los más vulnerables, reactivar la economía y estabilizar las finanzas públicas (Inversión Social, 2021).

1.6.3. Colombia: Respuestas frente al COVID-19

En respuesta a la crisis derivada de la pandemia por COVID-19, Colombia expidió la Política para la Reactivación,

la Repotenciación y el Crecimiento Sostenible e Incluyente: Nuevo compromiso por el futuro de Colombia. Esta estrategia tiene como objetivo desarrollar las capacidades en los hogares, el aparato productivo, el marco institucional y el desarrollo digital para que, en el corto plazo, el país pueda retomar la ruta de desarrollo que estaba recorriendo cuando fue golpeado por el COVID-19 y que, en el largo plazo, transite hacia un crecimiento más sostenible e incluyente (DNP, 2021).

La política de reactivación, cuyo plan de inversiones se llevará a cabo entre 2021 y 2026 en conjunto con el sector privado, actualmente cuenta con 536 proyectos con un valor de inversión aproximado de 134,7 billones (Figura 1.17).

1.7. Perfil sectorial

La actividad económica que mostró mayor crecimiento en el año 2017 fue el sector de la agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca de 5,6%. Para el 2018, la administración pública y defensa, educación y salud presentaron un crecimiento de 4,7%. En el 2019, las actividades artísticas alcanzaron el mayor crecimiento de 13,0%. Las actividades económicas que más contribuyen al decrecimiento anual en el 2020 son la construcción con -25,8% y la explotación de minas y canteras con un -16,0% (Tabla 1.5) (DANE, 2021c).

Figura 1.17. Compromisos planteados en el marco de la Política para la reactivación, la repotenciación y el crecimiento sostenible e incluyente



Fuente: Compromiso por Colombia (2021)

13 Más información sobre las medidas tomadas por el Gobierno Nacional, se encuentran en la Estrategia Fiscal de Mediano Plazo, disponible en: https://www.MinHacienda.gov.co/webcenter/ShowProperty?nodeId=%2FConexionContent%2FWCC_CLUSTER-165808%2F%2FidcPrimaryFileyrevision=latestreleased

Tabla 1.5. Tasa anual de crecimiento del PIB por actividad económica (2017-2020)

Actividad económica	Tasa de crecimiento anual			
	2017	2018	2019p	2020pr
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	5,6	1,6	2,3	2,6
Explotación de minas y canteras	-5,8	-1,7	1,7	-16,0
Industrias manufactureras	-1,8	1,5	1,2	-7,7
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado.	2,9	2,5	2,5	-2,6
Construcción	-2,0	-1,3	-1,9	-25,8
Comercio al por mayor y al por menor, transporte, alojamiento y servicios de comida	1,9	2,7	3,7	-15,2
Información y comunicaciones	-0,2	3,5	1,1	-2,6
Actividades financieras y de seguros	5,4	3,7	6,3	2,1
Actividades inmobiliarias	3,1	4,0	3,3	1,9
Actividades profesionales, científicas y técnicas	1,5	4,0	3,4	-4,3
Administración pública y defensa, educación y salud	3,5	4,7	5,1	0,7
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación y otras actividades de servicios	2,1	2,3	13,0	-11,5
Valor agregado	1,4	2,5	3,2	-6,9
Impuestos menos subvenciones sobre los productos	1,1	3,1	4,4	-6,0
Producto Interno Bruto	1,4	2,6	3,3	-6,8

Fuente: (DANE, 2021c)

1.7.1. Sector minero-energético

El sector de extracción de minerales metalíferos sufrió la mayor contracción en los años 2017 y 2018 con un decrecimiento del -26,6% y -13,7% respectivamente. En el año 2020 el sector de minas y canteras registró un crecimiento inferior al promedio de la economía nacional, la caída de los precios del petróleo y el carbón explican la contracción sufrida por este sector que paso de -1,7% en 2019 a -15,6% en el 2020. La extracción de minerales metalíferos tuvo un repunte en 2020 donde alcanzó un crecimiento de 22,3% (Tabla 1.6) (DANE, 2021c).

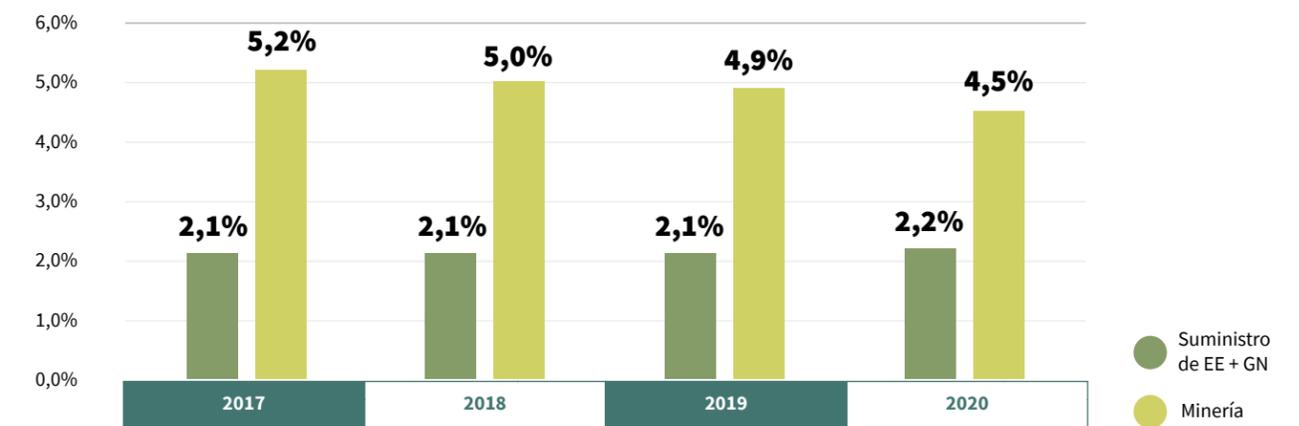
En cuanto al desempeño del sector de suministro de electricidad y gas natural, este presentó valores constantes de 2017 a 2019 con 2,1% y en el 2020 aumentó su participación en el PIB en 0,1 puntos porcentuales, ubicándose en 2,2%. El sector de minas y canteras siguió registrando un crecimiento inferior al promedio de la economía nacional debido a la caída de los precios del petróleo y el carbón que se ha presentado desde el 2014. Lo anterior, resultó en una reducción de 0,4 puntos porcentuales en su participación en el PIB con relación a 2019, ubicándose en 4,5% en el 2020 (Figura 1.18) (UPME, 2021a).

Tabla 1.6. Tasa anual de crecimiento del PIB - Explotación de minas y canteras

Ramas de actividad económica	2017	2018	2019p	2020pr
Extracción de carbón de piedra y lignito	-0,3	-5,5	-1,3	-41,2
Extracción de petróleo crudo y gas natural y actividades de apoyo para la extracción de petróleo y de gas natural	-3,9	1,7	2,8	-11,3
Extracción de minerales metalíferos	-26,6	-13,7	5,2	22,3
Extracción de otras minas y canteras	-2,6	-1,4	-2,1	-29,7
Actividades de apoyo para otras actividades de explotación de minas y canteras	-19,0	1,1	-1,7	-15,6

Fuente: (DANE, 2021c)

Figura 1.18. Crecimiento Económico Anual Sector Minero – Energético



Fuente: UPME (2021a)

En el 2020 la demanda anual de gas natural fue 323.610 GBTU, esto es 3,26% menos que los 334.541 GBTU consumidos en 2019. Esta situación frena el leve crecimiento registrado en 2019 y 2018 y ratifica la tendencia de reducción del consumo de gas natural en el país, que en los últimos 5 años (sin contar el 2020) ha caído en -2,6%, en promedio (UPME, 2021a).

1.7.2. Energías renovables

Colombia cuenta con proyectos de energía renovable no convencional de biomasa, energía eólica y energía solar en estado de operación, ejecución o contratación, que a una proyección del año 2022 alcanzarán los 2.400 megavatios de capacidad instalada, los cuales pasarán de representar

menos del 1,0% de la matriz eléctrica en 2018 a cerca del 14,0% en 2022 (MinEnergía, 2021). Desde 2018 han sido emitidos 973 certificados avalando proyectos que emplean fuentes no convencionales de energía (FNCE) y 346 certificados de proyectos de gestión eficiencia energética (GEE) (Figura 1.19). (UPME, 2021b).

1.7.3. Sector manufacturero y construcción

El PIB del sector manufacturero ha tenido variaciones durante el período 2017-2020, presentando en 2017 un valor de -1,8%, para luego tener cifras positivas en 2018 y 2019, para el año 2020 alcanzó un decrecimiento de -7,7%. Por su parte el sector de construcción tuvo una tendencia decreciente durante el período 2017-2020, donde de -2,0%

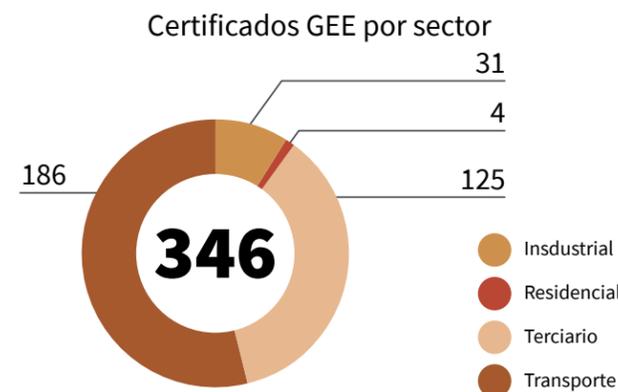
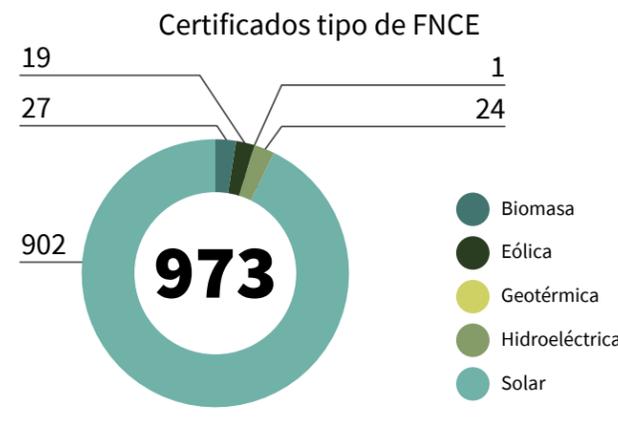
en 2017 paso a -25,8% en 2020, contribuyendo -1,8 puntos porcentuales a la variación anual del PIB (Tabla 1.7).

Tabla 1.7. Tasa anual de crecimiento del PIB - Industrias manufactureras y construcción

Ramas de actividad económica	2017	2018	2019 ^p	2020 ^{pr}
Industrias manufactureras	-1,8	1,5	1,2	-7,7
Construcción	-2,0	-1,3	-1,9	-25,8

Fuente: (DANE, 2021c)

Figura 1.19. Cantidad de certificados FNCE y GEE emitidos por la UPME (2018 -2021)



Fuente: (UPME, 2021b)

1.7.4. Sector transporte

Para los años 2017 y 2018 Colombia contó con una red vial de 205.937 km y 206.627 km respectivamente. En el

año 2019, la red vial tiene 205.379 Km de carretera, de los cuales el 9,0% (17.958 Km) corresponde a la red primaria, 22,0% (45.137 km) a la red vial secundaria y el 69,0% (142.284 km) a la red vial terciaria. La Aeronáutica Civil reguló la operación de 71 terminales aéreas, de las cuales 44 terminales están bajo su administración, 17 se encuentran concesionadas y a cargo de la Agencia Nacional de Infraestructura, 7 son administradas por alcaldías municipales y 3 por departamentos. La red ferroviaria de Colombia tiene una longitud total de 3.528 km de los cuales el 36,0% (1.267 Km) se encuentran en operación y el 64,0% (2.261 km) están inactivos. La red fluvial tiene una longitud total de 24.725 km (Tabla 1.8) (MinTransporte, 2019 y 2021).

Tabla 1.8. Infraestructura de transporte - modos vial, férreo y fluvial (2017-2019)

Año	Red vial				Red férrea	Red fluvial
	Primaria	Secundaria	Terciaria	Total		
2017	18.516	45.137	142.284	205.937	3.417	24.725
2018	19.206	45.137	142.284	206.627	3.488	24.725
2019	17.958	45.137	142.284	205.379	3.528	24.725

Fuente: MinTransporte (2019 y 2021)

Para el año 2019, 9 de cada 10 vehículos registrados en el Registro Único Nacional de Tránsito (RUNT) funcionan con gasolina, 7 de cada 100 vehículos funcionan con combustible diesel/biodiesel y 1 de cada 100 vehículos son híbridos (RUNT, 2019). El total del parque automotor registrado en el Colombia en 2020 asciende a 16.042.336 unidades, de los cuales el 59,0% corresponden a motocicletas, el 40,0% a vehículos como camiones, camionetas y buses y el 1,0% a maquinaria pesada. 10.612 vehículos fueron registrados bajo la modalidad de eléctricos (RUNT, 2021).

1.7.5. Sector agropecuario y forestal

El año 2017 la rama de agricultura y actividades de servicios conexas presentó el mayor crecimiento con 8,0%. El valor agregado de la pesca y acuicultura pasó de 8,9% en el 2018 a 2,6% en 2019^p, presentando un mayor crecimiento en 2020^{pr} con 22,1%, mientras que el café se contrajo en un -10,5% en el 2020 (Tabla 1.9).

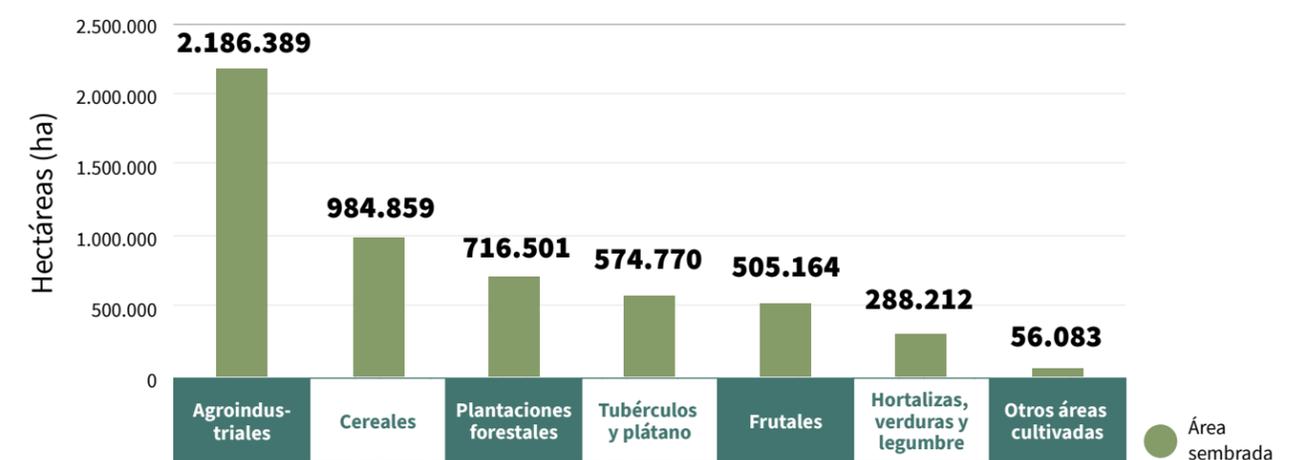
Tabla 1.9. Tasa anual de crecimiento del PIB - Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca

Ramas de actividad económica	2017	2018	2019 ^p	2020 ^{pr}
Agricultura y actividades de servicios conexas	8,0	1,0	0,8	4,3
Cultivo permanente de café	-0,3	-1,4	10,6	-10,5
Ganadería, caza y actividades de servicios conexas	4,3	3,4	2,4	1,7
Silvicultura y extracción de madera	1,0	1,1	4,6	1,8
Pesca y acuicultura	-4,6	8,9	2,6	22,1

Fuente: (DANE, 2021c)

La Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA) reporta que el área total sembrada en el país en el 2019 fue de 5.311.977 ha, encontrando que, los cultivos agroindustriales presentaron la mayor participación con un 41,2% y un área de 2.186.389 ha, seguido de los cereales que representaron el 18,5% con un área de 984.859 ha y las plantaciones forestales con el 13,5% y un área de 716.501 ha (Figura 1.20) (DANE, 2020f).

Figura 1.20. Área sembrada o plantada por grupos de cultivos (ha) 2019



Fuente: DANE (2020f)

1.7.6. Sector residuos

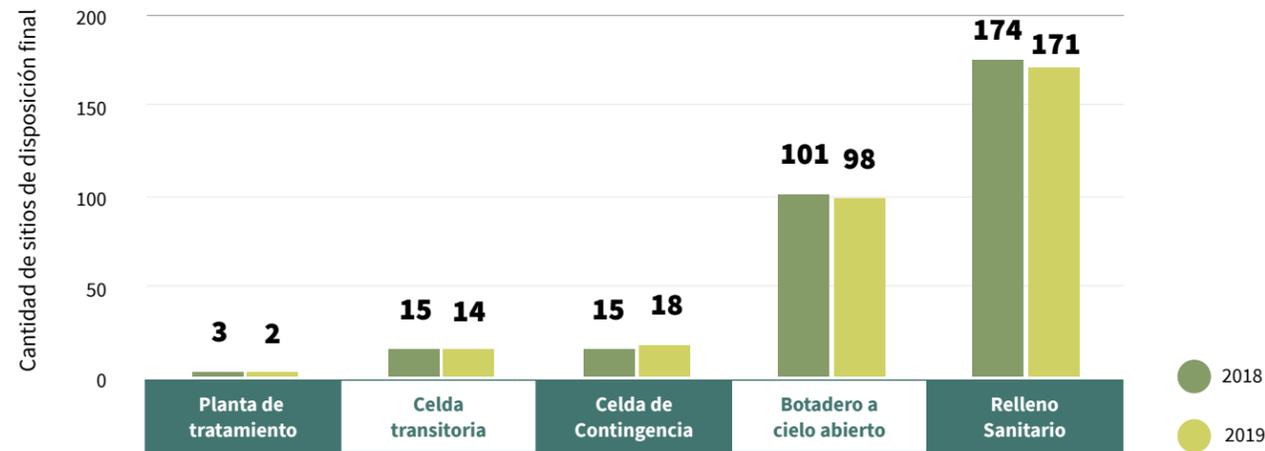
1.7.6.1. Residuos sólidos

A nivel departamental e incluyendo al Distrito Capital, la mayor cantidad de residuos que fueron a llevados a disposición final para el año 2019 se presentó en Bogotá D.C. (6.857,25 t/día), seguida por Valle del Cauca (3.781,24 t/día), Antioquia (3.751,83 t/día), Atlántico (2.502,91 t/día) y posteriormente Cundinamarca (1.706,94 t/día). Así mismo, la menor disposición diaria de residuos es de 140 t/día promedio, la cual se presentó en la región suroriental del país, abarcando la región de los Llanos Orientales y la Amazonía.

La figura 1.21 muestra la distribución de sitios de disposición final existentes en los años 2028 y 2019. La mayor proporción de sistemas corresponden a rellenos sanitarios (56,0%), y botaderos a cielo abierto (32,0% en el 2019 y 33,0% en el 2018). Las celdas de contingencia y las celdas transitorias mantienen una proporción muy similar entre ellas y para ambas vigencias (entre 5,0% y 6,0%) (SSPD, 2020a).

En el año 2019, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible expidió la Resolución 2184 de 2019, por la cual se establece la adopción del código de colores para la separación de residuos sólidos en la fuente en todo el territorio nacional, la cual empezó a regir el 1 de enero de 2021 (MinAmbiente, 2021b). La Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD) reporta 3.849 prestadores de servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo para el año 2021. De los cuales 2.536 son pequeños prestadores, 793 prestadores registrados en aprovechamiento y 520 grandes prestadores.

Figura 1.21. Distribución de sistemas de disposición final por tipo (2018 - 2019)



Fuente: SSPD (2020a)

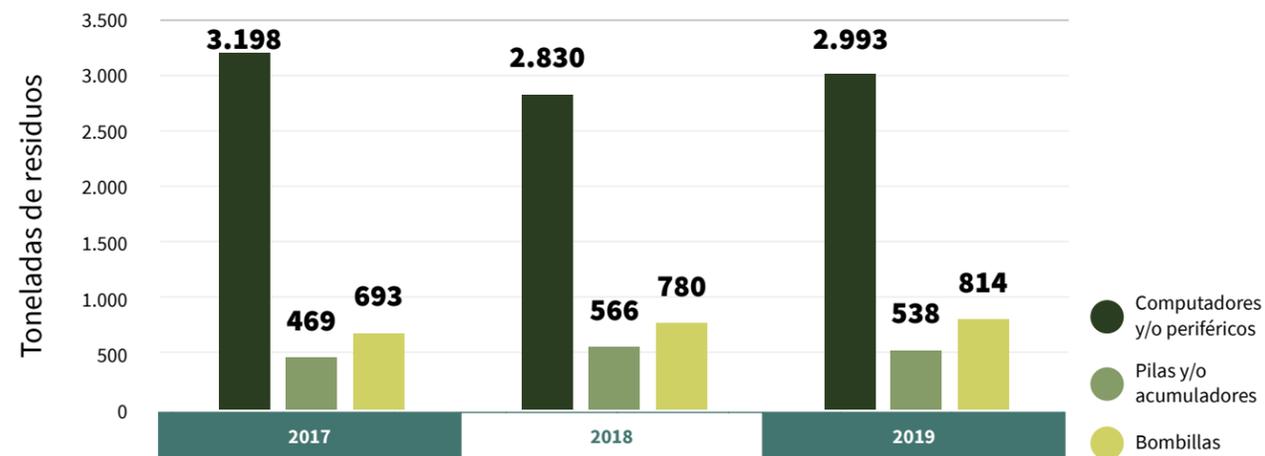
1.7.6.2. Residuos peligrosos

En el año 2019 la generación de residuos o desechos peligrosos fue de 640.035 t, con un incremento del 0,7% en comparación con el año 2018. Los tres departamentos donde se reportó la mayor generación de residuos peligrosos fueron: Antioquia (116.489 t - 18%), Casanare (70.895 t - 11%) y Bogotá (66.517 t -10%). Las tres actividades económicas que reportaron la mayor cantidad de residuos pertenecen al sector de hidrocarburos: extracción de pe-

tróleo crudo con 274.347 t, actividades de apoyo para la extracción de petróleo y de gas natural con 45.476 t y fabricación de productos de la refinación del petróleo con 37.985 t (IDEAM, 2020).

Los sistemas de recolección selectiva y de gestión ambiental de residuos para el año 2019 garantizaron la recolección, tratamiento, aprovechamiento y/o valorización de un total de 4.345 t de residuos de bombillas, pilas y/o acumuladores, y computadores y/o periféricos, y 6.182.852 unidades de llantas usadas (Figura 1.22) (ANLA, 2020).

Figura 1.22. Gestión de sistemas de recolección selectiva (2017-2019)



Fuente: ANLA (2020)

1.7.6.3. Aguas residuales domésticas

La cobertura del servicio público de alcantarillado con sistemas convencionales (predios residenciales con acceso al servicio suministrado por un prestador de servicios) en el área municipal para el año 2019 presentó los siguientes resultados: 74 municipios (7,0%) con un rango de coberturas de 90,0% a 100%; 236 municipios (21,0%) con coberturas de 15,0% a 30,0%; y 55 municipios no reportaron información al Sistema Único de Información Superservicios (SUI) (SSPD, 2019).

Se registra un total de 712 Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas (STAR) identificadas como infraestructura construida, de las cuales 278 reportaron información sobre su capacidad instalada para la depuración de aguas residuales municipales en el 2019, el cual correspondió a 49,60 m³/s (SSPD, 2020b).

1.8. Arreglos institucionales para la gestión del cambio climático en Colombia

A continuación, se presenta un resumen de los avances logrados en temas de institucionalidad, políticas y arreglos institucionales en el país en torno a la gestión del cambio climático, así como una descripción de los actores involucrados en la elaboración del tercer BUR.

1.8.1. Avances en la institucionalidad y política pública en materia de cambio climático

En el Segundo BUR de Colombia se realizó una amplia descripción de los antecedentes y avances logrados hasta julio del año 2018 en temas de institucionalidad y políticas sobre cambio climático. Algunos de estos hitos relevantes se resumen en la tabla 1.10.

Tabla 1.10. Resumen de los principales hitos en materia de institucionalidad y políticas sobre cambio climático hasta el primer semestre del año 2018

Hito	Descripción
2010	Fondo de Adaptación (29 de diciembre de 2010) El Fondo de Adaptación fue creado para ejecutar y gestionar proyectos integrales de gestión del riesgo y adaptación al cambio climático con un enfoque multisectorial y regional.
2011	Conpes 3700 de 2011 El documento Conpes 3700 <i>Estrategia Institucional para la Articulación de Políticas y Acciones en Materia de Cambio Climático en Colombia</i> establece una estrategia para integrar dentro de los procesos de planificación e inversión de los sectores y territorios la problemática de desarrollo económico y social causada por el cambio climático. Igualmente, propone una estructura para la articulación institucional en materia de cambio climático.
	Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono (ECDBC), ahora Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono Adaptada y Resiliente (Desde 2011 a la fecha) La ECDBC es un programa de planeación del desarrollo a corto, mediano y largo plazo, que busca desligar el crecimiento de las emisiones de GEI del crecimiento económico nacional. Con la ECDBC se diseñarán e implementarán medidas sectoriales de mitigación que maximicen la carbono-eficiencia de la actividad económica del país y que, a su vez, contribuyan al desarrollo social y económico nacional. La ECDBC es liderada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MinAmbiente), a través de la Dirección de Cambio Climático y Gestión del Riesgo, con el apoyo del Departamento Nacional de Planeación (DNP), y los Ministerios Sectoriales de Colombia. Los sectores que participan en la ECDBC son Industria, Energía, Minería, Transporte, Vivienda, Residuos y Agricultura (IDEAM, 2021b).
2015	Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 "Todos por un nuevo país" (9 de junio de 2015) Mediante la Ley 1753 de 2015 se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018. En este plan de desarrollo se plantea una estrategia de crecimiento verde y, a su vez, como instrumento de esta, en el artículo 175, se establece la creación del Registro Nacional de Reducción de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (RENARE)
	Presentación de la "Contribución Prevista Determinada a Nivel Nacional" (iNDC) de Colombia (7 de septiembre de 2015) Dado que aún no se había presentado y ratificado el Acuerdo de París, con anterioridad a la COP21, Colombia presentó sus compromisos previstos en materia mitigación, adaptación y medios de implementación para el Acuerdo.

Hito	Descripción
2016	<p>Sistema Nacional de Cambio Climático (SISCLIMA) (24 de febrero de 2016)</p> <p>A partir del marco institucional propuesto en el Conpes 3700, mediante el Decreto 298 de 2016, se establece la organización y el funcionamiento del Sistema Nacional de Cambio Climático (SISCLIMA). El sistema se establece como el conjunto de entidades estatales, privadas y sin ánimo lucro, de políticas, normas, procesos, recursos, planes, estrategias, instrumentos, mecanismos, así como la información atinente al cambio climático, que se aplica de manera organizada para gestionar la mitigación de gases efecto invernadero y la adaptación al cambio climático en el país. El SISCLIMA es la principal sombrilla institucional y primera instancia de decisión y diálogo en torno al cambio climático en Colombia.</p> <p>Como cabeza del sistema, a cargo de la coordinación nacional, se encuentra la Comisión Intersectorial de Cambio Climático (CICC); conformada por: el ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el ministro del Interior, el ministro de Hacienda, el ministro de Agricultura y Desarrollo Rural, el ministro de Minas y energía, el ministro de Transporte, el ministro de Relaciones Exteriores y el director del DNP.</p> <p>Dentro de la CICC encontramos varios comités: el Comité de Gestión Financiera, liderado por el DNP; el Comité de Asuntos Internacionales, liderado por el Ministerio de Relaciones Exteriores, y el Comité de Información Técnica y Científica, liderado por el Ideam. Estos comités tienen como finalidad el soportar la toma de decisiones de la comisión con base en estudios e información en materia de cambio climático.</p> <p>A cargo de la coordinación en cada una de las regiones se encuentran los llamados Nodos de Cambio Climático, como las instancias encargadas de la coordinación institucional entre el nivel central y el territorial en todo lo relacionado con cambio climático. Mediante el decreto se crearon 9 nodos regionales.</p>
	<p>Firma del Acuerdo de París por parte de Colombia (22 de abril de 2016)</p> <p>El presidente de entonces, Juan Manuel Santos, participó en la ceremonia de alto nivel para la firma del Acuerdo de París que se realizó en la Asamblea General de las Organización de las Naciones Unidas en Nueva York.</p>
2017	<p>Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) (junio de 2016)</p> <p>El PNACC es una de las estrategias que adelanta el país frente al cambio climático, cuyo objetivo es reducir el riesgo en las poblaciones y ecosistemas colombianos a los impactos del cambio climático. Este plan nacional orienta la formulación de programas y proyectos prioritarios, así como el fortalecimiento de acciones ya emprendidas pero que requieren considerar las variables climáticas en su planeamiento y ejecución.</p>
	<p>Impuesto al Carbono</p> <p>La Ley 1819 de 2016, en sus artículos 221, 222 y 223 introduce y desarrolla todo lo relacionado al llamado Impuesto al Carbono. La ley establece que el impuesto al carbono es un gravamen que recae sobre el contenido de carbono de todos los combustibles fósiles que sean usados para combustión. Los productores y los importadores de combustibles se establecen como responsables del impuesto. Entre otros elementos, lo recaudado por el impuesto se destinará al manejo de la erosión costera, a la conservación de las fuentes hídricas y a la protección de ecosistemas.</p> <p>Más adelante, mediante el Decreto 926 del 1 de junio de 2017, se reglamentó el procedimiento para hacer efectiva la no causación del impuesto nacional al carbono y para certificar ser carbono neutro.</p>
2017	<p>Política Nacional de Cambio Climático (junio de 2017)</p> <p>La Política Nacional de Cambio Climático propone una serie de estrategias territoriales y sectoriales para la adaptación y mitigación de GEI y unos lineamientos para su articulación. En cuanto las estrategias territoriales, la política propone: desarrollo urbano resiliente al clima y bajo en carbono, desarrollo rural resiliente al clima y bajo en carbono, y manejo y conservación de los ecosistemas y servicios ecosistémicos para el desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima. En cuanto las estrategias sectoriales se proponen: desarrollo minero-energético bajo en carbono y resiliente al clima, y desarrollo de infraestructura estratégica resiliente al clima y baja en carbono. Para implementar estas cinco estrategias se definen cuatro líneas instrumentales: (i) información, ciencia, tecnología e innovación; (ii) educación, formación y sensibilización de públicos, (iii) planificación de la gestión del cambio climático y; (iv) financiación e instrumentos económicos. Finalmente, la política también propone un marco institucional.</p>

Hito	Descripción
2017	<p>Estrategia Integral de Control a la Deforestación y Gestión Sostenible de los Bosques (EICDGSB) (Desde 2017 a la fecha)</p> <p>La EICDGSB es el Plan de Acción de la Política Nacional de Lucha contra la Deforestación. Igualmente, la estrategia se constituye como la Estrategia REDD+ del país como parte de lo previsto en la CMNUCC. En la estrategia se establecen las acciones requeridas para reducir la deforestación, la degradación de los bosques y las emisiones de GEI asociadas, con una visión integral del bosque y de su papel en el desarrollo del país.</p>
	<p>Aprobación del Acuerdo de París (14 de julio de 2017)</p> <p>Mediante la Ley 1844 de 2017 el Congreso de Colombia avaló el Acuerdo de París.</p>
2018	<p>Corte Constitucional declara exequible la aprobación del Acuerdo de París (4 de abril de 2018)</p> <p>Mediante la sentencia C-021 del 4 de abril de 2018 la Corte Constitucional revisó la Ley 1844 de 2017 y declaró la exequibilidad del Acuerdo y de su ley aprobatoria.</p>
	<p>Conpes 3934 de Crecimiento Verde (10 de julio de 2018)</p> <p>El documento establece la Política de Crecimiento Verde para Colombia y plantea, como objetivo general de esta, impulsar a 2030 el aumento de la productividad y la competitividad económica del país asegurando el uso sostenible del capital natural y la inclusión social de manera compatible con el clima.</p>
2018	<p>Colombia ratifica el Acuerdo de París (13 de julio de 2021)</p> <p>La embajadora de Colombia ante la ONU depositó el documento de ratificación del Acuerdo de París.</p>
	<p>Ley 1931 de 2018 de Cambio Climático (27 de julio de 2018)</p> <p>La Ley de Cambio Climático o Ley 1931 de 2018 tiene por objeto establecer las directrices para la gestión del cambio, principalmente, en las acciones de adaptación al cambio climático, así como en mitigación de gases efecto invernadero, con el objetivo de reducir la vulnerabilidad de la población y de los ecosistemas del país y promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y un desarrollo bajo en carbono. Asimismo, la ley establece el Sistema Nacional de Cambio Climático y los instrumentos con los que se contará para la gestión del cambio climático en el país.</p>
2018	<p>Resolución 40807 de 2018 - Adopción del Plan Integral de Gestión del Cambio Climático del sector minero-energético (PIGCCSm-e) (2 de agosto de 2018)</p> <p>El PIGCCSm-e tiene como objetivo la reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático y la promoción de un desarrollo bajo en carbono a nivel sectorial.</p> <p>El PIGCCm-e es el instrumento mediante el cual el Ministerio de Minas y Energía identifica, evalúa y orienta la incorporación de estrategias de mitigación de GEI y de adaptación al cambio climático en su proceso de planeación (en un horizonte de 12 años).</p>
	<p>Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022. "Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad". Expedido mediante la Ley 1955 del 25 de mayo de 2019.</p> <p>El Plan Nacional de Desarrollo, que establece los objetivos del gobierno presidido por el presidente Ivan Duque, creó el denominado "Pacto por la Sostenibilidad". Este pacto busca un equilibrio entre el desarrollo productivo y la conservación del ambiente.</p>
2019	<p>Consejo Nacional de Lucha contra la Deforestación y otros Crímenes Ambientales Asociados - CONALDEF</p> <p>En la Ley 1955 de 2019 se crea el CONALDEF para ayudar con la defensa del agua, la biodiversidad y el medio ambiente. En otras, una de sus principales funciones es la de proponer políticas, planes, programas y estrategias de lucha contra la deforestación y otros delitos ambientales.</p>

Fuente: Este estudio

Así mismo, desde la segunda mitad del 2018 hasta la fecha presente se han establecido otros instrumentos de política en cuyos alcances se incluyen aspectos relacionados con la mitigación y adaptación al cambio climático (ver Tabla 1.11)

Tabla 1.11. Resumen de principales hitos en materia de institucionalidad y políticas sobre cambio climático desde el segundo semestre del año 2018

	Hito	Descripción
2019	Estrategia Nacional de Economía Circular (14 de junio de 2019)	El documento Conpes 3874 <i>Política nacional para la gestión integral de residuos sólidos</i> del año 2016 propone avanzar hacia una economía circular. Más adelante, mediante el documento Conpes 3934 del año 2018, se complementó lo ya dispuesto mediante el establecimiento de unas líneas de acción estratégicas y unas acciones específicas para promover la economía circular. El Conpes 3934, específicamente, establece que, para el año 2019, se definiría la estrategia nacional de economía circular de largo plazo. Posteriormente, en respuesta al Conpes 3934, el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022, en su "Pacto por la Sostenibilidad", plantea la implementación de la estrategia nacional de economía circular para aumentar el reciclaje de residuos, el reúso del agua y la eficiencia energética. Finalmente, en el año 2019, el Minambiente y Mincomercio presentaron la <i>Estrategia Nacional de Economía Circular: Cierre de ciclos de materiales, innovación tecnológica, colaboración y nuevos modelos de negocio</i> .
	Pacto de Leticia (6 de septiembre de 2019)	Luego de la propuesta, hecha por los presidentes de Colombia y Perú, de llevar a cabo una cumbre de presidentes por la Amazonía, se llevó a cabo una reunión en la ciudad de Leticia a la que asistieron los gobiernos de Perú, Colombia, Ecuador, Bolivia, Brasil, Surinam y Guyana. En la reunión surgió el Pacto de Leticia, en el que se comprometen a tomar medidas para proteger el bioma amazónico.
	Refrendación de la Declaración Conjunta de Intención con Noruega, Reino Unido y Alemania sobre Reducción de la Deforestación y Desarrollo Sostenible (11 de diciembre de 2019)	La alianza inició formalmente en la COP21 de 2015, en este espacio Alemania, Noruega y el Reino Unido acordaron apoyar al Gobierno colombiano a cumplir su ambición de reducir la tasa de deforestación neta en la Amazonía colombiana a cero. En la COP25 en el 2019, los cuatro países firmaron la renovación de la Declaración Conjunta de Intención hasta el 2025.
2020	Lanzamiento de Estrategia de Largo Plazo de Colombia (E2050) (18 de junio de 2020)	En junio de 2020 se dio inicio al proceso de construcción de la E2050 para cumplir el Acuerdo de París. La E2050 es un instrumento de política de Estado que busca definir objetivos realistas que combinen trayectorias a largo plazo de desarrollo socioeconómico y metas de reducción de emisiones de GEI para fortalecer la resiliencia del país.
	Resolución 431 de 2020 - Adopción del Plan Integral de Gestión de Cambio Climático Sectorial del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio (31 de agosto de 2020)	El PIGCCS del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio tiene como objetivo reducir la vulnerabilidad de los sectores vivienda, ciudad y territorio, y agua y saneamiento básico, ante los efectos esperados del cambio climático y contribuir al desarrollo bajo en carbono, a través de la formulación e implementación de medidas a nivel territorial y diferencial que promuevan territorios, ciudades, viviendas y comunidades más resilientes y sostenibles.
	Puesta en operación de RENARE (8 de septiembre de 2020)	El Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 establece la creación del RENARE. Más adelante, mediante la Resolución 1447 de 2018, el Minambiente reglamenta el sistema de monitoreo, reporte y verificación de las acciones de mitigación a nivel nacional, en el que se incluye el Renare. En la resolución se define al Renare como una plataforma tecnológica con el propósito de gestionar la información a nivel nacional de las iniciativas de mitigación de GEI. El 8 de septiembre de 2020 inició la operación del RENARE
	Conpes 4021. Política Nacional para el Control de la Deforestación y la Gestión Sostenible de los Bosques (21 de diciembre de 2020)	El documento Conpes 4021 brinda lineamientos de política para contrarrestar la deforestación y promover la gestión sostenible de los bosques.
	Actualización de la NDC 2020 (diciembre de 2020)	Luego de un proceso consultivo y técnico, la actualización de la NDC de Colombia fue aprobada en la Novena Sesión de la Comisión Intersectorial de Cambio Climático del 10 de diciembre de 2020. El 12 de diciembre de 2020, en el marco de la Cumbre de Ambición Climática virtual, se anunció la actualización de los compromisos consignados en la primera NDC de Colombia. El 30 de diciembre de 2021, oficialmente, el país entregó su actualización de la NDC. Más información sobre la última versión de la NDC se puede encontrar en el capítulo 3.

1.8.2. Arreglos institucionales

Los arreglos institucionales para la gestión del cambio climático en Colombia están constituidos por diferentes instrumentos los cuales se pueden clasificar en normativos; de planificación y gestión; económicos y financieros y, sistemas de información.

1.8.2.1. Instrumentos normativos:

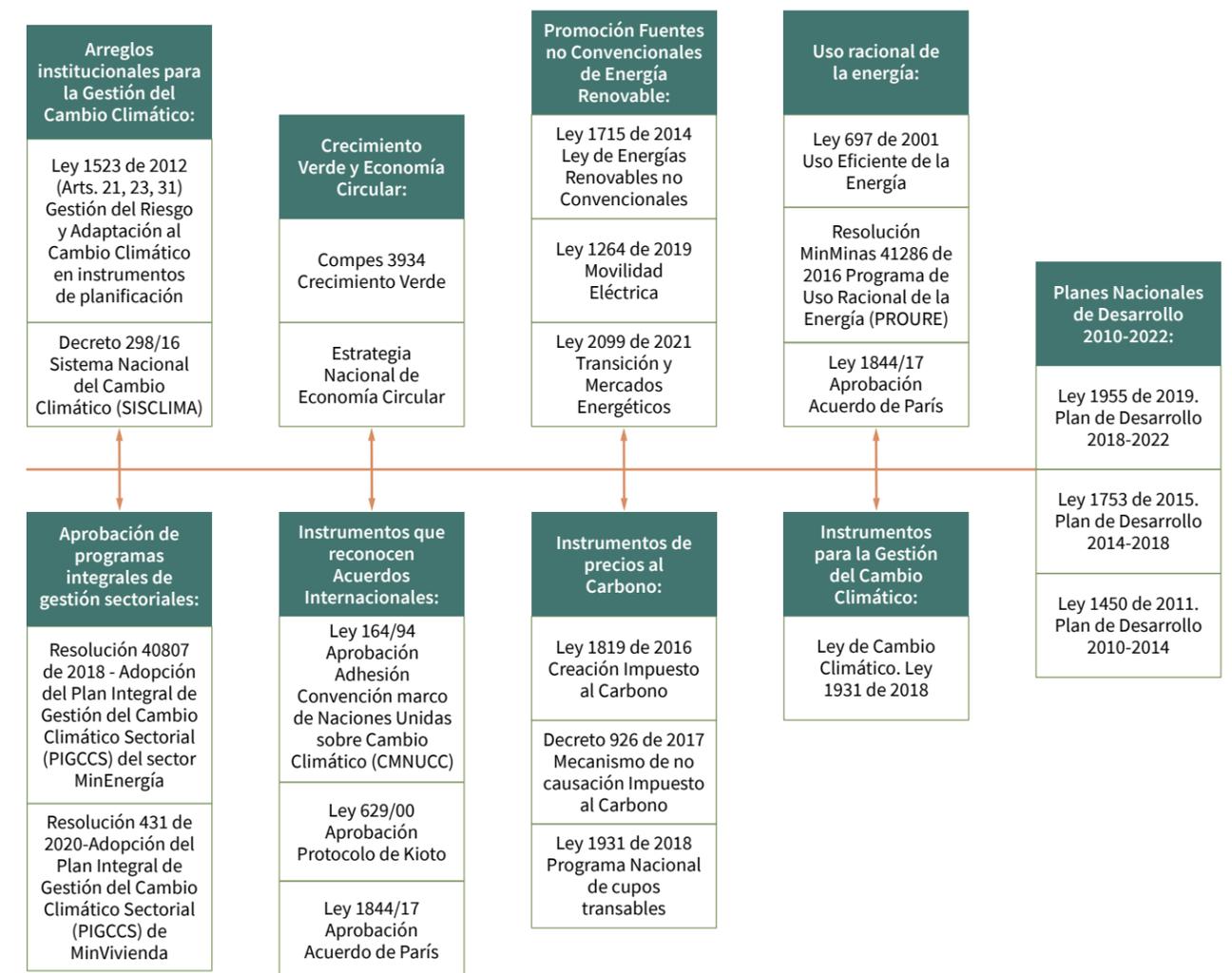
Los instrumentos normativos que reconocen los acuerdos internacionales que se han materializado en el marco de la CMNUCC son: Ley 164 de 1994 por medio de la cual se aprobó la CMNUCC, la Ley 629 de 2000 que aprobó el Pro-

toloco de Kioto, y la Ley 1844 de 2017 para la aprobación del Acuerdo de París. A partir de estos avances en materia internacional, Colombia ha establecido diferentes leyes, decretos y resoluciones que responden a las necesidades del país y que contribuyen al cumplimiento de los compromisos internacionales ante la CMNUCC. Estos instrumentos se presentan en la figura 1.23.

1.8.2.2. Instrumentos de planificación y gestión del cambio climático

En el título III, capítulo I de la Ley de Cambio Climático define los instrumentos de planificación y gestión del cambio climático en Colombia. A su vez, como parte de la

Figura 1.23. Instrumentos normativos para la gestión del cambio climático en Colombia



Fuente: Actualizado y adaptado de BUR2

línea instrumental de planificación y gestión del cambio climático, la Política Nacional de Cambio Climático (PNCC) contempla otros instrumentos adicionales de planificación que se constituyen en las estrategias nacionales de cambio climático que ha venido implementando el país. En la figura 1.24 se esquematizan estos instrumentos de planificación y gestión.

1.8.2.3. Instrumentos económicos y financieros

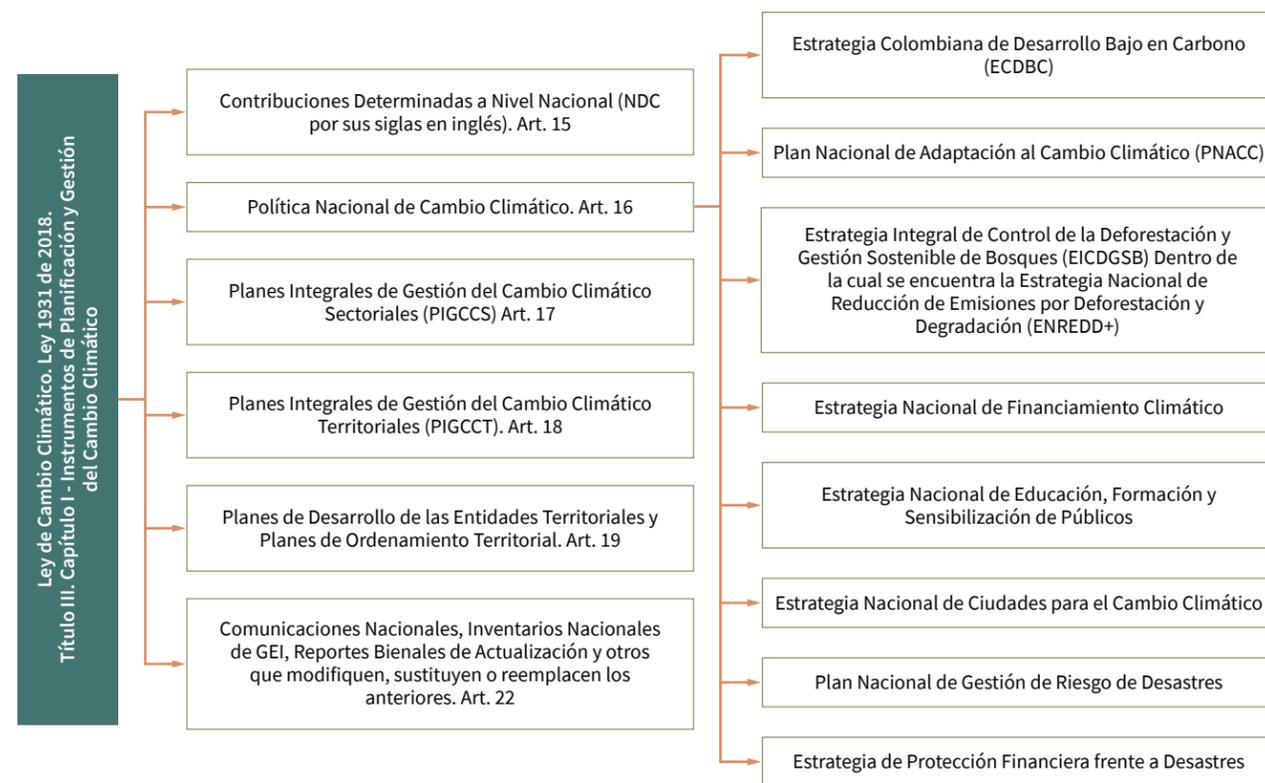
Por otra parte, la Ley de Cambio Climático define una serie de instrumentos económicos y financieros para la gestión del cambio climático, entre estos el Programa Nacional de Cupos Transables de Emisión (PNCTE) de GEI (en virtud del cual se establecerán y subastarán cupos transables de emisión de GEI y se verificarán y certificarán las reducciones de emisiones o remociones de GEI producto de la implementación de iniciativas públicas o privadas); la Regulación de la Medición de Emisiones, Reducciones y Remociones de

GEI (donde las condiciones y requerimientos para la verificación, certificación y registro de las emisiones reducciones o remociones de GEI, estará dada por el MinAmbiente); y el Régimen Sancionatorio (a través del cual el MinAmbiente sancionará con multas a los agentes regulados por el incumplimiento de obligaciones derivadas por cualquiera de los instrumentos económicos dispuestos en la Ley de Cambio Climático). Los recursos generados por la Nación por medio del Fondo Nacional Ambiental (FONAM) provenientes de la subasta de los cupos transables de emisión de GEI, se destinarán a iniciativas de reducción de emisiones de GEI y adaptación al cambio climático (Figura 1.25).

1.8.2.4. Sistemas de información

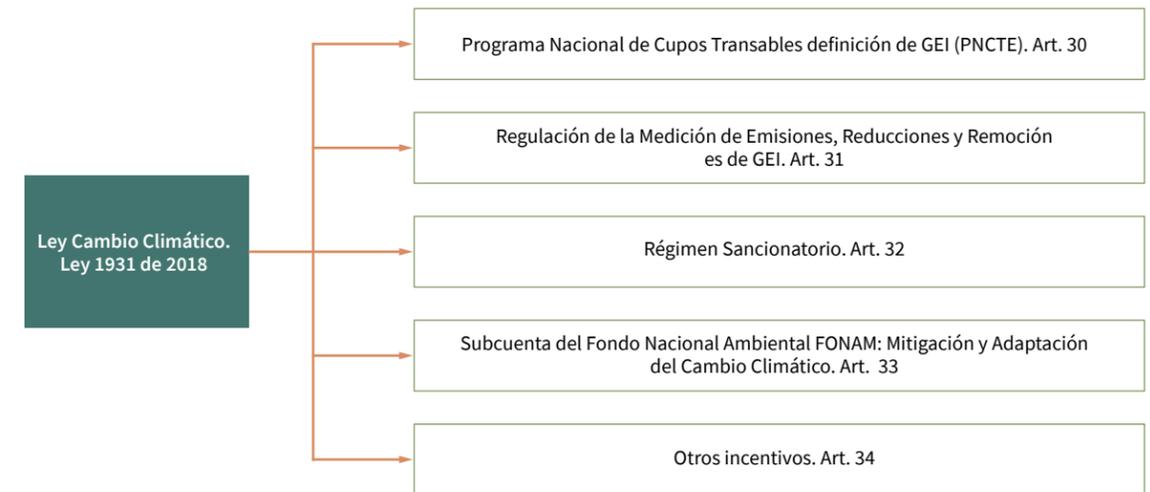
La Política y Ley de Cambio Climático establecieron la creación del Sistema Nacional de Información sobre Cambio Climático (SNICC) con el propósito de proveer datos e información transparente y consistente en el tiempo para la

Figura 1.24. Instrumentos de planificación y gestión del cambio climático



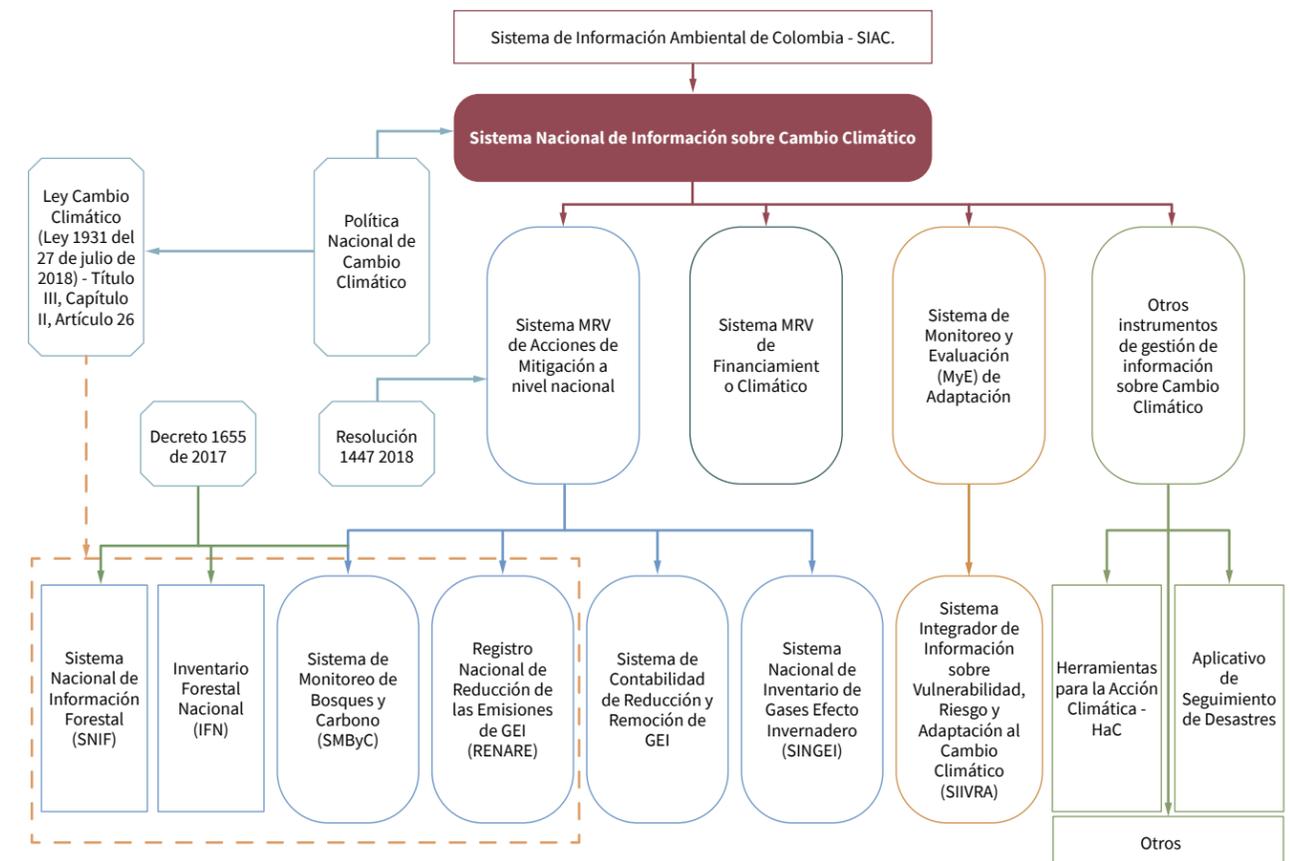
Fuente: Este estudio con información de Ley de cambio climático (MinAmbiente, 2017) (MinAmbiente, 2018b)

Figura 1.25. Instrumentos económicos y financieros



Fuente: Ley 1931 de 2018

Figura 1.26. Sistema Nacional de Información sobre cambio climático



Fuente: MinAmbiente, 2021

toma de decisiones relacionadas con la gestión del cambio climático en el país, esto, en el marco de del Sistema de Información Ambiental para Colombia (SIAC)¹⁴.

El SNICC a su vez está conformado por varios sistemas los cuales se mencionan en la Ley y en la Política de Cambio Climático, así como en la resolución 1447 de 2018 del MinAmbiente. Estos se resumen de forma esquemática en la figura 1.26.

El Sistema MRV de acciones de mitigación a nivel nacional se describe más adelante, en el capítulo 4 de este BUR. Así mismo, en el capítulo 5, se realiza una breve presentación de la metodología y alcance del sistema MRV de financiamiento climático.

En lo que respecta al Sistema de Monitoreo y Evaluación (MyE) de adaptación, el país se encuentra diseñando el Sistema Integrador de Información sobre Vulnerabilidad, Riesgo y Adaptación (SIIVRA), cuyo alcance es proveer información sobre amenaza, vulnerabilidad, riesgo y adaptación al cambio climático para el seguimiento al cumplimiento de las metas que al respecto se han adoptado en el marco de la NDC de Colombia (Gobierno de Colombia, 2020, pág. 18). Adicionalmente, en el marco del desarrollo del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (estrategia 1, acción 5), se desarrolló y está en fase de actualización una estrategia para la divulgación de medidas para los territorios denominada: Herramienta para la acción Climática - HaC.

Por su parte, el Sistema Nacional de Información Forestal (SNIF), el Inventario Forestal Nacional (IFN) y el SMBYC son instrumentos se encuentran reglamentados mediante Decreto 1655 de 2017 y, según se establece en la Ley de Cambio Climático, son los instrumentos de información oficial que permiten tomar decisiones y formular políticas y normas para la planificación y gestión sostenible de los bosques naturales en el territorio colombiano y para la gestión del cambio climático.

1.8.3. Actores y roles para la elaboración del BUR

Mediante el Decreto 291 de 2004 el IDEAM fue designado como el responsable de preparar las comunicaciones nacionales de cambio climático en Colombia. Esta entidad, a

través de la Subdirección de Estudios Ambientales (SEA), tiene la responsabilidad de liderar, construir y adquirir la información necesaria para el BUR; sin embargo, la elaboración de estos informes corresponde a un proceso de construcción colectiva en donde participan diferentes entidades del gobierno y privadas.

En la figura 1.27 se incluye un esquema donde se representan los principales grupos de actores que contribuyen a la construcción del BUR. Estos actores son también estratégicos por los diferentes papeles transversales que tienen en relación con el cambio climático en el país.

Dentro de los proveedores de información y otros actores clave, encuentran los diferentes Ministerios del Gobierno y entre estos, el MinAmbiente que a través de la Dirección de Cambio Climático y Gestión del Riesgo (DC-CGR), recolecta y proporciona la información sobre las acciones de mitigación de acuerdo a lo establecido en la Ley 1753 de 2015, y el Ministerio de Relaciones Exteriores (CANCELLERIA), que es el punto focal de Colombia frente a la CMNUCC y por ende, es la entidad encargada de la presentación formal de los reportes ante la Convención.

Por otra parte se encuentran los Departamentos Administrativos correspondientes como Colciencias, DANE, Departamento Administrativo de la Función Pública (DAFP), Departamento Administrativo para la Prosperidad Social (DPS) y el DNP que como secretario técnico del Comité de Gestión Financiera del SISCLIMA, es el encargado de proveer la información país; la ANLA; la Unidad Administrativa Especial del SINAP; las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible; las autoridades ambientales urbanas; los departamentos, municipios, distritos, entre otros con funciones ambientales.

También hacen parte de este grupo los sectores productivos (agropecuario y forestal, industrial extractivo (minas y energía), industrial manufacturero, transporte, infraestructura, vivienda y desarrollo territorial, comercio y turismo, ambiente y desarrollo sostenible (conservación y aumento de stocks de carbono). Empresas de servicios públicos, cámaras de comercio, asociaciones de comerciantes, asociaciones de industriales, asociaciones de la construcción y la infraestructura, gremios del transporte, gremios de agricultores y de la agroindustria, asociacio-

nes de prestadores privados de servicios públicos, empresas privadas.

Los Institutos de Investigación adscritos y vinculados al MinAmbiente (IAvH, SINCHI, IIAP, e Invemar), el Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional, universidades y academias, las Organizaciones No Gubernamentales (ONG) ambientales, la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH), la UPME, el Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para Zonas No Interconectadas (IPSE), Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas (DIMAR), Servicio Geológico Colombiano (SGC), Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC).

Además, se encuentran los grupos de actores clave en la conservación de los stocks de carbono; resguardos y comunidades indígenas, los territorios colectivos de comunidades afrocolombianas, las comunidades raizales y palenqueras, las reservas campesinas y asociaciones de pequeños productores rurales, los campesinos y colonos no asociados (BUR2).

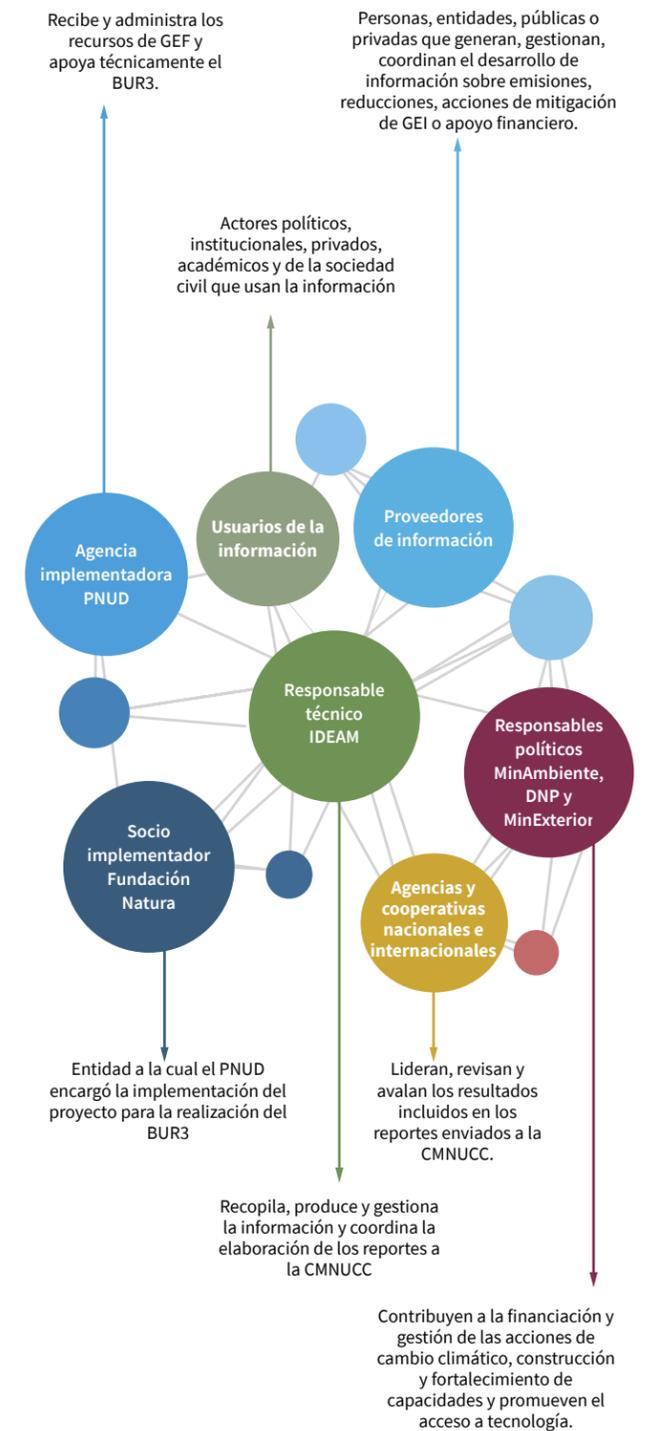
1.9. El camino hacia una visión país de género y cambio climático

Colombia reconoce la necesidad de desarrollar sistemas de monitoreo que permitan registrar información desagregada por sexo de los efectos del cambio climático y poder comprender en detalle sus impactos diferenciales. El país se alinea con la premisa de que el cambio climático es un factor determinante que tiende a exacerbar la brecha de género de los países más vulnerables (Aguilar, 2021). De esa manera, se atiende al llamado por parte de la CMNUCC de integrar el enfoque de género en todos los niveles de la acción climática (CMNUCC, 2019).

La gestión del cambio climático es una oportunidad para avanzar hacia la igualdad de género generando condiciones que garanticen la igualdad de derechos y oportunidades de mujeres y hombres en la implementación de medidas de adaptación y mitigación (GGCA y WEDO, 2016). Para lograrlo, es necesario transversalizar el enfoque de género en todos los niveles de la gestión del cambio climático (CMNUCC, 2019).

Colombia ha avanzado de manera determinante en esa vía integrando el enfoque de género en medios de implementación, instrumentos de planeación, así como mediante la creación de herramientas y el fortalecimiento de capacidades de género y cambio climático en los ministerios y entidades sectoriales adscritas que tienen res-

Figura 1.27. Actores y roles para la elaboración del BUR



Fuente: Adaptado y actualizado de BUR2 (IDEAM, PNUD, MinAmbiente, DNP, CANCELLERÍA, 2018)

14 El SIAC es el conjunto integrado de actores, políticas, procesos y tecnologías involucrados en la gestión de la información ambiental del país, para facilitar la generación de conocimiento, la toma de decisiones, la educación y la participación social para el desarrollo sostenible. El SIAC como sistema de información del Sistema Nacional Ambiental (SINA), es liderado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en coordinación con los institutos de investigación ambiental (IDEAM, SINCHI, HUMBOLDT, IIAP e INVEMAR), las autoridades ambientales regionales (Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible) y locales, la comunidad académica, los sectores y en general los diferentes proveedores y usuarios de la información ambiental.

“Las mujeres son las más afectadas por el cambio climático, y la discriminación que aún sufren a nivel socioeconómico intensifica las consecuencias que el calentamiento global está teniendo sobre su alimentación, hogar y medios de vida. Las normas machistas también impulsan a los hombres a la violencia cuando se ven enfrentados a los impactos del clima. Comprender la interconexión entre el bienestar económico, la paz y la igualdad de género es vital para garantizar un futuro mejor para el planeta y toda la humanidad” (ONU, 2020).

“Como país parte de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), Colombia ha ratificado su compromiso para lograr la transversalización del enfoque de género en todos los niveles de la gestión del cambio climático, de acuerdo con los parámetros del capítulo sobre Género y Cambio Climático de la CMNUCC” (MIN-AMBIENTE, PNUD y Casas, 2021).

Los primeros pasos del país hacia una gestión del cambio climático con enfoque de género se dieron en la construcción del BUR2. El llamado a construir una visión de país ha sido atendido y se han tenido avances significativos desde entonces.

El país ha avanzado desde una comprensión inicial sobre la necesidad de integrar enfoque de género en la gestión del cambio climático como una respuesta a los impactos diferenciados sobre mujeres y hombres, hacia la construcción de una visión estratégica de largo plazo desde la cual se asume la integración del enfoque de género en la acción climática como una necesidad para lograr el desarrollo sostenible y la carbono neutralidad. Desde la visión de género y cambio climático del país las mujeres campesinas, indígenas y afrocolombianas, palenqueras, Rrom y raizales que habitan en las regiones más vulnerables del país, son asumidas como vitales agentes de cambio en la lucha contra el cambio climático, trascendiendo el enfoque que las ubica como víctimas.

ponsabilidad sobre la gestión del cambio climático. El país ha designado un Punto Focal Nacional de Género y Cambio Climático para asesorar las negociaciones de Género y Cambio Climático, reportar los avances en la comprensión de los impactos diferenciados del cambio climático, promover la participación y liderazgo de las mujeres como agentes de cambio y orientar el desarrollo de estrategias para avanzar hacia una Visión País de Género y Cambio Climático (CMNUCC, 2021).

El país se ha cualificado significativamente durante el periodo que cubre el BUR3 y, así mismo, se proyecta hacia el futuro con la formulación e implementación de su Plan de Acción de Género y Cambio Climático (PAGCC), el máximo nivel de ambición de género y cambio climático para garantizar la integración del enfoque en la implementación de la NDC y la E2050.

1.9.1. Los primeros pasos: BUR2

En el BUR2 el país exploró por primera vez el vínculo entre el cambio climático y los asuntos de género enfatizando en el impacto desproporcionado sobre las mujeres, así como el rol central que desempeñan en procesos de resiliencia de las comunidades. En dicho informe se recono-

ció el impacto diferenciado que el cambio climático tiene sobre mujeres y hombres (IDEAM, PNUD, MinAmbiente, DNP, CANCELLERÍA, 2018).

El BUR2 abrió el camino para comprender lo que ahora el país asume como una realidad fundamental: que la gestión del cambio climático no es neutral a género. Las mujeres y los hombres tienen diferentes necesidades, roles, habilidades y expectativas frente a los impactos del cambio climático y, así mismo, frente a las acciones de mitigación y adaptación. El BUR2 representó un importante avance para entender la gestión del cambio climático como una oportunidad para avanzar hacia la igualdad de género, así como la importancia de asumir a las mujeres como vitales agentes de cambio en la acción climática.

En el capítulo 5 del BUR2, referente a las necesidades y apoyo recibido en materia de cambio climático se enuncia la importancia de “...avanzar en el cumplimiento de las disposiciones del Acuerdo de París frente a la inclusión de las cuestiones de género en materia de adaptación (Art. 7) y el fortalecimiento de capacidades (Art. 11); así como seguir las orientaciones existentes para integrar los asuntos de género en el Reporte Bienal de Actualización y las comunicaciones nacionales.” (IDEAM, PNUD, MinAmbiente, DNP, CANCELLERÍA, 2018). Se plantea que, en consecuencia, el país debe abocarse hacia la construcción de la visión de país frente a la integración del enfoque de género en la gestión del cambio climático.

El periodo comprendido entre marzo de 2019 hasta agosto de 2021 ha sido determinante para Colombia en el avance de la integración del enfoque de género en la ges-

tió el cambio climático. Se han llevado a cabo múltiples acciones bajo el liderazgo del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible desde su Dirección de Cambio Climático y Gestión del Riesgo (DCCGR), las cuales han derivado en un significativo fortalecimiento de capacidades y arreglos institucionales en diversas instancias y modalidades.

La Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono Adaptada y Resiliente (ECDBCAR) de la DCCGR ha apoyado a diversos sectores comprometidos con la mitigación de GEI, así como con la adaptación al cambio climático, mediante la creación y fortalecimiento de capacidades para integrar el enfoque de género en la actualización e implementación de la NDC, así como de la Estrategia Climática de Largo Plazo de Colombia (E2050). El camino recorrido ha llevado a que el país haya participado por primera vez en las negociaciones de género y cambio climático en la Conferencia de las Partes 25 (COP25), por sus siglas en inglés), en eventos internacionales y que haya nominado su Punto Focal Nacional de Género y Cambio Climático (PFNGCC) ante la CMNUCC, por mencionar algunos de los hitos más importantes de este periodo.

Es necesario reconocer el rol determinante de la cooperación internacional en este recorrido. El apoyo financiero recibido por parte de diversas agencias de cooperación ha sido fundamental, toda vez que el país no cuenta con fondos específicos destinados para integrar enfoque de género en la gestión del cambio climático. Más allá de los rubros específicos, todas las actividades desarrolladas desde inicios de 2019 hasta agosto de 2021 para transversalizar el enfoque de género en la gestión del cambio climático se desarrollaron con el apoyo financiero de la cooperación internacional.

A continuación, se describen las principales iniciativas que se han desarrollado, empezando por el Programa de Fortalecimiento de Capacidades Para la Integración de Enfoque de Género en la Gestión del Cambio Climático, el cual se implementó desde inicios del 2019 y hasta finales de 2021.

1.9.2. Programa de Fortalecimiento de Capacidades para la Integración de Enfoque de Género en la Gestión del Cambio Climático

Para poder avanzar en la consolidación de una visión de país sobre género y cambio climático, así como responder a la necesidad inminente de integrar enfoque de género en la actualización de la NDC, la DCCGR del MinAmbiente solicitó el apoyo del NDC Support Programme y del PNUD, para crear capacidad instalada de género y cambio climático en la ECDBCAR.

Gracias a esta acción estratégica, la ECDBCAR pudo realizar un primer diagnóstico sobre las necesidades y potenciales de la capacidad instalada de género de los sectores con responsabilidad directa sobre la actualización de la NDC: agricultura y desarrollo rural; ambiente y desarrollo sostenible; comercio, industria y turismo; minas y energía; transporte; vivienda, ciudad y territorio.

Como resultado de este primer diagnóstico, se pudo establecer que:

- La mayoría de los sectores no contaban con capacidad instalada de género y las personas integrantes de los equipos de cambio climático no tenían conocimientos sobre género.
- Se detectaron resistencias de diversos grados, ante el llamado de integrar el enfoque de género, las cuales estaban fundamentadas sobre concepciones erróneas.
- Algunos sectores contaban con capacidad instalada de género (personas o grupos de trabajo especializados en asuntos de género), pero no tenían la capacidad de integrar el enfoque en las acciones de mitigación o adaptación.
- Era necesario posicionar el tema en las agendas sectoriales, sensibilizando e impulsando el aumento de la ambición sobre la vital importancia de lograr una gestión del cambio climático con enfoque de género.
- Era fundamental posicionar la necesidad de que las acciones de los sectores fueran coherentes con los lineamientos de Género y Cambio Climático de la CMNUCC.
- Para lograr vencer las resistencias, aumentar la ambición y lograr un trabajo conjunto con los equipos técnicos de cambio climático, sería necesario combinar múltiples estrategias y metodologías de diversos alcances y profundidad, así como se requeriría un acompañamiento prolongado a los sectores.

A partir de este conjunto de hallazgos, se inició la formulación e implementación del Programa de Fortalecimiento de Capacidades para la Integración de Enfoque de Género en la Gestión del Cambio Climático, el cual debía adaptarse a las necesidades específicas de cada sector, debía ser dinámico y valerse de diversos materiales y medios audiovisuales, así como casos de estudio para que las dinámicas de formación fueran versátiles y eficientes. Y quizá lo más importante, que se lograra transmitir de manera sencilla, concreta y orientada hacia la acción, los conceptos básicos sobre género en su intersección con el cambio climático, e inspirar a las personas participantes para aumentar la ambición de integrar el enfoque de género en todos los niveles de la gestión del cambio climático.

Para la formulación e implementación del programa de fortalecimiento, el país adoptó como lineamiento central el Programa de Trabajo de Lima sobre Género (LWPG, por sus siglas en inglés) y su Plan de Acción de género (GAP, por sus siglas en inglés) de la CMNUCC y la posterior Versión Mejorada del LWPG y GAP, la cual fue resultado de las negociaciones sobre Género y Cambio Climático desarrolladas en el marco del Cuerpo Subsidiario de Implementación (SBI,

por sus siglas en inglés) en la Conferencia de las Partes 25 (COP25), por sus siglas en inglés, llevada a cabo en Madrid (España) en octubre y noviembre de 2019.

Todas las actividades llevadas a cabo por el país para avanzar en el desarrollo de su visión sobre género y cambio climático en el periodo que comprende este BUR, así como las consecuencias actividades para transversalizar en enfoque de género en la gestión del cambio climático, se han desarrollado bajo los parámetros, lineamientos y criterios acordados por los países partes de la CMNUCC. Así mismo, se han mantenido canales de comunicación permanentes con países de América Latina y el Caribe y de otras regiones.

El Programa tuvo diversos resultados en términos de construcción de capacidades e impacto sobre política pública, entre los cuales se destacan:

- Más de 200 mujeres y 200 hombres de los equipos técnicos de cambio climático sectoriales y de agencias de cooperación internacional, capacitados/as en conceptos y metodologías para abordar el cambio climático con enfoque de género.
- Un programa de fortalecimiento de capacidades en género y cambio climático implementado, el cual posicionó el tema en las agendas políticas sectoriales.
- Comité sectorial de género del sector de Transporte consolidado.
- Lineamientos de política de género del sector minero energético formulados.
- Integración del enfoque de género en los Planes Integrales para la Gestión del Cambio Climático Sectoriales y Territoriales (PIGCCT) (este aspecto se amplía en el capítulo 3 de este BUR).
- Creación de capacidad instalada de género para la Estrategia E2050, gracias a los cual se integró el enfoque de

género en sus apuestas de transformación y se alineó la visión país sobre género y cambio climático.

- Integración del enfoque de género en la NDC, adoptando el lineamiento de incorporar la acción climática en la política pública de equidad de género para la mujer (este aspecto se amplía en el capítulo 3 de este BUR).
- Seis guías diseñadas para la integración de enfoque de género en la gestión del cambio climático para los sectores de transporte; minas y energía; agropecuario; vivienda, ciudad y territorio; comercio, industria y turismo, y ambiente y desarrollo sostenible.

1.9.3. Caja de herramientas de género y cambio climático

En el marco del Programa de Fortalecimiento de Capacidades para la Integración de Enfoque de Género en la Gestión del Cambio Climático se elaboraron seis guías sectoriales para la integración del enfoque de género en los sectores de transporte; minas y energía; agropecuario; vivienda, ciudad y territorio; comercio, industria y turismo, y ambiente y desarrollo sostenible.

Estas guías sectoriales fueron la respuesta a una necesidad expresada por los sectores durante la implementación del programa de fortalecimiento y se crearon como resultado de un proceso participativo con los equipos técnicos de cambio climático de cada sector. Abarcan un marco conceptual y metodológico, y orientación paso a paso sobre cómo integrar el enfoque de género en proyectos, programas, planes y políticas para la gestión del cambio climático.

1.9.4. Negociación sobre género y cambio climático en la COP25

Colombia participó por primera vez en la negociación del ítem 17 del SBI “Género y Cambio Climático” en la COP25 sostenida en Madrid (España) en noviembre – diciembre de 2019. El país construyó su posición país, la cual fortaleció la capacidad de negociación de los países que hacen parte de la Asociación Independiente de América Latina y el Caribe (AILAC). La negociación fue exitosa, se lograron los objetivos de país y regionales de AILAC. La conclusión, fue la decisión 3/CP.25 por parte del SBI 51: Versión Mejorada del LWPG y su GAP, que orientan las acciones de los países partes hasta 2024, donde serán revisados los resultados de la ejecución del Plan de Acción de Género.

La participación de Colombia fue clave en diversos momentos de la negociación y es un precedente clave para promover el avance del país hacia mayores niveles de ambición en la integración del enfoque de género en la

La ECDBCAR consideró de importancia estratégica sistematizar la experiencia del programa de fortalecimiento para recoger las buenas prácticas y generar un insumo que pudiera ser replicado en otras experiencias. De esa manera, el programa de fortalecimiento, formulado como un paso a paso que incluye el material de trabajo (presentaciones, estudios de caso, videos, mensajes clave), sumado a las seis guías sectoriales, pasaron a conformar la Caja de Herramientas para Integrar Enfoque de Género en la Gestión del Cambio Climático¹⁵.

gestión del cambio climático, como la designación de una persona PFNGCC y la más ambiciosa iniciativa del país en su visión sobre género y cambio climático: la formulación del Plan de Acción de Género y Cambio Climático (PAGCC)

1.9.5. Punto Focal Nacional de Género y Cambio Climático (PFNGCC) ante la CMNUCC

El MinAmbiente y la Cancillería en reconocimiento a la necesidad de aumentar la ambición en la integración del enfoque de género en la gestión del cambio climático y como un nuevo avance en la ambición del país por consolidar su visión sobre género y cambio climático, designaron un PFNGCC ante la CMNUCC, como parte de la ECDBCAR de la DCCGR.

Las funciones asignadas del rol abarcan un amplio espectro de responsabilidades, las cuales reflejan el nivel de ambición del país, consolidado en el periodo comprendido en este tercer BUR:

¹⁵ La caja de herramientas está disponible para consulta en el siguiente enlace: <https://www.minambiente.gov.co/index.php/cambio-climatico/herramientas-de-genero-y-cambio-climatico>

- Promover y consolidar la visión sobre género y cambio climático del país.
- Apoyar a nivel país la implementación de la Versión Mejorada del LWPG y su GAP.
- Apoyar la formulación e implementación de un PAGCC para garantizar la transversalización del enfoque de género en la implementación de la NDC y la Estrategia Climática de Largo Plazo (LTS, por sus siglas en inglés) del país.
- Promover y acompañar procesos de sensibilización y construcción de capacidades de género y cambio climático para garantizar la transversalización del enfoque de género en la gestión del cambio climático en las acciones a nivel nacional, regional y local.
- Promover la coordinación y la coherencia sobre la visión de género del país, con la visión acordada por los países parte de la CMNUCC en el plano nacional, entre los ministerios sectoriales, organizaciones de la sociedad civil y otros actores clave.
- Promover el conocimiento y seguimiento de los progresos en los planes y comunicaciones climáticos que tengan en cuenta el género (NDC, NAP, comunicaciones nacionales, etc.).
- Promover la creación de redes y el fomento de la capacidad organizados por otras entidades en apoyo del proceso de la CMNUCC, por ejemplo, WEDO, ONU Mujeres, UICN, etc.
- Promover y garantizar la participación plena y sustantiva por parte de organizaciones de mujeres del país en la construcción, consolidación y avance de la visión del país sobre género y cambio climático.
- Promover el equilibrio de género en la toma de decisiones en las actividades relacionadas con la gestión del cambio climático a todos los niveles, así como en la designación de su delegación o grupo a los órganos constituidos y las oficinas.
- Coordinar la posición de la delegación del país sobre el género dentro del programa de género y cambio climático en las negociaciones de la conferencia de las partes en la CMNUCC.
- Ser punto de contacto para que la secretaría de la CMNUCC (y otros) se comuniquen acerca de acontecimientos, información, capacitación, convocatorias y otras cuestiones importantes relacionadas con el género y el cambio climático.
- Ser punto de contacto para preguntas sobre cuestiones temáticas como la financiación del clima y el género, la integración de las cuestiones de género en las iniciativas de adaptación y/o mitigación, la integración de las cuestiones de género en la gestión de los riesgos y otras cuestiones relacionadas con la gestión del cambio climático.

1.9.6. Enfoque de género en la Estrategia Climática de Largo Plazo de Colombia – Estrategia 2050

Colombia ha construido su Estrategia Climática de Largo Plazo - LTS transversalizando el enfoque de género, para avanzar hacia la igualdad de género en la gestión de cambio climático del país, incluyendo el enfoque de género como un principio fundamental y aportando al cierre de la brecha de género, desde una perspectiva de largo plazo.

Se llevó a cabo un proceso de delimitación del concepto de género y el establecimiento de criterios y lineamientos que fueran acordes con la Agenda 2030, la versión mejorada del LWPG y su GAP que guardaran coherencia con los marcos normativos nacionales en materia de género. A partir de allí, en un trabajo de construcción conjunta con las personas de las diversas experticias técnicas, se llevó a cabo un minucioso trabajo de análisis de género de los componentes de cada una de las apuestas y opciones de transformación dando alcance a los resultados en términos de género en el corto, mediano y largo plazo, incluyendo las posibilidades de desarrollar acciones afirmativas que incluyeran a hombres y mujeres en toda su diversidad.

Como resultado del proceso, la estrategia 2050 enuncia:

- Para avanzar hacia la igualdad de género todas las dimensiones de la acción climática deben integrar enfoque de género.
- Cada territorio es diferente y por tal motivo, las necesidades, impactos y acciones para cerrar brechas de género dependen de las variaciones y contextos territoriales.
- Las mujeres y los hombres son agentes importantes de cambio: sus conocimientos son esenciales para las medidas y políticas de adaptación y mitigación, su participación plena y efectiva es primordial en las estrategias de largo plazo.
- Hacer visible el impacto diferenciado que el cambio climático tiene entre mujeres y hombres es un elemento central para la incorporación del enfoque de género en las acciones de mitigación y adaptación.
- Generar información desagregada, aumentar la participación plena, efectiva y sustantiva de las mujeres en los escenarios de toma de decisiones y desarrollar proceso monitoreo y seguimiento que incluyan los asuntos de género en todas las acciones de mitigación y adaptación al cambio climático es fundamental para alcanzar la resiliencia climática al 2050.

A partir de esos lineamientos, las apuestas de transformación de la Estrategia 2050 para alcanzar el carbono neutralidad aportarán al cierre de la brecha de género en el país y se garantizará la igualdad de derechos y oportunidades para

las mujeres y los hombres en las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático, así como en la transición hacia economías y empleos verdes.

1.9.7. Transición Justa de la Fuerza Laboral con Enfoque de Género en la NDC actualizada

Colombia se ha comprometido en cabeza del Mintrabajo, con el apoyo de la Organización Internacional del Trabajo, la Estrategia 2050 y la ECDBCAR, en formular a 2023 una Estrategia Nacional para Garantizar la Transición Justa de la Fuerza Laboral, en el paso al desarrollo sostenible y el camino hacia la carbono-neutralidad. Siguiendo los lineamientos de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la igualdad de género es un principio rector para la formulación de la estrategia.

Al corte de este BUR se avanzaron gestiones para construir un plan de implementación que permita lograr la formulación a 2023 de una Estrategia de Transición Justa de la Fuerza Laboral que integre el enfoque de género. Así mismo, se avanzaron gestiones de apoyo por parte de la cooperación internacional para fortalecer las capacidades de los equipos responsables de desarrollar la meta.

1.9.8. Plan de Acción de Género y Cambio Climático (PAGCC)

Colombia ha iniciado la formulación de su PAGCC para garantizar que la implementación de las medidas de mitigación y adaptación consignadas en la NDC actualizada, así como las apuestas de transformación de la E2050, se lleven a cabo con enfoque de género. Esto es, que en los procesos de formulación, implementación y evaluación de las medidas y de las apuestas, se integren las necesidades, roles y habilidades diferenciales de los hombres y las mujeres y se garantice la igualdad de derechos y oportunidades.

El PAGCC se formula en coherencia con los criterios y lineamientos de la Versión Mejorada del LWPG y su Plan de Acción de Género, la Agenda 2030 y la Política Pública de Equidad de Género para la Mujer.

El horizonte temporal para la formulación del PAGCC contempla:

- 1) Diagnóstico (5 meses),
- 2) Hoja de ruta (7 meses);
- 3) Formulación PAGCC (7 meses);
- 4) Socialización sensibilización y apropiación (5 meses)

Al corte de este BUR, como parte de la etapa de diagnóstico, se establecieron las áreas prioritarias del PAGCC y se

llevaron a cabo 18 diálogos regionales con organizaciones de mujeres de todo el país, en los cuales participaron más de 260 mujeres campesinas, afrocolombianas, e indígenas, quienes expresaron las necesidades, roles, habilidades y expectativas de cara al cambio climático, así como sobre la proyección de estrategias de adaptación y mitigación que sean implementadas en el país.

Los 18 diálogos regionales han marcado el inicio de la participación plena, efectiva y sustantiva de las mujeres en la formulación e implementación del PAGCC. Con el fin de garantizar la continuidad de su participación y articular en esta tarea a las entidades de gobierno nacional, a entidades ambientales de la sociedad civil, a la cooperación internacional, así como a otros actores interesados, se avanza en la conformación de la Mesa de Género y Cambio Climático.

1.9.9. Mesa de Género y Cambio Climático (MGCC)

La MGCC se encuentra en proceso de consolidación, debe entrar en operación en el segundo trimestre de 2022. Recoge las buenas prácticas y lecciones aprendidas de los países de América Latina y el Caribe que cuentan con mesas de género y cambio climático en implementación.

Será un escenario permanente de participación amplia, con un carácter técnico, cuyo objetivo principal será el de apoyar, impulsar y monitorear el avance de la formulación e implementación del PAGCC.

Desde la MGCC se promoverá la participación de las organizaciones de mujeres campesinas, afrocolombianas, indígenas, palenqueras, Rrom y raizales que desarrollan actividades relacionadas con la adaptación y mitigación a cambio climático, a los ministerios sectoriales y entidades territoriales con responsabilidades sobre la gestión del cambio climático, organizaciones de la sociedad civil, cooperación internacional y otros actores interesados en apoyar la integración del enfoque de género en la acción climática.

1.9.10. Medidas habilitantes para la integración de enfoque de género en la gestión del cambio climático

Las medidas habilitantes consignadas a continuación hacen parte de políticas públicas, marco normativo, programas e instrumentos de planeamiento relativo a la gestión del cambio climático, así como sobre asuntos de género, las cuales han sido promulgadas o ratificadas por Colombia, desde las cuales se impulsa la transversalización del enfoque de género en la gestión del cambio climático (Tabla 1.12).

Tabla 1.12. Medidas habilitantes para la integración de enfoque de género en la gestión del cambio climático

Nombre	Tipificación	Alcance/ Objetivo	Puntos de entrada de género y cambio climático
Ley 1844 de 2017	Ley	Por medio de la cual se aprueba el “Acuerdo de París”, adoptado el 12 de diciembre de 2015, en París, Francia. Vigencia: Desde el 2017	Reconoce que el cambio climático es un problema de toda la humanidad y que, al adoptar medidas para hacerle frente, las Partes deberían respetar, promover y tener en cuenta sus respectivas obligaciones relativas a los derechos humanos, el derecho a la salud, los derechos de los pueblos indígenas, las comunidades locales, los migrantes, los niños, las personas con discapacidad, las personas en situaciones vulnerables y el derecho al desarrollo, así como la igualdad de género, de empoderamiento de la mujer y la equidad intergeneracional.
Lineamientos De La Política Pública Nacional de Equidad de Género para las Mujeres	Política Pública Nacional	Asegurar el pleno goce de los derechos de las mujeres colombianas garantizando el principio de igualdad y no discriminación, teniendo en cuenta las particularidades urbana y rural, afrocolombiana, negra, palenquera y raizal, indígena, campesina, Rrom, así como a las mujeres de diversas opciones sexuales y a aquellas que se encuentran en situación de especial vulnerabilidad, como las mujeres en situación de desplazamiento, discapacidad, las mujeres cabeza de familia, las madres gestantes y las víctimas de diversas formas de violencia basadas en género. Vigencia: Desde el 2012	Define que las problemáticas para las mujeres asociadas a territorio, hábitat y ambiente requieren de una estrategia definida que pueda responder no sólo a la complejidad de las relaciones sociales y económicas que se dan en el territorio, sino también a los múltiples problemas para garantizar la ocupación y disfrute del espacio en equilibrio con el ambiente y reconociendo la diversidad de mujeres que lo habitan. Esto implica enfrentar problemáticas asociadas con el hábitat, acceso y titularidad de las tierras, seguridad alimentaria y nutricional, protección del conocimiento tradicional y ancestral, afectaciones de la minería extractiva y megaproyectos, así como la relación entre cambio climático, desastres naturales y género. La mirada del territorio no se circunscribe sólo al ámbito rural, sino también contempla estrategia a favor de las mujeres urbanas. Reconoce que se prevé que los efectos del cambio climático tendrán mayor impacto en los pequeños productores, de escasos recursos y de pequeña escala, que representan la gran mayoría de los productores de alimentos en Colombia, de los que una gran proporción están representados por las mujeres rurales. Recomienda el desarrollo de mecanismos adecuados para la intervención en la prevención, atención y protección de las mujeres rurales y de los grupos étnicos frente al cambio climático.
Lineamientos de género para el sector minero energético	Política Pública Nacional	Generar un marco de acción que permita al sector minero energético promover, fortalecer y articular iniciativas que apunten al enfoque de género desde las dimensiones laboral y comunitaria, así como impulsar su integración en la planeación sectorial y la implementación de proyectos. Vigencia: Desde el 2020	Reconoce que es fundamental integrar enfoque de género en todos los niveles de la gestión del cambio climático y, enfatiza que, para lograr los objetivos climáticos de largo plazo, es vital promover la participación plena, genuina e igualitaria de la mujer, así como su liderazgo en las políticas y medidas referidas al clima en los ámbitos nacional y local (CMNUCC, 2019). Los lineamientos abarcarán la multidimensionalidad del enfoque de género en el sector minero energético, los cuales identificará otras brechas y acciones para disminuirlas y/o equiparar los riesgos y beneficios percibidos entre mujeres y hombres. Además, abarcará la dimensión de violencias basada en género y acoso laboral
Política de participación social en la conservación	Política Pública Nacional	La Unidad de Parques Nacionales aborda una transformación conceptual que la ubica como coordinadora de políticas para el establecimiento y desarrollo del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Vigencia: Desde el 2001	Sistemas Agrarios Sostenibles para la Conservación: con esta estrategia se procura dar respuestas concretas a las necesidades productivas de las familias que cohabitan en el entorno natural de los parques nacionales, a la vez que se generan procesos reales de conservación, también se busca incidir en los procesos de desarrollo local desde las parcelas y los paisajes, en los territorios y en las regiones, insertándose dentro de los dos ejes fundamentales de la Política: los planes de manejo y los Sistemas Regionales de Áreas Protegidas -Sirap. Participación de la mujer: Innumerables experiencias a lo largo del mundo muestran la contundencia de los cambios en las condiciones de habitabilidad de las sociedades sobre los sistemas naturales, a partir de la gestión de las mujeres como cabezas de familia. Ellas son la base de la resistencia familiar al fracaso, las principales promotoras de los grupos solidarios creados frente a las situaciones de adversidad y las portadoras fundamentales de todas las decisiones agroalimentarias que pasan por una familia rural.

Nombre	Tipificación	Alcance/ Objetivo	Puntos de entrada de género y cambio climático
Ley 731 de 2002	Ley	La presente ley tiene por objeto mejorar la calidad de vida de las mujeres rurales, priorizando las de bajos recursos y consagrar medidas específicas encaminadas a acelerar la equidad entre el hombre y la mujer rural. Vigencia: Rige a partir de su publicación y deroga todas las disposiciones que le sean contrarias. Desde 2002	Artículo 28. participación de las mujeres rurales en los planes, programas y proyectos de reforestación. en los planes programas y proyectos de reforestación que se adelanten en las zonas rurales, se deberá emplear por lo menos un 30,0% de la mano de obra de las mujeres rurales que en ellas habiten, quienes junto con la comunidad a la que pertenezcan, deberán ser consultadas por las autoridades ambientales sobre las plantas originarias existentes en la zona con el fin de asegurar una reforestación acorde con el ecosistema.
Programa de Trabajo de Lima sobre Género (LWPG) y su Plan de Acción de género (GAP) de la CMNUCC	Programa	El LWPG y su GAP promueven la adopción de medidas para integrar enfoque de género en la acción climática, en el marco de la CMNUCC. Vigencia: Desde el 2014	Colombia participó en las negociaciones de género y cambio climático llevadas a cabo en la COP25. El país, en coordinación con otros países que hacen parte de AILAC realizó aportes clave orientados a lograr la ampliación y el aumento de la ambición del LWPG y su GAP por 5 años, hasta 2024. El resultado de las negociaciones ha derivado en un LWPG y un GAP mejorados y exhaustivos, que fortalecen el trabajo de integración de enfoque de género en todos los niveles de la gestión del cambio climático.
NDC actualizada	Instrumento de planificación y gestión	Formulación de un elemento transversal de igualdad de género y empoderamiento de la mujer. Vigencia: Desde diciembre de 2020	Gracias a la incorporación de este elemento transversal el país inició la formulación de un GAP y Cambio Climático, para garantizar que la implementación de LASC medidas de mitigación y adaptación consignadas en la NDC integren el enfoque de género. Se llevarán a cabo los procesos necesarios para garantizar que las necesidades, roles, habilidades y expectativas de las mujeres y los hombres formen parte integral de las fases de diseño, alistamiento para la implementación y ejecución de las medidas. Con esto, se busca asegurar la igualdad de derechos y oportunidades para mujeres y hombres en los procesos de desarrollo relacionados con la implementación de las medidas proyectadas. La NDC actualizada se compromete con la Política Pública Nacional de Equidad de Género para las Mujeres, el ODS 5 de Igualdad de Género, así como con la Versión Mejorada del LWPG y GAP de la CMNUCC, la cual orienta las acciones de integración de enfoque de género en el marco de la CMNUCC. Las acciones de la NDC aportarán en el avance hacia la igualdad de género. Colombia se ubica en el mayor nivel de ambición de cara a la transversalización del enfoque de género en la gestión del cambio climático.
Estrategia Climática de Largo Plazo – Estrategia 2050	Instrumento de planificación y gestión	Transversalización del enfoque de género en las apuestas de transformación del país para lograr el carbono neutralidad a 2050. Vigencia: desde octubre de 2021.	La E2050 incorpora el derecho humano a la Igualdad de Género como un lineamiento rector para su implementación. Así mismo, cada una de las apuestas de transformación integra medidas afirmativas y acciones orientadas a la equidad de género en cada una de sus apuestas de transformación. El avance hacia el carbono neutralidad desde la E2050 promoverá activamente la igualdad de género.

Datos género

 Las mujeres rurales en Colombia constituyen el **49,6%** se autorreconocen como indígenas el **15,5%**
(DANE, 2020g)

 La tasa de participación laboral femenina en el 2020 fue de **46,8%**
(CPC, 2020)

 **31,1%** de los hogares rurales tienen jefatura femenina
82,0% de los hogares con jefatura femenina tienen déficit habitacional

 El suministro de alimentos en zonas rurales es realizado por el **81,2%** de las mujeres
(DANE, 2020h)

 **4.628** mujeres de todos los departamentos inscritas en el Sistema de Información de la Mujer Rural
(MinAgricultura y DANE, 2021)

 **36,2%** de las mujeres se emplean en actividades de agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca
27,3% en comercio, hoteles y restaurantes
18,6% en servicios comunales, sociales y personales
11,5% en industria manufacturera
(DANE, 2020h)

 **26,1%** de mujeres son productores agropecuarios registrados
(DANE, 2020f)

 **2,0%** de las mujeres que acceden a estudios eligen carreras STEM
(Pacto Global, 2021)

 Las mujeres más afectadas por la brecha salarial son las mayores de 40 años
6,5%
(DANE, 2020g)

 **40,0%** de las mujeres migrantes reportó haber sentido discriminación
(OIM, 2020)

Mensajes globales



Visión País de Género y Cambio Climático

- Colombia comprende que el cambio climático no es neutral a género.
- La gestión del cambio climático debe integrar las necesidades, roles y habilidades diferenciales de hombres y mujeres.
- El país asume a las mujeres como vitales agentes de cambio en la acción climática.
- Se ha creado la Caja de Herramientas de Género y Cambio Climático.
- Las entidades de gobierno con responsabilidad en la gestión del cambio climático han fortalecido las capacidades instaladas de género.

NDC y E2050 con enfoque de género

- La NDC de Colombia incorpora enfoque transversal de género en línea con los lineamientos de la CMNUCC.
- La E2050 del país ha integrado medidas afirmativas y acciones orientadas a la equidad de género en cada una de sus apuestas de transformación.



Aumento de la ambición: Plan de Acción de Género y Cambio Climático (PAGCC)

Más de

260 mujeres campesinas, indígenas y afrocolombianas participaron en los diálogos climáticos para la formulación del PAGCC.

El país inició la formulación del PAGCC con la participación de organizaciones de mujeres de

18 departamentos del país.

El PAGCC será la carta de navegación para integrar el enfoque de género en la implementación de la NDC y la E2050 mediante:

- Creación de capacidades en género y cambio climático.
- Garantizando la participación y promoviendo el liderazgo de las mujeres en la gestión del cambio climático.
- Orientando las acciones en coherencia con los lineamientos de la CMNUCC sobre género y cambio climático.

Bibliografía

- ACO. (2020). *Lista de referencia de especies de aves de Colombia*. Obtenido de <http://doi.org/10.15472/qhsz0p>
- Acosta, A. (2021). *Lista de los Anfibios de Colombia/Checklist Colombian Amphibians*. Obtenido de <https://www.batrachia.com/>
- Aguilar, R. (2021). *La igualdad de género ante el cambio climático: ¿qué pueden hacer los mecanismos para el adelanto de las mujeres de América Latina y el Caribe?* Santiago: Serie Asuntos de Género, N° 159 (LC/TS.2021/79), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- ANLA. (2020). *Informe de Gestión y Sostenibilidad GRI - año 2020*. Bogotá D.C. Obtenido de https://www.anla.gov.co/documentos/institucional/05_planeacion/15_informegestion/2021/29-01-2020-anla-Informe-de-gestion-y-sostenibilidad-gri-2020.pdf
- ART. (2021). *Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial*. Obtenido de https://www.renovacionterritorio.gov.co/especiales/especial_PDET/
- Banco de la República. (2020). *Informe de gestión 2017/2020*. Bogotá D.C. Obtenido de <https://www.banrep.gov.co/es/informe-gestion-2017-2020>
- Bernal, R., Gradstein, S., & Celis, M. (2020). Catálogo de Plantas y Líquenes de Colombia. Universidad Nacional de Colombia. doi:<https://doi.org/10.15472/7avdhn>.
- BirdLife. (2021). *Data zone Colombia*. Obtenido de <http://datazone.birdlife.org/country/colombia/ibas>
- Burbano, J., Molina, M., Gutiérrez, C., Ochoa, J., Ayazo, R., & Cardona, D. (2020). Estado de conservación y transformación de los humedales en Colombia. En L. Moreno, G. Andrade, G. Didier, & O. Hernández, *Biodiversidad 2020. Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia* (pág. 112). Bogotá, D.C.: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- CMNUCC. (2019). *Decisión 3/CP.25 Versión Mejorada del Programa de Trabajo de Lima Sobre el Género y su Plan de Acción de Género*. Madrid: CMNUCC.
- CMNUCC. (2021). *National Gender and Climate Change Focal Points*. Obtenido de UNFCCC Topics Gender: <https://unfccc.int/topics/gender/resources/list-of-gender-focal-points-under-the-unfccc>
- CPC. (2020). *Informe Nacional de Competitividad 2020-2021*. Bogotá D.C.: Consejo Privado de Competitividad.
- DANE. (2019a). *Resultados Colombia total nacional*. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/files/censo2018/infografias/info-CNPC-2018total-nal-colombia.pdf>
- DANE. (2019b). *Comunicado de prensa Censo Nacional de Población y Vivienda*. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/files/censo2018/informacion-tecnica/cnpv-2018-comunicado-3ra-entrega.pdf>
- DANE. (2019c). *Grupos étnicos - Información técnica*. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/grupos-eticos/informacion-tecnica>
- DANE. (2020a). *Estadísticas vitales*. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/cifras-definitivas-2019.pdf>
- DANE. (2020b). *Encuesta Nacional de Calidad de Vida (ECV) 2019*. Obtenido de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/calidad_vida/2019/Boletin_Tecnico_ECV_2019.pdf
- DANE. (2020c). *Información Pobreza multidimensional nacional 2019*. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/pobreza-y-condiciones-de-vida/pobreza-multidimensional/pobreza-multidimensional-2019>
- DANE. (2020d). *Informe sobre cifras de empleo y brechas de género. Cambios en el empleo en actividades de cuidado remunerado a raíz del COVID-19*. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/Informe-sobre-cifras-de-empleo-y-brechas-de-genero-10-2020.pdf>
- DANE. (2020f). *Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA) 2019*. Obtenido de Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA) 2019
- DANE. (2020g). *Participación de las mujeres colombianas en el mercado laboral*. Bogotá D.C.: Comisión Legal para la Equidad de la Mujer.
- DANE. (2020h). *Mujeres Rurales en Colombia*. Bogotá D.C.: Departamento Administrativo Nacional de Estadística.
- DANE. (2021a). *Geovisor de Codificación de la División Política Administrativa de Colombia (Divipola)*. Obtenido de <https://geoportal.dane.gov.co/geovisores/territorio/consulta-divipola-divisionpolitico-administrativa-de-colombia/>
- DANE. (2021b). *Comunicado de prensa. Producto Interno Bruto (PIB) IV trimestre y año 2020pr*. Obtenido de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/cp_PIB_IVtrim20.pdf
- DANE. (2021c). *Principales agregados macroeconómicos*. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-anuales#principales-agregados>
- DIMAR. (2005). *Atlas Cartográfico de los Océanos y Costas de Colombia* (Tercera ed.). Bogotá D.C.: Dirección General Marítima.
- DNP. (2020). *Política nacional para el control de la deforestación y la gestión sostenible de los bosques (Documento Conpes 4021)*. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%3%b3micos/4021.pdf>
- DNP. (2021). *Plan Nacional de Adaptación*. Obtenido de <https://www.dnp.gov.co/programas/ambiente/CambioClimatico/Paginas/Plan-Nacional-de-Adaptacion.aspx>
- DNP. (2021). *Reporte nacional voluntario 2021*. Obtenido de https://downloads.ctfassets.net/27p7ivvbl4bs/5QHM-JWk16oeBlbmAuhlkaO/346d94400d11453bc9523ee63be7cacd/VNR_2021_Colombia.pdf
- DoNacimiento, C., Herrera, E., & Maldonado, J. (2018). *Lista de especies de peces de agua dulce de Colombia / Checklist of the freshwater fishes of Colombia*. v2.10. Asociación Colombiana de Ictiólogos. Obtenido de <http://doi.org/10.15472/numrso>
- ESRI. (2020). *Ocean Basemap Contributor List*. Obtenido de <https://goto.arcgis.com/community-maps/oceans>
- Flórez, C., Estupiñán, L., Rojas, S., Aponte, C., Quiñones, M., Acevedo, O., . . . Jaramillo, U. (2016). *Identificación espacial de los sistemas de humedales continentales de Colombia*. *Biota Colombiana*, 44-62.
- Fondo de Adaptación. (2021). *Fondo de Adaptación*. Obtenido de <https://www.fondoadaptacion.gov.co/index.php/fondo-adaptacion/quienes-somos.html>
- Galvis, M. (2021). *Claves para la gestión local del páramo*. Bogotá D.C.: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- García, H., & González, R. (2019). *Bosque seco Colombia: biodiversidad y gestión*. Bogotá D.C.: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Garwood, K., Huertas, B., Ríos-Málaver, I., & Jaramillo, J. (2021). *Mariposas de Colombia Lista de chequeo/Checklist of Colombian Butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea)*. *BioButterfly Database*. Obtenido de <http://www.butterflycatalogs.com>
- GGCA y WEDO. (2016). *Gender and Climate Change: A Closer Look at Existing Evidence*. Global Gender and Climate Change Alliance, Womens Environment and Development Organization.
- IDEAM. (2017). *Política Nacional de Cambio Climático*. Obtenido de <http://www.cambioclimatico.gov.co/directorio-del-cambio-climatico>
- IDEAM. (2020). *Informe Nacional de Residuos o Desechos Peligrosos en Colombia*. Bogotá D.C.: Diagramación Signem S.A.S.
- IDEAM. (2021a). *Área glaciar actual en Colombia y su evolución durante la década (2010- 2020)*. Bogotá D.C.
- IDEAM. (2021b). *Estrategia colombiana de desarrollo bajo en carbono*. Obtenido de <http://www.cambioclimatico.gov.co/estrategia-colombiana-de-desarrollo-bajo-en-carbono>
- IDEAM et al. (2017). *Presentación del Mapa Nacional de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos (MEC). Escala 1:100.000*. Obtenido de <http://www.ideam.gov.co/web/ecosistemas/mapa-ecosistemas-continentales-costeros-marinos>
- IDEAM y UNAL. (2018). *Variabilidad Climática y Cambio Climático en Colombia*. Bogotá D.C.
- IDEAM y UPME. (2018). *Atlas Climatológico de Colombia*. Imprenta Nacional: Bogotá D.C.
- IDEAM, PNUD, MinAmbiente, DNP y CANCELLEÍA. (2015). *Nuevos Escenarios de Cambio Climático para Colombia 2011-2100 Herramientas Científicas para la Toma de Decisiones – Enfoque Nacional – Departamental: Tercera Comunicación Nacional de*.
- IDEAM, PNUD, MinAmbiente, DNP, CANCELLEÍA. (2018). *Segundo Informe Bienal de Actualización de Colombia a la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC)*. Bogotá D.C.: IDEAM, PNUD, MinAmbiente, DNP, CANCELLEÍA, FMAM.
- IGAC. (2008). *Atlas básico de Colombia*. Bogotá D.C.: Imprenta Nacional de Colombia.
- IGAC. (2021). *Colombia en mapas*. Obtenido de <https://www.colombiaenmapas.gov.co/>
- INVERMAR y Fundación Natura. (2019). *Servicios ecosistémicos marinos y costeros*. Santa Marta.
- Inversión Social. (2021). *ABC Proyecto de Inversión Social*. Obtenido de <http://www.inversionsocial.gov.co/webcenter/portal/InversionSocial>
- MinAgricultura y DANE. (2021). *Situación de las Mujeres Rurales en Colombia*. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/notas-estadisticas/oct-2021-nota-estadistica-situacion-mujeres-rurales-colombia.pdf>
- MinAmbiente. (2016). *Decreto 298 de 2016: Por el cual se establece la organización y funcionamiento del Sistema Nacional de Cambio Climático y se dictan tras disposiciones*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/index.php/politica-nacional-de-cambio-climatico-2/sisclima#sisclima>
- MinAmbiente. (2016). *Decreto 298 de 2016: Por el cual se establece la organización y funcionamiento del Sistema Nacional de Cambio Climático y se dictan tras disposiciones*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/index.php/politica-nacional-de-cambio-climatico-2/sisclima#sisclima>
- MinAmbiente. (2017). *Documento de resumen de la Política Nacional de Cambio Climático dirigido a tomadores de decisión*. Obtenido de https://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/Poli_CC_A2_B16_C6_WEB_Resumen_de_la_PNCC_dirigido_a_tomadores_de_decision.pdf

- MinAmbiente. (2017). *Documento de resumen de la Política Nacional de Cambio Climático dirigido a tomadores de decisión*. Obtenido de https://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/Poli_CC_A2_B16_C6_WEB_Resumen_de_la_PNCC_dirigido_a_tomadores_de_decision.pdf
- MinAmbiente. (2017). *Estrategia Integral de Control a la Deforestación y Gestión de los Bosques (EICDGB)*. Obtenido de https://redd.unfccc.int/files/eicdgb_bosques_territorios_de_vida_web.pdf
- MinAmbiente. (2018a). *Se firma decreto que designa el complejo de humedales de Bogotá como sitio Ramsar*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias/4091-se-firma-decreto-que-designa-el-complejo-de-humedales-de-bogota-como-sitio-ramsar#:~:text=como%20sitio%20Ramsar-,Se%20firma%20decreto%20que%20designa%20el%20complejo%20de%20humedales%20de,dentro%20de%20>
- MinAmbiente. (2018b). *Ley de Cambio Climático*. Obtenido de https://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/LEY_1931_DEL_27_DE_JULIO_DE_2018_LEY_DE_CAMBIO_CLIM%C3%81TICO.pdf
- MinAmbiente. (2021). *Estrategia Integral de Control a la Deforestación y Gestión de los Bosques*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/direccion-de-bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistemas/control-a-la-deforestacion-2/>
- MinAmbiente. (2021a). *Informe de gestión 2020*. Obtenido de https://www.minambiente.gov.co/images/planeacion-y-seguimiento/pdf/Informes_de_Gesti%C3%B3n/Informe_de_Gesti%C3%B3n_MADS/INFORME_GESTION_MINAMBIENTE_2020_N.pdf
- MinAmbiente. (2021b). *Abecé código de colores*. Obtenido de https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/2020-12/abc-codigo_colores.pdf
- MinAmbiente e IDEAM. (2020). *Resultados del monitoreo deforestación 2019*.
- MinAmbiente e IDEAM. (2021). *Resultados del monitoreo deforestación 2020*.
- MinAmbiente et al. (2019). *Iniciativas de conservación en Colombia: reconociendo esfuerzos a nivel local, regional y nacional*.
- MinAmbiente, PNUD, & Casas, J. (2021). *Guía para la integración de enfoque de género en proyectos, programas, planes y políticas para la gestión del cambio climático en el Sector de Ambiente y Desarrollo Sostenible*. Bogotá D.C.: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- MinEnergía. (2021). *Transición energética: un legado para el presente y el futuro*. Obtenido de <https://www.minenergia.gov.co/en/libro-transicion-energetica>
- MinHacienda. (2021). *Marco Fiscal de Mediano Plazo 2021*. Obtenido de https://www.minhacienda.gov.co/webcenter/ShowProperty?nodeId=%2FConexion-Content%2FWCC_CLUSTER-165808%2F%2FidcPrimary-File&revision=latestreleased
- MinTransporte. (2019). *Transporte en cifras vigencia 2018*. Obtenido de <https://www.mintransporte.gov.co/documentos/15/estadisticas/>
- MinTransporte. (2021). *Transporte en cifras vigencia 2019*. Obtenido de <https://www.mintransporte.gov.co/documentos/15/estadisticas/>
- Navarrete, S., & Rodríguez, M. (2014). *Condición Tendencia Bosques de Manglar (ICTBM). Indicadores de monitoreo biológico del Subsistema*. Santa Marta: Invemar, GEF y PNUD. Serie de Publicaciones Generales del Invemar.
- OIM. (2020). *Violencia de género y factores de riesgo de las mujeres migrantes y refugiadas de Venezuela durante el trayecto migratorio*. Organización Internacional para las Migraciones.
- ONU. (2020). *La desigualdad de género le da ventaja al cambio climático*. Obtenido de <https://news.un.org/es/story/2020/06/1475742>
- Pacto Global. (2021). *Mujeres en las carreras STEM*. Obtenido de <https://www.pactoglobal-colombia.org/news/mujeres-en-las-carreras-stem-desafio-en-colombia.html>
- Piedad, B. (2020). *Global Register of Introduced and Invasive Species - Colombia. Version 1.5. Invasive Species Specialist Group ISSG. Checklist dataset*. Obtenido de <https://doi.org/10.15468/yznr8v> accessed via GBIF.org on 2021-09-21.
- PNN. (2015). *Áreas protegidas: Territorios para la vida y la paz. Áreas protegidas, paisajes rurales y urbanos: uniendo esfuerzos para la conservación*. Bogotá D.C.
- PNUD. (2020a). *Informe sobre Desarrollo Humano 2020*. Obtenido de <https://report.hdr.undp.org/es/intro.html>
- PNUD. (2020b). *El coronavirus en Colombia: vulnerabilidad y opciones de política*. Obtenido de https://www.latinamerica.undp.org/content/rblac/es/home/library/crisis_prevention_and_recovery/el-coronavirus-en-colombia--vulnerabilidad-y-opciones-de-politic.html
- Ramírez, H. (2021). *Mamíferos de Colombia. v1.12. Sociedad Colombiana de Mastozoología. Dataset/Checklist*. Obtenido de <https://doi.org/10.15472/kl1whs>
- RUNAP. (2021). *Servicios ecosistémicos marinos y costeros*. Obtenido de <https://runapadmin.parquesnacionales.gov.co/reportes>
- RUNT. (2019). *RUNT en cifras*. Obtenido de <https://www.runt.com.co/runt-en-cifras>
- RUNT. (2021). *Boletín de Prensa 001 de 2021*. Obtenido de <https://www.runt.com.co/sites/default/files/Bolet%C3%ADn%20de%20Prensa%2001%20de%202021.pdf>
- SiB Colombia. (2021). *¿Cuántas especies registradas hay en Colombia?* Obtenido de <https://cifras.biodiversidad.co/>
- SSPD. (2019). *Informe nacional de coberturas de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado - Vigencia 2019*. Bogotá D.C. Obtenido de https://www.superservicios.gov.co/sites/default/archivos/Publicaciones/Publicaciones/2021/Sep/informe_nacional_de_coberturas_de_los_servicios_publicos_de_acueducto_y_alcantarillado-_2019_vfinal_1.pdf
- SSPD. (2020a). *Informe Nacional de Disposición Final de Residuos Sólidos 2019*. Obtenido de https://www.superservicios.gov.co/sites/default/archivos/Publicaciones/Publicaciones/2021/Sep/informe_df_2019_final_22-12-2020.pdf
- SSPD. (2020b). *Estudio sectorial de los servicios públicos domiciliarios de Acueducto y Alcantarillado. Bogotá D.C.* Obtenido de https://www.superservicios.gov.co/sites/default/archivos/Publicaciones/Publicaciones/2020/Dic/estudio_sectorial_de_los_servicios_publicos_domiciliarios_de_acueducto_y_alcantarillado_28_dic_rev_1.pdf
- SSPD. (2021). *Boletín informativo características de los prestadores de servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo*. Obtenido de https://www.superservicios.gov.co/sites/default/archivos/Publicaciones/Boletines/2021/Sep/boleta_n_prestadores.pdf
- TICCA Registro. (2021). *Explore Case Studies Colombia*. Obtenido de <https://www.iccaregistry.org/en/explore/colombia>
- UPME. (2021a). *Proyección demanda energía eléctrica y gas natural 2021 -2035*. Obtenido de https://www1.upme.gov.co/DemandayEficiencia/Documents/UPME_Proyeccion_Demanda_Energia_Junio_2021.pdf
- UPME. (2021b). *Incentivos tributarios*. Obtenido de <https://www1.upme.gov.co/Incentivos/Paginas/Principal.aspx>

CAPÍTULO

2

Inventario nacional de gases de efecto invernadero, serie 1990-2018 y carbono negro, serie 2010-2018



AUTORES

Equipo Técnico Coordinador

Coordinadora del BUR3

Ana Derly Pulido¹

Coordinadora del Capítulo

Sandra Isabel Granados¹

Compiladores de los Inventarios

Sandra Isabel Granados

David Andrés Monroy¹

Equipo técnico de Energía

Maryeni Enríquez¹

José Lenin Morillo²

Laura Camila Casas¹

Sandra Isabel Granados

Sebastián Espitia¹

Rafael Chaparro²

Equipo técnico de Procesos industriales y uso de productos

Laura Camila Casas

Sandra Isabel Granados

Maryeni Enríquez

José Lenin Morillo

Equipo técnico de Agricultura

Carlos Felipe Torres Triana³

Luciana Gómez Palencia³

Héctor Moreno Quitian³

Diana Manrique Luna³

Equipo técnico de UTCUTS

Juan David Turriago García³

Lizet Jimena Robayo Rocha³

Luis Enrique Caicedo Navarro³

Luis Alejandro Sánchez Pulido³

Equipo técnico de Residuos

María Alejandra Medina¹

Natalia Uscátegui Ruiz²

Laura Camila Casas

Sandra Isabel Granados

Profesional Carbono Negro

Sandra Mireya Fajardo¹

Incertidumbre del INGEI

David Andrés Monroy

Edilneyi Zuniga Avirama⁴

COLABORADORES

Asociación Colombiana de Generadores de Energía Eléctrica (ACOLGEN)

Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI):

Cámara Procultivos y Comité del Sector Cerámico

Asociación Nacional de Fabricantes de Ladrillo (ANAFALCO)

Banco Mundial

Cámara Colombiana del Cemento y del Concreto (PROCEMCO)

Centro de investigaciones de Palma de Aceite (CENIPALMA)

Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)

Centro internacional de Investigaciones de Café (CENICAFE)

Corporación colombiana de investigación agropecuaria (AGROSAVIA)

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE)

Ecopetrol S.A.

Empresa Pública de Alcantarillado de Santander S.A. E.S.P (EMPAS)

Empresas Municipales de Cali (EMCALI) – Unidad estratégica de negocios

Empresas productoras de plomo secundario

Empresas Públicas de Medellín (EPM) – Vicepresidencia

Agua y Saneamiento

Federación Colombiana de Ganaderos (FEDEGAN)

Federación Nacional de Arroceros (FEDEARROZ)

Federación Nacional de Avicultores de Colombia (FENAVI)

Federación Nacional de Cacaoteros (FEDECACAO)

Federación Nacional de Cafeteros de Colombia

Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite (FEDEPALMA)

Fondo Nacional de la Porcicultura (PORKCOLOMBIA)

GIZ – Iniciativa NACAG - Empresas productoras de amoníaco y ácido nítrico

Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM): Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono (SMBYC); Sistema Nacional de Información Forestal (SNIF); Inventario Forestal Nacional (IFN) y la Subdirección de Estudios Ambientales.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR)

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS): Unidad Técnica de Ozono (UTO) - Dirección de Asuntos Ambientales Sectorial y Urbana (DAASU) y Dirección de Cambio Climático y Gestión del Riesgo (DCCGR)

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (MINCIT)

Ministerio de Minas y Energía (MME)

Ministerio de Transporte

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación (FAO)

South 32 – Cerro Matoso

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD) – Dirección Técnica de Gestión de Aseo

Unidad de Planeación Minero Energética (UPME)

¹ Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo – PNUD, Fundación Natura

² Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, UK PACT Colombia

³ Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, Fondo Blocarbono

⁴ Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, Sistema de Monitoreo, Bosques y Carbono (SMBYC)

Contenido capítulo 2

INVENTARIO NACIONAL DE GASES DE EFECTO INVERNADERO, SERIE 1990-2018 Y CARBONO NEGRO, SERIE 2010-201874

2.1. Introducción y contexto	74
2.1.1. Arreglos institucionales para la elaboración del inventario	75
2.1.2. Preparación del Inventario	77
2.1.3. Metodología, fuente de datos y exhaustividad	77
2.1.4. Evaluación de la incertidumbre	101
2.1.5. Análisis de categorías clave	102
2.1.6. Procedimientos de control y aseguramiento de la calidad	102
2.2. Inventario de GEI, año 2018	104
2.3. Tendencia de emisiones y absorciones de GEI, serie 1990 – 2018	122
2.3.1. Emisiones y absorciones agregadas por módulo (1990 – 2018)	122
2.3.2. Emisiones y absorciones agregadas por GEI (1990 – 2018).....	123
2.3.3. Emisiones del módulo Energía	136
2.3.4. Emisiones del módulo Procesos Industriales y Uso de Productos (IPPU)	142
2.3.5. Emisiones y absorciones del módulo Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra (AFOLU)	143
2.3.6. Emisiones del módulo Residuos.....	150
2.4. Resultados evaluación de la incertidumbre	151
2.5. Resultados del análisis de categorías clave	169

2.6. Mejoras previstas para el INGEI	170
2.7. Actualizaciones del INGEI.....	174
2.8. Inventario de Carbono Negro 2010 - 2018	178
2.8.1. Tendencia de emisiones de Carbono Negro para la serie 2010 a 2018	180

ANEXOS185

Anexo 2.1 Potenciales de calentamiento global empleados en el INGEI de Colombia – BUR3	185
Anexo 2.2 Definiciones empleadas en las subcategorías de uso y cambio de uso de la tierra	186
Anexo 2.3 Matriz de metodologías, aproximación o enfoque metodológico y depósitos estimados en el sector uso y cambio de uso de la tierra	188
Anexo 2.4 Modelo AFOLU 1-Colombia para la estimación de factores de emisión (FE) de CH₄ entérico y de gestión de estiércol en ganadería bovina	189
Anexo 2.5 Elementos recordatorios (Bunkers de combustible internacional) y elementos informativos (Emisiones de CO₂ por quema de biomasa), año 2018	190
Anexo 2.6 Método de referencia: metodología aplicada ..	191
Bibliografía	192

Lista de tablas

Tabla 2.1. Reportes e inventarios nacionales de GEI de Colombia entregados a la CMNUCC	74
Tabla 2.2. Actividades e instrumentos técnicos empleados en la preparación del INGEI.....	78
Tabla 2.3. Descripción de los Instrumentos empleados en el proceso de preparación del INGEI.....	80
Tabla 2.4. Ecuaciones del IPCC 2006 e IPCC 2019 empleadas para el cálculo en el INGEI de Colombia (serie 1990 a 2018).....	82
Tabla 2.5. Subcategorías no estimadas (NE) en el INGEI de Colombia	83
Tabla 2.6. Exhaustividad, metodología y fuente de datos del INGEI.....	86
Tabla 2.7. Ecuaciones del IPCC 2006 e IPCC 2019 empleadas para la estimación de la incertidumbre por el método de propagación de error.....	102
Tabla 2.8. Ecuaciones empleadas para el análisis de categorías clave	102
Tabla 2.9. Controles de calidad en cada etapa del proceso de elaboración del INGEI	103
Tabla 2.10. Emisiones y absorciones de GEI para el año 2018.....	106
Tabla 2.11. Emisiones y absorciones GEI agregadas por módulo para la serie 1990 a 2018 (Gg de CO ₂ eq).....	125
Tabla 2.12. Emisiones agregadas por GEI para la serie 1990 a 2018 (Gg de CO ₂ eq)	127
Tabla 2.13. Emisiones y absorciones de CO ₂ por subcategoría para la serie 1990 a 2018 (Gg de CO ₂ eq)	129

Tabla 2.14. Emisiones de CH ₄ por subcategoría para la serie 1990 a 2018 (Gg de CO ₂ eq)	131
Tabla 2.15. Emisiones de N ₂ O por subcategoría para la serie 1990 a 2018 (Gg de CO ₂ eq).....	133
Tabla 2.16. Emisiones de HFC y SF ₆ por subcategoría para la serie 1990 a 2018 (Gg de CO ₂ eq)	134
Tabla 2.17. Emisiones GEI para la serie 1990 a 2018 - Módulo de Energía (Gg de CO ₂ eq).....	139
Tabla 2.18. Emisiones GEI para la serie 1990 a 2018 – Módulo IPPU (Gg de CO ₂ eq)	145
Tabla 2.19. Emisiones GEI para la serie 1990 a 2018 – Módulo AFOLU (Gg de CO ₂ eq)	149
Tabla 2.20. Emisiones GEI para la serie 1990 a 2018 – Módulo Residuos (Gg de CO ₂ eq)	153
Tabla 2.21. Reporte de Incertidumbre del INGEI, año 2018	154
Tabla 2.22. Reporte de Incertidumbre del INGEI por módulo y total, serie 1990-2018.....	162
Tabla 2.23. Categorías clave del INGEI de Colombia	169
Tabla 2.24. Exhaustividad, metodología y fuente de datos del Inventario Carbono Negro	178
Tabla 2.25. Emisiones de CN agregadas por módulo para la serie 2010 a 2018 (Gg de CN)	181
Tabla 2.26. Emisiones de carbono negro y gases precursores por módulo para la serie 2010 a 2018.....	182
Tabla 2.27. Emisiones de CN para la serie 2010 a 2018 - Módulo de Energía (Gg de CN).....	184
Tabla 2.28. Tipos de combustibles reportados (oferta) en el BECO para el año 2018	191

Lista de figuras

Figura 2.1. Arreglos institucionales para la elaboración del INGEI.	77
Figura 2.2. Ciclo actual de preparación del INGEI en Colombia	78
Figura 2.3. Participación por módulo y subcategoría en las emisiones GEI año 2018.....	105
Figura 2.4. Participación por subcategoría en las absorciones GEI año 2018	105
Figura 2.5. Tendencia de emisiones y absorciones GEI agregadas por módulo para la serie 1990 a 2018 (Gg de CO ₂ eq)	124

Figura 2.6. Participación promedio histórica por módulo en el total de emisiones.....	124
Figura 2.7. Tendencia de emisiones agregadas por GEI para la serie 1990 a 2018 (Gg de CO ₂ eq).	126
Figura 2.8. Participación promedio histórica por GEI en el total de emisiones	126
Figura 2.9. Tendencia de emisiones y absorciones de CO ₂ para la serie 1990 a 2018 (Gg de CO ₂ eq)	128
Figura 2.10. Participación promedio histórica por subcategoría en el total de emisiones de CO ₂	128
Figura 2.11. Tendencia de emisiones de CH ₄ para la serie 1990 a 2018 (Gg de CO ₂ eq)	130

Figura 2.12. Participación promedio histórica por subcategoría en el total de emisiones de CH ₄	130
Figura 2.13. Tendencia de emisiones de N ₂ O para la serie 1990 a 2018 (Gg de CO ₂ eq)	132
Figura 2.14. Participación promedio histórica por subcategoría en el total de emisiones de N ₂ O	132
Figura 2.15. Tendencia de emisiones de HFC y SF ₆ para la serie 1990 a 2018 (Gg de CO ₂ eq)	135
Figura 2.16. Participación promedio histórica por subcategoría en el total de emisiones de HFC y SF ₆	134
Figura 2.17. Tendencia de emisiones GEI para la serie 1990 a 2018 - Módulo de Energía (Gg de CO ₂ eq)	138
Figura 2.18. Participación promedio histórica de cada GEI en energía	138
Figura 2.19. Participación promedio histórica por subcategoría en energía.....	138
Figura 2.20. Tendencia de emisiones GEI para la serie 1990 a 2018 – Módulo IPPU (Gg de CO ₂ eq)	144
Figura 2.21. Participación promedio histórica por subcategoría en IPPU	144
Figura 2.22. Participación promedio histórica de cada GEI en IPPU	144
Figura 2.23. Tendencia de emisiones y absorciones GEI para la serie 1990 a 2018 – Módulo AFOLU.....	148
Figura 2.24. Participación promedio histórica por subcategoría en emisiones AFOLU	148
Figura 2.25. Participación promedio histórica de cada GEI en AFOLU.....	148
Figura 2.26. Tendencia de emisiones GEI para la serie 1990 a 2018 – Módulo Residuos (Gg de CO ₂ eq)	152
Figura 2.27. Participación promedio histórica por subcategoría en Residuos	152

Figura 2.28. Participación promedio histórica de cada GEI en Residuos.....	152
Figura 2.29. Emisiones e incertidumbre asociada, módulo de Energía	164
Figura 2.30. Emisiones e incertidumbre asociada, módulo IPPU.....	165
Figura 2.31. Emisiones e incertidumbre asociada, módulo AFOLU.....	166
Figura 2.32. Absorciones e incertidumbre asociada, módulo AFOLU.....	166
Figura 2.33. Emisiones e incertidumbre asociada, módulo Residuos.....	167
Figura 2.34. Emisiones totales y su incertidumbre asociada estimada	168
Figura 2.35. Emisiones netas y su incertidumbre.....	168
Figura 2.36. Actualización: Comparación emisiones netas INGEI de Colombia (BUR2 vs BUR3).....	175
Figura 2.37. Actualización: Comparación emisiones módulo Energía (BUR2 vs BUR3)	175
Figura 2.38. Actualización: Comparación emisiones netas módulo AFOLU (BUR2 vs BUR3)	176
Figura 2.39. Actualización: Comparación emisiones módulo IPPU (BUR2 vs BUR3).....	177
Figura 2.40. Actualización: Comparación emisiones módulo Residuos (BUR2 vs BUR3)	177
Figura 2.41. Tendencia de emisiones de CN agregadas por módulo para la serie 2010 a 2018	181
Figura 2.42. Participación promedio histórica por módulo en el total de emisiones de CN	181
Figura 2.43. Tendencia de emisiones de CN módulo Energía para la serie 2010 a 2018	184
Figura 2.44. Participación promedio histórica por subcategoría en el total de emisiones de CN del módulo Energía	184

Acrónimos

ACOLGEN Asociación Colombiana de Generadores de Energía Eléctrica

ACM Asociación Colombiana de Minería

AFOLU Agriculture, Forestry and Other Land Uses / Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra

AGRONET Red de información y comunicación del sector Agropecuario Colombiano

AGROSAVIA Corporación colombiana de investigación agropecuaria

AlimenTro Alimentos del trópico para alimentación animal

ANDI Asociación Nacional de Empresarios de Colombia

AP-42 Compilation of Air Pollutant Emissions Factors

BUR Biennial Update Report / Informe Bienal de Actualización (IBA, por sus siglas en español)

BECO Balance Energético Colombiano

CALAC+ El Programa Clima y Aire Limpio en Ciudades de América Latina

CENICAFE Centro Nacional de Investigaciones de Café

CENIPALMA Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite

CIAT Centro Internacional de Agricultura Tropical

CICC Comisión Intersectorial de Cambio Climático

CIIU Clasificación Internacional Industrial Uniforme

CMNUCC Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático

CN Carbono Negro

CNCPS Cornell Net Carbohydrate and Protein System / Sistema de la Universidad de Cornell de Carbohidratos y Proteínas Netas

COP Conference of the Parties / Conferencia de las Partes

COVDM Compuestos Orgánicos Volátiles Diferentes del Metano

CSIRO Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization / Organización de Investigación Industrial y Científica de la Comunidad de Australia

DANE Departamento Administrativo Nacional de Estadística

DIAN Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales

EAM Encuesta Anual Manufacturera

ECV Encuesta Nacional de Calidad de Vida

EEA European Environment Agency

EMEP European Monitoring and Evaluation Programme

ENA Encuesta Nacional Agropecuaria

EPA US Environmental Protection Agency / Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos

EVA Evaluaciones Agropecuarias Municipales

FAO Food and Agriculture Organization of the United Nations.

FAOSTAT Food and Agriculture Organization of the United Nations. Statistics Division

FECOC Base de Datos de Factores de Emisión de los Combustibles Colombianos

FEDEARROZ Federación Nacional de Arroceros

FEDECACAO Federación Nacional de Cacaoteros

FEDEGAN Federación Colombiana de Ganaderos

FEDEPALMA Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite

FENAVI Federación Nacional de Avicultores de Colombia

FINAGRO Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario

FNC Federación Nacional de Cafeteros de Colombia

FON Fertilizante Orgánico

FPRP Orina y estiércol de animales en pastoreo

FSN Fertilizante Sintético

GCS Ganadería Colombiana Sostenible

GEI Gases de efecto invernadero

GIZ Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit / Agencia Alemana para la Cooperación Internacional

ICA Instituto Colombiano Agropecuario

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

IFN Inventario Forestal Nacional

IGAC Instituto Geográfico Agustín Codazzi

INGEI Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

IPCC Intergovernmental Panel on Climate Change / Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático

IPPU Industrial Processes and Product Use / Procesos Industriales y Uso de Productos

LEAP Low Emissions Analysis Platform

LTO Ciclo de aterrizaje y despegue

MADR Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

MADS Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

MCB Modelo Colombiano de Biogás

MDL Mecanismo de Desarrollo Limpio

MME Ministerio de Minas y Energía

MRV Monitoreo, Reporte y Verificación

NACAG Nitric Acid Climate Action Group / Grupo de acción climática del ácido nítrico

NAMA Nationally Appropriate Mitigation Actions

Naturgas Asociación Colombiana de gas natural

NDC Nationally Determined Contribution / Contribución Nacionalmente Determinada

NFR Nomenclature For Reporting

NIR National Inventory Report / Informe de Inventario Nacional

NRC National Research Council / Consejo Nacional de Investigación de los Estados Unidos

PCG Potencial de Calentamiento Global

PERS Plan de Energización Rural Sostenible

PNUD Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo

PNCC Política Nacional de Cambio Climático

PORKCOLOMBIA Fondo Nacional de la Porcicultura

PROCEMCO Cámara Colombiana del Cemento y del Concreto

PTAR Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales

RESPEL Residuos Peligrosos

RNMA Registro Nacional de Maquinarias Agrícola

RUA Manufacturero Registro Único Ambiental para el sector manufacturero

RUNT Registro Único Nacional de Tránsito

SAO Sustancias que agotan la capa de ozono

SICOM Sistema de Información de Combustibles Líquidos

SIMCO Sistema de Información Minero Colombiano

SIN Sistema Interconectado Nacional

SINGEI Sistema Nacional de Inventario de Gases de Efecto Invernadero

SIPERS Sistema de Información del PERS

SIPG Sistema de Información de Petróleo y Gas colombiano

SISCLIMA Sistema Nacional de Cambio Climático

SISPA Sistema de Información Estadística del Sector Palmero

Sistema MRV Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación de Colombia

SMBYC Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono

SNIF Sistema Nacional de Información Forestal

SSPD Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios

SUI Sistema Único de Información de Servicios Públicos

TCN Tercera Comunicación Nacional

TNC The Nature Conservancy

UPME Unidad de Planeación Minero Energética

UPTC Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

USAID U.S Agency for International Development

UTO Unidad Técnica de Ozono

WSA World Steel Association / Asociación Mundial del Acero

WBCSD World Business Council for Sustainable Development, Cement Sustainability Initiative

ZNI Zonas No Interconectadas

INGEI 2018



4 - RESIDUOS

- Eliminación de residuos sólidos **10.637 Gg CO₂eq**
- Aguas residuales industriales **5.703 Gg CO₂eq**
- Aguas residuales domésticas **3.563 Gg CO₂eq**
- Incineración e incineración abierta de residuos **571 Gg CO₂eq**



1 - ENERGÍA

- Transporte **37.827 Gg CO₂eq**
- Industrias de la Energía **24.532 Gg CO₂eq**
- Quema de combustibles en industrias **13.152 Gg CO₂eq**
- Emisiones fugitivas **9.144 Gg CO₂eq**
- Quema de combustibles en Residencial / Comercial **7.007 Gg CO₂eq**
- Quema de combustibles en Agricultura / Forestal **1.278 Gg CO₂eq**



2 - PROCESOS INDUSTRIALES Y USO DE PRODUCTOS

- Procesos Industriales **7.149 Gg CO₂eq**
- Uso de productos **3.346 Gg CO₂eq**



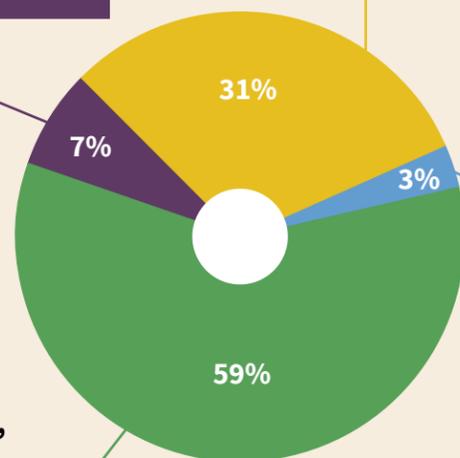
3 - AGRICULTURA, GANADERÍA, SILVICULTURA Y OTROS USOS DE LA TIERRA (AFOLU)

Agricultura y Ganadería

- Fermentación Entérica **42.303 Gg CO₂eq**
- Suelos gestionados (N₂O directo e indirecto) y aplicación cal y urea (CO₂) **9.812 Gg CO₂eq**
- Gestión de estiércol (directas + indirectas) **2.953 Gg CO₂eq**
- Cultivo de arroz **829 Gg CO₂eq**

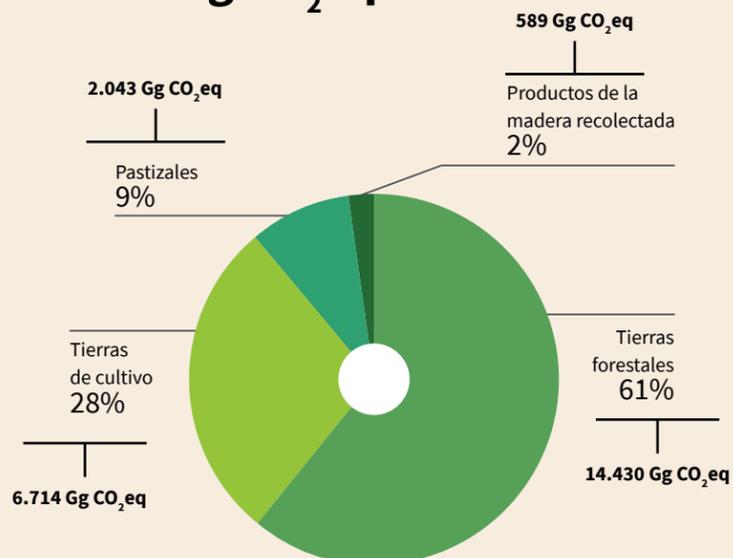
Silvicultura y Otros usos de la tierra

- Pastizales **59.957 Gg CO₂eq**
- Tierras forestales **54.484 Gg CO₂eq**
- Tierras de cultivo **5.653 Gg CO₂eq**
- Humedales, asentamientos y otras tierras **2.153 Gg CO₂eq**
- Quema de biomasa **922 Gg CO₂eq**



Emisiones
302.974 Gg CO₂eq

Absorciones
23.776 Gg CO₂eq



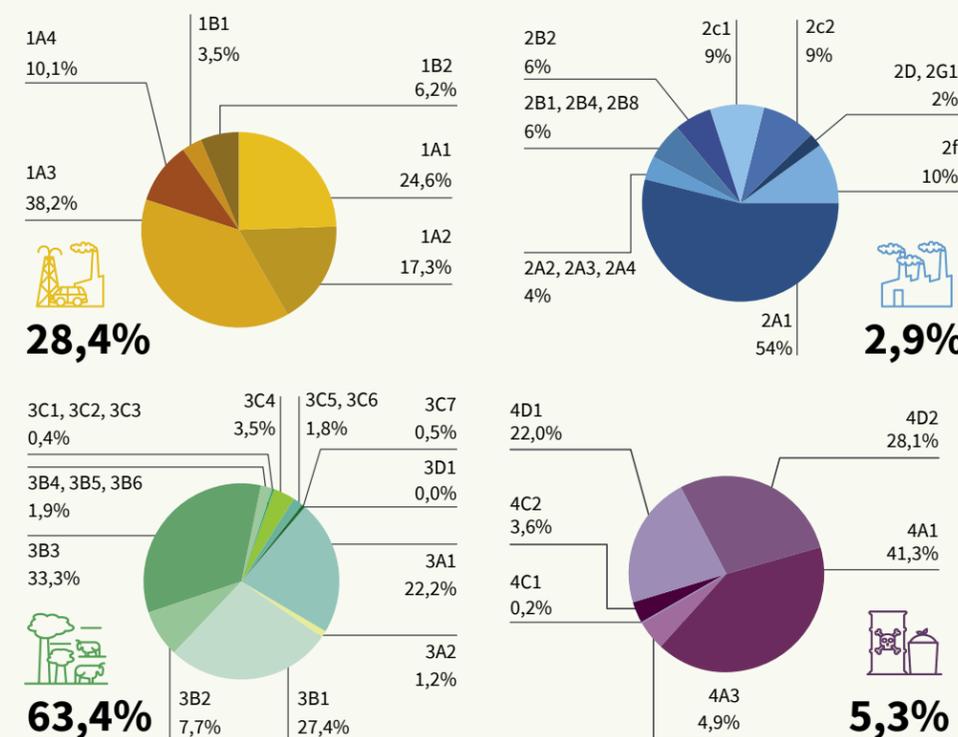
INGEI Serie 1990 a 2018



	Energía	IPPU	AFOLU	Residuos	Total Emisiones	AFOLU-Absorciones	Emisiones netas (balance neto)
2018	92.940	10.495	179.066	20.474	302.974	-23.776	279.199
2014	90.828	9.565	140.551	17.271	258.215	-21.771	236.444
2010	81.270	7.585	141.975	16.479	247.309	-17.088	230.220
2000	61.749	5.184	153.743	10.653	231.329	-7.475	223.853
1990	50.306	4.376	163.725	6.545	224.952	-4.696	220.257

- La serie estimada presenta un crecimiento total de las emisiones de GEI del **34,7%**
- Entre 2014 y 2018 las emisiones de GEI aumentaron **17,3%**
- Históricamente, el CO₂ presenta el mayor aporte a las emisiones totales (**72,4%** del total)
- El CH₄, pasó de un **19,8%** de participación en 1990 a un **24,3%** en 2018. El principal aporte lo realizan las emisiones generadas por la ganadería (3A), seguido del tratamiento y eliminación de aguas residuales (4D) y la disposición final de residuos (4A).

Participación promedio histórica por subcategoría por módulo



En promedio el **65%** de las emisiones del país son generadas por:

- Deforestación: **33%**
- Fermentación entérica: **14%**
- Transporte: **11%**
- Industrias de la energía: **7%**

2.

Inventario nacional de gases de efecto invernadero, serie 1990-2018 y carbono negro, serie 2010-2018

2.1. Introducción y contexto

El artículo 4 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) expresa que las Partes deben “elaborar, actualizar periódicamente, publicar y facilitar a la Conferencia de las Partes, de conformidad con el artículo 12, los inventarios nacionales de las emisiones antropógenas por las fuentes y de la absorción por los sumideros de todos los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal, utilizando metodologías comparables que habrán de ser acordadas por la Conferencia de las Partes”. Adicionalmente, en la Conferencia de las Partes 16 (COP16) establece que los países deben entregar a la CMNUCC Informes Bienales de Actualización (BUR) con información actualizada sobre los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero (en adelante, INGEI).

Dando cumplimiento a las anteriores disposiciones, Colombia, en el marco de Comunicaciones Nacionales e Informes Bienales de Actualización (BUR) de cambio climático, ha presentado ante la CMNUCC los INGEI, contemplando varias actualizaciones como se presenta en la Tabla 2.1.

Este Tercer Informe Bienal de Actualización incluye los resultados del INGEI de los años 2015 a 2018 y una actualización del INGEI, de los años 1990 a 2014, presentado en el Segundo Informe Bienal de Actualización, además, incluye por primera vez los resultados del Inventario de Carbono Negro de los años 2010 a 2018. Las actualizaciones de los INGEI conciernen a mejoras en los cálculos y se describen en detalle en la sección 2.7 de este capítulo.

Tabla 2.1. Reportes e inventarios nacionales de GEI de Colombia entregados a la CMNUCC

Reporte	Año de envío a la CMNUCC	Años del INGEI presentado
Primera Comunicación Nacional	2001	1990 y 1994
Segunda Comunicación Nacional	2010	2000 y 2004
Primer Informe Bienal de Actualización	2015	Actualización de los inventarios de los años 1990, 1994, 2000 y 2004 y estimación del inventario para los años 2010 - 2012
Tercera Comunicación Nacional	2017	Inventarios anuales para la serie de tiempo de 1990 a 2012, incluyendo actualización de los 6 inventarios presentados previamente
Segundo Informe Bienal de Actualización	2018	Actualización de los inventarios para la serie de tiempo 1990 - 2012 y estimación del inventario para los años 2013 y 2014

El tercer BUR de Colombia incluye, como anexo general, un Informe de Inventario Nacional; este corresponde a un reporte extendido que presenta en detalle todos los aspectos relacionados con el INGEI de Colombia (Consultar anexo denominado: NIR BUR3 – Colombia)

La información necesaria para estimar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) se recopiló, analizó y procesó siguiendo los lineamientos de la CMNUCC relacionados con el INGEI para las Partes no incluidas en el Anexo I de la CMNUCC¹. Además, en línea con las buenas prácticas y el proceso de mejora continua del INGEI de Colombia, que propende por el avance en la transparencia del reporte, se tuvieron en cuenta los lineamientos estipulados para los países desarrollados (Anexo I de la CMNUCC)².

De acuerdo con lo anterior, en esta sección introductoria (2.1) se describen: los arreglos institucionales; el proceso llevado a cabo para la elaboración del INGEI; la exhaustividad y las metodologías empleadas para el cálculo y las metodologías empleadas para la evaluación de la incertidumbre y el análisis de las categorías clave. Seguidamente, se presentan los resultados obtenidos para el último año del inventario (sección 2.2) y la tendencia de emisiones y absorciones de GEI en la serie de tiempo contemplada (sección 2.3), que incluye las descripciones de los resultados agregados por GEI y por módulo. En las siguientes secciones se presentan los resultados de la evaluación de la incertidumbre (sección 2.4) y del análisis de categorías clave (sección 2.5). Finalmente, se incluye una descripción

- 1 Decisión 17/CP.8. Directrices para la preparación de las comunicaciones nacionales de las partes no incluidas en el anexo I de la CMNUCC y Decisión 2/CP.17 – anexo III. Directrices de la CMNUCC sobre la actualización Bienal de las partes no incluidas en el anexo I.
- 2 FCCC/SBSTA/2006/9. Directrices actualizadas de la Convención Marco para la presentación de informes sobre los inventarios anuales, tras la incorporación prevista en la decisión 14/CP.11 y Decisión 24/CP.19. Revisión de las directrices de la Convención Marco para la presentación de informes sobre los inventarios anuales de las Partes incluidas en el anexo I de la Convención.

de las mejoras previstas para futuros INGEI (sección 2.6) y una breve descripción de las actualizaciones realizadas a los INGEI incluidas en los reportes previos presentados a la CMNUCC (sección 2.7).

2.1.1. Arreglos institucionales para la elaboración del inventario

En Colombia, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) es la institución encargada de la elaboración de los INGEI. Bajo la Subdirección de Estudios Ambientales y como parte del Grupo de Cambio Global, el IDEAM cuenta con un equipo de profesionales, con experiencia específica en la estimación de emisiones de GEI, que lidera los cálculos.

La elaboración del INGEI corresponde a un proceso de construcción colectiva en el que participan otras instituciones del país, tales como ministerios, autoridades ambientales, gremios y sectores industriales, instituciones públicas y privadas generadoras de estadísticas nacionales y sectoriales, entre otras. Estas instituciones son las principales proveedoras de la información necesaria para elaborar el INGEI y participan activamente mediante la vinculación voluntaria de sus profesionales.

Desde el año 2016, en Colombia se han llevado a cabo importantes avances en materia de política pública para la gestión del cambio climático, los cuales progresivamente han ayudado a formalizar los arreglos institucionales para la elaboración del INGEI. Entre los más importantes, se encuentran:

1. En febrero de 2016 el Gobierno Nacional aprobó el Decreto 298 de 2016 que reglamenta el Sistema Nacional de Cambio Climático (SISCLIMA). El SISCLIMA se constituye en una herramienta para “coordinar, articular, formular, hacer seguimiento y evaluar las políticas, normas, estrategias, planes, programas, proyectos, acciones y medidas en materia de adaptación al cambio climático y de mitigación de gases efecto invernadero, cuyo carácter intersectorial y transversal implica la necesaria participación y corresponsabilidad de las entidades públicas del orden nacional, departamental, municipal o distrital, así como de las entidades privadas y entidades sin ánimo de lucro” (MADS, 2016). En el marco del SISCLIMA, se creó la Comisión Intersectorial de Cambio Climático (CICC)³ como órgano de coordinación y orientación de la implementación de la Política Nacional de Cambio Climático (PNCC).

3 En el Capítulo 1 de este BUR se amplía la información sobre la Comisión Intersectorial de Cambio Climático (CICC).

2. En el año 2017 se adoptó la Política Nacional de Cambio Climático, en donde se definió al INGEI como parte del Sistema MRV, se establecieron los roles para su elaboración y, en materia de generación de información, se creó el Comité de Información liderado por el IDEAM. Al respecto, la PNCC estableció lo descrito a continuación:

- Para la medición y reporte de emisiones del Sistema MRV: “El sistema deberá organizar la medición de las emisiones nacionales de todos los gases de efecto invernadero por las distintas fuentes y sumideros tanto para efectos de la elaboración del inventario nacional de gases de efecto invernadero, como para efectos de dar soporte a instrumentos económicos o regulatorios de las emisiones por fuentes o sumideros. La coordinación técnica del inventario deberá estar en cabeza del IDEAM, mientras que los respectivos ministerios, con el apoyo de sus entidades de investigación o planeación (p. ej.: Unidad de Planeación Minero Energética - UPME), serán los responsables de generar o recopilar la información requerida para la medición de las emisiones en su respectivo sector. Así mismo, el DANE podrá apoyar la elaboración del inventario en sectores como el agropecuario o industrial. La elaboración y reporte del inventario deberá sujetarse a los estándares y disposiciones definidas en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Así mismo, las metas nacionales y sectoriales deberán basarse en la información contenida en el inventario nacional” (Florián Buitrago, Pabón Restrepo, Pérez Álvarez, Rojas Laserna, & Suárez Castaño, 2017)
- En materia de generación de información, “se creó en el marco del SISCLIMA, el Comité de Información liderado por el IDEAM debido a que, para la implementación de la política y sus estrategias, se requiere coordinar la producción y gestión de la información, fomentando la complementariedad y unificación de los métodos y criterios de recolección de información cada vez más cercanos a la fuente, sin perder de vista el objetivo de permitir el intercambio y agregación de datos a nivel nacional e internacional. En el marco de este Comité se definirán y se regularán la periodicidad y la manera cómo deben realizarse los reportes en todos los niveles, tanto territoriales como sectoriales, definiendo una estrategia de monitoreo y seguimiento de los procesos de adaptación y mitigación contenidos en las estrategias y planes desarrollados en el marco de la gestión del cambio climático” (Florián Buitrago et al., 2017, pp. 151-152).

3. En julio 21 de 2018 se estableció, mediante sanción presidencial, la Ley de Cambio Climático. En esta ley se

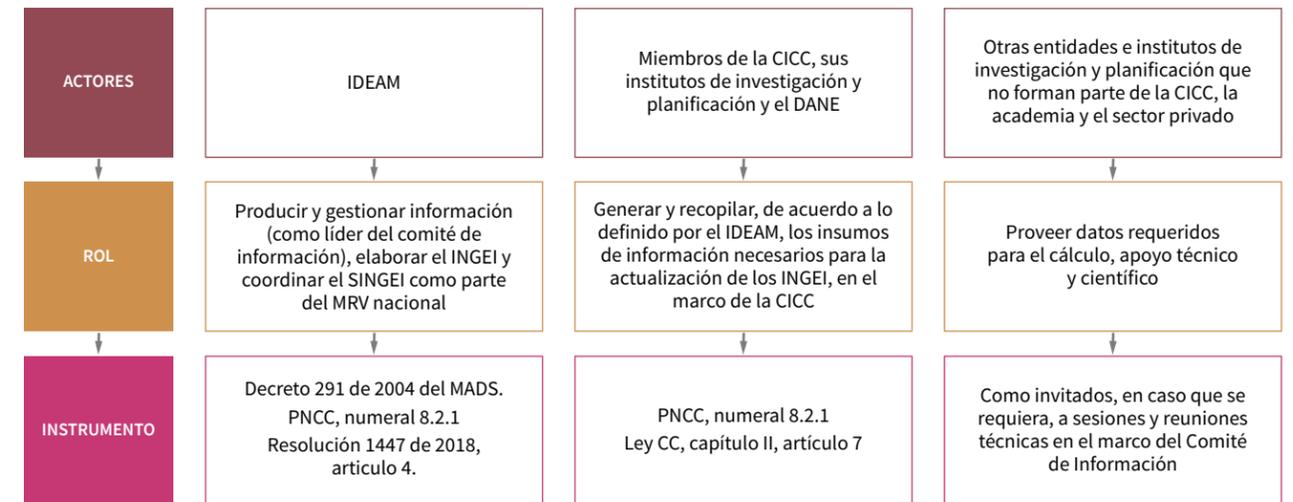
definen las funciones de los diferentes ministerios que hacen parte del SISCLIMA en el marco de la CICC (capítulo II, artículo 7). Dentro de las que se encuentran: “Generar y recopilar, de acuerdo con lo definido por el IDEAM, los insumos de información necesarios para la actualización de los inventarios de GEI, o cualquier otro reporte que surja de la CMNUCC, de acuerdo con la CICC, y dar cuenta del avance en los medios de implementación en su sector con el apoyo de sus entidades de investigación y/o planeación” (Congreso de la República de Colombia, 2018).

4. El 1 de agosto de 2018 se publicó la Resolución 1447 (MADS, 2018) que tiene por objeto reglamentar el Sistema MRV, allí se definen, entre otros aspectos, los componentes, funciones, escalas y enfoques del sistema, y se instituyen el INGEI y el Sistema Nacional de Inventarios de Gases de Efecto Invernadero (SINGEI), tal como se menciona en los artículos de la resolución descritos a continuación:

- Capítulo I, artículo 4: “Hacen parte del Sistema MRV de acciones de mitigación a nivel nacional: el Registro Nacional de Reducción de las Emisiones GEI (RENARE), el Sistema de Contabilidad de reducción y remoción de GEI, el Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono (SMBYC) y el Sistema Nacional de Inventarios de Gases de Efecto Invernadero (SINGEI)...el sistema MRV de acciones de mitigación a nivel nacional es administrado por el IDEAM, bajo las directrices y orientaciones de la Dirección de Cambio Climático y Gestión del Riesgo del MADS o quien haga sus veces” (MADS, 2018, p. 9).
- Capítulo I, artículo 5: entre las funciones del MRV nacional están: “Recolectar información sobre iniciativas de mitigación de GEI y emisiones de GEI, a nivel nacional, subnacional y sectorial” (MADS, 2018, p. 10).
- Capítulo I, artículos 7 y 8: definen los alcances y enfoques del Sistema MRV; específicamente, el primer alcance se refiere a la “información relacionada con las emisiones de GEI a nivel nacional, sub nacional y sectorial estimadas por el INGEI. Esta información contribuirá a la elaboración de las líneas base y escenarios de referencia”, y el enfoque “Descendente que parte del uso de la información y resultados de mitigación de GEI a nivel nacional, para responder a los principios y directrices metodológicas de la CMNUCC” (MADS, 2018, pp. 11-12).

De acuerdo con lo anterior, la Figura 2.1 resume los arreglos institucionales actualmente existentes para la elaboración del INGEI.

Figura 2.1. Arreglos institucionales para la elaboración del INGEI.



2.1.2. Preparación del Inventario

En el año 2015, durante la elaboración del primer BUR del país, se identificó la necesidad de crear el SINGEI para asegurar la generación de reportes nacionales con la frecuencia y la calidad requerida para dar cumplimiento a los compromisos ante la CMNUCC y, a su vez, contar con una herramienta de apoyo al Sistema MRV.

La consolidación del SINGEI abarca diversos aspectos que van desde el fortalecimiento de arreglos interinstitucionales hasta el diseño, desarrollo e implementación de una plataforma web para el almacenamiento y procesamiento de información; cálculo y reporte de los resultados. A continuación, se presentan los principales logros:

1. Fortalecimiento de los arreglos institucionales (descritos en la sección 2.1.1).
2. Definición del ciclo, etapas y actividades para la elaboración del INGEI.
3. Estandarización del proceso mediante un sistema conformado por formatos, bases de datos y hojas de cálculo formuladas en Excel y algoritmos de programación para la compilación de bases de datos y resultados, así como para la generación de tablas de reporte. Todo esto acompañado de “Protocolos” que precisan, para cada etapa del proceso, la forma como se deben llevar a cabo las diferentes actividades.
4. Diseño conceptual del SINGEI y de la plataforma web del sistema (diseño y requerimientos de software).

2.1.2.1. Ciclo de preparación del INGEI

La elaboración del INGEI contempla un conjunto de actividades que se realizan de manera cíclica, las cuales empiezan cuando se define elaborar y actualizar el INGEI para ser presentado a la CMNUCC en los Informes Bienales de Actualización y en las Comunicaciones Nacionales de cambio climático. La Figura 2.2 muestra el ciclo actual de preparación del INGEI en Colombia, ilustrando las etapas principales, los actores que participan en cada una y los tiempos requeridos para su ejecución (el ciclo tiene una duración de 2 años).

2.1.2.2. Instrumentos técnicos empleados en la preparación del INGEI

En la Tabla 2.2 se presenta para cada etapa del ciclo de preparación del INGEI, las actividades y los instrumentos técnicos empleados, los cuales hacen parte del proceso estandarizado del SINGEI.

A continuación, la Tabla 2.3 presenta una breve descripción de los instrumentos empleados en el proceso de preparación del INGEI que fueron listados en la Tabla 2.2

2.1.3. Metodología, fuente de datos y exhaustividad

El INGEI de Colombia es elaborado siguiendo los métodos consignados en las “Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero” (en adelante, IPCC 2006); además, para este reporte se han seguido para algunas subcategorías los Refinamien-

Figura 2.2. Ciclo actual de preparación del INGEI en Colombia



Tabla 2.2. Actividades e instrumentos técnicos empleados en la preparación del INGEI

Etapa	Actividades	Instrumentos empleados
1. Alistamiento	<ol style="list-style-type: none"> 1.1. Selección de métodos y fuentes de datos según las mejoras a implementar en el nuevo ciclo del inventario. 1.2. Definición plan de trabajo según las mejoras propuestas. 1.3. Revisión, actualización y alistamiento de instrumentos. 1.4. Reunión de inicio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Metodologías IPCC 2006 y otras directrices del IPCC. • Instrumentos propios del SINGEI: <ul style="list-style-type: none"> – Formatos – Bases de datos compiladas (BO, B2, F1, FE) – Hojas de cálculo, las cuales contienen las respectivas bases de datos de cada módulo (AFOLU1_CALC, AFOLU2_CALC, ENE_CALC, IPPU_CALC, RES_CALC) – Plan de mejora del INGEI – Informe del Inventario Nacional (NIR por sus siglas en inglés) – Protocolos

Etapa	Actividades	Instrumentos empleados
2. Recopilación y procesamiento de información	<ol style="list-style-type: none"> 2.1. Solicitud y recopilación de datos de actividad. 2.2. Consolidación primera bases de datos de actividad, revisión rango de incertidumbre, procesamiento de datos y consolidación de bases de datos de actividad final. 2.3. Selección de factores de emisión. 2.4. Definición de la incertidumbre de los datos de actividad y factores de emisión, por módulo. 2.5. Talleres/reuniones bilaterales sectoriales de socialización de metodologías y datos a emplear. 	<ul style="list-style-type: none"> • Protocolos de datos de actividad por cada entidad. • Formato unificado de ingreso de información (FU) por cada entidad. • Protocolo de factores (P_Factores). • Formato de ingreso de factores de emisión (FE). • Base de datos de factores histórica (F1). • Base de datos de actividad inicial B0 y B2. • Base de datos de factores F2 para cada módulo, las cuales se aloja en cada libro de cálculo Excel de cada módulo (AFOLU1_CALC, AFOLU2_CALC, ENE_CALC, IPPU_CALC, RES_CALC). • Protocolo de control y aseguramiento de calidad (P_Control_Calidad).
3. Cálculos y reportes preliminares por módulo	<ol style="list-style-type: none"> 3.1. Cálculo de emisiones GEI de los nuevos años y ajuste de la serie. 3.2. Generación de tablas de reporte de emisiones GEI por módulo (resultados preliminares). 3.3. Generación de la primera versión del reporte sectorial (NIR sectorial). 3.4. Consolidación y validación de las incertidumbres de los datos de actividad y factores de emisión, por módulo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Metodologías IPCC 2006 y otras directrices del IPCC. • Protocolo de cálculo (P_Calculos) con instrucciones para el cálculo de emisiones e incertidumbre. • Hojas de cálculo de cada módulo (AFOLU1_CALC, AFOLU2_CALC, ENE_CALC, IPPU_CALC, RES_CALC). • Algoritmos de programación para el cálculo de la incertidumbre.
4. Validación sectorial y ajustes a resultados	<ol style="list-style-type: none"> 4.1. Socialización de resultados por módulo con actores sectoriales para validación de resultados. 4.2. Cálculo y reporte de la incertidumbre por módulo y total. 4.3. Estimación y reporte de categorías clave. 4.4. Generación de tablas de reportes de resultados finales por módulo (si se requiere ajuste luego del primer control de calidad y de la validación de resultados con sectores). 4.5. Generación de reporte final del NIR por módulo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Protocolo de cálculo (P_Calculos) con instrucciones para el cálculo de incertidumbre y categorías clave. • Hoja de cálculo de categorías clave. • Algoritmos de programación para el cálculo de la incertidumbre. • Documentos previos NIR por módulo. • Protocolo de control y aseguramiento de calidad (P_Control_Calidad).
5. Compilación y generación reportes finales	<ol style="list-style-type: none"> 5.1. Generación tabla de reporte total de resultado del INGEI. 5.2. Escritura final del Informe de Inventario Nacional (NIR) compilado para todo el inventario y del reporte del INGEI para el BUR. 5.3. Aseguramiento de calidad con expertos. 5.4. Talleres socialización de resultados finales y totales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Protocolo de compilación y reporte (P_Compilacion_yReportes) • Documentos previos NIR compilado. • Bases de datos B0, B2, F2 y R2 compiladas hasta su última actualización. • Protocolo de control y aseguramiento de calidad (P_Control_Calidad).
6. Actualización de plan de mejora y del sistema de archivo	<ol style="list-style-type: none"> 6.1. Actualización del plan de mejora del INGEI (teniendo en cuenta análisis de incertidumbre, categorías clave, prioridades de mitigación del país y resultados del proceso de aseguramiento de calidad). 6.2. Archivo de los cálculos, resultados, controles de calidad y demás soportes del cálculo del respectivo ciclo del INGEI. 	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de mejora del INGEI actualizado • Protocolo de sistema de archivo (P_Archivo). • Sistema de archivo previo. • Protocolo de control y aseguramiento de calidad (P_Control_Calidad).

Tabla 2.3. Descripción de los Instrumentos empleados en el proceso de preparación del INGEI

Tipo de instrumento	Nombre del instrumento	Descripción
PROTOCOLOS DE LOS PROCESOS ASOCIADOS A LA PREPARACIÓN DEL INGEI	Protocolo Maestro: P_Maestro	Documento que describe las etapas, procedimientos, protocolos, bases de datos, formatos y usuarios para el proceso de cálculo del INGEI. Es el documento que le da al lector la visión general de cómo se tiene estandarizado el proceso y cómo se debe realizar.
	Protocolos de entrada de datos de actividad: P_Datos_actividad	Documentos que explican los procedimientos estandarizados para el ingreso de los datos de actividad en el formato unificado de ingreso (FU). Existe un protocolo por cada entidad que provee información de los datos de actividad. Cada protocolo tiene como anexo el archivo en Excel con el formato FU.
	Protocolo de entrada de factores: P_Factores	Documento que explica la estructura y el contenido de las bases de datos F1 sobre factores de emisión y otros factores requeridos para el cálculo, describe los procedimientos para ingresar factores nuevos mediante el formato FE y para la consolidación de la base de datos F2 en cada nuevo inventario.
	Protocolo de control y aseguramiento de calidad: P_Control_Calidad	Documento que explica los procedimientos de control y aseguramiento de calidad que se deben realizar en todas las etapas de preparación del INGEI.
	Protocolo de cálculos e incertidumbre P_Calculos	Documento que explica los procedimientos necesarios para efectuar el cálculo de emisiones GEI, la estimación de la incertidumbre y el análisis de categorías clave, empleando las hojas de cálculo creadas para tal fin y los algoritmos de programación requeridos para la estimación de la incertidumbre.
	Protocolo de compilación y reportes: P_CompilaciónyReportes	Documento que explica los diferentes procesos para la compilación de bases de datos y de resultados y para la generación de diferentes reportes. Este protocolo tiene como anexos los algoritmos de programación empleados para facilitar las diferentes compilaciones.
	Protocolo de sistema de archivo: P_Archivo	Protocolo que presenta la estructura del sistema de archivo de los documentos del INGEI (protocolos, bases de datos, hojas de cálculo, tablas de reporte y otros).
BASES DE DATOS ASOCIADOS A LA OPERACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL SINGEI	B0_Datos_actividad	Primera base de datos de actividad (B0) en Excel, consolidada para la serie 1990 a 2018. Contiene los datos de actividad “crudos” (datos tal como se obtienen, capturan, recopilan y/o entrega la fuente de información). Se presenta por módulo IPCC.
	B2_Datos_actividad	Segunda base de datos de actividad (B2) en Excel, para la serie 1990 a 2018. Contiene los datos de actividad ya procesados y que son empleados en el cálculo. Se presenta por módulo IPCC.
	F2_Factores	Base de datos de factores de emisión y otros factores, empleados para la estimación del INGEI de Colombia. Consolida los factores para todos los módulos y para la serie de tiempo 1990 – 2018.

Tipo de instrumento	Nombre del instrumento	Descripción
HOJAS DE CÁLCULO	ENECal	Libros de cálculo para cada módulo, formulados y estandarizados de acuerdo con la metodología utilizada en el INGEI (Guías IPCC 2006 y refinamientos 2019). Estos libros de cálculo se emplean en el INGEI de Colombia para estimar los inventarios a partir del año 2013.
	IPPUcal	Cada libro de cálculo contiene las siguientes hojas necesarias para realizar el cálculo, verificar su trazabilidad y realizar los respectivos controles de calidad: B0, B2, F2, CONTROL, CALCULO, HOJA DE REPORTE, und & GWP.
	AFOLU1	• B0 y B2. Bases de datos de actividad (“crudos” y procesados respectivamente). En algunos casos en los libros de cálculo se encuentran pestañas con el procesamiento de los datos de actividad “crudos”. En otros casos, el procesamiento de los datos de actividad “crudos” se encuentran en archivos independientes archivados en la carpeta B2.
	AFOLU2	• F2. Base de datos de factores de emisión y otros factores empleados en la estimación de las emisiones del módulo, por año.
	REScal	• Cálculo. Hoja formulada de acuerdo con la metodología de cálculo empleada para cada subcategoría. En algunos casos, se presentan archivos de cálculo adicionales, principalmente cuando la estimación se realiza a partir de un modelo.
		• Hoja de reporte. Presenta la tabla de reporte de las emisiones de cada módulo por subcategoría.
		• und & GWP. Hoja con la información para la conversión de unidades y con los potenciales de calentamiento global del AR5 – IPCC.
TABLAS DE REPORTE	ENETr	Para la serie de tiempo 1990-2012, el INGEI cuenta con libros de cálculo basados en las plantillas EPA para la construcción de inventarios.
	IPPUtr	Tablas de reporte con los resultados de las emisiones y absorciones de GEI (por gas y en CO ₂ eq y totales) para la serie 1990-2018. Se presenta por módulo IPCC.
	AFOLUtr	Tabla de reporte del INGEI para la serie 1990-2018.
	REStr	Tablas de reporte que presentan los resultados de la estimación de la incertidumbre y de categorías clave del INGEI.
	TR_1990-2018	Método de Referencia. Hojas de cálculo con el desarrollo de la metodología y resultados.
	TR Categorías clave	
	TR Incertidumbre	
BIBLIOGRAFÍA	N/A	Archivos fuente de información (datos crudos) y literatura revisada que aporta a la construcción del INGEI. Se presenta por módulo IPCC.

tos de 2019 a las Directrices del IPCC de 2006 (en adelante, IPCC 2019). Por otro lado, para la estimación de la incertidumbre se tienen en cuenta “Las orientaciones del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero”.

El INGEI presentado en este BUR reporta emisiones y absorciones nacionales anuales calculadas para la serie de

tiempo 1990-2018 y para los cuatro módulos contemplados por la metodología IPCC 2006: Energía; Procesos industriales y uso de productos (IPPU, por sus siglas en inglés); Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra (AFOLU, por sus siglas en inglés); y Residuos.

En la Tabla 2.4 se presentan las ecuaciones del IPCC 2006 y Refinamientos 2019 empleadas para estimar las emisiones GEI en cada módulo.

Tabla 2.4. Ecuaciones del IPCC 2006 e IPCC 2019 empleadas para el cálculo en el INGEI de Colombia (serie 1990 a 2018)

ENERGÍA	IPPU	AFOLU	RESIDUOS
Volumen 2	Volumen 3	Volumen 4	Volumen 5
Capítulos 2, 3 y 4	Capítulos 1 al 8	Capítulos 1 al 12	Capítulos 1 al 6
ECUACIONES	ECUACIONES (IPCC, 2006)	ECUACIONES	ECUACIONES (IPCC, 2006)
2.1. Emisiones de la combustión en fuentes fijas (IPCC, 2006).	2.1. Emisiones basadas en la producción de cemento	2.25. Cambio anual de las existencias de carbono en suelos minerales (IPCC, 2006).	Método de descomposición de primer orden (FOD) contenido en el modelo IPCC_Waste Model.
3.2.1 y 3.2.3. Transporte terrestre (IPCC, 2006).	2.6. Emisiones basadas en los datos de producción nacional de cal, por tipos.	2.27. Emisiones por causa del fuego (IPCC, 2006).	5.1. Estimación de las emisiones de CO ₂ basada en la cantidad total de desechos incinerados.
3.3.1, 3.3.2 y 3.3.3. Otro transporte (IPCC, 2006).	2.11. Emisiones basadas en el proceso de fabricación del vidrio.	2.7, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 2.16, 2.17, 2.18, 2.26, 2.15, 2.26, 2.9*, 2.10* y 2.25.	5.3. Emisiones de CO ₂ provenientes de la incineración de residuos fósiles líquidos.
3.4.1. Ferroviario (IPCC, 2006).	2.15. Método para otros usos de los carbonatos en los procesos.	Emisiones de la categoría Tierras Forestales (3B1) (IPCC, 2019).	5.2. Estimación de las emisiones de CO ₂ basada en la composición de los desechos sólidos municipales.
3.5.1. Navegación marítima y fluvial (IPCC, 2006).	3.1. Emisiones provenientes de la producción de amoníaco.	2.7, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.14, 2.26, 2.15, 2.16, 2.17, 2.18 y 2.25. Emisiones y absorciones Tierras de cultivo (3B2) (IPCC, 2019).	5.4. Estimación de emisiones de CH ₄ basada en la cantidad total de desechos quemados.
3.6.1 y 3.6.2. Aviación civil (IPCC, 2006).	3.5. Emisiones de la producción de ácido nítrico.	2.7, 2.9, 2.10, 2.11, 2.14, 2.26, 2.15, 2.16, 2.17, 2.18 y 2.25. Emisiones y absorciones Pastizales (3B3) (IPCC, 2019).	5.5. Estimación de emisiones N ₂ O basada en la cantidad total de desechos quemados.
4.1.3a y 4.1.4. Método promedio global para emisiones fugitivas para minas subterráneas (IPCC, 2019).	3.9. Emisiones de la producción de caprolactama.	2a. 1, 3a. 1, 2.15, 2.17 y 2.18. Emisiones y absorciones Humedales (3B4) (IPCC, 2019).	5.7. Cantidad total de desechos sólidos municipales quemados por incineración abierta.
4.1.7a y 4.1.8. Método promedio global para emisiones fugitivas para minas de superficie (IPCC, 2019).	3.15. Emisiones en industria petroquímica.	2.15, 2.16, 2.17, 2.18. Emisiones Asentamientos (3B5) (IPCC, 2019).	6.1. Emisiones totales de CH ₄ procedentes de las aguas residuales domésticas.
4.2.1 y 4.2.2. Estimación de emisiones fugitivas para segmentos de la industria de sistemas de petróleo y gas natural (IPCC, 2006).	4.4, 4.7, 4.12 y 4.13. Emisiones provenientes de la producción de hierro y acero.	2.15, 2.16, 2.17 y 2.18. Emisiones Otras Tierras (3B6) (IPCC, 2019).	6.2. Factor de emisión de CH ₄ para cada vía o sistema de tratamiento o eliminación de aguas residuales domésticas.
	4.15. Emisiones de la producción de ferroaleaciones.	5.1, 5.2 y 5.3. Emisiones de CH ₄ producidas por el cultivo de arroz (IPCC, 2019).	6.3. Total de materia orgánica degradable en las aguas residuales domésticas.
	4.32. Emisiones de CO ₂ provenientes de la producción de plomo.	10.2, 10.3, 10.4, 10.6, 10.8, 10.11, 10.13, 10.14, 10.15, 10.16, 10.19, 10.20 y 10.21. Emisiones de CH ₄ por fermentación entérica (IPCC, 2019).	6.4. Emisiones totales de CH ₄ procedentes de las aguas residuales industriales.
	5.2. Emisiones por uso de lubricantes.	10.2, 10.3, 10.4, 10.6, 10.8, 10.11, 10.13, 10.14, 10.15, 10.16, 10.22, 10.22A, 10.23, 10.24, 10.25, 10.26), 10.27, 10.28, 10.29, 10.30, 10.34, 10.34A y 10.34B. Emisiones directas de CH ₄ y N ₂ O por gestión de estiércol (IPCC, 2019).	6.5 Factor de emisión de CH ₄ para las aguas residuales industriales
	5.4. Emisiones por uso de ceras.	11.12. Emisiones por aplicación de cal (IPCC, 2006).	6.6. Materia orgánica degradable en las aguas residuales industriales
	7.2B. Emisiones de una sustancia química de una aplicación con bancos para sustitutos SAO.	11.13. Emisiones por aplicación de urea (IPCC, 2006).	6.7. Emisiones de N ₂ O provenientes de las aguas residuales efluentes.
	8.1. Emisiones por uso de SF ₆ .	11.1, 11.3, 11.5, 11.6 11.7 y 11.8. Emisiones directas de N ₂ O por suelos gestionados (IPCC, 2019).	6.8. Nitrógeno total en los efluentes.
		11.9, 11.10 y 11.11. Emisiones de N ₂ O por lixiviación y volatilización de nitrógeno (IPCC, 2019).	6.11 Emisiones de N ₂ O provenientes de plantas de tratamiento de aguas residuales industriales.
		12.1, 12.2, 12.3, 12.4 y 12.6. Estimación del total de emisiones y absorciones de los depósitos de PMR en uso (IPCC, 2019).	6.12 Emisiones de N ₂ O provenientes de efluentes industriales de aguas residuales.
			6.13 Nitrógeno total en aguas residuales industriales.
			6.14 Nitrógeno total en efluentes de aguas residuales industriales.

Para cada módulo se realizaron las estimaciones de los GEI de las categorías y subcategorías fuentes de emisión y sumideros existentes en el país para las que se contó con información para el cálculo. Se incluyen cálculos y resultados al nivel de desagregación mínimo contemplado en las Directrices IPCC 2006. Las subcategorías no estimadas (NE) en el INGEI se presentan en la Tabla 2.5. Cabe anotar que, a partir de un análisis de expertos, se determinó que las “emisiones no estimadas” no corresponden a categorías clave del INGEI de Colombia.

Los Potenciales de Calentamiento Global (PCG) empleados para reportar los resultados del INGEI en forma agregada (CO₂ eq) corresponden a los contemplados en el Quinto Informe de Evaluación del IPCC conocido por sus siglas en inglés –AR5– (2013) para un período de 100 años. En el Anexo 2.1 se presentan estos valores.

Los gases estimados corresponden a los de efecto invernadero directo: CO₂, CH₄, N₂O, HFC, PFC y SF₆.

Para el cálculo de las emisiones y absorciones de GEI, en la mayoría de los casos, se aplicaron métodos de Nivel 1 siguiendo las Directrices del IPCC de 2006, con factores de emisión por defecto y datos de actividad suministrados por las fuentes de información a nivel nacional. Para algunas subcategorías significativas del INGEI se aplicaron métodos de Nivel 2, empleando factores de emisión y/o absorción propios del país.

En la Tabla 2.6 se presentan las categorías y subcategorías por módulo estimadas en este ciclo del INGEI, describiendo para cada una los GEI directos estimados, el nivel metodológico empleado y las fuentes de información de datos de actividad y de factores de emisión. En las secciones 0 y 2.1.3.2 se amplía la información sobre los factores de emisión y datos de actividad.

De manera complementaria, en el Anexo 2.2 se incluyen las definiciones empleadas en las subcategorías de uso y cambio de uso de la tierra (3B) y los depósitos incluidos. Las definiciones se utilizan a lo largo de la serie temporal.

De igual manera, con el objetivo de dar mayor claridad respecto a las metodologías utilizadas para la estimación de emisiones y absorciones de la subcategoría 3B Tierras, en el Anexo 2.3 se presenta la matriz de metodologías, aproximación o enfoque metodológico de las subcategorías y los depósitos estimados en cada una de ellas.

Tabla 2.5. Subcategorías no estimadas (NE) en el INGEI de Colombia

Subcategoría No Estimada (NE)	Periodo	Observaciones
1A1ai2 Zona no interconectada	1990 – 2007	No se cuenta con la información sobre el consumo de diésel oil en la zona no interconectada.
1A1ci Manufactura de combustibles sólidos	1990 – 2018	No se cuenta con el factor de emisión de N ₂ O para la producción de coque.
1A1cii3 producción de carbón	1990 – 2009	No se cuenta con la información sobre el consumo de combustible en operaciones mineras de extracción de carbón, para este periodo.
1A2i Minería y cantería	1990 - 2009	No se cuenta con información del consumo de combustibles líquidos en las operaciones de construcción y de minería y cantería en el país, para este periodo.
1A2k Construcción	1990 - 2009	
1A3bv Emisiones por evaporación procedentes de vehículos	1990-2018	No se dispone de información acerca del porcentaje de combustible en vehículos que resulta evaporado debido a pérdidas de energía, cambios de temperatura, vehículo en reposo, entre otros.
1A3bv Catalizadores basados en urea	1990 - 2018	No se dispone de información acerca del número de vehículos con catalizadores basados en urea en el país.

Subcategoría No Estimada (NE)	Periodo	Observaciones
1A3ei Transporte por tuberías (gasoductos)	1990 - 2008	No se cuenta con información del consumo de combustibles en las operaciones de estaciones de bombeo y mantenimiento de tuberías, para este periodo.
1A5c Operaciones multilaterales (Elemento informativo)	1990-2018	No se cuenta con información respecto al consumo de combustibles para la aviación y la navegación marítima y fluvial en las operaciones militares - multilaterales, conforme a la Carta de las Naciones Unidas.
1B1ai3 Minas subterráneas abandonadas	1990 - 2018	Las emisiones de CH ₄ que ocurren después del abandono o clausura de minas no han sido estimadas debido a que no se cuenta con la información necesaria para el cálculo (cantidad de minas de carbón abandonadas que permanecen no inundadas, la fracción de minas de carbón gaseosas y la cantidad de CH ₄ recuperado). Con el acuerdo sectorial ya establecido entre el MADS, el IDEAM y la Asociación Colombiana de Minería (ACM) se espera avanzar en la consecución de información que permita estimar las emisiones de esta subcategoría.
1B1aii2 Emisiones posteriores a la minería	1990 - 2018	No se cuenta con el factor de emisión de CO ₂ asociado con las emisiones posteriores a la minería en minas de superficie.
1B1b Combustión espontánea y vertederos para quema de carbón	1990 - 2018	No se dispone de información sobre la ocurrencia de combustión no controlada en la actividad de explotación del carbón.
1B1c Transformación de combustibles sólidos	1990 - 2018	No se cuenta con los factores de emisión asociados a las emisiones fugitivas de las actividades de fabricación de productos secundarios y terciarios a partir de combustibles sólidos. Se resalta que el IPCC, no publica factores de emisión para esta categoría.
1B2ai Venteo	1990 - 2018	No se cuenta con el factor de emisión de N ₂ O para venteo en producción de petróleo, por ello no se estiman estas emisiones.
1B2aii1 Exploración	1990 - 2018	No se cuenta con los factores de emisión.
1B2aii2 Producción y refinación	1990 - 2018	No cuenta con el factor de emisión de N ₂ O para venteo en producción de petróleo, por ello no se estiman estas emisiones.
1B2aii4 Refinación	1990 - 2018	No se estiman las emisiones de CO ₂ y N ₂ O debido a que no se cuenta con factores de emisión de estos gases para la actividad de refinación.
1B2aii5 Distribución de productos de petróleo	1990 - 2018	No se cuenta con el factor de emisión asociado con la distribución de productos refinados.
1B2bi Venteo	1990 - 2018	No cuenta con el factor de emisión de N ₂ O para venteo en producción de gas natural, por ello no se estiman estas emisiones.
1B2bii1 Exploración	1990 - 2018	No se cuenta con los factores de emisión.
1B2bii2 Producción		
1B2bii3 Procesamiento		
1B2bii4 Transmisión y almacenamiento	1990 - 2018	No se estiman las emisiones de N ₂ O debido a que no se cuenta con el factor de emisión de N ₂ O en las actividades de producción, procesamiento, transmisión y almacenamiento, y distribución (categoría Gas Natural)
1B2bii5 Distribución		

Subcategoría No Estimada (NE)	Periodo	Observaciones
2G1c Eliminación de equipos eléctricos	1990 - 2018	En el país no se cuenta con información que dé cuenta de la eliminación de equipos de transmisión y distribución de energía eléctrica en el país en los que se emplee SF ₆ como gas aislante. El MME lidera actualmente el proceso para obtener la información que permita realizar la estimación de estas emisiones.
2G2 SF6 y PFC de otros usos de productos	1990 - 2018	Pese a que en el país pueden existir otros usos de los SF ₆ (agente de extinción de incendios, refrigerante, insonorización de ventanas), de los PFC (aplicaciones tales como fluido de transferencia térmica en varias aplicaciones electrónicas) y puede darse el uso de N ₂ O para diferentes aplicaciones (por ejemplo, aplicaciones médicas y el uso como propulsor en los productos de aerosol), no se cuenta con información consolidada sobre su consumo.
2G3 N ₂ O de usos de productos		Para el caso del N ₂ O se han identificado productores del gas en el país para su uso en aplicaciones médicas, sin embargo, no se ha avanzado en los arreglos institucionales necesarios que permitan contar con la información de producción y consumo nacional para la estimación de estas emisiones.
3B1ai Tierras forestales que permanecen como tales (bosque natural)	1990-2018	No se realizan estimaciones de absorciones asociadas a los cambios en los contenidos de carbono en ninguno de los depósitos del bosque natural, pues no se cuenta con información representativa sobre la posible tasa de captura de carbono en superficies de bosque gestionado. La recopilación de esta información a partir del inventario Forestal Nacional (IFN) y el desarrollo actual del análisis de degradación del bosque a nivel nacional por parte del SMBYC es parte del plan de mejora de esta subcategoría a mediano plazo.
3B1aii Tierras forestales que permanecen como tales (Plantaciones)	1990-2018	No se realizan estimaciones de absorciones/ emisiones asociadas a los cambios en los contenidos de carbono en los depósitos MOM y suelos minerales. La recopilación de esta información a partir de estudios destructivos en las especies representativas y más utilizadas en plantaciones forestales comerciales del país es parte del plan de mejora de esta subcategoría a largo plazo.
3B2bii - 3B2biii - 3B2biv - 3B2bv		
3B3bii - 3B3biii - 3B3biv - 3B3bv		
3B4bii - 3B4biii - 3B4biv - 3B4bv	1990-2018	El Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono (SMBYC) hasta el momento cuenta solo con información de conversiones de áreas consideradas como bosque a otras que no entran dentro de la conceptualización dada para esta cobertura en el país. Por lo anterior, se realizan únicamente estimaciones de las variaciones en los contenidos de carbono para los cambios de uso de tierras forestales a los otros usos de la tierra (otras tierras forestales, cultivos, pastizales, humedales, asentamientos u otras tierras) (deforestación) y de estas a tierras forestales (regeneración).
3B5bii - 3B5biii - 3B5biv - 3B5bv		
3B6bii - 3B6biii - 3B6biv - 3B6bv		
3B2a Tierras de cultivo que permanecen como tales	1990-2018	No se realizan estimaciones de absorciones/ emisiones asociadas a los cambios en los contenidos de carbono en los depósitos MOM y suelos minerales porque no se cuenta con la información necesaria.
3B3a Pastizales que permanecen como tales		
4B Tratamiento biológico de los desechos sólidos	1990 - 2018	No se cuenta con la información necesaria para realizar la estimación de las emisiones asociadas a esta actividad.
4C1 Incineración de desechos	1990 - 2018	CH ₄ y N ₂ O no se estiman para esta subcategoría, debido a que no se cuenta con información sobre las tecnologías, los equipos empleados o las condiciones de combustión para la incineración de residuos peligrosos en el país.

Tabla 2.6. Exhaustividad, metodología y fuente de datos del INGEI

Subcategorías incluidas en el INGEI (serie 1990 a 2018) ⁴	GEI	Metodología	Fuente información factor de emisión ⁵	Fuente información dato de actividad ⁶	
1A1a Producción de electricidad y calor como actividad principal	CO ₂	Nivel 2	FECOC – UPME/MADS	Serie 1990-2009: Para el SIN: BECO – UPME	
	CH ₄ , N ₂ O	Nivel 1	IPCC 2006 Volumen 2 Capítulo 2 Cuadro 22	Para las ZNI: SUI Serie 2010-2018: MME	
1A1b Refinación de petróleo	CO ₂	Nivel 2	FECOC – UPME/MADS	Serie 1990-2009: BECO – UPME, ECOPEPETROL	
	CH ₄ , N ₂ O	Nivel 1	IPCC 2006. Volumen 2. Capítulo 2. Cuadro 2.2.	Serie 2010-2018: MME	
1A1 Industrias de la energía	CO ₂	Nivel 2	Otras industrias de la energía: FECOC – UPME/MADS		
1A1c Fabricación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas	CO ₂	Nivel 1	Producción de coque: IPCC 2006. Volumen 3. Capítulo 4. Cuadro 4.1	Serie 1990-2009: BECO – UPME – SICOM Serie 2010-2018: MME	
	CH ₄ , N ₂ O	Nivel 1	Otras industrias de la energía: IPCC 2006. Volumen 2. Capítulo 2. Cuadro 2.2.		
1A2 Industrias manufactureras y de la construcción	CO ₂	Nivel 2	FECOC – UPME/MADS		
	CH ₄ , N ₂ O	Nivel 1	1A2a Hierro y acero	IPCC 2006. Volumen 2. Capítulo 2. Cuadro 2.3.	BECO – UPME
			1A2b Metales no ferrosos		
			1A2c Productos químicos		
			1A2d Pulpa, papel e imprenta		
			1A2e Procesamiento de alimentos, bebidas y tabaco		
			1A2f Minerales no metálicos		
			1A2g Equipo de transporte		
			1A2h Maquinaria		
			1A2j Madera y productos de la madera		
1A2k Construcción					
1A2l Textiles y cueros					
1A2m Industria no especificada					
1A2i Minería y cantería	CO ₂	Nivel 2	FECOC – UPME/MADS		
	CH ₄ , N ₂ O	Nivel 1	IPCC 2006. Volumen 2. Capítulo 2. Cuadro 2.3.	SICOM - UPME	

4 Para cada categoría se cuenta con estimaciones de los GEI que ocurren en el país, desagregadas al nivel de la mínima subcategoría contemplada por el IPCC 2006 (excepto para las subcategorías No Estimadas (NE)).

5 En el informe se amplía información sobre las fuentes de información de factores de emisión.

6 En el informe se amplía información sobre las fuentes de información de datos de actividad.

Subcategorías incluidas en el INGEI (serie 1990 a 2018) ⁴	GEI	Metodología	Fuente información factor de emisión ⁵	Fuente información dato de actividad ⁶
1A3a Aviación civil	CO ₂	Nivel 2	FECOC –UPME/MADSIPCC 2006. Volumen 2. Capítulo 3. Cuadro 3.6.9	BECO – UPME ECOPEPETROL AERONÁUTICA CIVIL
	CH ₄ , N ₂ O	Nivel 2	IPCC 2006. Volumen 2. Capítulo 2. Cuadro 2.2 y Capítulo 3. Cuadro 3.6.9	
1A3 Transporte	CO ₂	Nivel 2	FECOC –UPME/MADS	BECO – UPME SIPG – UPME
1A3b Transporte terrestre	CH ₄ , N ₂ O	Nivel 1	IPCC 2006. Volumen 2. Capítulo 3. Cuadro 3.2.2	RUNT - MinTransporte Naturgas Contribución Nacionalmente Determinada (NDC)
	CO ₂	Nivel 2	FECOC –UPME/MADS	
1A3c Ferrocarriles	CO ₂	Nivel 2	FECOC –UPME/MADS	BECO – UPME Ministerio de Transporte
	CH ₄ , N ₂ O	Nivel 1	IPCC 2006. Volumen 2. Capítulo 2. Cuadro 2.2 y Capítulo 3. Cuadro 3.4.1.	
1A3d Navegación marítima y fluvial	CO ₂	Nivel 2	FECOC –UPME/MADS	BECO – UPME, EXXON – CHEVRON
	CH ₄ , N ₂ O	Nivel 1	IPCC 2006. Volumen 2. Capítulo 3. Cuadro 3.5.3	
1A3e Otro tipo de transporte 1A3ei Transporte por tuberías	CO ₂	Nivel 2	FECOC –UPME/MADS	BECO – UPME
	CH ₄ , N ₂ O	Nivel 1	IPCC 2006. Volumen 2. Capítulo 3. Cuadro 3.2.2	
1A3e Otro tipo de transporte 1A3ei Todo terreno	CO ₂ para diésel	Nivel 3	FECOC –UPME/ MADS,Swisscontact – CALAC+	RNMA - MinTransporte,Valores medios de vida útil, actividad anual y factor de carga para el modelado de emisiones de motores fuera de carretera - EPA DIAN BECO – UPME SIPG – UPME Swisscontact – CALAC+
	CH ₄ , N ₂ O para diésel	Nivel 3	IPCC 2006. Volumen 2. Capítulo 3. Cuadro 3.3.1,Swisscontact – CALAC+	
	CO ₂ para gasolina	Nivel 2	FECOC –UPME/MADS	
	CH ₄ , N ₂ O para gasolina	Nivel 1	IPCC 2006. Volumen 2. Capítulo 3. Cuadro 3.2.2	

Subcategorías incluidas en el INGEI (serie 1990 a 2018) ⁴	GEI	Metodología	Fuente información factor de emisión ⁵	Fuente información dato de actividad ⁶	
1A4 Otros sectores	CO ₂	Nivel 2	FECOC –UPME/MADS	BECO – UPME	
	1A4a comercial e institucional, 1A4b Residencial	CH ₄ , N ₂ O	Nivel 1	IPCC 2006. Volumen 2. Capítulo 2. Cuadro 2.4. y Cuadro 2.5	Proyectos MDL (biogás aprovechado) SIPERS - UPME
		CO ₂ para diésel	Nivel 3	FECOC –UPME/MADS, Swisscontact – CALAC+	RNMA – MinTransporte Valores medios de vida útil, actividad anual y factor de carga para el modelado de emisiones de motores fuera de carretera - EPA DIAN
	1A4c Agricultura, silvicultura, pesca, piscifactoría	CH ₄ , N ₂ O para diésel	Nivel 3	IPCC 2006. Volumen 2. Capítulo 3. Cuadro 3.3.1, Swisscontact – CALAC+	BECO – UPME SIPG – UPME Swisscontact – CALAC+
1B1 Combustibles sólidos	CH ₄	Nivel 2	UPTC para UPME 2016.	Serie 1990-2009: SIMCO – UPME	
	1B1a Minería carbonífera y manejo del carbón	CO ₂	Nivel 1	IPCC 2019. Volumen 2. Capítulo 4, pp 4.19; 4.25.	Serie 2010-2018: MME
1B2 Petróleo y gas natural	1B2a Petróleo	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	Nivel 1	IPCC 2006. Volumen 2. Capítulo 4. Cuadro 4.2.5	Serie 1990-2009: SIPG – UPME Serie 2010-2018: MME
	1B2b Gas natural	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	Nivel 1	IPCC 2006. Volumen 2. Capítulo 4. Cuadro 4.2.5	Serie 1990-2009: BECO Serie 2010-2018: MME
2A Industria de los minerales	2A1 Producción de cemento	CO ₂	Nivel 1	Serie 1990-2014: WBCSD Serie 2015-2018: Reporte Colombia - FICEM	ECG - DANE, PROCEMCO
	2A2 Producción de cal	CO ₂	Nivel 2	IPCC 2006. Volumen 3. Capítulo 2. Cuadros 2.4., 2.6 y 2.1.	EAM – DANE
	2A3 Producción de vidrio				
	2A4 Otros usos de carbonatos en los procesos - 2A4b Otros usos de la ceniza de sosa				
2B1 Producción de amoníaco	CO ₂	Nivel 1	IPCC 2006. Volumen 3. Capítulo 3. Cuadro 3.1.	ANDI – Cámara Proclutivos y empresas del sector	
2B2 Producción de ácido nítrico	N ₂ O	Nivel 1	South Pole – Proyecto NACAG en Colombia	ANDI – Cámara Proclutivos y empresas del sector	
2B Industria Química	2B8 Producción petroquímica de negro de humo – 2B8b Producción de etileno	CO ₂ , CH ₄	Nivel 1	IPCC 2006. Volumen 3. Capítulo 3. Cuadros 3.14 y 3.16.	ECOPETROL
	2B8 Producción petroquímica de negro de humo – 2B8c Producción de cloruro de vinilo, 2B8f Producción de negro de humo	CO ₂ , CH ₄	Nivel 1	IPCC 2006. Volumen 3. Capítulo 3. Cuadros 3.17, 3.19, 3.23 y 3.24.	EAM - DANE

Subcategorías incluidas en el INGEI (serie 1990 a 2018) ⁴	GEI	Metodología	Fuente información factor de emisión ⁵	Fuente información dato de actividad ⁶						
2C Industria de los metales	2C1 Producción de hierro y acero	CO ₂ , CH ₄	Nivel 1	IPCC 2006. Volumen 3. Capítulo 4. Cuadro 4.1	SIMCO - UPME WSA					
	2C2 Producción de ferroaleaciones	CO ₂	Nivel 1	CERROMATOSO S.A.	CERROMATOSO S.A. EAM - DANE					
	2C5 Producción de plomo	CO ₂	Nivel 1	IPCC 2006. Volumen 3. Capítulo 4. Cuadro 4.21	Empresas del sector					
2D Uso de productos no energéticos de combustibles y de solvente	2D1 Uso de lubricantes	CO ₂	Nivel 1	IPCC 2006. Volumen 3. Capítulo 5. Cuadro 5.2 y numeral 5.3.2.2	EAM – DANE					
	2D2 Uso de cera de parafina									
2F1 Refrigeración y aire acondicionado	2F1 Refrigeración y aire acondicionado	HFC-23, HFC-32, HFC-125, HFC-134a, HFC 143a, HFC-236fa, PFC-14, PFC-116	Nivel 1A (enfoque del factor de emisión)	IPCC 2006. Volumen 3. Capítulo 7. Anexo 1	UTO – MADS					
						2F2 Espumas	HFC-245fa, HFC-365mfc, HFC-227ea	Nivel 1A (enfoque del factor de emisión)	IPCC 2006. Volumen 3. Capítulo 7. Anexo 1	UTO – MADS
						2F3 Protección contra incendios	HFC-125, HFC-227ea	Nivel 1A (enfoque del factor de emisión)	IPCC 2006. Volumen 3. Capítulo 7. Anexo 1	UTO – MADS
2F2 Uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono	2F4 Aerosoles	HFC-134a, HFC-365mf, HFC-245fa, HFC-4310	Nivel 1A (enfoque del factor de emisión)	IPCC 2006. Volumen 3. Capítulo 7. Anexo 1	UTO – MADS					
						2F5 Solventes	HFC-134a	Nivel 1A (enfoque del factor de emisión)	IPCC 2006. Volumen 3. Capítulo 7. Anexo 1	UTO – MADS
						2F6 Otras aplicaciones	HFC-152a	Nivel 1A (enfoque del factor de emisión)	IPCC 2006. Volumen 3. Capítulo 7. Anexo 1	UTO – MADS
2G Manufactura y utilización de otros productos	2G1 Equipos eléctricos - 2G1b Uso de equipos eléctricos	SF ₆	Nivel 1	IPCC 2006. Volumen 3. Capítulo 8.	XM, Banco Mundial					

Subcategorías incluidas en el INGEI (serie 1990 a 2018) ⁴	GEI	Metodología	Fuente información factor de emisión ⁵	Fuente información dato de actividad ⁶	
3A Ganado	CH ₄	Nivel 2	Modelo AFOLU 1 Colombia	Registro Único de Vacunación - ICA, FEDEGAN	
				Censos pecuarios - ICA	
				FAOSTAT	
	3A1 Fermentación Entérica Otras Especies	CH ₄	Nivel 1	IPCC 2019	Encuesta Nacional Agropecuaria - DANE
	3A2a Gestión de Estiércol Bovinos	CH ₄	Nivel 2	Modelo AFOLU 1 Colombia	Registro Único de Vacunación - ICA, FEDEGAN
		N ₂ O	Nivel 1A	IPCC 2019	
	3A2 Gestión de Estiércol Otras Especies	CH ₄	Nivel 1A	IPCC 2019	Censos pecuarios - ICA
					Estadísticas FAOSTAT
		N ₂ O	Nivel 1A	IPCC 2019	Encuesta Nacional Agropecuaria - DANE
Estadísticas población avícola - FENAVI					
Biomasa consumo leña	CO ₂	Aproximación 1* Nivel 2	PERS - UPME	Proyección y retroproyección de población Censo 2018 - DANE	
				SIPERS - UPME	
3B1ai Tierras forestales que permanecen como tales (Bosque natural)	Suelos orgánicos drenados	CO ₂	Aproximación 1* Nivel 1	IPCC 2006; Volumen 4, Capítulo 2, Capítulo 4.	
				Mapa Digital de Geopedología en Colombia 2018 - IGAC Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia. Escala 1:100.000. versión 2.1. Año 2017-IDEAM Mapa de Biomas Naturales de Colombia 2014- IDEAM Mapa de clasificación climática Caldas Lang - IDEAM	
3B Tierras	Biomasa consumo leña	CO ₂	Aproximación 2* Nivel 2	IDEAM (IFN)	
				MOM	IPCC 2006; Volumen 4, Capítulo 2, Capítulo 4
				Suelos minerales	IDEAM (IFN)
	3B1aii Tierras forestales que permanecen como tales (Transiciones entre bosque natural y otras tierras forestales)	Suelos orgánicos drenados	CO ₂	Aproximación 2* Nivel 1	IPCC 2006; Volumen 4, Capítulo 2, Capítulo 4
					SMBYC-IDEAM
	3B1aiii Tierras forestales que permanecen como tales (Plantaciones forestales comerciales)	Crecimiento y cosecha de biomasa	CO ₂	Aproximación 1* Nivel 2	MADS, NAMA Forestal
Incendios		CO ₂	Aproximación 1* Nivel 1	IPCC 2006; Volumen 4, Capítulo 2.	
				Boletín estadístico forestal, con Información de ICA, MADR, FINAGRO, FNC y FEDECACAO	
				SNIF-IDEAM	

Subcategorías incluidas en el INGEI (serie 1990 a 2018) ⁴	GEI	Metodología	Fuente información factor de emisión ⁵	Fuente información dato de actividad ⁶		
3B Tierras	CO ₂	Aproximación 2* Nivel 2	IDEAM (IFN)	Biomasa		
				MOM	IPCC 2006; Volumen 4, Capítulo 2, Capítulo 4.	
				Suelos minerales	IDEAM (IFN) IPCC 2006; Volumen 4, Capítulo 2.	
	3B1bii Pastizales convertidos en tierras forestales	CO ₂	Aproximación 2* Nivel 1	IDEAM (IFN)	Biomasa	
					MOM	IPCC 2006; Volumen 4, Capítulo 2, Capítulo 4.
					Suelos minerales	IDEAM (IFN) IPCC 2006; Volumen 4, Capítulo 2.
	3B1biii Humedales convertidos en tierras forestales	CO ₂	Aproximación 2* Nivel 1	IDEAM (IFN)	Biomasa	
					MOM	IPCC 2006; Volumen 4, Capítulo 2, Capítulo 4.
					Suelos minerales	IDEAM (IFN) IPCC 2006; Volumen 4, Capítulo 2.
	3B1biv Asentamientos convertidos en tierras forestales	CO ₂	Aproximación 2* Nivel 1	IDEAM (IFN)	Biomasa	
MOM					IPCC 2006; Volumen 4, Capítulo 2, Capítulo 4.	
Suelos minerales					IDEAM (IFN) IPCC 2006; Volumen 4, Capítulo 2.	
3B1bv Otras tierras convertidas en tierras forestales	CO ₂	Aproximación 2* Nivel 1	IDEAM (IFN)	Biomasa		
				MOM	IPCC 2006; Volumen 4, Capítulo 2, Capítulo 4	
				Suelos minerales	IDEAM (IFN) IPCC 2006; Volumen 4, Capítulo 2	
3B2a Cultivos que permanecen como tales	CO ₂	Aproximación 1* Nivel 2	IDEAM (IFN)	Biomasa		
					Federación Nacional de Cafeteros - NAMA Café) FEDEPALMA, CENIPALMAMADR, CIAT	
				Suelos orgánicos drenados	IPCC 2006; Volumen 4, Capítulo 2, Capítulo 6	
				Mapa Digital de Geopedología en Colombia 2018 - IGAC Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia. Escala 1:100.000. versión 2.1. Año 2017 -IDEAM Mapa de Biomas Naturales de Colombia 2014- IDEAM Mapa de clasificación climática Caldas Lang - IDEAM		

Subcategorías incluidas en el INGEI (serie 1990 a 2018) ⁴		GEI	Metodología	Fuente información factor de emisión ⁵	Fuente información dato de actividad ⁶
3B2bi Tierras forestales convertidas en cultivos	Biomasa	CO ₂	Aproximación 2*- Nivel 2	IDEAM (IFN)	SMByC-IDEAM
	MOM		Aproximación 2*- Nivel 1	IPCC 2006; Volumen 4, Capítulo 2, Capítulo 4	
	Suelos minerales		Aproximación 2*- Nivel 1A	IDEAM (IFN)IPCC 2006; Volumen 4, Capítulo 2,	
3B3a Pastizales que permanecen como tales	Biomasa	CO ₂	Aproximación 1*- Nivel 2	TNC	MADRFEDEGAN - GCS
	Incendios		Aproximación 1*- Nivel 1	IDEAM, IPCC 2006; Volumen 4, Capítulo 2.	SNIF-IDEAM
3B3a Pastizales que permanecen como tales	Suelos orgánicos drenados	CO ₂	Aproximación 1*- Nivel 1	IPCC 2006; Volumen 4, Capítulo 2, Capítulo 4.	Mapa Digital de Geopedología en Colombia 2018 – IGAC Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia. Escala 1:100.000. versión 2.1. Año 2017 -IDEAM Mapa de Biomas Naturales de Colombia 2014- IDEAM Mapa de clasificación climática Caldas Lang - IDEAM
3B3bi Tierras forestales convertidas en pastizales	Biomasa	CO ₂	Aproximación 2*- Nivel 2	IDEAM (IFN)	SMByC-IDEAM
	Incendios		Aproximación 2*- Nivel 1	IPCC 2006; Volumen 4, Capítulo 2, Capítulo 4.	
	Suelos minerales		Aproximación 2*- Nivel 1A	IDEAM (IFN) IPCC 2006; Volumen 4, Capítulo 4	
3B4a Humedales que permanecen como tales	Difusión	CO ₂ , CH ₄	Nivel 1	IPCC 2006; Volumen 4, Apéndice 2 y 3. IPCC (2013) Suplemento LULUCF	ACOLGEN, XM
3B4bi Tierras forestales convertidas en humedales	Biomasa	CO ₂	Aproximación 2*- Nivel 2	IDEAM (IFN)	SMByC-IDEAM
	MOM		Aproximación 2*- Nivel 1	IPCC 2006; Volumen 4, Capítulo 2, Capítulo 4.	
	Suelos minerales		Aproximación 2*- Nivel 1A	IDEAM (IFN)IPCC 2006; Volumen 4, Capítulo 2.	
3B5bi Tierras forestales convertidas en Asentamientos	Biomasa	CO ₂	Aproximación 2*- Nivel 2	IDEAM (IFN)	SMByC-IDEAM
	MOM		Aproximación 2*- Nivel 1	IPCC 2006; Volumen 4, Capítulo 2, Capítulo 4	
	Suelos Minerales		Aproximación 2*- Nivel 1A	IDEAM (IFN)IPCC 2006; Volumen 4, Capítulo 2.	

Subcategorías incluidas en el INGEI (serie 1990 a 2018) ⁴		GEI	Metodología	Fuente información factor de emisión ⁵	Fuente información dato de actividad ⁶
3B6bi Tierras forestales convertidas en otras tierras	Biomasa	CO ₂	Aproximación 2*- Nivel 2	IDEAM (IFN)	SMByC-IDEAM
	MOM		Aproximación 2*- Nivel 1	IPCC 2006; Volumen 4, Capítulo 2, Capítulo 4	
	Suelos Minerales		Aproximación 2*- Nivel 1A	IDEAM (IFN)IPCC 2006; Volumen 4, Capítulo 2.	
3D1	Productos de la madera recolectada	CO ₂	Nivel 1	IPCC 2019; Volumen 4, Capítulo 12	FAOSTAT-FAO
3C1	Quema de Biomasa	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	Nivel 1A	IPCC 2006	SNIF - IDEAM
3C2	Encalado	CO ₂	Nivel 1	IPCC 2006	Anuario Estadístico del Sector Agropecuario y Evaluaciones Agropecuarias Municipales – MADR; Consulta de expertos
3C3	Aplicación de Urea	CO ₂	Nivel 1	IPCC 2006	Venta e importaciones nacionales de fertilizantes sintéticos - CIAT, USAID; Consulta de expertos
3C4	3C4a Fertilizante sintético (FSN)	N ₂ O	Nivel 1	IPCC 2019	Venta e importaciones nacionales de fertilizantes sintéticos – CIAT USAID Consulta de expertos
	3C4b Fertilizante orgánico (FON)				Registro Único de Vacunación – ICA FEDEGAN Estadísticas FAOSTAT Censos pecuarios – ICA Encuesta Nacional Agropecuaria - DANE Estadísticas población avícola - FENAVI
3C4	3C4c Residuos de cultivo incluidos los fijadores de nitrógeno y de forraje en la renovación de pasturas (FCR)	N ₂ O	Nivel 1	IPCC 2019	Evaluaciones Agropecuarias Municipales y Anuario Estadístico - MADR
	3C4d Mineralización por cambio en el uso o manejo (FSOM)				Mapa de suelos de Colombia – IGAC 2014 SMByC - IDEAM

Subcategorías incluidas en el INGEI (serie 1990 a 2018) ⁴	GEI	Metodología	Fuente información factor de emisión ⁵	Fuente información dato de actividad ⁶
3C4 Emisiones directas de N ₂ O de suelos gestionados	N ₂ O	Nivel 1	IPCC 2019	Mapa Digital de Geopedología en Colombia 2018 – IGAC Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia. Escala 1:100.000. versión 2.1. Año 2017-IDEAM Mapa de Biomas Naturales de Colombia 2014- IDEAM Mapa de clasificación climática Caldas Lang - IDEAM
				Registro Único de Vacunación – ICA FEDEGAN; FAOSTAT Censos pecuarios – ICA Encuesta Nacional Agropecuaria - DANE
				Venta e importaciones nacionales de fertilizantes sintéticos – CIAT USAID Consulta de expertos
3C Fuentes agregadas y emisiones de no CO ₂ provenientes de la tierra				Registro Único de Vacunación – ICA FEDEGAN Estadísticas FAOSTAT Censos pecuarios – ICA Encuesta Nacional Agropecuaria – DANE Estadísticas población avícola - FENAVI
3C5 Emisiones indirectas de N ₂ O de suelos gestionados	N ₂ O	Nivel 1	IPCC 2019	Registro Único de Vacunación – ICA FEDEGAN; FAOSTAT Censos pecuarios – ICA Encuesta Nacional Agropecuaria - DANE
				Anuario Estadístico del Sector Agropecuario y Evaluaciones Agropecuarias Municipales- MADR

Subcategorías incluidas en el INGEI (serie 1990 a 2018) ⁴	GEI	Metodología	Fuente información factor de emisión ⁵	Fuente información dato de actividad ⁶
3C5 Emisiones indirectas de N ₂ O de suelos gestionados	N ₂ O	Nivel 1	IPCC 2019	Mapa Digital de Geopedología en Colombia 2018 – IGAC Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia. Escala 1:100.000. versión 2.1. Año 2017-IDEAM Mapa de Biomas Naturales de Colombia 2014- IDEAM Mapa de clasificación climática Caldas Lang - IDEAM
3C Fuentes agregadas y emisiones de no CO ₂ provenientes de la tierra				Registro Único de Vacunación – ICA FEDEGAN Cultivos y productos ganaderos – FAOSTAT Censos pecuarios – ICA Encuesta Nacional Agropecuaria – DANE Estadísticas población avícola - FENAVI
3C6 Emisiones indirectas de N ₂ O de gestión de estiércol	N ₂ O	Nivel 1A	IPCC 2019	Anuario Estadístico del Sector Agropecuario y Evaluaciones Agropecuarias Municipales - MADR
3C7 Cultivo de arroz	CH ₄	Nivel 1A	Calculado IDEAM – FEDEARROZ; IPCC 2019	
3D1 Productos de la madera recolectada	CO ₂	Nivel 1	IPCC 2019; Volumen 4, Capítulo 12	FAOSTAT-FAO
4A Eliminación de desechos sólidos	CH ₄	Nivel 2	IPCC 2006. Volumen 5. Capítulo 2. Cuadro 6.4 y Capítulo 3. Cuadros 3.1 y 3.3	Base de datos propia - SSPD MCB - EPA Reportes de monitoreo y conceptos de verificación para captura de biogás - CMNUCC Proyección y retroproyección de población Censo 2018 - DANE
4C Incineración e incineración abierta de desechos	CO ₂	Nivel 2a	IPCC 2006. Volumen 5. Capítulo 2. Cuadro 2.6. IPCC Guías de buenas prácticas. Capítulo 5. Cuadro 5.6.	Registro de generadores de RESPEL - IDEAM
	CO ₂	Nivel 2a	IPCC 2006. Volumen 5. Capítulo 5. Sección 5.4.3 y Sección 5.4.2. IPCC 2006. Volumen 5. Capítulo 5. Cuadro 5.2.	Base de datos propia - SSPD ECV - DANE Proyección y retroproyección de población Censo 2018 - DANE MCB - EPA
	N ₂ O, CH ₄	Nivel 1		

Subcategorías incluidas en el INGEI (serie 1990 a 2018) ⁴	GEI	Metodología	Fuente información factor de emisión ⁵	Fuente información dato de actividad ⁶
4D Tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas	CH ₄ , N ₂ O	Nivel 1	IPCC 2006. Volumen 5. Capítulo 6. Cuadro 6.2., Cuadro 6.3 y Cuadro 6.11.	Base de datos propia - SSPD ECV - DANE
				Proyección y retroproyección de población Censo 2018 - DANE Reportes mensuales y anuales de gestión y operación - Operadores PTAR Grandes Ciudades Estadísticas de consumo de proteína en la población - FAO
4D Tratamiento y eliminación de aguas residuales	CH ₄	Nivel 1	IPCC 2006. Volumen 5. Capítulo 6. Cuadros 6.2 y 6.8. IDEAM: Ponderación con base en registros del RUA - IDEAM.	EAM - DANE
4D2 Tratamiento y eliminación de aguas residuales industriales	N ₂ O	Nivel 1	Refinamientos IPCC 2019. Volumen 5. Capítulo 6. Cuadros 6.8A y 6.12. IDEAM: Ponderación con base en registros del RUA - IDEAM	EAM - DANESWA

2.1.3.1. Factores de emisión

A continuación, se amplía la información presentada en la Tabla 2.6 referente a las fuentes de información de factores de emisión utilizadas en este ciclo del INGEI.

Módulo Energía

Para la estimación de las emisiones de CO₂ provenientes de la combustión en fuentes fijas (subcategorías 1A) se emplean factores de emisión propios (Método de Nivel 2) en los diferentes combustibles utilizados en el país, factores que se encuentran consolidados en la base de datos FECOC del 2016. Los factores de emisión de CH₄ y N₂O para los mismos combustibles corresponden a los factores de emisión por defecto (Método de Nivel 1) que provee el IPCC en las Directrices del 2006. Para la categoría 1A3a Aviación civil se emplea el factor de emisión por defecto para CO₂ propuesto por el IPCC 2006 para los ciclos LTO.

Cabe resaltar que los factores de emisión de CO₂ de FECOC, para la mayoría de los combustibles utilizados en Colombia, se encuentran dentro del rango presentado por el IPCC en sus directrices; los factores de emisión propios que no está dentro del rango, presentan diferencias entre 0,5% y 1,5% respecto al factor de emisión por defecto.

Por otra parte, para el cálculo de las emisiones de CO₂ provenientes de minería carbonífera se emplean los facto-

res de emisión reportados en el Refinamiento IPPC 2019 (Método de Nivel 1). Mientras que para las emisiones fugitivas de CH₄ por minería de carbón (subcategoría 1B1a) se emplean factores de emisión propios (Método de Nivel 2), a nivel de cuenca carbonífera del país. Estos factores de emisión de país fueron obtenidos por estudios e investigaciones liderados por la UPME (Amell, y otros, 2016) (UPTC, 2016), con el apoyo del MADS⁷ y la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC).

Para el caso de las emisiones provenientes de petróleo y gas natural, los factores de emisión para CO₂, CH₄ y N₂O corresponden a los valores por defecto reportados en el IPCC 2006 (Método de Nivel 1).

Los factores de emisión de CH₄ por minería de carbón fueron desarrollados a partir de mediciones de desorción por cuenca y son en promedio 50% más bajos que los factores de emisión por defecto del IPCC. Estos bajos contenidos de gas metano asociado al carbón en Colombia se explican porque las cuencas carboníferas son más jóvenes, poco profundas y fuertemente influenciadas por la orogenia de la región, que ha generado deformaciones, cambios fuertes de presión y temperatura y tectónica complicada

⁷ El informe final del estudio que respalda el desarrollo de los factores de emisión propios para CO₂ se encuentra en la página web de la UPME - FECOC 2016: http://www.upme.gov.co/calculadora_emisiones/aplicacion/acercade.html.

con grandes discontinuidades (fallas), que causaron que el gas metano asociado a estos mantos de carbón se hubiera disipado (Mariño Martínez, 2015).

Módulo IPPU

Para el cálculo de las emisiones de GEI por procesos industriales y uso de productos, se emplean en su mayoría factores de emisión por defecto que provee el IPCC en las Directrices del 2006 (Método de Nivel 1). La estimación de emisiones de CO₂ por producción de cemento (2A1) y producción de ferroaleaciones (2C2) se realiza con factores de emisión propios (Método de Nivel 2) suministrados por las empresas o sus gremios. Situación similar sucede con la estimación de emisiones de N₂O por producción de ácido nítrico (2B2), para la que se emplean factores de emisión propios de cada planta de producción de ácido nítrico en el país (Método de Nivel 2).

El factor de emisión empleado para el cálculo de las emisiones de SF₆ por el Uso de equipos eléctricos (2G1b) es estimado a partir del valor histórico de las emisiones de SF₆ reportadas por el Banco Mundial (The World Bank, s.f.) y su relación con la producción nacional de energía en el Sistema Interconectado Nacional (SIN).

Módulo AFOLU

Factores de emisión propios y/o calculados (Método de Nivel 2):

- **3A1a Fermentación entérica y 3A2a Gestión de estiércol para ganado bovino.** Los factores de emisión de CH₄ se estimaron para cada una de las 10 regiones ganaderas, desagregadas en 7 grupos etarios: vacas lecheras de alta producción, vacas lecheras de baja producción, vacas para producción de carne, toros con fines reproductivos, terneros pre-destetos, terneras de reemplazo y ganado de engorde. Se emplea el modelo AFOLU 1 - Colombia⁸ desarrollado por el IDEAM; este incluye las ecuaciones propuestas en el IPCC 2019, mejoradas con fórmulas y parámetros de los modelos NRC (2000 y 2001), CNCPS (2003) y CSIRO (2007), además de información sobre la oferta de alimentos para bovinos a nivel nacional (sistema Alimen-

⁸ Multimodelo desarrollado por IDEAM, que calcula los factores de emisión de metano entérico y metano de gestión de estiércol por aproximación metodológica Nivel 2 a partir de la caracterización del animal tipo, el sistema de producción y las características de los alimentos consumidos por los bovinos en las diferentes regiones del país.

Tro) (AGROSAVIA, 2018). El modelo incorpora un análisis de clústeres espaciales con variables climáticas, edafológicas, agroecosistémicas y tecnológicas para el establecimiento de regiones ganaderas (Ver **Anexo 2.4**).

- **3B1ai Emisiones por consumo de leña.** Se utilizan factores de consumo de leña para 7 departamentos del país (Nariño, Guajira, Tolima, Chocó, Norte de Santander, Cesar y Cundinamarca) y un factor de consumo nacional estimado con el valor promedio de la información departamental existente. Estos valores se toman de los Planes de Energización Rural Sostenible (PERS), impulsados por la UPME.
- **3B1aii, 3B1b, 3B2bi, 3B3bi, 3B4bi, 3B5bi, 3B6bi Emisiones y absorciones por deforestación-regeneración de bosque natural.** Se utilizan factores de contenidos de carbono en la biomasa aérea y subterránea y carbono en el suelo para bosques naturales de las cinco regiones naturales del país (Amazonas, Andes, Caribe, Orinoquía y Pacífico), extraídos del Inventario Forestal Nacional (IFN)⁹. Adicionalmente, se utilizan contenidos propios de carbono de la biomasa aérea para tres categorías de uso de la tierra (cultivos, pastizales y arbustales), desarrollados por el Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono (SMByC) de IDEAM y el MADS (Yepes et al 2011) (Phillips J., y otros, 2016) (Phillips J. F., y otros, 2011)
- **3B1aiii Plantaciones forestales.** Para la estimación de emisiones y absorciones en esta subcategoría, se utilizan rendimientos, turnos de aprovechamiento, contenidos de carbono y densidad de la madera para 18 especies de plantaciones forestales comerciales de Colombia. Estos factores fueron desarrollados en varias investigaciones del MADS e IDEAM, en el marco de la elaboración de la Tercera Comunicación Nacional (TCN) y de la formulación de la NAMA Forestal.
- **3B2a Tierras de cultivo que permanecen.** Para la estimación de emisiones y absorciones, se emplean valores de biomasa aérea y subterránea, densidades de siembra y fracción de carbono de la biomasa de ocho diferentes cultivos (cacao, aguacate, caucho, mango, limón, mandarina, naranja y tangelo). Estos factores se obtuvieron de las investigaciones del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) y el CIAT, en el marco de un convenio desarrollado para estimar la huella de carbono del sector agropecuario de Colombia (MADR & CIAT, 2015). Adicionalmente, se ajustaron los factores de contenidos de carbono e incremento anual para el cultivo de café, a partir

⁹ El IFN se encuentra en desarrollo y se espera tener resultados actualizados para el año 2022. En el siguiente enlace se puede realizar cualquier consulta al respecto: <http://www.ideam.gov.co/web/ecosistemas/inventario-forestal-nacional>

de los avances desarrollados en el marco del diseño de la NAMA Café, proyecto liderado por la Federación Nacional de Cafeteros y el Centro Nacional de Investigaciones de Café (CENICAFE), con el apoyo del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y Lavola. (FEDECAFE, CENICAFE, MINAMBIENTE & LAVOLA, 2017)

Además, se usan factores y supuestos para el cultivo de la palma de aceite (CENIPALMA), los cuales se pueden consultar en la publicación “Potencial de captura de carbono por la palma de aceite en Colombia” (Castilla, 2004)

- **3B3a Pastizales que permanecen.** Para la estimación de absorciones asociadas en crecimiento de sistemas silvopastoriles, se utilizan los valores de biomasa desarrollados por The Nature Conservancy (TNC) en el marco del convenio suscrito entre Banco Mundial y la Federación Colombiana de Ganaderos (FEDEGAN), financiado por el Fondo Global del Medio Ambiente. Este proyecto se desarrolló en tres regiones del país, pertenecientes al proyecto de Ganadería Colombiana Sostenible-GCS: Caribe, Andes y Orinoquía y se obtuvieron los datos de remociones de CO₂ por la implementación de sistemas productivos sostenibles.

Factores de emisión estimados y/o por defecto (Método de Nivel 1 avanzado).

- **3A2, 3C6 Emisiones de CH₄ y N₂O de Gestión de estiércol para especies pecuarias no bovinas.** Los factores de emisión para búfalos, ovinos, caprinos, equinos, mulas, asnos, cerdos y aves, se estimaron a escala departamental considerando el régimen climático y la productividad de los sistemas de producción. Para aves y cerdos, los gremios Federación Nacional de Avicultores de Colombia (FENAVI) y PORKCOLOMBIA proporcionan la información de los diferentes sistemas de gestión de estiércol empleados en cada departamento. La caracterización de los animales tipo y los sistemas de gestión de estiércol para el resto de los animales se obtiene mediante consulta de expertos (productores, técnicos e investigadores).
- **3C6a Emisiones de N₂O de Gestión de estiércol para bovinos.** Los factores de emisión se estimaron para las diez regiones ganaderas considerando el régimen climático y la productividad de los sistemas de producción. La caracterización de los animales tipo y los sistemas de gestión de estiércol se realizó con información reportada por FEDEGAN.
- **3C1 Emisiones del CH₄ y N₂O del quemado de Biomasa.** Los factores de emisión por quema de biomasa se asignaron para tres tipos de uso de la tierra: 3C1a tierras fo-

restales, 3C1b Tierras de Cultivo y 3C1c Pastizales. Estos se emplearon por defecto, a excepción de la masa disponible para la combustión, que corresponde a la biomasa aérea usada en la categoría 3B, la cual pertenece al valor de contenidos de la biomasa reportada en el IFN para las cinco regiones naturales del país en coberturas de bosque. Para las coberturas se tomaron valores específicos del país reportados por (Yepes, Duque, Navarrete, & Phillips, 2011), a excepción de caña de azúcar, en la cual se emplearon factores del INGEI del municipio de Palmira.

- **3C7 Emisiones de CH₄ del cultivo de arroz.** Se ajustaron y actualizaron los factores de emisión de acuerdo con el IPCC 2019, debido a que se reflejan las circunstancias del país de acuerdo con el concepto de expertos (FEDEARROZ) y el equipo técnico del sector Agropecuario del INGEI. Se consideraron varios elementos de escala de los diferentes regímenes hídricos, los cuales modifican los factores de emisión para los sistemas de riego y secano en cada departamento.
- **3D1 Productos de la Madera Recolectada.** Los factores de emisión se estimaron a partir de la ecuación 12.2 del IPCC 2019. Este utiliza una constante de descomposición basada en la vida media de los productos básicos semiacabados y emplea factores para convertir unidades de productos en carbono, sugeridos por el IPCC 2019 para los productos semiacabados.

Los factores de emisión de CH₄, N₂O y CO₂ para las demás categorías fueron tomados por defecto (Nivel 1) de acuerdo con el IPCC 2019.

Módulo Residuos

- **4A Eliminación de desechos sólidos.** La estimación de las emisiones de CH₄ generadas por la disposición final de residuos sólidos se realiza utilizando el método de descomposición de primer orden (FOD, por sus siglas en inglés) del IPCC 2006, Método de Nivel 2. Se emplean factores y parámetros de emisión por defecto del IPCC para el factor de oxidación, la vida media y la fracción de carbono orgánico degradable; y datos de actividad específicos del país como la cantidad dispuesta de residuos por sitio de disposición, las zonas bioclimáticas y la composición de los residuos de acuerdo con el Modelo Colombiano de Biogás (MCB) de la EPA (US EPA, 2009).
- **4C1 Incineración de residuos y 4C2 Incineración abierta de residuos.** Las emisiones de CO₂ por incineración de residuos peligrosos y quema abierta de residuos se calcularon empleando los factores de oxidación proporcionados por las directrices IPCC 2006, así como paráme-

tros específicos para el país. La estimación corresponde a Método de Nivel 2a, ya que se incorporaron estadísticas nacionales para el dato de actividad. Para las emisiones de CH₄ y N₂O por quema abierta de residuos dentro del módulo se emplearon factores de emisión por defecto, por tanto, la estimación corresponde a Método de Nivel 1, según lo estipulado por el IPCC.

- **4D1 Tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas.** El cálculo de las emisiones relacionadas con aguas residuales domésticas se realizó utilizando factores de emisión por defecto del IPCC 2006. Se realizó una homologación de los sistemas de tratamiento de aguas residuales utilizados en el país y los sistemas de manejo de vertimientos, con los parámetros del IPCC, con el fin de utilizar los factores de emisión correspondientes.
- **4D2 Tratamiento y eliminación de aguas residuales industriales.** Se calcularon factores de emisión a partir de los valores por defecto que provee el IPCC 2006 (para la estimación del CH₄), y en IPCC 2019 (para la estimación del N₂O). Estos valores por defecto, los cuales varían según el tipo de tratamiento de las aguas residuales y el cuerpo receptor de los vertimientos industriales, fueron ponderados con factores de caudal de tratamiento o vertimiento por grupos industriales según la información suministrada por las empresas a través del Registro Único Ambiental Manufacturero (RUA manufacturero) del IDEAM. La estimación corresponde a Método de Nivel 1.

2.1.3.2. Datos de actividad

A continuación, se amplía la información presentada en la Tabla 2.6 referente a las fuentes de información de datos de actividad.

Módulo Energía

La UPME es la principal fuente de información de datos de actividad para la estimación de las emisiones de GEI en las “Actividades de quema de combustibles (1A)”. Esta entidad genera anualmente el Balance Energético Colombiano (BECO), en el cual se encuentra la información de producción, oferta interna y consumos nacionales de todos los combustibles en los sectores económicos del país.

- **1A1 Industrias de la energía.** Para la serie 1990 – 2009 se usan los datos de consumo de combustibles del BECO. Otras fuentes complementarias de información corresponden al Sistema de Información de Combustibles Lí-

quidos (SICOM) y el Sistema Único de Información de Servicios Públicos (SUI).

Por otro lado, para la serie 2010 – 2018, la información de datos de actividad fue recopilada, procesada y suministrada por el Ministerio de Minas y Energía (MME) para la estimación del INGEI.

- **1A2 Industrias manufactureras y de la construcción.** El BECO contiene una sección de reporte de consumo de energéticos en el sector industrial, según la Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU), Revisión 4. Esta clasificación comprende 23 divisiones de industrias manufactureras (identificadas con los números del 10 al 32), las cuales son asignadas según corresponda a las subcategorías de 1A2. Únicamente las subcategorías “1A2i. Minería y cantería” (con excepción de combustibles) y “1A2k. Construcción” no tienen correspondencia alguna con las divisiones CIIU. La subcategoría 1A2k, en particular, usa los datos que el BECO presenta en una sección independiente de consumo de energéticos en el sector de la construcción. En cuanto a la subcategoría 1A2i, esta se construye con información del Sistema de Información de Combustibles (SICOM).
- **1A3 Transporte.** El BECO presenta información de consumo de combustible desagregado en transporte terrestre, aéreo, ferroviario, marítimo y fluvial. Otras fuentes complementarias de información para la estimación de emisiones de esta subcategoría son: a) Aviación civil. ECOJETROL (ventas de combustible de aviación nacional e internacional) y AERONÁUTICA CIVIL (base de datos de tráfico aéreo); b) Transporte terrestre. SIPG de la UPME (porcentaje de mezcla de diésel - biodiésel y de gasolina - alcohol carburante), RUNT – MinTransporte (información del parque automotor registrado en Colombia) y Naturgas (conversiones de vehículos de gasolina a gas natural); c) Transporte Férreo. Reportes anuales de “Transporte en cifras” publicados por el Ministerio de Transporte (información de la carga total transportada por el modo férreo en el país); d) Transporte marítimo y fluvial. EXXON – CHEVRON (venta de combustible nacional e internacional) y e) Transporte todo terreno. Swisscontact bajo el proyecto CALAC+ recopiló y procesó los datos de actividad del RNMA – MinTransporte (parque automotor de maquinaria industrial y de construcción de Colombia) y de la DIAN (con información aduanera sobre vehículos todo terreno que ingresan al país) y los suministró para la elaboración del INGEI. La flota de fuentes móviles de uso fuera de carretera seleccionada para

el inventario corresponde a la que funciona con diésel como combustible.

- **1A4 Otros sectores.** Se usan los datos de consumo de combustibles del BECO en conjunto con datos que son procesados para varios módulos simultáneamente, tales como: el consumo de leña proveniente de los Planes de Energización Rural Sostenible – PERS (Cálculo realizado en el módulo AFOLU); y los datos de biogás aprovechado energéticamente que proviene de los reportes MDL de estos proyectos (Cálculo realizado en el módulo Residuos). La información de maquinaria agrícola que proviene del RNMA – MinTransporte fue recopilada y procesada por Swisscontact bajo el proyecto CALAC+.
- **1B1 Combustibles sólidos y 1B2 Petróleo y gas natural.** Para la estimación de emisiones fugitivas las principales fuentes de información son: el Sistema de Información Minero Colombiano (SIMCO) y el Sistema de Información de Petróleo y Gas Colombiano (SIPG), ambos administrados por la UPME.

Módulo IPPU

Una de las principales fuentes de datos de actividad del módulo IPPU es la Encuesta Anual Manufacturera (EAM) que elabora el Departamento Nacional de Estadística (DANE). En particular, la información de interés está contenida en el anexo 6.2. Producción y ventas de artículos durante el año y existencias de productos terminados al 31 de diciembre de cada año y, en algunos, en el anexo 6.1. Materias primas, materiales y empaques consumidos y comprados, según tipo de artículo.

Para las actividades donde hay muy pocos productores en el país son las empresas o sus gremios las que proveen la información requerida. En el caso puntual del sector cementero, la Cámara Colombiana del Cemento y del Concreto (PROCEMCO) ha orientado el proceso de consecución y procesamiento de la información referente a la producción de Clinker en el país. En cuanto al sector de amoníaco y ácido nítrico, los datos de producción han sido recopilados, consolidados y suministrados por la Cámara Procultivos de la ANDI.

Otras fuentes de información incluyen la Asociación Mundial del Acero (WSA por sus siglas en inglés), el Sistema de Información Minero Colombiano (SIMCO) de la UPME, y la Unidad Técnica de Ozono (UTO) del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). Esta última, al ser la encargada del diseño e implementación de las estrategias de eliminación y consumo de sustancias agotadoras de ozono (SAO), y con el fin de dar cumplimiento a los compromisos adquiridos por Colombia ante el Protocolo

de Montreal, cuenta con estadísticas de consumo de sustancias sustitutas SAO a nivel nacional.

Para la subcategoría 2G1b Uso de equipos eléctricos los informes anuales de Operación del SIN de la empresa XM se constituyen en la principal fuente de información, de estos informes se obtienen los datos de producción de energía del Sistema Interconectado Nacional (SIN), que son usados en la estimación de los factores de actividad.

Módulo AFOLU

Las principales fuentes de información de datos de actividad para el inventario AFOLU son: el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), a través de la Red de Información y Comunicación del Sector Agropecuario Colombiano (AGRONET) y sus herramientas: Anuario Estadístico del Sector Agropecuario y Evaluaciones Agropecuarias Municipales. La Federación Colombiana de Ganaderos (FEDEGAN) y el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) cuentan con el registro único de vacunación de aftosa a partir del cual se obtienen los datos a escala municipal del ható bovino. El ICA aporta la información de las demás especies pecuarias contempladas en el INGEI, a excepción de la población nacional avícola. Esta es provista por FENAVI.

La Federación Nacional de Cacaoteros (FEDECACAO), la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia (FNC) y la Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite (FEDEPALMA), son agrupaciones claves en el suministro de datos de actividad por sector. El IDEAM, a través de la Subdirección de Ecosistemas, suministra la información para el análisis de dinámica de cambio de las coberturas de la tierra a través del SMyC, el SNIF y el IFN.

La Asociación Colombiana de Generadores de Energía Eléctrica (ACOLGEN) y XM¹⁰ proporcionan estadísticas de las áreas inundadas de los embalses de las plantas eléctricas en el país y que son empleadas en las estimaciones de CO₂ y CH₄ por difusión en embalses.

Para la estimación de plantaciones forestales se emplea la información del Boletín Estadístico Forestal, basado en información de ICA, MADR, FNC, FEDECACAO y Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario (FINAGRO).

Otras fuentes complementarias de información son: FAOSTAT – FAO (base de datos de productos de madera recolectada), Evaluaciones Agropecuarias Municipales (áreas sembradas de los principales cultivos agrícolas

10 Empresa del Grupo ISA especializada en la gestión de sistemas de tiempo real, la administración del mercado de energía mayorista y el desarrollo de soluciones y servicios de energía e información.

empleando cal como acondicionador del suelo), CIAT y USAID (bases de datos de venta e importaciones nacionales de fertilizantes sintéticos).

Módulo Residuos

Los datos de actividad para el cálculo de la subcategoría 4A se obtienen del procesamiento de la información suministrada por la SSPD, que presenta el reporte de cantidades de residuos dispuestos en los diferentes sitios de disposición final por tipo, es decir, si corresponde a un relleno sanitario, a una planta integral, a un botadero a cielo abierto, celda de contingencia, celda transitoria u otros.

El DANE es otra fuente de información importante para este módulo, ya que cuenta con: la proyección de población de Colombia entre 1985-2020 a nivel nacional, departamental y municipal; la Encuesta Nacional de Calidad de Vida (ECV), a partir de la cual se recopila la información sobre la quema abierta de residuos (subcategoría 4C2) y el tipo de manejo dado a las aguas residuales domésticas (subcategoría 4D1); y, finalmente, con la EAM con información de cantidades anuales de producción del sector industrial.

Por otro lado, el IDEAM como la entidad que opera y administra el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos (RESPEL) y el RUA Manufacturero. En el registro RESPEL se contempla información sobre las cantidades de residuos peligrosos que son tratados térmicamente (incineración), mientras que el RUA Manufacturero contiene información de las diferentes tecnologías de tratamiento de aguas residuales industriales.

Adicionalmente se incorpora información de otras fuentes complementarias, tales como: el MCB de la EPA; las estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (consumo de proteína per cápita); los reportes ante la CMNUCC de los Mecanismos de Desarrollo Limpio sobre captura de biogás en sitios de disposición final y plantas de tratamiento de aguas residuales; y los informes de gestión de los operadores de las PTAR domésticas de las principales ciudades del país.

2.1.4. Evaluación de la incertidumbre

La estimación de la incertidumbre de las emisiones se realiza principalmente por el método de propagación de error. No obstante, para aquellas subcategorías cuyas emisiones son estimadas empleando modelos matemáticos, es decir, las subcategorías 2F1, 2F3, 4A1 y 4A3, se utiliza el método de Montecarlo pues es numéricamente más adecuado. La agregación de la incertidumbre de las subcategorías, mó-

dulos y del INGEI se realiza únicamente por el método de propagación de error.

Los resultados de la evaluación de la incertidumbre del INGEI se presentan en la sección 2.4 de este capítulo

Los cálculos de incertidumbre por propagación de error y Montecarlo se realizan a través de algoritmos de programación en lenguaje R, cuyo nivel de sistematización permite realizar la evaluación de incertidumbre por módulos, subcategorías y GEI. En el método de propagación de error se emplean las ecuaciones que se describen en la Tabla 2.7 y en el método de Montecarlo se siguen las directrices del IPCC 2006 dadas en el volumen 1, Capítulo 3, numeral 3.2.3.2.

Los valores de incertidumbre en los datos de actividad y los factores de emisión empleados en el INGEI se obtienen como se presenta a continuación:

Datos de actividad. Los valores de incertidumbre son los que acompañan a cada dato de actividad desde su respectiva fuente. En caso de no encontrarse disponibles, se recurre al concepto experto¹¹. Particularmente, en el módulo AFOLU, se emplea el método de Montecarlo, considerando la incertidumbre asociada a cada una de las variables que componen los modelos usados en la estimación de los datos de actividad.

Factores de emisión. La incertidumbre de los factores de emisión por defecto corresponde a la sugerida por el IPCC 2006. Para los factores de emisión propios, son los valores de incertidumbre que acompañan a cada factor de emisión desde su respectiva fuente y en algunos casos se obtienen a partir del concepto experto. La estimación de la incertidumbre en el módulo AFOLU se realiza por el método de Montecarlo, considerando la incertidumbre asociada a cada una de las variables que componen los modelos usados en la estimación de los factores de emisión (Nivel 2 y Nivel 1 avanzado).

11 La asignación de la incertidumbre por parte de los expertos considera entre otras variables: la calidad de la fuente de información, la presencia de datos faltantes, datos atípicos (outliers) o la comparación con una fuente de información secundaria. Para atribuir valores numéricos al concepto experto se emplea una escala cualitativa-cuantitativa de incertidumbres entre 10% y 100%

Tabla 2.7. Ecuaciones del IPCC 2006 e IPCC 2019 empleadas para la estimación de la incertidumbre por el método de propagación de error

Combinación de incertidumbres por multiplicación	IPCC – 2019, volumen 1, capítulo 3, Ecuación 3.2A
Combinación de incertidumbres por suma y resta	IPCC – 2019, volumen 1, capítulo 3, Ecuación 3.2
Cálculo de incertidumbre en función de la desviación estándar	IPCC – 2019, volumen 1, capítulo 3, Cuadro 3.0A
Cálculo de incertidumbre en función del error estándar	IPCC – 2019, volumen 1, capítulo 3, Cuadro 3.0B
Cálculo de incertidumbre en función de rangos mínimos y máximos	IPCC – 2019, volumen 1, capítulo 3, Cuadro 3.0B
Corrección de incertidumbres asimétricas	IPCC – 2006, volumen 1, capítulo 3, Ecuaciones 3.3 a 3.7
Tendencia de la incertidumbre	IPCC – 2019, volumen 1, capítulo 3, Ecuación 3.2C
Cálculo de la sensibilidad tipo A	IPCC – 2019, volumen 1, capítulo 3, Ecuación 3.2D
Cálculo de la sensibilidad tipo B	IPCC – 2019, volumen 1, capítulo 3, Ecuación 3.2E
Incertidumbre en la tendencia debida al factor de emisión	IPCC – 2019, volumen 1, capítulo 3, Ecuación 3.2F
Incertidumbre en la tendencia debida al dato de actividad	IPCC – 2019, volumen 1, capítulo 3, Ecuación 3.2G

2.1.5. Análisis de categorías clave

Una categoría clave o principal es una categoría prioritaria en el sistema de inventarios nacionales porque su estimación influye significativamente sobre el inventario total de gases de efecto invernadero de un país, en cuanto al nivel absoluto, la tendencia, o la incertidumbre de emisiones y absorciones. Siempre que se utiliza el término categoría clave o principal, incluye tanto las categorías de fuente como de sumidero. (IPCC, 2006)

Los resultados del análisis de categorías clave se presentan en la sección 2.5 de este capítulo

Metodología. En las Directrices del IPCC de 2006 se establecen dos Métodos para efectuar el análisis de categorías clave. En el Método 1, se identifican las categorías principales usando un umbral predeterminado de emisiones acumulativas. En el Método 2, las categorías se clasifican según su aporte a la incertidumbre.

Cada método contempla dos análisis: i) la evaluación del nivel, en la cual se evalúa la influencia de las emisiones netas de cada categoría con respecto a las emisiones totales en el último año del inventario; y ii) la evaluación de tendencia, en la cual se evalúa el aporte del cambio de emisiones de cada categoría en el cambio de emisiones o absorciones totales, entre el último año y un año de referencia.

El análisis de categorías clave del INGEI 1990-2018, se realiza por los dos métodos (según su aporte al nivel y a la tendencia). Las ecuaciones empleadas se describen en la Tabla 2.8.

Tabla 2.8. Ecuaciones empleadas para el análisis de categorías clave

Método 1	Nivel	Ecuación 4.1, volumen 1, capítulo 4. Evaluación de Nivel (Método 1)
	Tendencia	Ecuaciones 4.2 y 4.3, volumen 1, capítulo 4. Evaluación de Tendencia (Método 1)
Método 2	Nivel	Ecuación 4.4, volumen 1, capítulo 4. Evaluación de Nivel (Método 2)
	Tendencia	Ecuación 4.5, volumen 1, capítulo 4. Evaluación de Tendencia (Método 2)

2.1.6. Procedimientos de control y aseguramiento de la calidad

Como se describió en la Tabla 2.3 de la sección 2.1.2, el SINGEI cuenta con un protocolo que describe las acciones de control y aseguramiento de calidad para la elaboración del INGEI.

En lo que respecta al control de calidad, el protocolo describe los controles de calidad generales requeridos por etapa del proceso de elaboración del INGEI descrito en la

Tabla 2.9. Controles de calidad en cada etapa del proceso de elaboración del INGEI

ETAPA INGEI	CONTROL DE CALIDAD	Responsables	Procedimientos de Nivel 1 desarrollados
Alistamiento	Control de calidad inicial (CC0): Control de calidad al plan de trabajo y a la actualización de los instrumentos empleados	Equipo técnico (por sector) Líder INGEI Profesional de apoyo al control de calidad	En un primer momento, se estructuró un plan de trabajo para la elaboración del INGEI que consideró los principales hitos y tiempos de ejecución. Durante esta etapa, se verificó la pertinencia de los métodos de cálculo de las emisiones del INGEI (por módulo), considerando las circunstancias nacionales y todos los aspectos del plan de mejora registrado en el Informe de Inventario Nacional de GEI de Colombia (NIR, por sus siglas en inglés) del BUR2. De igual forma, se verificó la correcta estructura y formulación de los instrumentos empleados en la preparación del INGEI, a decir, las bases de datos, las hojas de cálculo y las tablas de reporte. El equipo del INGEI mantiene un plan de trabajo con diferentes subsectores del sector agropecuario para socializar, discutir y validar el uso de los datos de actividad y los factores de emisión. Entre ellos se encuentran FEDEGAN, FENAVI, PORKOLOMBIA, CIAT, FEDEARROZ, MADR, AGROSAVIA, FEDECAFE, FEDECACAO, FEDEPALMA y expertos agrónomos a nivel nacional entre otros.
Recopilación y procesamiento de información	Primer control de calidad (CC1): Control de calidad a la información de entrada al INGEI	Equipo técnico (por sector) Líder INGEI Profesional de apoyo al control de calidad Equipo técnico incertidumbre	En el caso de las categorías para las cuales se cuenta con más de una fuente de datos de actividad, se contrastó la información recolectada a través de las fuentes disponibles. Para todas las categorías, se verificó la coherencia de la serie temporal de datos de actividad en términos de magnitud y tendencia. Al identificar datos atípicos en la serie, se analizaron variables externas para indagar sobre una posible correlación, y en los casos en los que no fue posible encontrar una explicación, se recurrió a la fuente de datos para solicitar una validación o rectificación de los datos atípicos. Se documentaron los supuestos utilizados, así como el manejo estadístico de información, cuando fue necesario. Se verificó el uso de factores de conversión adecuados para los datos y procesamiento realizado para el cálculo.
Cálculos y reportes preliminares por módulo	Segundo control de calidad (CC2): Control de calidad a los cálculos y resultados preliminares (por módulo) del INGEI.	Equipo técnico (por sector) Líder INGEI Profesional de apoyo al control de calidad Equipo técnico incertidumbre	Un primer paso consistió en verificar la documentación de los métodos de cálculo empleados en el inventario anterior y, en el caso de las subcategorías o los GEI no estimados previamente, en consultar las Directrices del IPCC del 2006 y los Refinamientos del 2019. De forma similar a la etapa anterior, se verificó la coherencia de la serie temporal de las emisiones y se compararon los resultados obtenidos con los reportados en informes previos. Al momento de consolidar la información en las hojas de reporte, se verificó la correcta agregación de los resultados desde los niveles inferiores hasta los niveles superiores para todas las categorías de fuentes de emisión y todos los GEI considerados. Se verificó la coherencia y trazabilidad de la información en los instrumentos empleados para la preparación del INGEI: B0, B2, F2, hojas de cálculo y tablas reporte.

ETAPA INGEI	CONTROL DE CALIDAD	Responsables	Procedimientos de Nivel 1 desarrollados
Validación sectorial y ajustes a resultados.	Tercer control de calidad (CC3): Control de calidad a los cálculos y resultados finales (por módulo) del INGEI.	Equipo técnico (por sector) Líder INGEI Profesional de apoyo al control de calidad Equipo técnico incertidumbre	Una de las actividades más importantes de control de calidad consistió en socializar los cálculos preliminares con las entidades del sector y los actores interesados, con el fin de validar la metodología empleada y los resultados obtenidos. Posterior a esta socialización, se verificó la actualización de los datos en los casos correspondientes y su respectivo procesamiento para la estimación de las emisiones.
Generación reportes finales y aseguramiento de calidad	Cuarto control de calidad (CC4): Control de calidad a los reportes del INGEI Aseguramiento de calidad del INGEI (AC)	Equipo técnico (por sector) Líder INGEI Profesional de apoyo al control de calidad Equipo técnico incertidumbre	Se verificó que los insumos para la elaboración del Capítulo (bases de datos, hojas de cálculo, tablas de reporte y documentación – métodos, ecuaciones, análisis de resultados-) cumplen con los lineamientos establecidos, entre otros: completitud (contenido), análisis y uniformidad. Se verificó y aseguro que la tabla de reporte consolidada para todo el INGEI conserva la estructura definida y se encuentra completa; así como la documentación de las subcategorías no estimadas (NE) y las estimadas y reportadas en otras subcategorías (IE).
Actualización de plan de mejora y del sistema de archivo	Quinto control de calidad (CC5): Control de calidad al sistema de archivo del INGEI y del plan de mejora del INGEI	Equipo técnico (por sector) Líder INGEI Profesional de apoyo al control de calidad Equipo técnico incertidumbre	Se aseguró que se cuenta con la totalidad de los documentos, registros y archivos consultados o creados durante el desarrollo del INGEI, que estos se encuentren archivados de acuerdo con el Sistema de Archivo del INGEI. Se actualizó el plan de mejora del INGEI (por módulo).

Figura 2.2 de la sección 2.1.2.1, controles definidos teniendo en cuenta las recomendaciones de las Guías de Buenas Prácticas del IPCC y las Plantillas de ejercicios EPA – USAID, “Desarrollando un Sistema Nacional de Inventario de Gases Efecto Invernadero”.

En la Tabla 2.9 se presentan los controles de calidad por etapa del proceso de elaboración del INGEI, los responsables y una descripción general de los procedimientos de Nivel 1 desarrollados por el IDEAM en este ciclo del INGEI.

El aseguramiento de la calidad del INGEI reportado en este BUR se realizó en 2 instancias:

- La primera, a través de reuniones bilaterales llevadas a cabo con los puntos focales de las entidades que hacen parte de la CICC y de los proveedores de información: Se desarrollaron talleres de presentación de resultados y validación sectorial y reuniones bilaterales principalmente. A partir de estas sesiones se obtuvo retroalimentación por parte de los proveedores de información y puntos focales de las carteras ministeriales en relación con los datos de actividad empleados, fuentes de información, tendencia de las emisiones principalmente.
- La segunda, se realizó con el apoyo de la CMNUCC y tuvo lugar del 5 al 12 de octubre de 2021. Durante esa semana, el equipo del INGEI del IDEAM trabajó en conjunto con el equipo técnico del Secretariado de la CMNUCC, revisando

los cálculos y la metodología empleada para estimar las emisiones de GEI del presente BUR. Durante las sesiones de trabajo estuvieron presentes las entidades (puntos focales y proveedores de información) con las que se trabaja de manera coordinada en la elaboración del INGEI. Este es un ejercicio voluntario que busca fortalecer y mejorar la calidad del INGEI de Colombia.

Para la revisión, los expertos siguieron el “Modelo para el aseguramiento de la calidad de los sistemas de gestión de inventarios de GEI y los inventarios de GEI de países en desarrollo - Versión 3.1”. Como resultado se obtuvo una serie de recomendaciones clasificadas según prioridad: inmediata (este ciclo del inventario), mediano plazo (siguiente ciclo del inventario) y largo plazo.

- Las estimaciones de emisiones por deforestación son sometidas a revisiones de expertos en la CMNUCC, en el marco de las actualizaciones de los Niveles de Referencia Forestales de Colombia.

2.2. Inventario de GEI, año 2018

Para el año 2018 se reportan un total de 302.974 Gg de CO₂ eq de GEI directos, de los cuales: el 70,2% corresponde a CO₂, el 24,3% a CH₄, el 4,4% a N₂O, el 1,1% a HFC - PFC y el 0,1% a SF₆. Por su parte, las absorciones de CO₂ corresponden a -23.776 Gg de CO₂ eq. Como resultado, las

Figura 2.3. Participación por módulo y subcategoría en las emisiones GEI año 2018

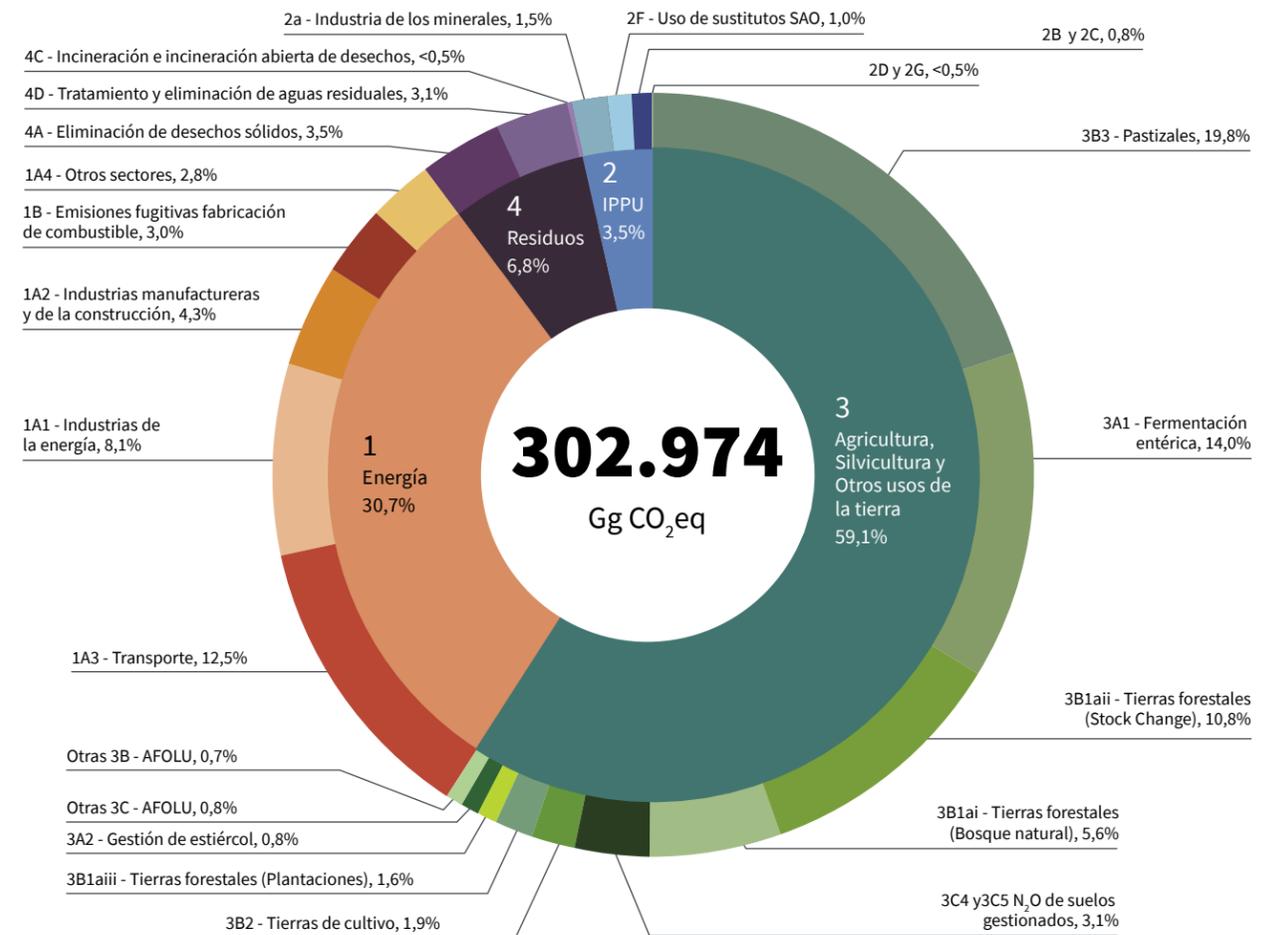
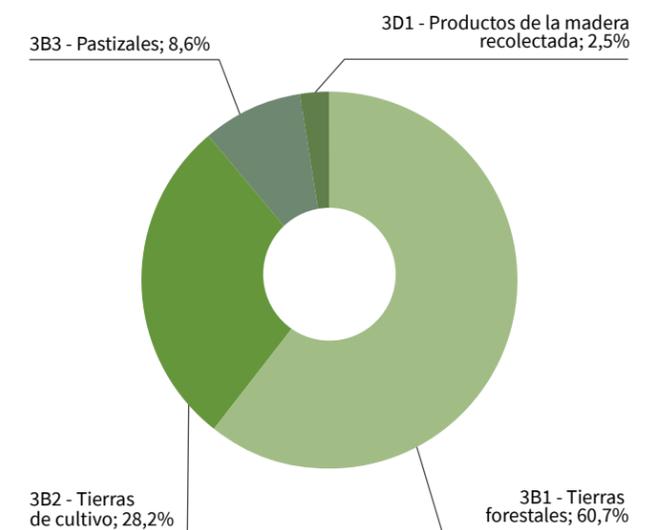


Figura 2.4. Participación por subcategoría en las absorciones GEI año 2018



emisiones netas (balance neto) para el 2018 se estiman en 279.198 Gg de CO₂ eq.

En la Tabla 2.10 se reportan, por subcategoría de fuente y sumideros, las emisiones estimadas de GEI directos en Gg de CO₂ eq. En el Anexo 2.5 de este documento se presentan las partidas recordativas e informativas para el año 2018.

La Figura 2.3 muestra, para el total de emisiones del año 2018, la participación por módulo y subcategoría. Se puede observar que el 59,1% del total de las emisiones de GEI corresponden a las estimadas en el módulo AFOLU y junto con las del módulo energía, que aporta el 30,7% del total, agregan el 89,8% de las emisiones del país.

En el módulo AFOLU, las emisiones provienen principalmente del sector de uso y cambio de uso de la tierra, como sigue: 3B3 Pastizales (Pastizales que permanecen como tales y Tierras forestales convertidas en pastizales) con un 20% del total nacional; 3B1aii Tierras forestales que permanecen como tales (stock change), correspon-

Tabla 2.10. Emisiones y absorciones de GEI para el año 2018

Categorías de fuente y sumideros	GEI DIRECTOS - Gg CO2 equivalente																					
	Absorciones				Emisiones															Absorciones	Total	Emisiones
	CO ₂	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC-23	HFC-32	HFC-125	HFC-134a	HFC-143a	HFC-152a	HFC-227ea	HFC-236fa	HFC-245fa	HFC-365mfc	HFC-43-10mee	PFC-14	PFC-116	SF ₆	totales	emisiones	netas	
TOTAL NACIONAL	-23.775,70	212.596,36	73.631,22	13.421,68	0,20	64,37	803,88	1.558,58	701,59	1,92	6,11	0,09	0,05	8,93	NO	0,06	0,10	179,18	-23.775,70	302.974,33	279.198,63	
1 - Energía	NA	83.238,53	8.448,97	1.252,28	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	92.939,78	92.939,78	
1A - Actividades de quema de combustible	NA	80.417,27	2.137,01	1.241,98	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	83.796,26	83.796,26	
1A1 - Industrias de la energía	NA	24.484,71	13,86	33,16	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	24.531,73	24.531,73	
1A1a - Producción de electricidad y calor como actividad principal	NA	8.317,98	3,88	18,84	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	8.340,70	8.340,70	
1A1b - Refinación de petróleo	NA	6.559,89	3,24	3,07	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	6.566,19	6.566,19	
1A1c - Fabricación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas	NA	9.606,85	6,74	11,25	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	9.624,83	9.624,83	
1A2 - Industrias manufactureras y de la construcción	NA	12.946,97	75,37	129,77	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	13.152,11	13.152,11	
1A2a - Hierro y acero	NA	1.272,23	0,55	3,35	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1.276,13	1.276,13	
1A2b - Metales no ferrosos	NA	IE	IE	IE	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	IE	IE	
1A2c - Productos químicos	NA	1.157,07	3,30	5,86	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1.166,23	1.166,23	
1A2d - Pulpa, papel e imprenta	NA	1.874,04	0,72	6,15	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1.880,91	1.880,91	
1A2e - Procesamiento de alimentos, bebidas y tabaco	NA	2.636,29	67,84	92,82	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	2.796,96	2.796,96	
1A2f - Minerales no metálicos	NA	4.581,51	1,93	18,08	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	4.601,52	4.601,52	
1A2g - Equipo de transporte	NA	25,09	0,01	0,03	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	25,14	25,14	
1A2h - Maquinaria	NA	85,16	0,08	0,08	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	85,33	85,33	
1A2i - Minería (con excepción de combustibles) y cantería	NA	99,88	0,11	0,21	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	100,21	100,21	
1A2j - Madera y productos de la madera	NA	22,48	0,15	0,19	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	22,82	22,82	
1A2k - Construcción	NA	238,15	0,27	0,50	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	238,93	238,93	
1A2l - Textiles y cueros	NA	762,02	0,30	2,32	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	764,64	764,64	
1A2m - Industria no especificada	NA	193,05	0,10	0,16	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	193,30	193,30	
1A3 - Transporte	NA	36.756,50	255,51	814,94	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	37.826,95	37.826,95	
1A3a - Aviación civil	NA	4.090,32	4,27	12,53	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	4.107,11	4.107,11	
1A3b - Transporte terrestre	NA	28.894,52	222,56	484,82	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	29.601,91	29.601,91	
1A3c - Ferrocarriles	NA	81,81	0,13	7,75	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	89,69	89,69	
1A3d - Navegación marítima y fluvial	NA	243,00	0,71	1,91	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	245,62	245,62	
1A3e - Otro tipo de transporte	NA	3.446,84	27,85	307,93	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	3.782,62	3.782,62	
1A4 - Otros sectores	NA	6.229,08	1.792,28	264,11	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	8.285,47	8.285,47	
1A4a - Comercial / Institucional	NA	1.358,90	3,30	0,63	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1.362,83	1.362,83	

Categorías de fuente y sumideros	GEI DIRECTOS - Gg CO2 equivalente																			Absorciones totales	Total emisiones	Emisiones netas
	Absorciones				Emisiones																	
	CO ₂	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC-23	HFC-32	HFC-125	HFC-134a	HFC-143a	HFC-152a	HFC-227ea	HFC-236fa	HFC-245fa	HFC-365mfc	HFC-43-10mee	PFC-14	PFC-116	SF ₆				
1A4b - Residencial	NA	4.187,32	1.294,53	162,17	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	5.644,02	5.644,02
1A4c - Agricultura / Silvicultura / Pesca / Piscifactorías - Estacionaria	NA	682,87	494,44	101,31	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1.278,62	1.278,62
1A5 - No especificado	NA	NE	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE
1B - Emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustible	NA	2.821,26	6.311,96	10,30	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	9.143,52	9.143,52
1B1 - Combustibles sólidos	NA	150,18	3.435,26	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	3.585,44	3.585,44
1B1a - Minería carbonífera y manejo del carbón	NA	150,18	3.435,26	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	3.585,44	3.585,44
1B1b - Combustión espontánea y vertederos para quema de carbón	NA	NE	NE	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE
1B1c - Transformación de combustibles sólidos	NA	NE	NE	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE
1B2 - Petróleo y gas natural	NA	2.671,08	2.876,70	10,30	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	5.558,07	5.558,07
1B2a - Petróleo	NA	2.592,51	1.429,75	10,20	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	4.032,46	4.032,46
1B2b - Gas Natural	NA	78,57	1.446,95	0,10	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1.525,62	1.525,62
1B3 - Otras emisiones provenientes de la producción de energía	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1C - Transporte y almacenamiento de dióxido de carbono	NA	NO	NO	NO	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NO	NO
2 - Procesos Industriales y Uso de Productos	NA	6.550,67	11,41	607,57	0,20	64,37	803,88	1.558,58	701,59	1,92	6,11	0,09	0,05	8,93	NO	0,06	0,10	179,18	NA	10.494,71	10.494,71	
2A - Industria de los minerales	NA	4.587,09	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	4.587,09	4.587,09
2A1 Producción de cemento	NA	4.282,93	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	4.282,93	4.282,93
2A2 - Producción de cal	NA	134,36	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	134,36	134,36
2A3 - Producción de vidrio	NA	92,21	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	92,21	92,21
2A4 - Otros usos de carbonatos en los procesos	NA	77,59	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	77,59	77,59
2A4a - Cerámicas	NA	NO	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NO	NO
2A4b - Otros usos de la ceniza de sosa	NA	77,59	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	77,59	77,59
2A4c - Producción de magnesia no metalúrgica	NA	NO	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NO	NO
2A4d - Otros	NA	NO	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NO	NO
2A5 - Otros	NA	NO	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NO	NO
2B - Industria Química	NA	516,00	10,78	607,57	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1.134,36	1.134,36
2B1 - Producción de amoníaco	NA	182,75	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	182,75	182,75
2B2 - Producción de ácido nítrico	NA	NA	NA	607,57	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	607,57	607,57
2B3 - Producción de ácido adípico	NA	NA	NA	NO	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NO	NO

Categorías de fuente y sumideros	GEI DIRECTOS - Gg CO2 equivalente																			Absorciones totales	Total emisiones	Emisiones netas
	Absorciones				Emisiones																	
	CO ₂	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC-23	HFC-32	HFC-125	HFC-134a	HFC-143a	HFC-152a	HFC-227ea	HFC-236fa	HFC-245fa	HFC-365mfc	HFC-43-10mee	PFC-14	PFC-116	SF ₆				
2B4 - Producción de caprolactama glioxil y ácido glioxílico	NA	NA	NA	NO	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NO	NO
2B5 - Producción de carburo	NA	NO	NO	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NO	NO
2B6 - Producción de dióxido de titanio	NA	NO	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NO	NO
2B7 - Producción de ceniza de sosa	NA	NO	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NO	NO
2B8 - Producción petroquímica y de negro de humo	NA	333,26	10,78	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	344,04	344,04
2B8a - Metanol	NA	NO	NO	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NO	NO
2B8b - Etileno	NA	64,87	10,43	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	75,30	75,30
2B8c - Dicloruro de etileno y monómero cloruro de vinilo	NA	119,53	0,26	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	119,79	119,79
2B8d - Óxido de etileno	NA	NO	NO	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NO	NO
2B8e - Acrilonitrilo	NA	NO	NO	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NO	NO
2B8f - Negro de humo	NA	148,86	0,10	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	148,95	148,95
2B8g - Otros	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2B9 - Producción fluoroquímica	NA	NA	NA	NA	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2B10 - Otros	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2C - Industria de los metales	NA	1.426,89	0,63	NA	NA	NA	NA	NO	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NO	NO	NO	NA	NA	1.427,52	1.427,52
2C1 - Producción de hierro y acero	NA	609,53	0,63	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	610,16	610,16
2C2 - Producción de ferroaleaciones	NA	811,98	NO	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	811,98	811,98
2C3 - Producción de aluminio	NA	NO	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NO	NO	NA	NA	NA	NO	NO
2C4 - Producción de magnesio	NA	NO	NA	NA	NA	NA	NA	NO	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NO	NA	NA	NO	NO
2C5 - Producción de plomo	NA	5,38	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	5,38	5,38
2C6 - Producción de zinc	NA	NO	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NO	NO
2C7 - Otros	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2D - Uso de productos no energéticos de combustibles y de solvente	NA	20,68	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	20,68	20,68
2D1 - Uso de lubricantes	NA	0,08	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0,08	0,08
2D2 - Uso de cera de parafina	NA	20,60	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	20,60	20,60
2D3 - Uso de solventes	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2D4 - Otros	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2E - Industria electrónica	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NO	NO	NO	NA	NA	NO	NO
2F - Uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono	NA	NA	NA	NA	0,20	64,37	803,88	1.558,58	701,59	1,92	6,11	0,09	0,05	8,93	NO	0,06	0,10	NA	NA	NA	3.145,88	3.145,88
2F1 - Refrigeración y aire acondicionado	NA	NA	NA	NA	0,20	64,37	798,75	1.460,42	701,59	NO	NO	0,09	NA	NA	NA	0,06	0,10	NA	NA	NA	3.025,60	3.025,60

Categorías de fuente y sumideros	GEI DIRECTOS - Gg CO2 equivalente																					
	Absorciones				Emisiones															Absorciones	Total	Emisiones
	CO ₂	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC-23	HFC-32	HFC-125	HFC-134a	HFC-143a	HFC-152a	HFC-227ea	HFC-236fa	HFC-245fa	HFC-365mfc	HFC-43-10mee	PFC-14	PFC-116	SF ₆	totales	emisiones	netas	
2F1a - Refrigeración y aire acondicionado estacionario	NA	NA	NA	NA	0,20	64,37	787,74	954,96	681,16	NO	NO	0,09	NA	NA	NA	0,06	0,10	NA	NA	2.488,69	2.488,69	
2F1b - Refrigeración y aire acondicionado móvil	NA	NA	NA	NA	NO	NO	11,01	505,46	20,43	NO	NO	NO	NA	NA	NA	NO	NO	NA	NA	536,90	536,90	
2F2 - Agentes espumantes	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NO	NA	NO	2,79	NA	NO	8,88	NA	NA	NA	NA	NA	11,67	11,67	
2F3 - Protección contra incendios	NA	NA	NA	NA	NO	NA	5,13	NO	NA	NA	3,32	NO	NA	NA	NA	NO	NA	NA	NA	8,45	8,45	
2F4 - Aerosoles	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	97,73	NA	NO	NO	NA	0,05	0,04	NO	NA	NA	NA	NA	97,82	97,82	
2F5 - Solventes	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0,43	NA	NA	NA	NA	NO	NO	NO	NA	NA	NA	NA	0,43	0,43	
2F6 - Otras aplicaciones	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NO	NA	1,92	NO	NA	NA	NA	NA	NA	NO	NA	NA	1,92	1,92	
2G - Manufactura y utilización de otros productos	NA	NA	NA	NE	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE	179,18	NA	179,18	179,18	
2G1 - Equipos eléctricos	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	179,18	NA	179,18	179,18	
2G1a - Manufactura de equipos eléctricos	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NO	NA	NO	NO	
2G1b - Uso de equipos eléctricos	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	179,18	NA	179,18	179,18	
2G1c Eliminación de equipos eléctricos	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NA	NE	NE	
2G2 - SF6 y PFCs de otros usos de productos	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE	NE	NA	NE	NE	
2G3 - N2O de usos de productos	NA	NA	NA	NE	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE	
2G4 - Otros	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
2H - Otros	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
2H1 - Industria de pulpa y el papel	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
2H2 - Industria de la alimentación y bebidas	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
2H3 - Otros	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
3 - Agricultura, Silvicultura, y Otros Usos de la Tierra	-23.775,70	122.430,52	45.782,72	10.852,64	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	-23.775,70	179.065,89	155.290,18	
3A - Ganadería	NA	NA	44.186,52	697,03	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	44.883,55	44.883,55	
3A1 - Fermentación entérica	NA	NA	42.303,01	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	42.303,01	42.303,01	
3A1a - Total Ganado Bovino	NA	NA	40.506,16	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	40.506,16	40.506,16	
3A1b - Búfalos	NA	NA	641,48	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	641,48	641,48	
3A1c - Ovinos	NA	NA	224,14	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	224,14	224,14	
3A1d - Caprinos	NA	NA	139,72	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	139,72	139,72	
3A1e - Camellos	NA	NA	NO	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NO	NO	
3A1f - Caballos	NA	NA	566,52	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	566,52	566,52	
3A1g - Mulas y asnos	NA	NA	95,90	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	95,90	95,90	
3A1h - Porcinos	NA	NA	129,05	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	129,05	129,05	
3A1j - Aves	NA	NA	NO	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NO	NO	
3A2 - Gestión de estiércol	NA	NA	1.883,51	697,03	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	2.580,54	2.580,54	
3A2a - Total Ganado Bovino	NA	NA	580,32	65,45	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	645,76	645,76	

Categorías de fuente y sumideros	GEI DIRECTOS - Gg CO2 equivalente																			Absorciones totales	Total emisiones	Emisiones netas
	Absorciones				Emisiones																	
	CO ₂	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC-23	HFC-32	HFC-125	HFC-134a	HFC-143a	HFC-152a	HFC-227ea	HFC-236fa	HFC-245fa	HFC-365mfc	HFC-43-10mee	PFC-14	PFC-116	SF ₆				
3A2b - Búfalos	NA	NA	14,51	8,82	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	23,33	23,33
3A2c - Ovinos	NA	NA	3,00	11,21	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	14,21	14,21
3A2d - Caprinos	NA	NA	2,41	7,61	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	10,02	10,02
3A2e - Camellos	NA	NA	NO	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NO	NO
3A2f - Caballos	NA	NA	55,38	49,12	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	104,50	104,50
3A2g - Mulas y asnos	NA	NA	10,50	5,27	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	15,76	15,76
3A2h - Porcinos	NA	NA	888,28	213,40	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1.101,68	1.101,68
3A2j - Aves	NA	NA	329,11	336,15	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	665,26	665,26
3B - Tierra	-23.186,47	122.202,09	45,00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	-23.186,47	122.247,09	99.060,62
3B1 - Tierras forestales	-14.429,26	54.484,07	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	-14.429,26	54.484,07	40.054,81
3B1a - Tierras forestales que permanecen como tales	-13.328,17	54.484,07	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	-13.328,17	54.484,07	41.155,90
3B1ai - Tierras forestales que permanecen como tales(Bosque natural)	NE	16.885,13	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	16.885,13	16.885,13
3B1aii - Tierras forestales que permanecen como tales (Stock Change)	-302,93	32.813,45	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	-302,93	32.813,45	32.510,52
3B1aiii - Tierras forestales que permanecen como tales (Plantaciones)	-13.025,24	4.785,49	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	-13.025,24	4.785,49	-8.239,75
3B1b - Tierras convertidas en tierras forestales	-1.101,09	NE	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	-1.101,09	NE	-1.101,09
3B2 - Tierras de cultivo	-6.714,35	5.653,16	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	-6.714,35	5.653,16	-1.061,18
3B2a - Tierras de cultivo que permanecen como tales	-6.714,35	4.322,80	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	-6.714,35	4.322,80	-2.391,54
3B2b - Tierras convertidas en tierras de cultivo	IE	1.330,36	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	IE	1.330,36	1.330,36
3B2bi - Tierras forestales convertidas en tierras de cultivo	IE	1.330,36	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	IE	1.330,36	1.330,36
3B2bii - Pastizales convertidos en tierras de cultivo	NE	NE	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE	NE
3B2biii - Humedales convertidos en tierras de cultivo	NE	NE	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE	NE
3B2biv - Asentamientos convertidos en tierras de cultivo	NE	NE	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE	NE
3B2bv - Otras tierras convertidas en tierras de cultivo	NE	NE	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE	NE
3B3 - Pastizales	-2.042,86	59.957,19	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	-2.042,86	59.957,19	57.914,33
3B3a - Pastizales que permanecen como tales	-2.042,86	1.648,19	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	-2.042,86	1.648,19	-394,67
3B3b - Tierras convertidas en pastizales	IE	58.309,00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	IE	58.309,00	58.309,00
3B3bi - Tierras forestales convertidas en pastizales	IE	58.309,00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	IE	58.309,00	58.309,00
3B3bii - Tierras de cultivo convertidas en pastizales	NE	NE	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE	NE
3B3biii - Humedales convertidos en pastizales	NE	NE	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE	NE

Categorías de fuente y sumideros	GEI DIRECTOS - Gg CO2 equivalente																			Absorciones totales	Total emisiones	Emisiones netas
	Absorciones				Emisiones																	
	CO ₂	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC-23	HFC-32	HFC-125	HFC-134a	HFC-143a	HFC-152a	HFC-227ea	HFC-236fa	HFC-245fa	HFC-365mfc	HFC-43-10mee	PFC-14	PFC-116	SF ₆				
3B3biv - Asentamientos convertidos en pastizales	NE	NE	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE	NE	
3B3bv - Otras tierras convertidas en pastizales	NE	NE	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE	NE	
3B4 - Humedales	NA	1.154,92	45,00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1.199,91	1.199,91	
3B4a - Humedales que permanecen como tales	NA	114,20	45,00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	159,20	159,20	
3B4b - Tierras convertidas en humedales	IE	1.040,72	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	IE	1.040,72	1.040,72	
3B4bi - Tierras forestales convertidas en humedales	IE	1.040,72	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	IE	1.040,72	1.040,72	
3B4bii - Tierras de cultivo convertidas en humedales	NE	NE	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE	NE	
3B4biii - Pastizales convertidos en humedales	NE	NE	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE	NE	
3B4biv - Asentamientos convertidos en humedales	NE	NE	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE	NE	
3B4bv - Otras tierras convertidas en humedales	NE	NE	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE	NE	
3B5 - Asentamientos	NE	124,95	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	124,95	124,95	
3B5a - Asentamientos que permanecen como tales	NE	NE	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE	NE	
3B5b - Tierras convertidas en asentamientos	IE	124,95	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	IE	124,95	124,95	
3B5bi - Tierras forestales convertidas en Asentamientos	IE	124,95	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	IE	124,95	124,95	
3B5bii - Tierras de cultivo convertidas en Asentamientos	NE	NE	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE	NE	
3B5biii - Pastizales convertidos en Asentamientos	NE	NE	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE	NE	
3B5biv - Humedales convertidos en Asentamientos	NE	NE	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE	NE	
3B5bv - Otras tierras convertidas en Asentamientos	NE	NE	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE	NE	
3B6 - Otras tierras	NE	827,80	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	827,80	827,80	
3B6a - Otras tierras que permanecen como tales	NE	NE	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE	NE	
3B6b - Tierras convertidas en otras tierras	IE	827,80	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	IE	827,80	827,80	
3B6bi - Tierras forestales convertidas en otras tierras	IE	827,80	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	IE	827,80	827,80	
3B6bii - Tierras de cultivo convertidas en otras tierras	NE	NE	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE	NE	
3B6biii - Pastizales convertidos en otras tierras	NE	NE	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE	NE	
3B6biv - Humedales convertidos en otras tierras	NE	NE	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE	NE	
3B6bv - Otras tierras convertidas en otras tierras	NE	NE	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE	NE	
3C - Fuentes agregadas y emisiones de no CO2 provenientes de la tierra	NA	228,43	1.551,21	10.155,61	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	11.935,24	11.935,24	
3C1 - Emisiones por quema de biomasa	NA	IE	722,46	199,83	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	922,29	922,29	
3C2 - Encalado	NA	37,25	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	37,25	37,25	
3C3 - Aplicación de urea	NA	191,18	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	191,18	191,18	
3C4 - Emisiones directas de N2O de suelos gestionados	NA	NA	NA	6.398,41	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	6.398,41	6.398,41	

Categorías de fuente y sumideros	GEI DIRECTOS - Gg CO2 equivalente																			Absorciones totales	Total emisiones	Emisiones netas
	Absorciones				Emisiones																	
	CO ₂	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC-23	HFC-32	HFC-125	HFC-134a	HFC-143a	HFC-152a	HFC-227ea	HFC-236fa	HFC-245fa	HFC-365mfc	HFC-43-10mee	PFC-14	PFC-116	SF ₆				
3C4a - Fertilizante sintético (FSN)	NA	NA	NA	2.147,43	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	2.147,43	2.147,43
3C4b - Fertilizante orgánico (FON)	NA	NA	NA	88,99	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	88,99	88,99
3C4c - Residuos de cultivo incluidos los fijadores de nitrógeno y de forraje en la renovación de pasturas (FCR)	NA	NA	NA	108,07	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	108,07	108,07
3C4d - Mineralización por cambio en el uso o manejo (FSOM)	NA	NA	NA	739,90	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	739,90	739,90
3C4e - Gestión de suelos histosoles (FOS)	NA	NA	NA	918,53	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	918,53	918,53
3C4f - Orina y estiércol de animales en pastoreo (FPRP)	NA	NA	NA	2.395,48	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	2.395,48	2.395,48
3C5 - Emisiones indirectas de N2O de suelos gestionados	NA	NA	NA	3.185,24	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	3.185,24	3.185,24
3C5a - Volatilización - Fertilizante sintético (FSN)	NA	NA	NA	213,11	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	213,11	213,11
3C5b - Volatilización - Fertilizante orgánico (FON)	NA	NA	NA	42,24	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	42,24	42,24
3C5c - Volatilización - Orina y estiércol de animales en pastoreo (FPRP)	NA	NA	NA	1.127,32	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1.127,32	1.127,32
3C5d - Lixiviación/escurrecimiento Fertilizante sintético (FSN)	NA	NA	NA	369,01	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	369,01	369,01
3C5e - Lixiviación/escurrecimiento Fertilizante orgánico (FON)	NA	NA	NA	39,59	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	39,59	39,59
3C5f - Lixiviación/escurrecimiento Residuos de cultivo incluidos los fijadores de nitrógeno y de forraje en la renovación de pasturas (FCR)	NA	NA	NA	49,70	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	49,70	49,70
3C5g - Lixiviación/escurrecimiento Mineralización por cambio en el uso o manejo (FSOM)	NA	NA	NA	325,56	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	325,56	325,56
3C5h - Lixiviación/escurrecimiento - Orina y estiércol de animales en pastoreo (FPRP)	NA	NA	NA	1.018,71	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1.018,71	1.018,71
3C6 - Emisiones indirectas de N2O de gestión de estiércol	NA	NA	NA	372,14	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	372,14	372,14
3C6a - Total Ganado Bovino	NA	NA	NA	20,48	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	20,48	20,48
3C6b - Búfalos	NA	NA	NA	1,85	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1,85	1,85
3C6c - Ovinos	NA	NA	NA	1,72	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1,72	1,72
3C6d - Caprinos	NA	NA	NA	0,78	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0,78	0,78
3C6e - Camellos	NA	NA	NO	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NO	NO

Categorías de fuente y sumideros	GEI DIRECTOS - Gg CO2 equivalente																					
	Absorciones				Emisiones															Absorciones	Total	Emisiones
	CO ₂	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC-23	HFC-32	HFC-125	HFC-134a	HFC-143a	HFC-152a	HFC-227ea	HFC-236fa	HFC-245fa	HFC-365mfc	HFC-43-10mee	PFC-14	PFC-116	SF ₆	totales	emisiones	netas	
3C6f - Caballos	NA	NA	NA	8,22	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	8,22	8,22	
3C6g - Mulas y asnos	NA	NA	NA	0,88	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0,88	0,88	
3C6h - Porcos	NA	NA	NA	150,05	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	150,05	150,05	
3C6j - Aves	NA	NA	NA	188,17	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	188,17	188,17	
3C7 - Cultivo de arroz	NA	NA	828,75	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	828,75	828,75	
3C7a - Cultivo arroz riego	NA	NA	637,60	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	637,60	637,60	
3C7b - Cultivo de arroz seco	NA	NA	191,15	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	191,15	191,15	
3D1 - Productos de la madera recolectada	-589,24	IE	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	-589,24	IE	-589,24	
4 - Residuos	NA	376,64	19.388,12	709,19	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	20.473,95	20.473,95	
4A - Eliminación de desechos sólidos	NA	NA	10.636,94	NE	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	10.636,94	10.636,94	
4A1 - Sitios gestionados de eliminación de desechos	NA	NA	10.179,54	NE	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	10.179,54	10.179,54	
4A1a - Rellenos regionales	NA	NA	8.851,60	NE	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	8.851,60	8.851,60	
4A1b - Rellenos locales plantas integrales y celdas de contingencia	NA	NA	1.327,94	NE	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1.327,94	1.327,94	
4A2 - Sitios no gestionados de eliminación de desechos	NA	NA	IE	NE	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	IE	IE	
4A3 - Sitios no categorizados de eliminación de desechos	NA	NA	457,39	NE	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	457,39	457,39	
4B - Tratamiento biológico de los desechos sólidos	NA	NA	NE	NE	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE	
4C - Incineración e incineración abierta de desechos	NA	376,64	172,76	21,66	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	571,06	571,06	
4C1 - Incineración de desechos	NA	71,57	NE	NE	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	71,57	71,57	
4C2 - Incineración abierta de desechos	NA	305,07	172,76	21,66	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	499,49	499,49	
4D - Tratamiento y eliminación de aguas residuales	NA	NA	8.578,42	687,53	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	9.265,95	9.265,95	
4D1 - Tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas	NA	NA	2.974,35	588,20	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	3.562,56	3.562,56	
4D1a - Población cabecera municipal	NA	NA	1.998,44	443,97	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	2.442,41	2.442,41	
4D1b - Población rural (sin alcantarillado)	NA	NA	975,91	144,24	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1.120,15	1.120,15	
4D2 - Tratamiento y eliminación de aguas residuales industriales	NA	NA	5.604,07	99,32	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	5.703,39	5.703,39	
4E - Otros	NA	NO	NO	NO	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NO	NO	

den a las emisiones por el cambio de bosque natural a otro tipo de coberturas o usos, con un 11%; y 3B1ai Tierras forestales que permanecen como tales (bosque natural), que corresponden a las emisiones asociadas a la degradación del bosque por el consumo de leña en la población rural, con un 6%. Estas tres (3) subcategorías en conjunto con la fermentación entérica (subcategoría 3A1), que aporta el 14% del total, agregan el 51% de las emisiones totales del país.

En el módulo Energía las emisiones por la quema de combustibles fósiles en el sector transporte (subcategoría 1A3) son las que más aporte representan (12% del total nacional y 41% del total del módulo). Dentro de esta subcategoría el 78% de las emisiones provienen del transporte terrestre (29.602 Gg de CO₂ eq), el 11% de aviación civil (4.107 Gg de CO₂ eq por aviación civil) y el 10% de otro tipo de transporte (3.783 Gg de CO₂ eq). El 26% de las emisiones del módulo (24.532 Gg de CO₂) corresponden a las estimadas en la subcategoría 1A1 Industrias de la energía, que ocurren principalmente por la quema de combustibles fósiles en las actividades de producción de electricidad (8.341 Gg de CO₂ eq), refinación de petróleo (6.566 CO₂ eq) y fabricación de combustibles y otras industrias energéticas (9.625 Gg de CO₂ eq).

En el módulo Residuos se cuantificaron 20.474 Gg de CO₂ eq (7% del total de las emisiones de este año), que se distribuyen de la siguiente forma: el 52% en la subcategoría 4A, relacionada con la disposición final de residuos en sitios gestionados y no categorizados; el 3% en la categoría 4C, por la incineración y quema abierta de residuos; y 45% en la subcategoría 4D relacionada con el tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas e industriales (17% y 28% respectivamente).

Las emisiones del módulo IPPU ascienden a un total de 10.492 Gg CO₂ eq (3% del total de las emisiones de este año). La subcategoría con mayor participación en este módulo corresponde a la 2A1 Producción de cemento con un 41%, seguida de la subcategoría 2F Uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono con un 30%.

Por otra parte, las absorciones para el año 2018 están asociadas a las subcategorías 3B1 Tierras forestales (-14.429 Gg que equivalen al 60,7% de las absorciones), especialmente en las plantaciones forestales comerciales (92%) y por la regeneración de tierras forestales (8%), seguidas de 3B2 Tierras de cultivo (cultivos permanentes con un 28,2% del total de las absorciones), luego 3B3 Pastizales (sistemas silvopastoriles con un 8,6%) y finalmente 3D1 Productos de la madera recolectada con un 2,5% del total de las absorciones.

2.3. Tendencia de emisiones y absorciones de GEI, serie 1990 – 2018

Esta sección presenta los resultados del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) para la serie 1990 – 2018. En primer lugar, de forma agregada para los cuatro módulos principales y por GEI. Posteriormente, se muestra el detalle de los resultados por subcategoría para cada módulo.

2.3.1. Emisiones y absorciones agregadas por módulo (1990 – 2018)

En promedio, las emisiones históricas anuales de Colombia para el periodo de inventario corresponden a 245.089 Gg de CO₂ eq, las absorciones a -12.293 Gg de CO₂ eq y las emisiones netas a 232.795 Gg de CO₂ eq. En la tabla 2.11 se pueden observar las cifras de las emisiones, absorciones, y emisiones netas obtenidas para el periodo de inventario, por cada módulo y los valores totales.

Las emisiones totales de GEI alcanzan los 224.952 Gg de CO₂ eq en 1990 y los 302.974 Gg de CO₂ eq en 2018. En consecuencia, la serie estimada presenta un crecimiento total de las emisiones GEI de Colombia del 34,7%; esto es, una diferencia entre los dos años de 78.022 Gg de CO₂ eq. La tasa de crecimiento anual compuesta es del 1%.

Como se observa en la Figura 2.5, las emisiones del país presentan una tendencia creciente en dos periodos: el primero desde 1990 hasta el año 1998 (tasa de crecimiento anual compuesta del 1,3%); luego del cual se registró una disminución de las emisiones totales del 1,9% respecto a 1998, principalmente, por efecto de la crisis económica que sacudió a Colombia desde agosto de 1998 hasta finales de 1999 (llevando a una contracción del crecimiento económico del -4,2%) (Colombia entre 1990 y 2008, 2009). Esta coyuntura se reflejó en la disminución de las emisiones del módulo de energía e IPPU en 1999 (reducción del 8% y 17%, respectivamente, en relación con el año 1998). El segundo periodo de crecimiento se registra a partir de 2010, año en el cual las emisiones alcanzaron nuevamente los niveles del año 1999, y han crecido de manera sostenida hasta el año 2018 (tasa de crecimiento anual compuesta del 2,3%); incrementándose de manera sustancial durante los años 2017 y 2018, presentando para 2018 hay un aumento de cerca de 25.000 Gg de CO₂ eq respecto a las emisiones de 2016.

En consecuencia, para el periodo 1990-1998 se registraron emisiones totales promedio anuales de 239.393 Gg de CO₂ eq y, para el periodo 2010 – 2018, emisiones totales de 267.541 Gg de CO₂ eq en promedio al año.

Adicionalmente, se observa que el comportamiento de las emisiones de GEI durante el periodo 1999 a 2009 registra

durante los primeros años (1999 a 2002) una considerable caída de las emisiones totales (reducción del 15% en 2002 en comparación con las emisiones del año 1998). Este comportamiento es causado, principalmente, por la reducción de las emisiones estimadas dentro del módulo AFOLU (descenso del 20% en 2002 en comparación con las emisiones del año 1999). Así mismo, la reducción de las emisiones del módulo AFOLU en estos años se debió al cambio en la tasa de deforestación anual del bosque reportada para el periodo 2000 - 2002, la cual fue de aproximadamente de 130.000 ha menos versus la tasa de deforestación anual para el periodo 1990 - 1999 (cifras actualizadas por el SMB-yC del IDEAM). A partir de 2003 y hasta 2009, las emisiones aumentaron a una tasa de crecimiento anual compuesta del 0,3%.

Por su parte, las absorciones totales de GEI alcanzan los -4.696 Gg de CO₂ eq en 1990 y los -23.776 Gg de CO₂ eq en 2018. En consecuencia, como se observa en la Figura 2.5, las absorciones presentan un incremento constante con una tasa de crecimiento anual compuesta del 5,8% y un aumento total del 406% entre 1990 y 2018 (19.080 Gg de CO₂ más en 2018 respecto a 1990).

Como lo muestra la Figura 2.6, históricamente el módulo AFOLU es el que más ha aportado a las emisiones GEI del país (63,4% en promedio para la serie 1990 a 2018). Sin embargo, es importante anotar que dicho aporte ha disminuido a lo largo del tiempo, pasando del 73% en 1990 al 59% en 2018. La tasa de crecimiento anual compuesta de las emisiones del módulo AFOLU es de 0,3%.

En contraste, el módulo de energía, que presenta una participación promedio histórica del 28,4% (Figura 2.6), ha aumentado gradualmente su participación, pasando del 22% en 1990 al 31% en 2018, alcanzando su máxima participación (37%) en el año 2015. Las emisiones del módulo energía aumentaron a una tasa anual compuesta del 2,1%.

La participación promedio histórica de las emisiones de los módulos de IPPU y residuos también se ha incrementado a lo largo del tiempo, aunque en menor proporción (en 1990: 3% IPPU y 4% residuos; y en 2018: 3,5% IPPU y 6,8% residuos). Las emisiones de los módulos IPPU y Residuos presentaron la mayor tasa de crecimiento anual compuesta (3% y 4% respectivamente).

2.3.2. Emisiones y absorciones agregadas por GEI (1990 – 2018)

En la Tabla 2.12 se reportan, por cada uno de los GEI, las cifras de las emisiones y absorciones estimadas para cada uno de los años dentro de la serie 1990 a 2018. La Figura 2.7 muestra la tendencia del comportamiento de estos gases para la serie 1990 a 2018 y la Figura 2.8 presenta la participación promedio histórica de cada GEI.

Como se observa en la Figura 2.8, históricamente, el CO₂ presenta el mayor aporte a las emisiones totales (en promedio, para toda la serie, 72,4% del total). Sin embargo, se aprecia una disminución en su participación a lo largo de la serie, pasando del 76,3% en 1990 al 70,2% en 2018. En contraste, las emisiones de los demás GEI estimados registran un incremento en su participación a lo largo de la serie. El CH₄, que pasó de un 19,8% de participación en 1990 a un 24,3% en 2018. Los HFC, aunque representan tan solo el 0,29% promedio histórico anual del total de las emisiones, han venido creciendo a una tasa anual compuesta de 22,5% desde 2001, año en el que se empezaron a cuantificar en el país. El N₂O mantiene su participación a lo largo de la serie, con un 4,4% promedio de participación anual. Por su parte, las absorciones, que corresponden a CO₂, aumentan a lo largo de la serie, con una tasa de crecimiento anual compuesta de 5,8%.

Para entender las razones que explican el comportamiento de cada GEI, es necesario realizar una revisión en detalle de las fuentes de emisión que los generan y por módulo, aspecto que se desarrolla a continuación.

El dióxido de carbono (CO₂) es el gas emitido en mayor cantidad en Colombia durante la serie 1990 – 2018. Las emisiones totales de CO₂ alcanzan los 171.607 Gg en 1990 y 212.596 Gg en 2018. Históricamente (Figura 2.9, Figura 2.10 y Tabla 2.13), las emisiones totales de CO₂ generadas en el país se deben en primer lugar al cambio en las existencias de carbono en la biomasa y suelo de las tierras forestales, tierras de cultivo, pastizales, humedales, asentamientos y otras tierras, representadas, especialmente, por las emisiones asociadas a la deforestación (subcategoría 3B – Tierras). En segundo lugar, a las emisiones generadas por la quema de combustibles fósiles y de biomasa (categoría 1A) en los diferentes sectores económicos del país. En conjunto, estas dos subcategorías han aportado en promedio para la serie el 95,2% del total de las emisiones de CO₂. En menor medida, pero también con un aporte diferenciado, se encuentran las emisiones de CO₂ generadas en los procesos de las industrias de los minerales y de los metales (subcategorías 2A y 2C respectivamente), con una participación promedio histórica del 3%.

Las emisiones totales de CH₄ alcanzan los 44.468 Gg de CO₂ eq en 1990 y los 73.631 Gg de CO₂ eq en 2018. Respecto a este GEI (Figura 2.11, Figura 2.12 y Tabla 2.14), se encuentra que, a lo largo de la serie, el principal aporte lo realizan las emisiones generadas por la ganadería (3A); en conjunto, las emisiones por fermentación entérica de todas las categorías pecuarias existentes en el país y las emisiones directas por gestión de estiércol. Las emisiones de metano producto del tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas e industriales (4D) junto con las emisiones de CH₄ en los sitios

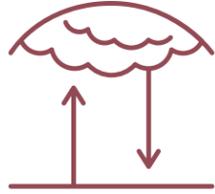


Figura 2.5. Tendencia de emisiones y absorciones GEI agregadas por módulo para la serie 1990 a 2018 (Gg de CO₂ eq)

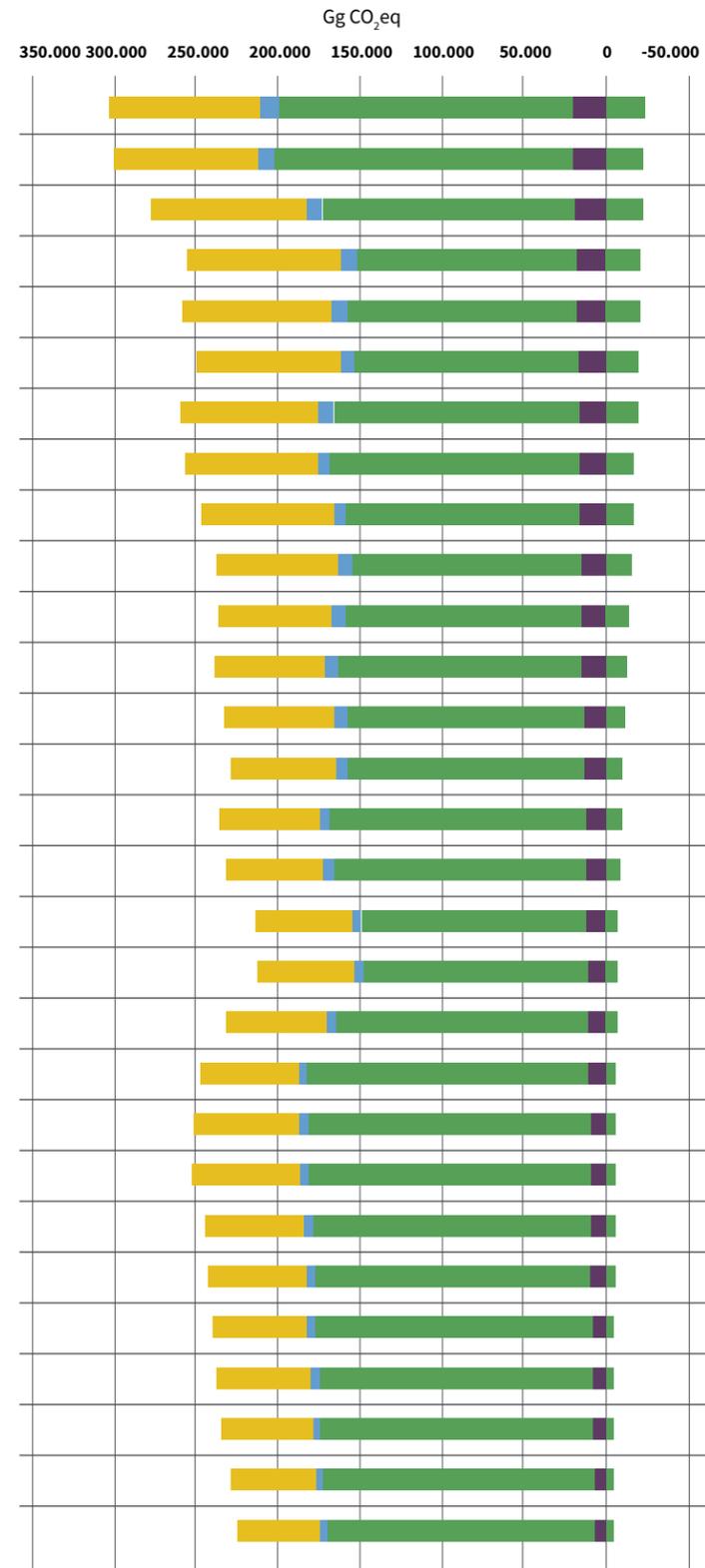


Tabla 2.11. Emisiones y absorciones GEI agregadas por módulo para la serie 1990 a 2018 (Gg de CO₂ eq)

	Energía	IPPU	AFOLU	Residuos	Total Emisiones	Absorciones	
						AFOLU	Emisiones netas (balance neto)
2018	92.940	10.495	179.066	20.474	302.974	-23.776	279.199
2017	88.715	10.171	181.323	20.493	300.702	-22.833	277.869
2016	95.654	10.115	153.046	19.162	277.977	-22.694	255.283
2015	93.466	9.563	134.185	18.058	255.273	-22.227	233.046
2014	90.828	9.565	140.551	17.271	258.215	-21.771	236.444
2013	88.318	9.206	136.277	16.620	250.420	-20.791	229.630
2012	83.710	9.032	149.675	16.519	258.936	-19.640	239.296
2011	79.752	8.146	151.475	16.687	256.059	-17.860	238.199
2010	81.270	7.585	141.975	16.479	247.309	-17.088	230.220
2009	74.469	7.343	139.657	15.426	236.894	-16.191	220.703
2008	69.568	7.883	143.712	15.048	236.211	-15.023	221.188
2007	67.449	8.364	148.108	14.403	238.324	-13.758	224.566
2006	67.511	7.728	144.172	13.813	233.224	-12.490	220.734
2005	64.136	7.454	144.121	13.379	229.090	-11.005	218.085
2004	61.154	6.264	155.940	12.499	235.857	-10.073	225.784
2003	60.025	6.074	154.097	11.957	232.153	-8.824	223.329
2002	58.357	5.578	137.210	11.729	212.873	-8.246	204.627
2001	59.431	5.201	136.605	11.204	212.441	-7.867	204.574
2000	61.749	5.184	153.743	10.653	231.329	-7.475	223.853
1999	59.744	4.729	172.159	10.152	246.784	-6.865	239.919
1998	64.909	5.700	171.217	9.796	251.623	-6.683	244.940
1997	64.702	6.037	171.785	9.582	252.106	-6.343	245.763
1996	60.095	5.564	169.792	8.996	244.446	-6.337	238.109
1995	59.468	5.953	167.726	8.951	242.097	-5.675	236.422
1994	57.004	5.711	168.283	8.351	239.349	-5.353	233.996
1993	57.168	4.997	166.866	7.947	236.977	-5.126	231.852
1992	55.911	4.701	165.872	7.779	234.264	-4.972	229.292
1991	52.109	4.483	165.128	6.999	228.718	-4.828	223.890
1990	50.306	4.376	163.725	6.545	224.952	-4.696	220.257

Figura 2.6. Participación promedio histórica por módulo en el total de emisiones

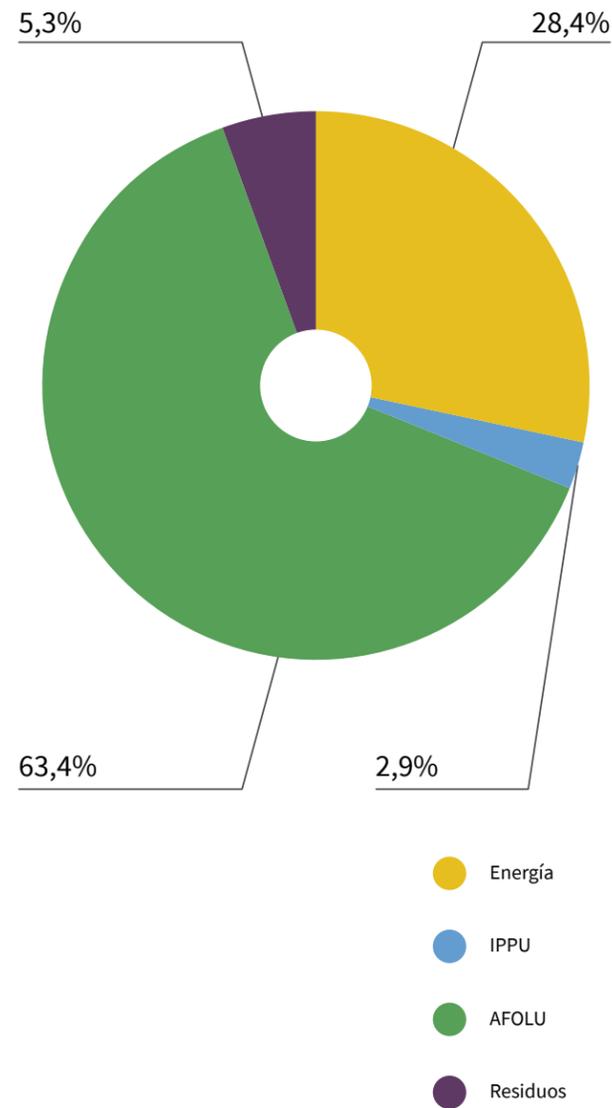




Figura 2.7. Tendencia de emisiones agregadas por GEI para la serie 1990 a 2018 (Gg de CO₂ eq).

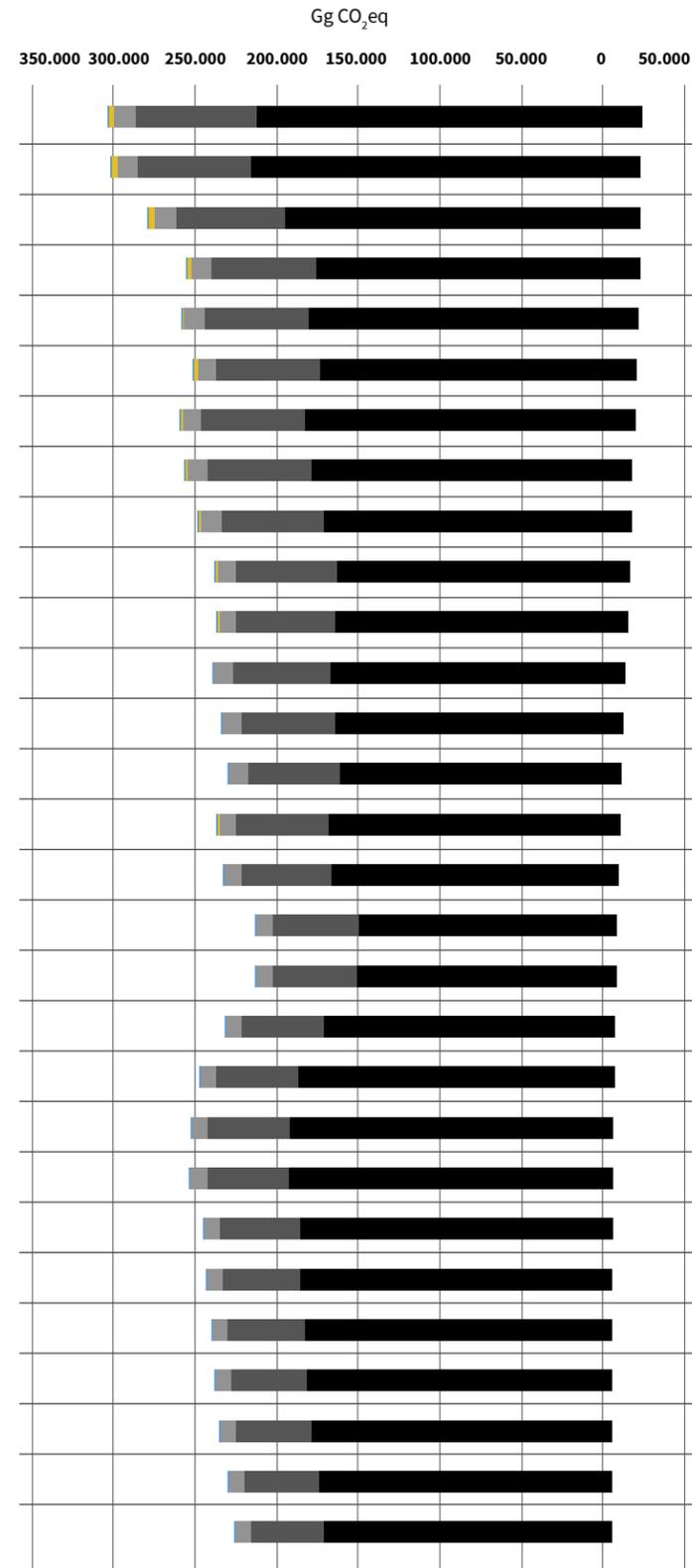
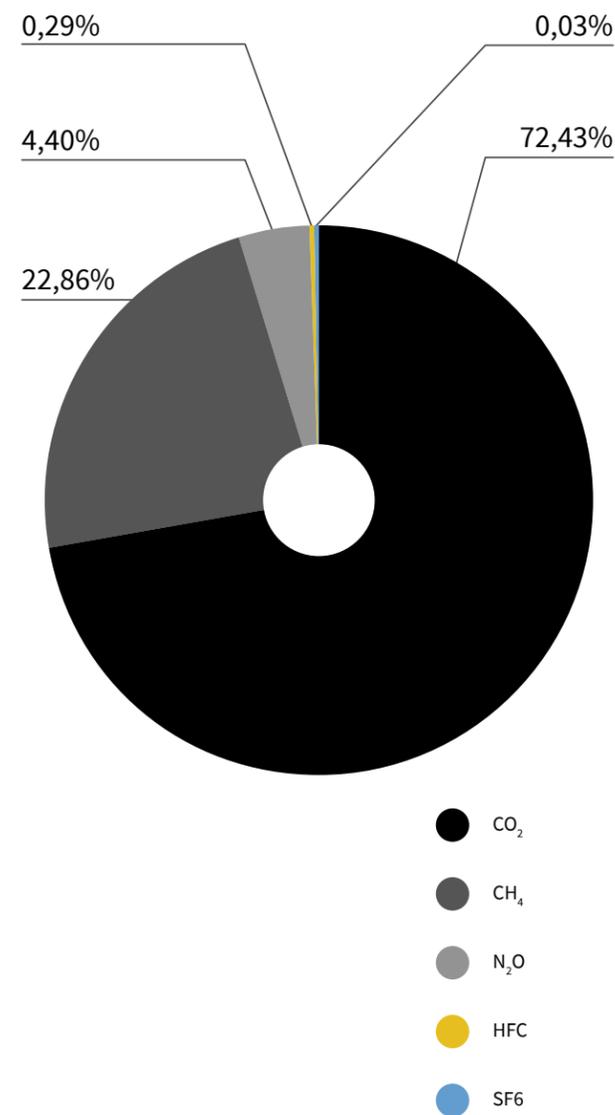


Tabla 2.12. Emisiones agregadas por GEI para la serie 1990 a 2018 (Gg de CO₂ eq)

Año	Emisiones					Total emisiones	Absorciones
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC y PFC	SF ₆		CO ₂
2018	212.596	73.631	13.422	3.146	179	302.974	-23.776
2017	215.899	69.068	12.716	2.848	172	300.702	-22.833
2016	195.360	66.489	13.113	2.848	167	277.977	-22.694
2015	175.812	64.654	12.594	2.047	166	255.273	-22.227
2014	180.713	64.144	11.394	1.807	157	258.215	-21.771
2013	173.909	62.785	12.109	1.469	148	250.420	-20.791
2012	183.136	62.916	11.531	1.235	118	258.936	-19.640
2011	179.092	63.667	12.165	1.017	119	256.059	-17.860
2010	171.312	63.208	11.763	920	106	247.309	-17.088
2009	163.420	60.948	11.695	725	106	236.894	-16.191
2008	164.296	60.114	11.123	581	97	236.211	-15.023
2007	167.271	59.227	11.299	432	95	238.324	-13.758
2006	163.914	57.633	11.225	362	90	233.224	-12.490
2005	161.020	56.369	11.320	298	83	229.090	-11.005
2004	168.780	56.015	10.782	207	72	235.857	-10.073
2003	166.481	54.891	10.561	160	59	232.153	-8.824
2002	150.011	52.567	10.125	123	49	212.873	-8.246
2001	150.686	51.565	10.069	82	38	212.441	-7.867
2000	171.156	50.207	9.937	0	28	231.329	-7.475
1999	186.998	49.989	9.767	0	30	246.784	-6.865
1998	192.095	49.758	9.736	0	34	251.623	-6.683
1997	192.701	49.606	9.762	0	37	252.106	-6.343
1996	186.212	48.562	9.635	0	38	244.446	-6.337
1995	185.388	47.315	9.355	0	39	242.097	-5.675
1994	182.741	47.239	9.329	0	40	239.349	-5.353
1993	181.406	46.373	9.160	0	38	236.977	-5.126
1992	179.059	46.143	9.025	0	36	234.264	-4.972
1991	174.765	44.932	8.980	0	41	228.718	-4.828
1990	171.607	44.468	8.835	0	42	224.952	-4.696

Figura 2.8. Participación promedio histórica por GEI en el total de emisiones



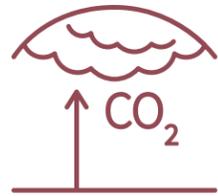


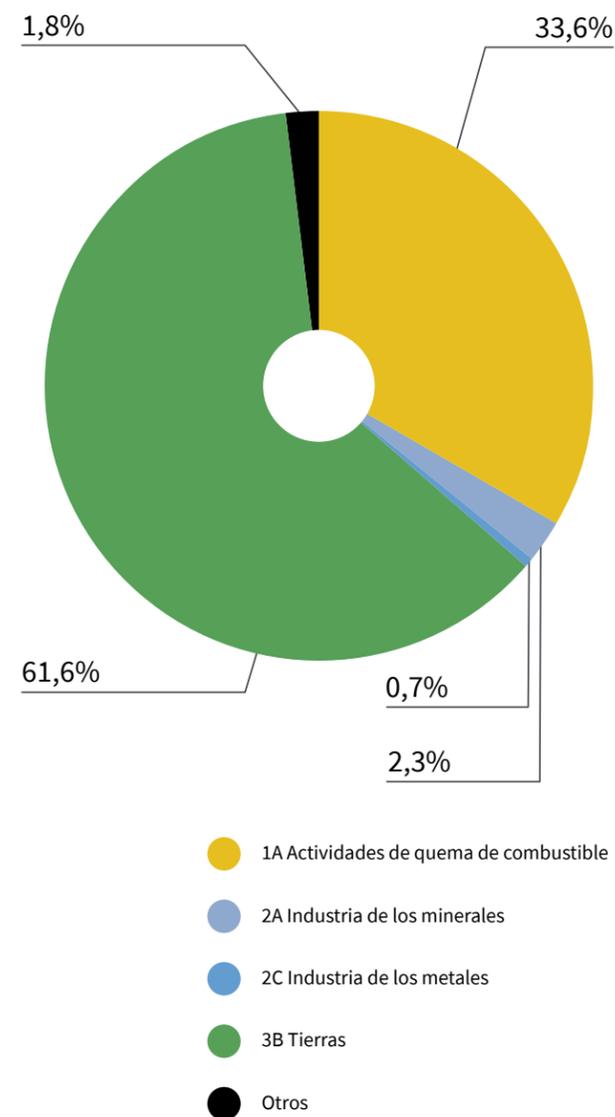
Figura 2.9. Tendencia de emisiones y absorciones de CO₂ para la serie 1990 a 2018 (Gg de CO₂ eq)



Tabla 2.13. Emisiones y absorciones de CO₂ por subcategoría para la serie 1990 a 2018 (Gg de CO₂ eq)

Año	Emisiones					Total emisiones	Absorciones
	1A Actividades de quema de combustible	2A Industria de los minerales	2C Industria de los metales	3B Tierras	Otros		3B Tierras Abs
2018	80.417	4.587	1.427	122.202	3.963	212.596	-23.776
2017	76.359	4.523	1.507	129.622	3.888	215.899	-22.833
2016	83.077	4.593	1.513	102.303	3.873	195.360	-22.694
2015	80.346	4.759	1.656	84.591	4.460	175.812	-22.227
2014	77.587	5.103	1.489	92.375	4.159	180.713	-21.771
2013	75.253	4.995	1.551	87.764	4.346	173.909	-20.791
2012	71.078	5.044	1.650	101.210	4.155	183.136	-19.640
2011	67.271	4.991	873	101.957	4.001	179.092	-17.860
2010	70.060	4.484	1.023	92.244	3.502	171.312	-17.088
2009	63.184	4.278	1.218	91.203	3.537	163.420	-16.191
2008	59.267	4.903	1.257	96.066	2.803	164.296	-15.023
2007	58.111	5.173	1.519	99.262	3.207	167.271	-13.758
2006	58.421	4.670	1.510	96.471	2.842	163.914	-12.490
2005	55.495	4.571	1.437	96.600	2.917	161.020	-11.005
2004	52.684	3.610	1.434	108.284	2.768	168.780	-10.073
2003	51.267	3.423	1.479	107.466	2.846	166.481	-8.824
2002	49.809	3.118	1.443	92.617	3.023	150.011	-8.246
2001	50.812	3.172	1.223	92.437	3.042	150.686	-7.867
2000	53.029	3.319	1.036	110.666	3.106	171.156	-7.475
1999	50.774	3.043	954	128.903	3.323	186.998	-6.865
1998	55.526	3.964	924	128.491	3.190	192.095	-6.683
1997	55.678	4.085	1.168	128.933	2.837	192.701	-6.343
1996	51.493	3.790	993	127.200	2.736	186.212	-6.337
1995	50.899	4.164	1.137	126.472	2.715	185.388	-5.675
1994	49.083	4.145	960	126.279	2.274	182.741	-5.353
1993	49.435	3.536	890	125.291	2.253	181.406	-5.126
1992	48.045	3.111	1.038	124.671	2.194	179.059	-4.972
1991	44.440	2.866	1.013	124.215	2.232	174.765	-4.828
1990	42.553	2.847	935	123.006	2.267	171.607	-4.696

Figura 2.10. Participación promedio histórica por subcategoría en el total de emisiones de CO₂



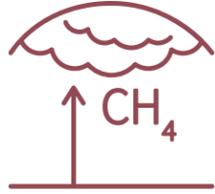


Figura 2.11. Tendencia de emisiones de CH₄ para la serie 1990 a 2018 (Gg de CO₂ eq)

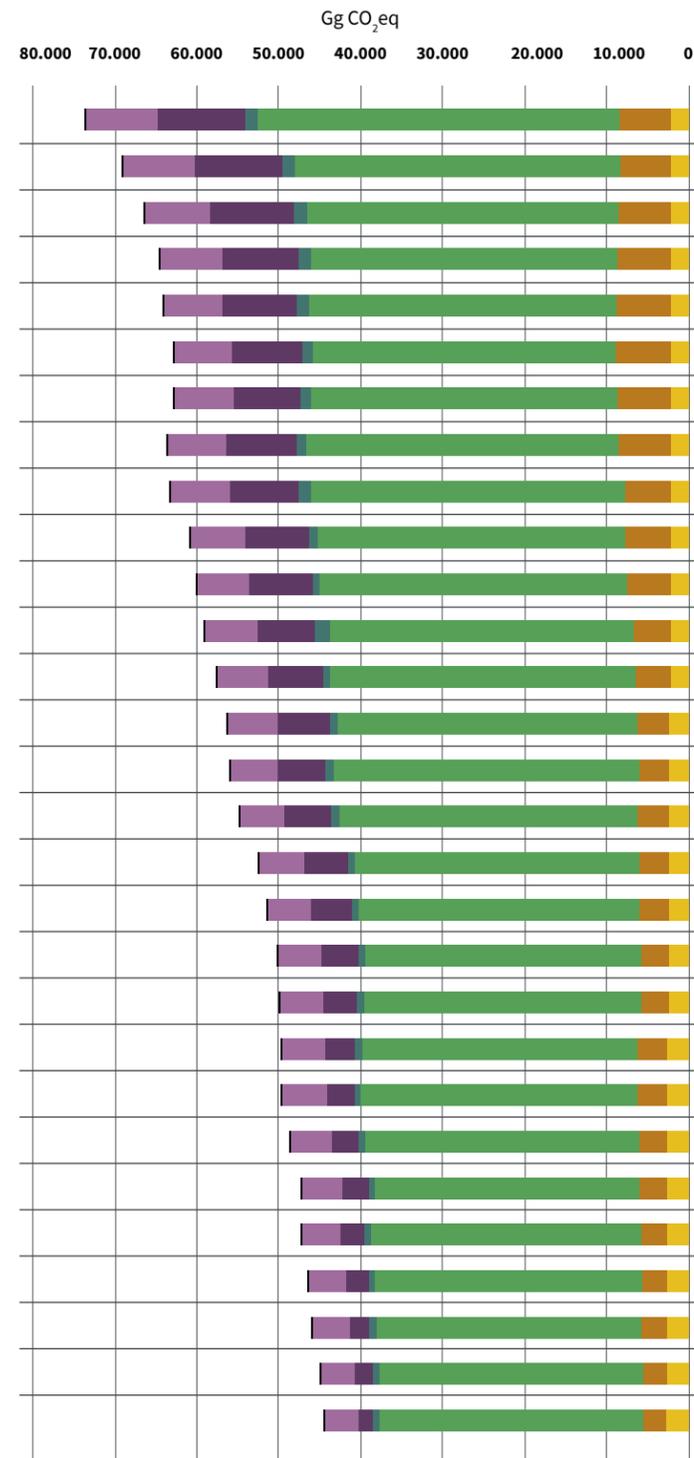
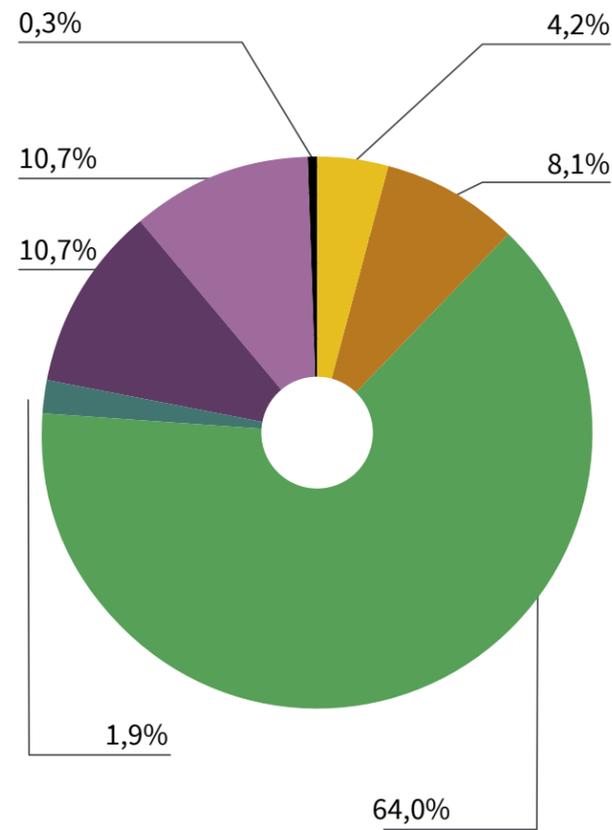


Figura 2.12. Participación promedio histórica por subcategoría en el total de emisiones de CH₄



- 1A Actividades de quema de combustible
- 1B Emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustible
- 3A Ganadería
- 3C Fuentes agregadas y emisiones de no CO₂ de la tierra
- 4A Eliminación de desechos sólidos
- 4D Tratamiento y eliminación de aguas residuales
- Otros

Tabla 2.14. Emisiones de CH₄ por subcategoría para la serie 1990 a 2018 (Gg de CO₂ eq)

Año	1A Actividades de quema de combustible	1B Emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustible	3A Ganadería	3C Fuentes agregadas y emisiones de no CO ₂ de la tierra	4A Eliminación de desechos sólidos	4D Tratamiento y eliminación de aguas residuales	Otros	Total
2018	2.137	6.312	44.187	1.551	10.637	8.578	229	73.631
2017	2.115	6.296	39.747	1.394	10.821	8.474	220	69.068
2016	2.155	6.433	38.010	1.667	10.183	7.829	213	66.489
2015	2.129	6.402	37.672	1.341	9.383	7.507	220	64.654
2014	2.122	6.808	37.493	1.499	8.905	7.129	189	64.144
2013	2.110	6.644	37.220	1.245	8.488	6.897	181	62.785
2012	2.124	6.439	37.486	1.332	8.155	7.205	176	62.916
2011	2.174	6.389	38.291	1.058	8.457	7.119	178	63.667
2010	2.148	5.624	38.394	1.454	8.427	6.990	171	63.208
2009	2.204	5.642	37.407	1.159	7.666	6.677	194	60.948
2008	2.213	5.320	37.518	902	7.595	6.363	203	60.114
2007	2.185	4.505	37.062	1.932	6.964	6.373	204	59.227
2006	2.212	4.257	37.361	852	6.650	6.100	202	57.633
2005	2.280	3.888	36.770	907	6.300	6.017	207	56.369
2004	2.375	3.648	37.196	1.148	5.940	5.501	207	56.015
2003	2.339	3.959	36.364	1.127	5.612	5.279	211	54.891
2002	2.343	3.669	34.679	964	5.281	5.427	203	52.567
2001	2.345	3.659	34.256	907	4.899	5.321	179	51.565
2000	2.388	3.469	33.589	883	4.514	5.199	165	50.207
1999	2.453	3.326	33.974	846	4.054	5.199	137	49.989
1998	2.531	3.797	33.627	745	3.649	5.283	126	49.758
1997	2.577	3.686	33.716	765	3.436	5.309	117	49.606
1996	2.592	3.413	33.527	736	3.260	4.892	142	48.562
1995	2.670	3.347	32.336	752	3.076	4.988	146	47.315
1994	2.686	3.081	33.036	779	2.873	4.636	149	47.239
1993	2.663	2.920	32.749	772	2.650	4.468	152	46.373
1992	2.680	3.095	32.470	795	2.398	4.549	157	46.143
1991	2.658	2.950	32.182	818	2.110	4.049	165	44.932
1990	2.788	2.869	31.950	1.001	1.776	3.913	171	44.468

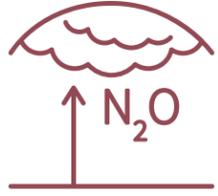


Figura 2.13. Tendencia de emisiones de N₂O para la serie 1990 a 2018 (Gg de CO₂ eq)

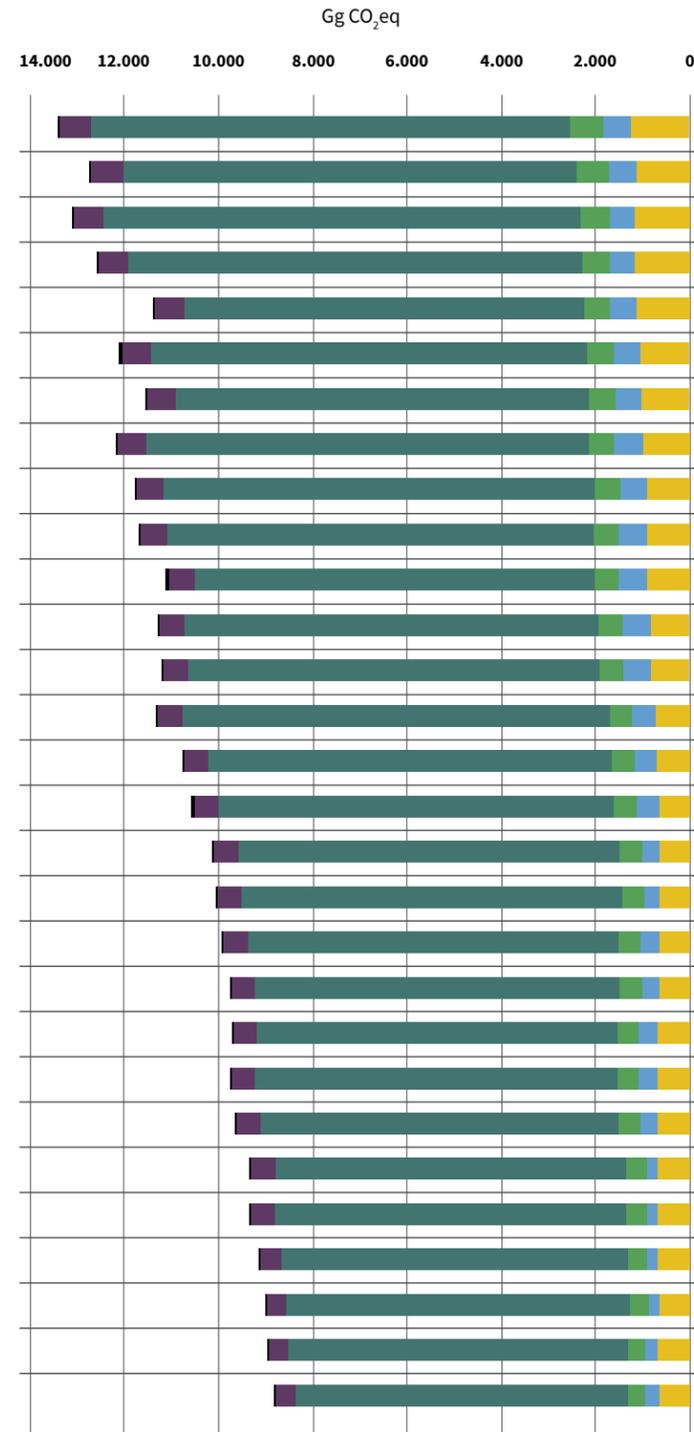


Tabla 2.15. Emisiones de N₂O por subcategoría para la serie 1990 a 2018 (Gg de CO₂ eq)

Año	1A Actividades de quema de combustible	2B Industria Química	3A Ganadería	3C Fuentes agregadas y emisiones de no CO ₂ de la tierra	4D Tratamiento y eliminación de aguas residuales	Otros	Total
2018	1.242	608	697	10.156	688	32	13.422
2017	1.146	590	671	9.613	676	21	12.716
2016	1.168	518	628	10.125	645	30	13.113
2015	1.160	528	615	9.625	633	32	12.594
2014	1.119	567	574	8.488	612	35	11.394
2013	1.065	551	550	9.288	584	71	12.109
2012	1.009	575	545	8.787	582	33	11.531
2011	966	651	538	9.416	563	32	12.165
2010	909	567	532	9.174	552	30	11.763
2009	920	572	526	9.089	541	46	11.695
2008	906	583	527	8.505	559	45	11.123
2007	817	607	521	8.767	543	44	11.299
2006	840	570	488	8.746	536	44	11.225
2005	711	521	458	9.062	523	45	11.320
2004	700	475	475	8.577	511	45	10.782
2003	655	466	490	8.393	512	46	10.561
2002	631	394	469	8.083	504	44	10.125
2001	634	352	449	8.088	505	41	10.069
2000	647	398	444	7.913	496	40	9.937
1999	642	385	458	7.754	489	39	9.767
1998	679	405	440	7.688	489	36	9.736
1997	685	405	445	7.700	495	32	9.762
1996	671	368	452	7.621	489	33	9.635
1995	675	216	454	7.456	520	33	9.355
1994	674	225	437	7.496	465	32	9.329
1993	670	217	422	7.376	441	33	9.160
1992	651	234	409	7.273	423	34	9.025
1991	664	269	395	7.207	409	36	8.980
1990	660	264	386	7.082	406	37	8.835

Figura 2.14. Participación promedio histórica por subcategoría en el total de emisiones de N₂O

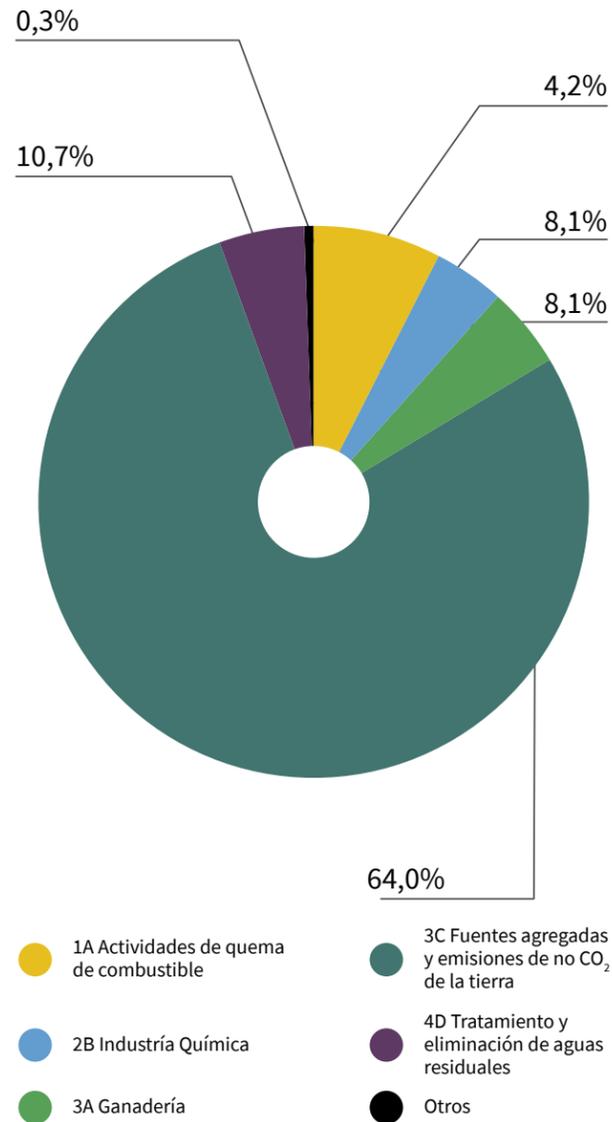




Figura 2.16. Participación promedio histórica por subcategoría en el total de emisiones de HFC y SF₆

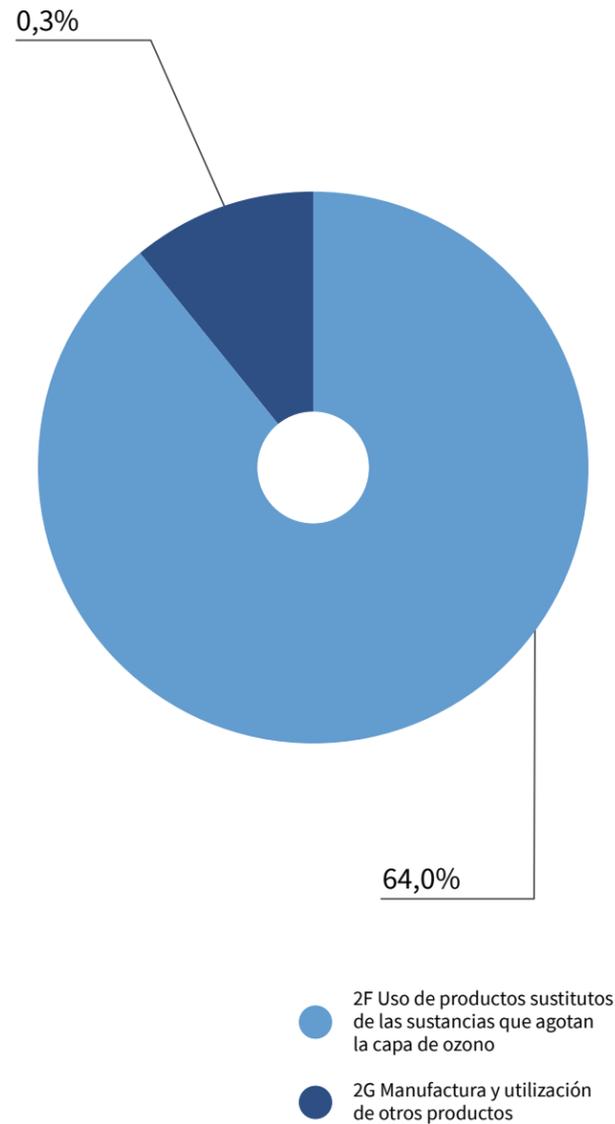
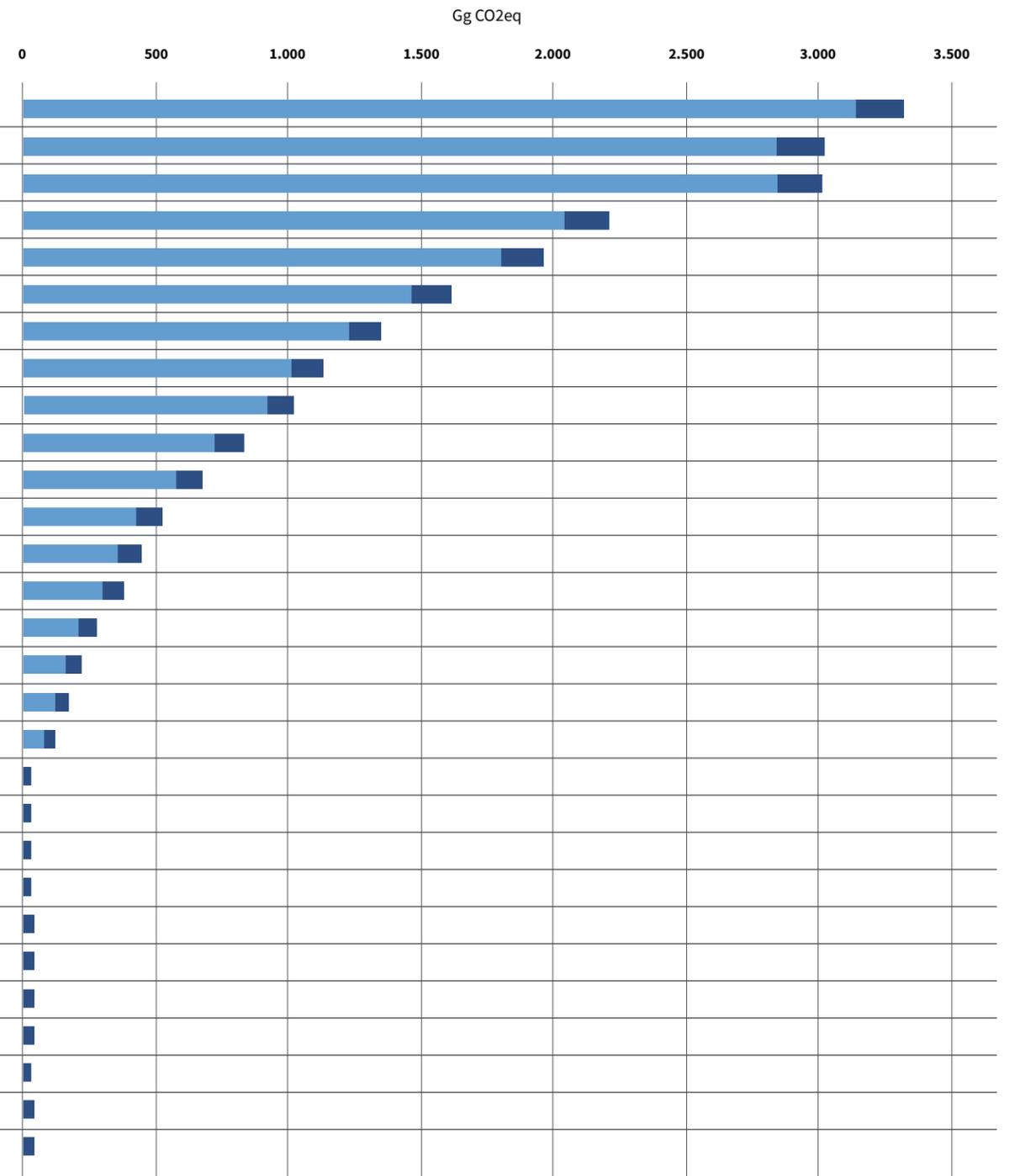


Tabla 2.16. Emisiones de HFC y SF₆ por subcategoría para la serie 1990 a 2018 (Gg de CO₂eq)

2F Uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono	2G Manufactura y utilización de otros productos	Total	Año
3.146	179	3.325	2018
2.848	172	3.019	2017
2.848	167	3.015	2016
2.047	166	2.213	2015
1.807	157	1.964	2014
1.469	148	1.617	2013
1.235	118	1.353	2012
1.017	119	1.136	2011
920	106	1.026	2010
725	106	831	2009
581	97	678	2008
432	95	527	2007
362	90	452	2006
298	83	381	2005
207	72	280	2004
160	59	219	2003
123	49	171	2002
82	38	120	2001
NO	28	28	2000
NO	30	30	1999
NO	34	34	1998
NO	37	37	1997
NO	38	38	1996
NO	39	39	1995
NO	40	40	1994
NO	38	38	1993
NO	36	36	1992
NO	41	41	1991
NO	42	42	1990

Figura 2.15. Tendencia de emisiones de HFC y SF₆ para la serie 1990 a 2018 (Gg de CO₂eq)



de disposición final de residuos sólidos (4A), representan el 21,4% del total de las emisiones de este GEI (participación promedio histórica). Las emisiones fugitivas de CH₄ de los procesos de extracción, transporte, procesamiento, almacenamiento de carbón mineral, gas natural y petróleo (1B) tienen una participación histórica del 8,1% del total de las emisiones de CH₄. El CH₄ de las subcategorías descritas representa el 93,5% de las emisiones de CH₄.

Las emisiones totales de N₂O alcanzan los 8.835 Gg de CO₂eq en 1990 y los 13.442 Gg de CO₂eq en 2018. En la Figura 2.13 y Tabla 2.15 se presentan las emisiones de este GEI y su tendencia a lo largo de la serie y en la Figura 2.14 se presenta la participación promedio histórica de las subcategorías que lo generan, como se observa, las principales fuentes son las contempladas dentro de la subcategoría 3C Fuentes agregadas y emisiones de no CO2 provenientes de la tierra (78,2%). Esta subcategoría (3C) cuantifica las emisiones generadas por la gestión de las tierras, lo que implica diferentes volúmenes de entrada de nitrógeno al suelo (por ejemplo, fertilizantes, orina de animales en pastoreo o residuos de cultivos). Por otro lado, las emisiones de N₂O generadas por la quema de combustibles (1A) representan el 7,7% de las emisiones según la participación promedio histórica, seguidas de las emisiones de N₂O generadas por el tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales (4D) con una participación del 4,9% promedio histórico. Estas tres (3) subcategorías han aportado en promedio, a lo largo de la serie, el 90,8% de las emisiones de N₂O del país.

En los gases fluorados (HFC y SF₆), se observa (Figura 2.15, Figura 2.16 y Tabla 2.16) que el mayor aporte histórico corresponde a los HFC (89,3% del total) emitidos por el uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono, los cuales tienen aplicaciones en refrigeración y aire acondicionado estacionario y móvil, aerosoles, solventes y protección contra incendios. Por su parte, el SF₆ calculado corresponde al uso como aislante en equipos para distribución de energía eléctrica y representa un aporte de 10,7% dentro de este grupo de gases y, en general, una menor participación respecto a todos los GEI reportados.

2.3.3. Emisiones del módulo Energía

La tendencia de las emisiones del módulo Energía para la serie temporal 1990 – 2018 se ilustra en la Figura 2.17, indicando las subcategorías que lo conforman. Como se observa, se estimaron 50.306 Gg de CO₂eq para el año 1990 y 92.940 Gg de CO₂eq para 2018, esto significa una diferencia de 42.633 Gg de CO₂eq entre el primer y el último año de la serie temporal, lo que representa un incremento del 85% de las emisiones en el periodo del inventario. El promedio

de las emisiones del módulo para el periodo del inventario es de 69.652 Gg de CO₂eq, y presentan una tasa de crecimiento anual compuesta de 2,2%.

Es importante anotar que las emisiones del módulo presentan un pico máximo de 95.654 Gg de CO₂eq para 2016 asociada al aumento en la generación eléctrica por fuentes térmicas, posterior a este año las emisiones disminuyen (7,3% en 2017 respecto a 2016) debido principalmente a la mayor disponibilidad hídrica para la generación eléctrica, disponibilidad asociada al Fenómeno de la Niña, lo que redundó en un menor consumo de combustibles fósiles.

El CO₂ es el gas con mayor contribución a las emisiones totales del módulo (88,9% promedio histórico); el CH₄ y N₂O aportaron el 9,9% y el 1,2% (promedio histórico), respectivamente.

Adicionalmente, como se observa en la Figura 2.19, la subcategoría Transporte (1A3) es la que más contribuye a las emisiones del módulo, con el 38,2% de aporte promedio para la serie; en segundo lugar, con un 24,6%, se encuentra la subcategoría Industrias de la energía (1A1). Estas dos subcategorías contribuyen al 62,8% de las emisiones totales del módulo y, por lo tanto, determinan su comportamiento.

A continuación, se describe con mayor detalle el comportamiento de las emisiones GEI del módulo Energía durante la serie 1990 – 2018.

1A1 Industrias de la energía

En total, se estimaron 11.067 Gg de CO₂eq para el año 1990 y 24.532 Gg de CO₂eq para 2018. Dentro de la subcategoría 1A1 la actividad que tiene mayor participación se encuentra en la subcategoría 1A1a - producción de electricidad y calor con un 45% en promedio durante toda la serie temporal, seguido de la actividad de fabricación de combustibles sólidos con un 28% (subcategoría 1A1c) y la actividad de refinación de petróleo con un 27% (subcategoría 1A1b).

El Sistema Interconectado Nacional (SIN) genera alrededor del 98% de la electricidad consumida en el país y cuenta con una matriz de generación altamente dependiente de la generación hidráulica. Por lo tanto, el comportamiento de las emisiones de la subcategoría 1A1a se ve directamente influenciado por los fenómenos de variabilidad climática que afectan la normalidad hidrológica y provocan cambios operacionales importantes en la generación de electricidad del SIN.

De acuerdo con el informe de la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD, 2016), el reporte de (Hurtado Moreno, 2010) y la Organización Meteorológica Mundial (Informe National Oceanic And Atmospheric

Administración) (IDEAM, 2018), en el periodo del inventario, en los años 1991-1992, 1997-1998, 2006-2007, 2009-2010, 2014-2016 se presentó en el país el fenómeno climático del Niño que se asocia a una escasez hídrica (XM, 2021), lo cual implica la necesidad de una mayor operación de las centrales térmicas en el SIN y como resultado un incremento en el consumo de combustibles fósiles en estos periodos. Por ejemplo, la participación de la generación térmica hacia finales de 2009 se incrementó en un 87,3% respecto a la generación en 2008 por efectos de El Niño, mientras la generación hidráulica decreció en un 11,0% (XM, 2010). También en el periodo 2014 – 2015 la generación por fuentes térmicas paso de 19.044 GWh en 2014 a 21.340 GWh en 2015 (UPME, 2018), lo cual representó un aumento en las emisiones de 12% en ese periodo.

Por otro lado, en el año 2017 se presenta una fuerte caída de las emisiones en la subcategoría 1A1a (disminuye en un 21% respecto a 2016), debido a que en este año se presentó en el país el fenómeno climático de la Niña. Según el Informe de Operaciones del SIN y Administración del mercado 2017 (XM, 2017), la generación hidráulica representó el 87% de la energía total generada para cubrir la demanda eléctrica del país, con lo cual se requirió una menor operación de termoelectricas, por lo tanto, un menor consumo de combustibles fósiles en ese año. Sumado a lo anterior, en las ZNI en el año 2017 también se presentó una reducción en el consumo de combustible. De acuerdo con el diagnóstico de prestación de servicio de energía eléctrica reportado por el SUI, en estas zonas donde prevalece la generación de electricidad a partir de combustibles fósiles, se reportó un tiempo promedio de suministro diario del servicio de 21,10 horas entre 2015 y 2016 y de 20,8 horas para 2017 (SUI, 2018); lo cual implica una la disminución del consumo del combustible que se refleja en la reducción de emisiones.

Influenciado por este comportamiento, y por las actividades de fabricación de combustibles sólidos y refinación de petróleo, 2016 es el año en el que se encuentra el pico máximo de emisiones en la subcategoría 1A1 en el periodo del inventario.

1A2 Industrias manufactureras y de la construcción

Las emisiones por la quema de combustibles en las industrias manufactureras y de la construcción han contribuido con el 17,3% a las emisiones totales del módulo Energía, esto es, un promedio anual de 12.083 Gg de CO₂eq. La diferencia de emisiones entre el primer y el último año de inventario asciende a 4.155 Gg CO₂ eq, lo cual representa un incremento del 46% entre dichos años. Para el año

2018 las emisiones de esta subcategoría alcanzan un total de 13.156 Gg CO₂eq que representan el 14,2% del total de emisiones del módulo.

La variabilidad anual en las emisiones de esta subcategoría se debe a factores tales como: los cambios en la disponibilidad y calidad de los combustibles nacionales, los incentivos para el uso de ciertos energéticos, las condiciones del mercado internacional y los tratados de libre comercio, entre otros, los cuales tienen influencia en el consumo de energéticos por parte de las industrias manufactureras y de la construcción.

La subcategoría 1A2f Minerales no metálicos predomina a lo largo de toda la serie, con una participación promedio del 38%, seguida de las subcategorías 1A2e Procesamiento de alimentos, bebidas y tabaco con un 17% y 1A2d Fabricación de pulpa, papel e imprenta con un 15%, estas tres subcategorías contribuyen con el 70% (promedio histórico) de las emisiones de la subcategoría 1A2.

La subcategoría 1A2f Minerales no metálicos, comprende las actividades de producción de cemento, cal, yeso, hormigón, vidrio, arcilla, cerámica, ladrillos y otros productos, siendo el subsector del cemento y el concreto el que mayor requerimiento de energéticos presenta. A partir del año 2015 se evidencia una disminución de las emisiones, que corresponde a un 10% respecto a 2014; el cambio puede deberse, entre otros factores, a la disminución en la producción de Clinker en el país, cuyo cambio que se puede evidenciar en la tendencia de emisiones de la serie 1990 – 2018 del módulo IPPU – subcategoría 2A. A partir de 2015 el nivel de las emisiones de la subcategoría 1A2 parece estabilizarse cerca de los 13.000 Gg CO₂eq en promedio.

1A3 Transporte

Las emisiones de esta subcategoría presentan un promedio anual de 26.612 Gg de CO₂eq, un valor mínimo de 19.773 Gg de CO₂eq en el año 1990 y un valor máximo de 37.827 Gg de CO₂eq en el año 2018. Esto es un incremento de 91,3% (18.054 Gg de CO₂eq) desde 1990 hasta 2018, lo que representa una tasa de crecimiento anual compuesta de 2,3%.

La subcategoría dominante es 1A3b Transporte terrestre, con una participación promedio histórica del 83,1% y cuyas emisiones son de 17.680 Gg de CO₂eq en el año 1990 y de 29.602 Gg de CO₂eq en el año 2018. Esto representa un incremento del 67% en el periodo de inventario.

La tendencia de las emisiones GEI para la subcategoría 1A3b Transporte terrestre, presenta un constante crecimiento en los años 1990 – 1998, atribuido al incremento del parque automotor en circulación, con emisiones dominadas en un 80% por la combustión de la gasolina. En el año 1999 las



Figura 2.17. Tendencia de emisiones GEI para la serie 1990 a 2018 - Módulo de Energía (Gg de CO₂eq)

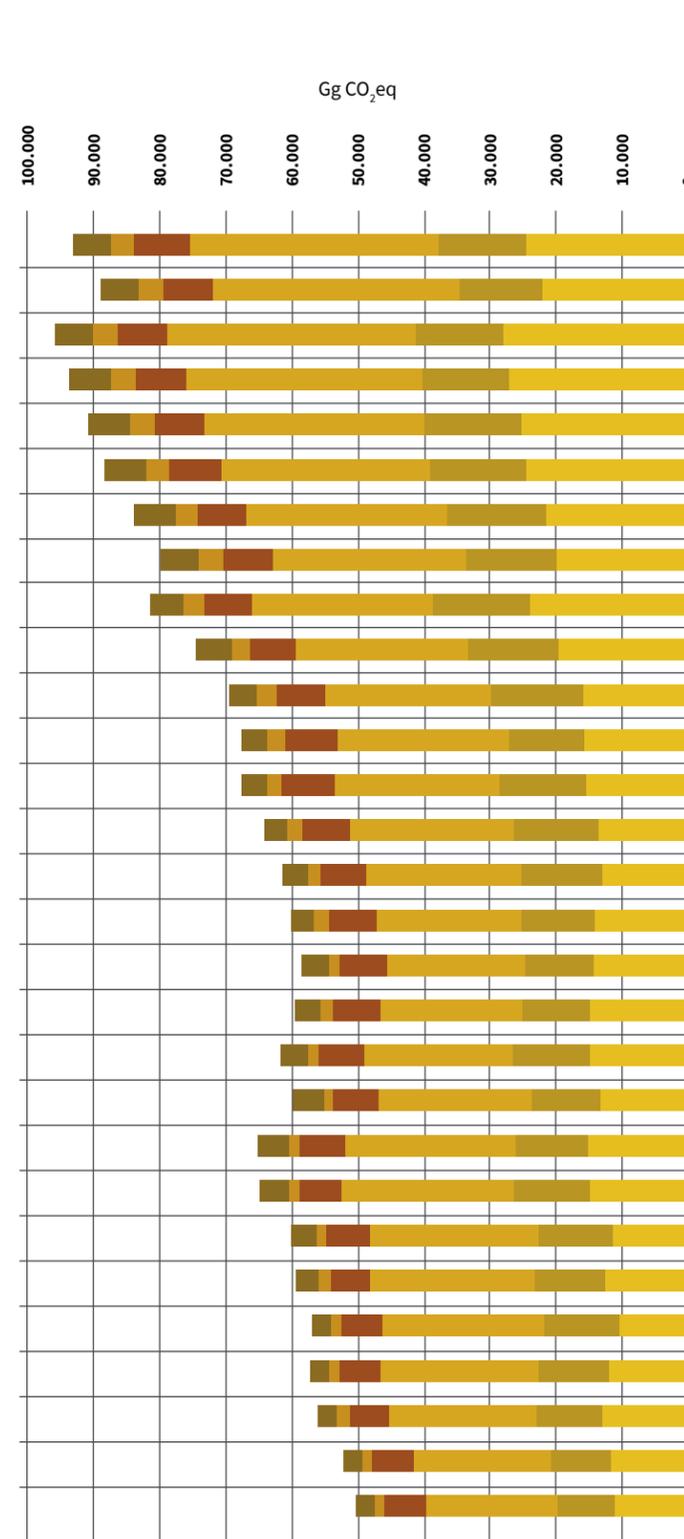


Tabla 2.17. Emisiones GEI para la serie 1990 a 2018 - Módulo de Energía (Gg de CO₂eq)

Año	1 Energía	1A Quemado de combustibles	1A1 Industrias de la energía	1A2 Industria manufacturera y construcción	1A3 Transporte	1A4 Otros sectores	1B Emisiones fugitivas	1B1 Combustibles sólidos	1B2 Petróleo y gas natural	1C Transporte y almacenamiento de CO ₂
2018	92.940	83.796	24.532	13.152	37.827	8.285	9.144	3.585	5.558	NO
2017	88.715	79.620	22.277	12.509	37.166	7.668	9.095	3.669	5.426	NO
2016	95.654	86.400	28.206	13.089	37.401	7.704	9.254	3.757	5.497	NO
2015	93.466	83.635	27.178	13.148	35.723	7.587	9.831	3.506	6.325	NO
2014	90.828	80.828	25.429	14.596	33.070	7.733	10.000	3.573	6.427	NO
2013	88.318	78.428	24.747	14.343	31.629	7.708	9.890	3.498	6.391	NO
2012	83.710	74.211	21.622	14.956	30.250	7.383	9.499	3.523	5.976	NO
2011	79.752	70.411	19.822	13.884	29.270	7.435	9.341	3.656	5.685	NO
2010	81.270	73.116	23.907	14.962	27.209	7.039	8.154	3.092	5.062	NO
2009	74.469	66.308	19.754	13.553	26.136	6.865	8.162	2.959	5.203	NO
2008	69.568	62.386	15.810	14.149	25.182	7.244	7.182	3.122	4.060	NO
2007	67.449	61.113	15.961	11.274	25.898	7.979	6.337	2.782	3.555	NO
2006	67.511	61.473	15.724	12.984	24.908	7.857	6.039	2.450	3.588	NO
2005	64.136	58.486	13.747	12.887	24.625	7.227	5.650	2.182	3.468	NO
2004	61.154	55.759	12.986	12.291	23.360	7.121	5.395	1.929	3.466	NO
2003	60.025	54.261	14.436	10.819	21.907	7.099	5.764	2.218	3.546	NO
2002	58.357	52.782	14.322	10.417	20.900	7.143	5.574	1.787	3.788	NO
2001	59.431	53.791	14.837	10.478	21.304	7.171	5.640	1.796	3.844	NO
2000	61.749	56.064	15.081	11.504	22.572	6.907	5.684	1.537	4.147	NO
1999	59.744	53.869	13.267	10.606	23.139	6.857	5.875	1.257	4.619	NO
1998	64.909	58.736	15.391	10.900	25.697	6.748	6.173	1.483	4.690	NO
1997	64.702	58.940	14.975	11.547	25.924	6.493	5.762	1.545	4.217	NO
1996	60.095	54.756	11.664	11.258	25.341	6.493	5.339	1.617	3.721	NO
1995	59.468	54.244	12.648	10.730	24.681	6.185	5.223	1.677	3.546	NO
1994	57.004	52.443	10.591	11.376	24.348	6.128	4.562	1.542	3.020	NO
1993	57.168	52.768	11.989	10.913	23.672	6.194	4.399	1.568	2.831	NO
1992	55.911	51.376	13.193	9.817	22.239	6.127	4.535	1.671	2.865	NO
1991	52.109	47.762	11.763	9.270	20.591	6.138	4.347	1.621	2.727	NO
1990	50.306	46.001	11.067	8.997	19.773	6.164	4.305	1.555	2.750	NO

Figura 2.18. Participación promedio histórica de cada GEI en energía

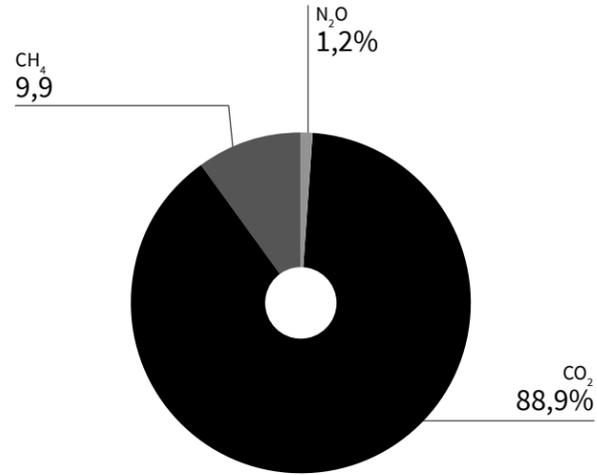
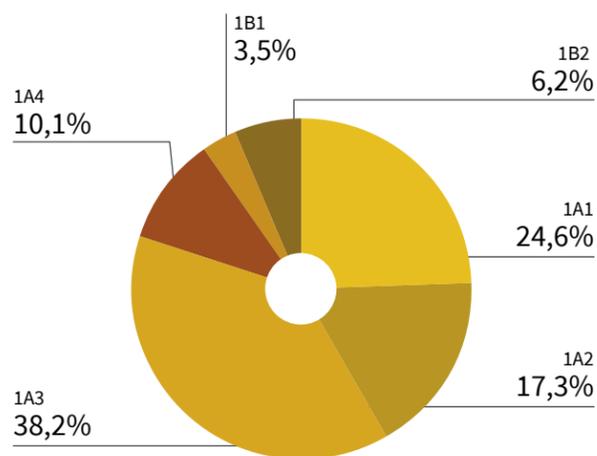


Figura 2.19. Participación promedio histórica por subcategoría en energía



emisiones disminuyen en un 11% respecto a 1998, decrecimiento que se mantiene hasta el año 2002, esta situación es atribuible entre otros factores a las restricciones de circulación establecidas para vehículos particulares y de carga; al mejoramiento de la oferta de transporte público colectivo de pasajeros, por ejemplo, el Metro de Medellín (1995) y Transmilenio en Bogotá (2000); y a la renovación del parque automotor con vehículos de mejor rendimiento. Para el periodo 2003 – 2007 se presenta nuevamente un incremento en las emisiones, causado principalmente por el aumento de la demanda de diésel para vehículos de transporte de pasajeros y de carga, se reporta un consumo de 81.865 TJ para el año 2003 comparado con los 144.900 TJ para el año 2007 (UPME, 2021). La disminución de emisión presentada en el año 2008 se debe a factores que influyen de manera indirecta, como la implementación de la mezcla de combustibles: gasolina con alcohol carburante a partir del año 2005 y diésel con biodiésel de palma desde el año 2008 (UPME, 2009). Por otro lado, el incremento de las emisiones del año 2008 hasta el 2015 se debe al aumento de la demanda sostenida de consumo de gasolina y diésel a causa del incremento del parque automotor en circulación, pasando de 6.552.647 vehículos en 2008 a 12.164.752 en 2015 (Ministerio de Transporte, 2021). Finalmente, se observa una estabilización de las emisiones en los últimos 3 años, asociadas a la combustión de diésel y gasolina, con una participación en las emisiones de 46,8% y 44,0% respectivamente y en menor proporción se encuentra los biocombustibles con 5,5% y gas natural con 3,7%.

Por otro lado, la subcategoría 1A3a Aviación civil nacional, es la segunda que más contribuye a las emisiones GEI del sector con una participación promedio del 9,3% para el periodo 1990 – 2018, y unas emisiones de 4.107 Gg de CO₂eq para el año 2018. Esta subcategoría ha mostrado un constante crecimiento en los últimos 13 años atribuido al incremento de la demanda de este medio de transporte, pasando de 8.290.758 pasajeros en 2005 a 24.030.628 pasajeros en 2018 (Ministerio de Transporte, 2018). Este incremento en la demanda también se ve reflejado en el aumento de número de vuelos nacionales, que para el año 2005 fue de 58.583 y para el año 2018 fue de 127.597 (AERONÁUTICA CIVIL, 2021). Las emisiones GEI están dominadas en un 99% por la combustión del JET – FUEL.

La subcategoría 1A3e Otro tipo de transporte, ocupa el tercer lugar en cuanto a participación en emisiones GEI del transporte con un promedio de 5,4% para el periodo de inventario. Los mayores aportes a esta subcategoría (98%) están dados por la combustión de diésel¹² en vehículos

12 De acuerdo con CALAC+ "de todo el parque automotor todo terreno, el 90% funciona con diésel y el 10% restante con gasolina".

todo terreno para los sectores construcción e industrial (subcategoría 1A3eii). Las emisiones de esta subcategoría presentan un incremento relativo de 1.697% pasando de 210 Gg de CO₂eq en el año 1990 a 3.783 Gg de CO₂eq en el año 2018; incremento atribuido principalmente al aumento del parque automotor de maquinaria de construcción e industrial, que para el año 1990 fue de 4.465 vehículos y para el año 2018 fue de 68.911 (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2021).

La subcategoría 1A3d Navegación marítima y fluvial nacional representa en promedio el 2,0% de las emisiones, con una media de emisiones de 525 Gg de CO₂eq anuales. Para el año 2018, el 87% de las emisiones corresponde a navegación marítima y 13% a navegación fluvial.

La subcategoría 1A3c - Ferrocarriles, es la subcategoría con las más baja participación promedio histórica (0,3%), esto se debe a que este medio de transporte no ha tenido desarrollo evidente en el país, con emisiones promedio de 86 de Gg CO₂eq en el periodo.

1A4 Otros sectores

En total, se estimaron 6.164 Gg de CO₂eq para el año 1990, y se identifican dos picos máximos de emisiones a partir de ese año. El primero de 7.979 Gg de CO₂eq para 2007 y el segundo de 8.285 Gg de CO₂eq para 2018, año final del inventario. Dentro de la subcategoría 1A4 los mayores aportes a las emisiones GEI provienen de la subcategoría 1A4b Sector residencial, con un 80% en promedio para la serie temporal; mientras que el sector comercial aporta el 11% (subcategoría 1A4a) y el sector agrícola el 9% restante (subcategoría 1A4c). El gas que más contribuye al valor total de GEI es el CO₂ con el 66,7% de emisiones en promedio para la serie temporal; mientras que el CH₄ y N₂O aportan el 29,5% y 3,8% al total de la subcategoría, respectivamente.

Desde su inicio en el año 1991, el Plan de Masificación de Gas ha tenido gran impacto en la cobertura del servicio de gas natural en el país. De un consumo aproximado de 2.780 TJ en 1990, se ha alcanzado un consumo aproximado de 50.066 TJ en el 2018 debido a la expansión en la cobertura del servicio; además, entre los años 2005 y 2016 se logró un incremento de 122% de los usuarios residenciales conectados a gas natural (UPME, 2017b), gracias a la disponibilidad, precios asequibles y a la política de masificación de este energético. Aunado a lo anterior, el consumo de leña en el sector residencial presenta una tendencia decreciente a lo largo de la serie (disminución del 30% desde 1990) situación que favorece la penetración de gas natural en el sector.

Este crecimiento significativo y progresivo en el consumo de gas natural para los años de la serie temporal es

consecuente incremento en las emisiones de GEI en esta subcategoría.

1B Emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustibles

Esta subcategoría presenta la estimación de emisiones fugitivas asociadas a las actividades de minería de carbón (1B1) y las emisiones fugitivas de actividades de la cadena del petróleo y gas natural (1B2), la participación promedio histórica de estas subcategorías es del 36% y 64% respectivamente.

Para la subcategoría 1B1 – Combustibles sólidos se estimaron 1.555 Gg de CO₂eq para el año 1990, y se identifican dos picos máximos de emisiones, el primero de 3.656 Gg de CO₂eq para 2011 y el segundo de 3.757 Gg de CO₂eq para 2016. En 2018 se estimaron 3.585 Gg de CO₂eq, disminuyendo en un 4,6% desde 2016. Los mayores aportes a las emisiones de esta subcategoría son realizados por la subcategoría 1B1ai - Minas subterráneas, con un 54% en promedio para la serie temporal; mientras que la minería de superficie aporta el 46% restante (subcategoría 1B1aii).

El crecimiento de las emisiones fugitivas por minería de carbón se asocia directamente al aumento en la producción, que presenta un constante incremento y de mayor variación a partir del año 2002, debido al favorecimiento de los precios, las exportaciones y a la consolidación de nuevos proyectos mineros, así como la expansión de la producción. Lo cual fortaleció al país como gran exportador y productor mundial (UPME, 2010). Este crecimiento, tuvo un máximo de actividad y de emisiones en el año 2011, cuando la producción de carbón alcanzó un total de 85,7 millones de toneladas superando en un 15,3% la producción de 2010, relacionado con la expansión en la capacidad de producción en las regiones del Cesar y La Guajira.

Para la subcategoría 1B2 – Petróleo y gas natural se estimaron 2.750 Gg de CO₂eq para el año 1990, existiendo un pico máximo de emisiones de 6.427 Gg de CO₂eq para 2014. En 2018 las emisiones ascienden a 5.558 Gg de CO₂eq, disminuyendo en un 13,5% desde 2014. Los mayores aportes a las emisiones GEI de esta subcategoría son realizados por la subcategoría 1B2a - Petróleo, con un 75% en promedio para la serie temporal; mientras que las actividades de producción de gas natural aportan el 25% restante (subcategoría 1B2b).

Las emisiones de esta subcategoría han presentado una fluctuación típicamente relacionada con los cambios en la actividad de producción de petróleo y gas, a su vez impulsados en la política y la regulación. En el periodo entre 1990-1999 se encuentra una tendencia creciente de la actividad petrolera, que incluso mostró a una tasa de crecimiento

superior a la de la economía nacional¹³, en especial en los últimos cinco años de la década de los 90. Sin embargo, en el periodo entre 2000-2007, la actividad petrolera cayó del 6.28% al 3.44% del PIB debido al estancamiento en las reservas probadas y la producción de petróleo¹⁴. Para revertir esta situación, a partir del año 2000 Colombia implementó un nuevo esquema de exploración y producción, el cual generó un aumento en estas actividades (PROMIGAS, 2017), que empezó a mostrar resultados desde 2007 y permitió que la producción de petróleo y gas alcanzara su pico máximo entre 2013-2015 según sus datos de actividad.

Dicho pico de actividad, de acuerdo con el reporte de la cadena del petróleo (UPME, 2013), tiene relación con la transformación que sufrió la producción cuando esta dependía principalmente de la explotación de pozos en la cuenca del Magdalena y se pasó a tener otros campos también de gran producción en el área de los llanos orientales. Según se aprecia en el reporte mencionado, esto significó un continuo incremento en la producción de petróleo desde el año 2006 hasta el año 2013. No obstante, también se presentó un descenso en la producción a partir del año 2014 debido a la crisis mundial petrolera y la afectación en los precios del petróleo.

Como resultado de la crisis, en el año 2015 también se vio afectada la actividad de exploración sísmica que descendió en un 92% y la de pozos exploratorios en un 82,6% (Vallejo, 2015); situación que repercutió directamente en el comportamiento a la baja de las emisiones GEI en la producción de petróleo (1B2a).

En la subcategoría 1B1 el gas que más contribuye al valor total de GEI es el CH₄ con el 95,6% de emisiones en promedio para la serie temporal; mientras que el CO₂ aporta el 4,4% restante. En contraste, en la subcategoría 1B2 el CO₂ y CH₄ participan de manera proporcional, con el 48,4% y 51,4% respectivamente, la participación del N₂O es marginal.

2.3.3.1. Comparación Método de Referencia y Método Sectorial

El método de referencia es un método top-down que utiliza los datos de oferta de energía para calcular las emisiones de CO₂ procedentes de la quema de combustibles fósiles. La comparabilidad entre el método de referencia y los

13 Nota MME "El sector de minas y energía en los 90". http://servicios.minminas.gov.co/minminas/downloads/UserFiles/File/Sector_Minas_y_Energia_en_los_90.pdf

14 Reporte FEDESARROLLO "Informe de coyuntura petrolera". https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/2918/ICP_Julio_2015.pdf

cálculos por sectores en el inventario permite contar con dos estimaciones por quema de combustibles de manera independiente, sin aumentar los requerimientos de información para su cálculo, y que sirven como nivel referencia el uno del otro. Una diferencia significativa entre las dos estimaciones puede referir a posibles problemas con los datos de actividad, el procesamiento de estos, los cálculos de estimación de emisiones, entre otros.

El Método de referencia y el Método de cálculo sectorial pueden diferir debido al que el nivel de detalles en el consumo de combustibles que se realiza a nivel sectorial. Típicamente, la brecha entre los dos métodos se encuentra alrededor del 5% o menos. En el **Anexo 2.6** de este Capítulo se presenta la metodología aplicada para realizar la comparación.

En los cálculos realizados para el 2018 se estiman unas emisiones de CO₂ en el Método de referencia de 90.435 Gg CO₂eq y de 80.417 Gg CO₂eq en el cálculo sectorial, esto es, una diferencia 11,08% entre los dos métodos. Esta diferencia se explica por el desbalance reportado en el BECO entre oferta y demanda, especialmente en los combustibles gasolina, fuel oil y gas natural. El desbalance muestra un exceso de oferta de 128.318 TJ respecto a los datos de demanda.

Cuando se ajusta dicho exceso de oferta, el cual no se identifica en la demanda y por lo tanto no se contabiliza, las emisiones estimadas de CO₂ en el Método de referencia son de 82.043 Gg CO₂eq. Esto implica que la diferencia entre los dos métodos se reduce a 1,98%. Por lo tanto, a pesar de que se encuentran diferencias significativas entre los métodos, estos no son atribuibles a los datos de actividad usados en el inventario. En su lugar, se pueden plantear acciones de mejora para refinar los datos usados en el método top-down.

Es oportuno decir que la UPME realiza continuamente mejoras metodológicas en la generación del BECO y de refinamiento de los datos reportados con el fin de eliminar los desbalances, y esto ha afectado positivamente la evaluación del Método de referencia en años recientes.

2.3.4. Emisiones del módulo Procesos Industriales y Uso de Productos (IPPU)

La tendencia de las emisiones del módulo IPPU para la serie temporal 1990 – 2018 se ilustra en la Figura 2.20, indicando las subcategorías que lo conforman. En promedio, las emisiones históricas anuales del módulo IPPU para el periodo del inventario corresponden a 7.007 Gg de CO₂eq. Se estimaron 4.376 Gg de CO₂eq para el año 1990 y 10.495 Gg de CO₂eq para 2018. La diferencia de emisiones entre el primer y el último año de inventario asciende a 6.134 Gg CO₂ eq, lo

cual representa un incremento relativo del 140%. La serie presenta una tasa de crecimiento anual compuesta de 3,2%.

En términos de GEI, este módulo se diferencia de los demás por la estimación de GEI adicionales al CO₂, al CH₄ y al N₂O, es decir, los HFC y PFC que se estiman en la categoría 2F- Uso de productos sustitutos de las sustancias agotadoras de la capa de ozono. El módulo IPPU también incluye la estimación del gas SF₆ en la subcategoría 2G1b. Uso de equipos eléctricos.

Respecto a la participación de los GEI en el módulo (Figura 2.22) se encuentra que, históricamente, el CO₂ es el que realiza el mayor aporte (82,3 %); asociado, principalmente, a la calcinación de carbonatos que ocurre en los procesos de producción de las industrias de los minerales. Los HFC, por su parte, representan el 10% promedio histórico de las emisiones del módulo. El aporte del N₂O (6,4% promedio histórico) se deriva, en mayor medida, de las emisiones generadas en la industria química.

El comportamiento de las emisiones en el módulo IPPU está influenciado principalmente por la subcategoría 2A Industria de los minerales, en especial por la fabricación de Clinker para la producción de cemento (2A1), actividad que aporta un 54% de las emisiones del módulo en promedio para la serie histórica (Figura 2.21).

Si bien las emisiones del módulo IPPU presentan una clara tendencia de aumento, es posible evidenciar saltos puntuales en la serie correspondientes a los años en los que las crisis económicas del país tuvieron una repercusión en la actividad industrial. Por consiguiente, se observa una disminución notoria de las emisiones en dos periodos: durante los años 1998 y 1999 con una variación de -5,6% y -17,0% respecto al año inmediatamente anterior y durante los años 2008 y 2009 con una variación de -5,7% y -6,9% respectivamente. A continuación, se explica este comportamiento:

- La economía colombiana experimentó una de las crisis más agudas de su historia durante el periodo 1997-1999, en 1999 se presentó una fuerte desaceleración del PIB (-4.2%) y un consecuente aumento de la tasa de desempleo (22%) (Torres G., 2011). En el caso específico del sector de la construcción, esta crisis se tradujo en una reducción de su participación en la economía a un 3,5%, cuando en 1994, por ejemplo, este valor correspondía al 7,5% (CAMACOL, 2008). Este sector fue el más afectado “contrayéndose a un ritmo de -16,8% en 1998-1999 frente al +2,9% por año del periodo 1993-1997. En particular, el rubro de obras civiles registró caídas promedio del -15,8% anual, siendo aún más grave la contracción de las

edificaciones del -20,8% anual durante el mismo periodo” (Clavijo, Vera, Malagón, & Cuéllar, 2015).

- Luego de la crisis de 1997–1999, la economía comenzó a reportar un modesto crecimiento a partir de 2000-2001 (con una expansión promedio del 2,1% anual en estos dos años) (Torres G., 2011). Entre 2005 y 2007, se presentó una fase de recuperación económica en la que el sector de la construcción se consolidó como el más dinámico del país, para 2007, el sector llegó a una tasa de crecimiento anual del 13,3% y la industria manufacturera creció a una tasa del 10,6% (CAMACOL, 2008).
- Después del anterior ciclo, en 2008 se registró una fuerte desaceleración del PIB: mientras este indicador presentó un aumento del 6,9% en el 2007, este valor disminuyó a un 3,5% en el 2008 (DANE, 2017). Del lado de la oferta, “[...] los sectores líderes (industria, construcción y comercio) presentaron un marcado descenso en su ritmo de crecimiento en relación con la dinámica que traían en 2007. Se destaca que, de un crecimiento promedio para el año anterior de 9,9% anual para estos sectores, se pasó en 2008 a un crecimiento del orden de 0,7% anual [...] Por su parte, la construcción, cuya tasa de crecimiento en 2008 (2,8%) descendió en comparación con 2007 (11,5%), se vio afectada por la reducción del área licenciada, la desaceleración del crédito para el sector y el menor dinamismo de las obras civiles” (Mesa C., Restrepo O., & Aguirre B., 2008). La industria cementera también se vio afectada, pues después de haber presentado un incremento en ventas del 13,4% anual en 2007 -con un valor excepcional de despachos superior a 9 millones de toneladas-, la tasa anual de crecimiento de este producto se redujo a un 2% durante el periodo de enero a septiembre de 2008 (CAMACOL, 2008).

A partir de 2010 las emisiones del módulo IPPU se han incrementado de forma sostenida pasando de emitir un total de 7.585 Gg de CO₂eq en 2010 a 10.495 Gg de CO₂eq en 2018 (incremento relativo del 38,3%). Este comportamiento se debe principalmente al aumento de las emisiones de las subcategorías 2C1 Producción de hierro y acero y 2F Uso de Sustitutos SAO, como se describe a continuación:

- El acero en Colombia se produce a través de dos procesos: el proceso vía alto horno (BOF), esto es a partir de mineral de hierro; y el proceso vía horno eléctrico (EAF), esto es a partir de chatarra de hierro. Las fluctuaciones en la producción de acero a partir de mineral de hierro tienen un impacto importante en la magnitud de las emisiones GEI de esta subcategoría, debido a que el factor de emisión es mucho mayor para la producción vía alto

horno. El repunte del sector de la construcción después de la crisis económica del 2007-2009, tuvo repercusión directa en el comportamiento del consumo de aceros largos, los cuales representan los principales insumos para las edificaciones y la infraestructura. Es así como la industria siderúrgica creció 21% en producción desde 2007, lo cual se ve reflejado en el aumento de las emisiones en los últimos años. En 2018 las emisiones por la producción de hierro y acero (2C1) alcanzaron los 610 Gg CO₂eq, incrementándose en un 268,3% respecto a 2010.

- Las emisiones de la subcategoría 2F Uso de productos sustitutos de las sustancias agotadoras de la capa de ozono (SAO) presentan un incremento significativo desde 2001, año a partir del cual se empezó a cuantificar el consumo los sustitutos SAO, como parte de los compromisos adquiridos por el país en el marco del Protocolo de Montreal (UTO-MADS, PNUD, CCAC, 2014). En 2018 las emisiones por el uso de estas sustancias se estimaron en 3.146 Gg de CO₂eq, incrementándose en un 243% respecto a 2010 y en un 3.749% desde 2001. Para 2018, el 96,2% de las emisiones de esta subcategoría corresponden al subsector refrigeración y el aire acondicionado (RAC), esta categoría alcanzó una participación del 30% en el total de emisiones del módulo, antecedida únicamente por la subcategoría 2A1 Producción de cemento.
- En cuanto a las emisiones de la industria de los minerales (de cemento, principalmente —2A1—), que corresponden a las de mayor participación promedio histórica en el módulo IPPU, durante el periodo 2010 – 2018 crecieron a una tasa anual compuesta de 0,6%, con un pico máximo de 4.835 Gg de CO₂eq para 2014 y de 4.283 Gg de CO₂eq para 2018; lo cual contrasta con el crecimiento de las emisiones de esta subcategoría durante el periodo 1990-2009 el cual fue del 1,9% (tasa anual compuesta). Este comportamiento se debe a dos razones principalmente: a) La proporción de Clinker en el cemento producido en el país ha disminuido (70% en promedio), reducción lograda a partir del trabajo en innovación y optimización de procesos del sector (Pérez Jácome, 2021) y b) El país ha venido importando esta materia prima (Clinker), en una proporción relevante desde el año 2013 (Londoño Flórez & Pinto Cortes, 2015).

2.2.5. Emisiones y absorciones del módulo Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra (AFOLU)

AFOLU es el módulo que aporta para Colombia más de la mitad de las emisiones de GEI, pues en promedio para la serie 1990-2018 anualmente fueron emitidas 155.431 Gg

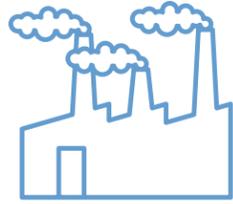


Figura 2.20. Tendencia de emisiones GEI para la serie 1990 a 2018 – Módulo IPPU (Gg de CO₂eq)



Tabla 2.18. Emisiones GEI para la serie 1990 a 2018 – Módulo IPPU (Gg de CO₂eq)

Año	2 Procesos industriales y uso de productos	2A Industria de los minerales	2A1 Producción de cemento	2A2 Producción de cal	2A3 Producción de vidrio	2A4 Otros usos de carbonatos en los procesos	2B Industria Química	2B1 Producción de amoníaco	2B2 Producción de ácido nítrico	2B3 Producción de ácido adipico	2B4 Producción de caprolactama, glicil y ácido glicólico	2B5, 2B6, 2B7 Producción de carburo, dióxido de titanio, ceniza de sosa	2B8 Producción petroquímica y de negro de humo	2B9 Producción fluoroquímica	2C Industria de los metales	2C1 Producción de hierro y acero	2C2 Producción de ferroleaciones	2C3 Producción de aluminio, magnesio, zinc	2C5 Producción de plomo	2D Uso de productos no energéticos de combustibles y de solvente	2D1 Uso de lubricantes	2D2 Uso de cera de parafina	2D3 Uso de solventes	2E Industria electrónica	2F Uso de productos sustitutos de SAO	2F1 Refrigeración y aire acondicionado	2F2 Agentes espumantes	2F3 Protección contra incendios	2F4 Aerosoles	2F5 Solventes	2G Otras aplicaciones	2G1 Manufactura y utilización de otros productos	2G1 Equipos eléctricos	2G2 SF6 y PFCs de otros usos de productos	2G3 N2O de usos de productos	
2018	10.495	4.587	4.283	134	92	78	1.134	183	608	NO	NO	NO	344	NO	1.428	610	812	NO	5,4	21	0,1	21	NE	NO	3.146	3.026	12	8,5	98	0,4	1,9	179	179	NE	NE	
2017	10.171	4.523	4.230	134	90	69	1.100	183	590	NO	NO	NO	328	NO	1.508	735	767	NO	5,3	21	0,1	20	NE	NO	2.848	2.707	30	8,4	99	0,4	2,4	172	172	NE	NE	
2016	10.115	4.593	4.298	139	95	61	971	154	518	NO	NO	NO	299	NO	1.513	739	768	NO	5,6	22	0,2	22	NE	NO	2.848	2.745	NO	6,2	95	0,4	1,5	167	167	NE	NE	
2015	9.563	4.759	4.487	131	83	58	913	152	528	NO	NO	NO	233	NO	1.657	901	751	NO	5,5	21	0,2	21	NE	NO	2.047	1.947	NO	4,9	94	0,4	0,6	166	166	NE	NE	
2014	9.565	5.103	4.835	122	95	51	987	179	567	NO	NO	NO	242	NO	1.490	699	785	NO	5,7	21	0,3	21	NE	NO	1.807	1.710	NO	3,2	92	0,4	0,9	157	157	NE	NE	
2013	9.206	4.995	4.669	194	80	52	1.019	208	515	NO	36	NO	260	NO	1.552	731	814	NO	6,4	23	0,3	22	NE	NO	1.469	1.383	NO	2,6	82	0,4	1,6	148	148	NE	NE	
2012	9.032	5.044	4.680	199	104	61	961	145	512	NO	63	NO	242	NO	1.651	825	820	NO	6,0	23	0,3	23	NE	NO	1.235	1.163	NO	2,4	68	0,3	1,5	118	118	NE	NE	
2011	8.146	4.991	4.618	215	111	47	1.118	195	581	NO	70	NO	272	NO	873	258	609	NO	6,1	28	0,7	27	NE	NO	1.017	952	NO	1,8	62	0,3	0,6	119	119	NE	NE	
2010	7.585	4.484	4.072	183	183	45	1.025	194	500	NO	68	NO	264	NO	1.023	166	850	NO	6,7	28	0,7	27	NE	NO	920	853	NO	1,5	63	0,3	1,2	106	106	NE	NE	
2009	7.343	4.278	3.955	177	98	48	983	175	502	NO	70	NO	235	NO	1.218	334	878	NO	5,3	32	0,5	32	NE	NO	725	669	NO	0,7	53	0,2	1,7	106	106	NE	NE	
2008	7.883	4.903	4.479	235	129	60	1.011	187	516	NO	67	NO	241	NO	1.258	506	747	NO	4,9	34	1,4	32	NE	NO	581	555	NO	25	0,1	1,1	97	97	NE	NE		
2007	8.364	5.173	4.741	218	153	61	1.112	215	531	NO	76	NO	290	NO	1.519	657	857	NO	5,7	32	0,6	32	NE	NO	432	431	NO	NO	NO	1,0	95	95	NE	NE		
2006	7.728	4.670	4.300	129	177	64	1.067	207	498	NO	71	NO	290	NO	1.511	671	836	NO	4,0	28	0,6	28	NE	NO	362	361	NO	NO	NO	NO	1,1	90	90	NE	NE	
2005	7.454	4.571	4.249	103	160	59	1.036	214	447	NO	74	NO	301	NO	1.438	609	827	NO	2,7	27	0,6	27	NE	NO	298	298	NO	NO	NO	NO	0,6	83	83	NE	NE	
2004	6.264	3.610	3.328	94	131	57	912	185	400	NO	75	NO	253	NO	1.434	581	851	NO	2,2	28	0,4	27	NE	NO	207	207	NO	NO	NO	NO	NO	72	72	NE	NE	
2003	6.074	3.423	3.123	87	157	55	928	198	391	NO	75	NO	264	NO	1.479	610	867	NO	2,3	25	0,6	24	NE	NO	160	160	NO	NO	NO	NO	NO	59	59	NE	NE	
2002	5.578	3.118	2.829	75	158	57	826	199	325	NO	69	NO	233	NO	1.444	666	777	NO	1,3	18	0,5	18	NE	NO	123	123	NO	NO	NO	NO	NO	49	49	NE	NE	
2001	5.201	3.172	2.926	56	141	49	663	174	297	NO	55	NO	137	NO	1.223	618	604	NO	1,5	22	0,5	22	NE	NO	82	82	NO	NO	NO	NO	NO	38	38	NE	NE	
2000	5.184	3.319	3.057	54	156	52	776	191	327	NO	71	NO	187	NO	1.037	641	395	NO	1,5	25	0,6	24	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	28	28	NE	NE	
1999	4.729	3.043	2.788	71	135	49	678	136	313	NO	72	NO	158	NO	955	556	397	NO	1,6	23	0,5	22	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	30	30	NE	NE	
1998	5.700	3.964	3.674	80	142	68	751	179	340	NO	64	NO	167	NO	924	519	403	NO	1,8	27	0,1	27	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	34	34	NE	NE	
1997	6.037	4.085	3.777	90	161	56	716	138	337	NO	68	NO	173	NO	1.169	731	436	NO	1,9	30	0,3	30	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	37	37	NE	NE	
1996	5.564	3.790	3.555	66	123	46	718	178	297	NO	72	NO	171	NO	994	595	398	NO	1,3	24	0,2	24	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	38	38	NE	NE	
1995	5.953	4.164	3.920	89	113	42	583	173	157	NO	59	NO	194	NO	1.138	711	426	NO	1,2	29	0,1	29	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	39	39	NE	NE	
1994	5.711	4.145	3.945	60	105	35	527	199	179	NO	47	NO	104	NO	961	599	361	NO	1,0	39	0,1	39	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	40	40	NE	NE	
1993	4.997	3.536	3.339	55	101	41	499	173	161	NO	56	NO	109	NO	891	540	350	NO	0,9	32	0,1	32	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	38	38	NE	NE	
1992	4.701	3.111	2.907	69	96	39	491	151	171	NO	63	NO	107	NO	1.039	688	350	NO	0,8	24	0,1	24	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	36	36	NE	NE	
1991	4.483	2.866	2.737	84	NE	45	563	194	196	NO	72	NO	100	NO	1.013	663	350	NO	0,6	NE	NE	NE	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	41	41	NE	NE
1990	4.376	2.847	2.740	63	NE	44	552	185	202	NO	62	NO	103	NO	936	616	319	NO	0,5	NE	NE	NE	NE	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	42	42	NE	NE

Figura 2.21. Participación promedio histórica por subcategoría en IPPU

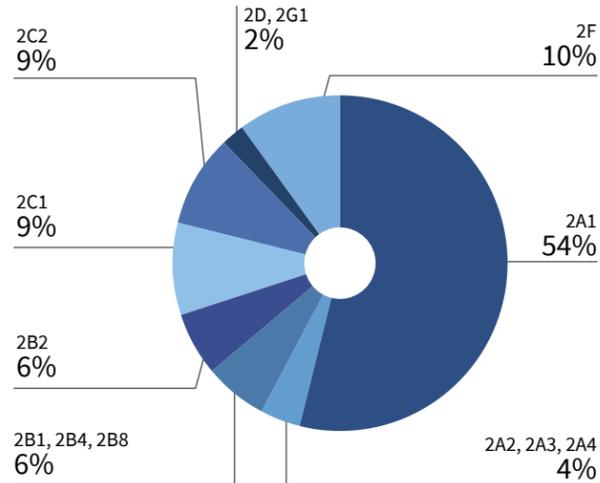
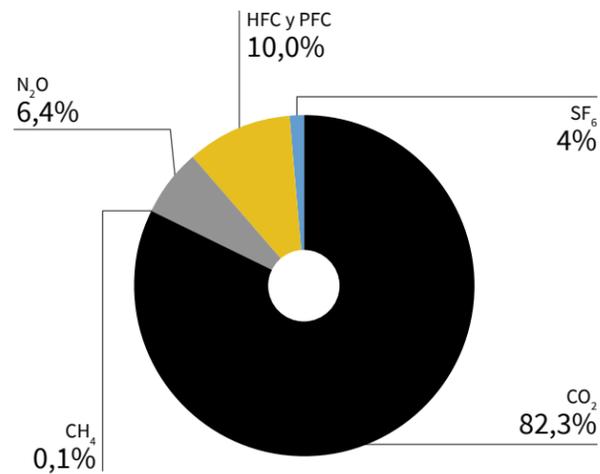


Figura 2.22. Participación promedio histórica de cada GEI en IPPU



CO₂eq. En el año 2018 se estima un total de 179.066 Gg CO₂eq de emisiones brutas para el sector, lo cual representa un incremento de 9,4% desde 1990. Dentro del módulo, la subcategoría 3B Uso y cambio de uso de la tierra presenta un aporte promedio histórico del 70,3%, seguido de 3A Ganadería con el 23,4% y 3C Fuentes agregadas y emisiones no CO₂ de la tierra con el 6,3% (Figura 2.24)

La contribución histórica promedio para los gases muestra que el CO₂ representa el 70,5% de las emisiones (109.526,60 Gg CO₂eq), seguido por el CH₄ con un 23,8% (36.971,52 Gg CO₂eq) y el N₂O con 5,8% (8.932,45 Gg CO₂eq) (Figura 2.25).

La tendencia de las emisiones totales brutas del módulo AFOLU muestra una disminución del 13,8% (23.282 Gg CO₂eq) en el periodo 2000-2016 con respecto al periodo 1990-1999. Además, se observa un aumento del 24,3% en los años 2017-2018 frente al periodo 2000-2016.

A continuación, se describen los resultados de emisiones GEI por subcategorías.

3A Ganadería y 3C Fuentes agregadas y emisiones no CO₂ de suelos gestionados

Para la serie 1990 – 2018, las emisiones del sector agropecuario (subcategorías 3A Ganadería y 3C Fuentes agregadas y emisiones no CO₂ de suelos gestionados) son en promedio de 46.126 Gg CO₂eq, esto es, el 29,7% de las emisiones del módulo AFOLU. Del total de estas emisiones, el 21,1% provienen de actividades agrícolas, cuyos principales aportantes corresponden a la fertilización nitrogenada de origen sintético y el nitrógeno depositado en pasturas por orina y heces en animales en pastoreo. El 78,9% restante corresponde a las actividades pecuarias, influenciado por las especies bovina, porcina y aviar, donde la fermentación entérica y la gestión del estiércol son las fuentes de emisión cuantificadas.

El sector agropecuario en Colombia reporta un total de 56.819 Gg CO₂eq para el año 2018, que comparado con 1990, representa un incremento del 39,8% con una tendencia creciente a lo largo de la serie. Las emisiones muestran un crecimiento promedio anual de 0,9%, para el periodo 1990 - 2017. En el año 2018, las emisiones presentan un aumento absoluto de 5.164 Gg CO₂eq respecto a 2017, correspondiente al 10%. Esto se ocurrió, principalmente, debido al aumento en la población bovina en Colombia, que según datos oficiales de FEDEGAN e ICA ascendió de 23.475.022 en 2017 a 26.413.227 animales en 2018 (+12.51%).

Respecto al comportamiento de las emisiones por subcategorías, la fermentación entérica (3A1) presenta un crecimiento promedio anual de 1,2%. Esta subcategoría representa el 95% de las emisiones asociadas a la Gana-

dería (3A), donde las mayores emisiones provienen de la ganadería bovina. El CH₄ entérico proviene principalmente de animales de ganado bovino de engorde (25%), terneras de reemplazo (24%), vacas para producción de carne (21,5%) y las vacas de baja producción (16,1%). Es preciso señalar que las emisiones por fermentación entérica se explican por la población animal de las diferentes categorías y los factores de emisión estimados para cada una de ellas, pues varían entre categorías animales, y se relacionan con el peso del animal y la producción de carne o leche, así como de la calidad de la dieta suministrada.

Por su parte, las emisiones de la gestión del estiércol muestran un incremento del 24,5% para la serie 2010-2018 frente a la década del 2000 y de 35,6% respecto a la década de los 90s. Para las subcategorías 3A2 y 3C6, las especies con mayor contribución en las emisiones fueron los porcinos (36,8%), el ganado bovino (25,5%) y las aves (24,9%). Esto obedece a: a) un aumento en las poblaciones animales, especialmente los porcinos entre los años 2013 y 2018, como resultado del crecimiento del consumo per cápita de carne (cerdo 51,5%; aves 27,9%) y huevo (28,4%); b) diferentes sistemas de gestión de estiércol contemplados por especie en el país; y c) niveles metodológicos empleados (Nivel 2 para CH₄, por la gestión del estiércol bovino), los cuales inciden directamente en una mayor o menor estimación de GEI.

Dentro de las emisiones agrícolas (subcategoría 3C), la participación por subcategorías es la siguiente: 3C4 Emisiones directas y 3C5 Emisiones indirectas de N₂O (60,5% y 28,2% respectivamente), 3C7 Cultivo de arroz (8,7%), 3C1 Quema de biomasa (4,3%), 3C3 Urea (2,3%) y 3C2 Encalado (0,4%). Las emisiones de esta subcategoría (3C) muestran un incremento relativo del 44% en la serie temporal 1990-2018, debido principalmente a las emisiones directas (categoría 3C4) e indirectas (categoría 3C5) de N₂O de los suelos gestionados y al aumento en la quema de biomasa (3C1). La subcategoría 3C4 presenta sus mayores emisiones en el año 2016, con 6.582 Gg CO₂eq, mientras que la subcategoría 3C5 presenta el mayor pico en el año 2018, con 3.185 Gg CO₂eq.

El incremento de las emisiones directas de N₂O obedece a la contribución de las categorías de aplicación de fertilizante sintético (3C4a) y deposición de orina y heces de animales en pastoreo (3C4f). Estas subcategorías aportan en promedio 34% y 36% respectivamente. En el caso de las emisiones indirectas (3C5), las subcategorías con una mayor contribución corresponden a la Volatilización - Orina y estiércol de animales en pastoreo (3C5c) y Lixiviación/ escurrimiento - Orina y estiércol de animales en pastoreo (3C5h) (35% y 32% respectivamente).

Las emisiones en el cultivo de arroz corresponden a las emisiones de CH₄ por descomposición anaeróbica de material orgánico en arrozales inundados, en donde el 83,7% de estas corresponden al sistema de arroz riego y 16,3% al de arroz seco. Estas proporciones se explican en su mayoría por las áreas cosechadas, número de días, factor de emisión ajustado (que considera las diferencias en el régimen hídrico) y el factor de enmienda orgánica aplicada. Las emisiones de esta subcategoría fluctúan a lo largo de la serie temporal. Se observa una marcada disminución en los años 2005, 2006 y 2014, posiblemente por la reducción de las áreas cosechadas debido a variables ambientales o fenómenos naturales climáticos y un aumento entre los años 2016 y 2017 (104 Gg CO₂eq y 136 Gg CO₂eq respectivamente, valores absolutos respecto al promedio).

3B Uso y cambio de uso del suelo y 3D Productos de la madera recolectada

La subcategoría 3B incluye las emisiones y absorciones asociadas a la silvicultura y al cambio de uso de la tierra, mientras que la subcategoría 3D incluye las absorciones por los productos de la madera recolectada.

Las emisiones netas promedio anual de la subcategoría 3B Tierras, se estimaron en 97.206 Gg de CO₂eq para la serie 1990-2018, las cuales corresponden a 109.289 Gg CO₂eq de emisiones brutas y a -12.082 Gg CO₂eq de remociones. En el año 2018 se registran 99.061 Gg CO₂eq de emisiones netas, correspondientes a 122.247 Gg CO₂eq de emisiones brutas y a -23.186 Gg CO₂eq de remociones.

En general, la tendencia de las emisiones netas es a la disminución a lo largo de la serie, hasta el año 2015 en el que se reportan las menores emisiones netas (62.780 Gg CO₂eq). Durante los tres últimos años de la serie histórica las emisiones netas aumentan un 52% en promedio respecto al año 2015.

Las emisiones brutas de la subcategoría 3B disminuyen en un 0,6% a lo largo de la serie. Del total de emisiones brutas promedio anual, el 73,3% corresponde a emisiones por deforestación de bosques naturales. En 2018, la deforestación representa el 77,3% de las emisiones brutas de la categoría 3B y el 52,7% de todo el módulo AFOLU. Las mayores emisiones de la categoría 3B Tierras se registran en la década de los 90s (126.363 Gg CO₂eq en promedio). A partir del año 2000 y hasta el año 2015 las emisiones brutas de la subcategoría 3B disminuyen (96.968 Gg CO₂eq en promedio), luego de lo cual se incrementan hasta un máximo de 129.667 Gg CO₂eq en el año 2017.

Las emisiones por el uso y cambio de uso de la tierra asociadas a la deforestación representan en promedio para

la serie el 56% de las emisiones netas del módulo (80.110 Gg CO₂eq). De estas, el 62% corresponden a la subcategoría 3B3b Tierras forestales convertidas en pastizales y el 25% a la subcategoría 3B1aii Tierras forestales que permanecen como tales (stock change). Las menores emisiones por deforestación se presentan en las subcategorías 3B5b y 3B6b asociadas a la conversión de tierras forestales en asentamientos y en otras tierras respectivamente.

Se identifica que las principales causas directas de la deforestación durante el periodo 1990 a 1999, están relacionadas con la expansión de la frontera agropecuaria (especialmente por la ganadería extensiva), el inicio de los cultivos de palma de aceite a gran escala, la expansión progresiva de cultivos de uso ilícito y la praderización asociada a la ocupación de tierras (principalmente en la región de la Amazonia). Sin embargo, en este período también se fortaleció la conservación mediante la creación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Parques Nacionales Naturales de Colombia y el reconocimiento jurídico a los territorios colectivos de comunidades étnicas. Estos factores pudieron influenciar la reducción de la tasa de deforestación y sus emisiones asociadas¹⁵ a partir del año 2000.

Durante el periodo 1990-2018, se observa un constante incremento en las absorciones (Figura 2.23). Las absorciones para el año 2018 corresponden al 406% de las absorciones respecto al año 1990, lo que representa una tasa de crecimiento anual compuesta de 5,8%. Este comportamiento está influenciado principalmente por la siembra de nuevas plantaciones forestales comerciales. Los cultivos permanentes aumentaron su potencial de captura, con un 2,31% de incremento promedio anual. Este aspecto se encuentra relacionado con la ampliación de áreas sembradas de los cultivos permanentes, en particular la palma de aceite, para la cual se registraron un poco más de 119.000 ha en 1990 y aproximadamente 570.000 en 2018 (FEDEPALMA, 2016).

El cultivo de café representa las mayores absorciones, con un potencial de captura de 3.258 Gg CO₂eq en comparación con 1.767 Gg CO₂ del cultivo de palma, en 2018. Vale la pena resaltar que en las últimas décadas las absorciones

15 En el marco del proyecto visión Amazonia, el IDEAM en 2017, desarrolló un "EJERCICIO DE COMPARACIÓN DE FIGURAS DE MANEJO EN LA AMAZONÍA" para el periodo 2000-2015, en el cual se compara el efecto de las áreas de manejo de protección sobre la deforestación. Como resultado general el estudio estableció que las áreas de manejo tienen un efecto positivo sobre la reducción de la deforestación, el cual aumenta cuando en un área en particular se combinan dos figuras de manejo como los Parques Nacionales Naturales y los resguardos indígenas.



Figura 2.23. Tendencia de emisiones y absorciones GEI para la serie 1990 a 2018 – Módulo AFOLU

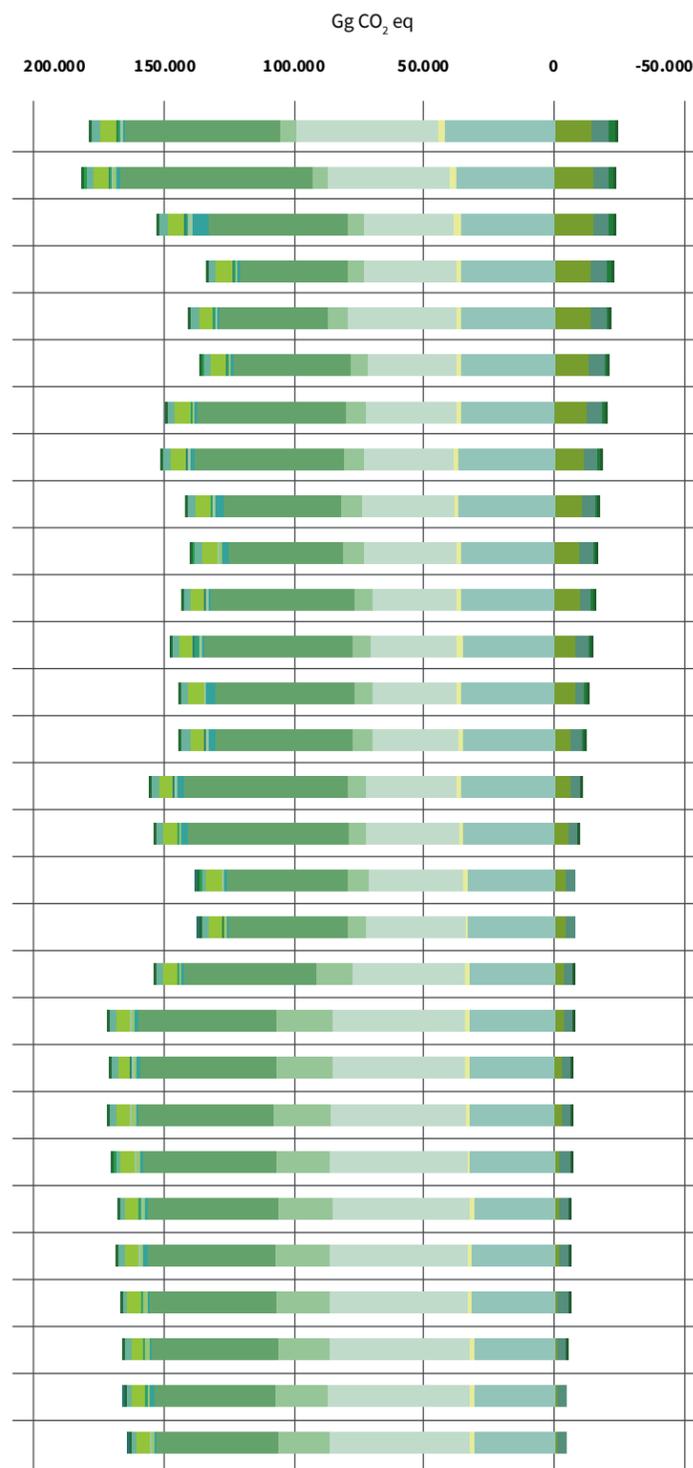


Tabla 2.19. Emisiones GEI para la serie 1990 a 2018 – Módulo AFOLU (Gg de CO₂eq)

Año	3 AFOLU (Emisiones)	3A Ganadería	3A1 Fermentación entérica	3A2 Gestión de estiércol	3B Tierra	3B1 Tierras forestales (Emisiones)	3B2 Tierras de cultivo (Emisiones)	3B3 Pastizales (Emisiones)	3B4 Humedales	3B5 Asentamientos	3B6 Otras tierras	3C Fuentes agregadas y emisiones de no CO ₂	3C1 Emisiones por quema de biomasa	3C2 Encalado	3C3 Aplicación de urea	3C4 Emisiones directas de N ₂ O de suelos gestionados	3C5 Emisiones indirectas de N ₂ O de suelos gestionados	3C6 Emisiones indirectas de N ₂ O de gestión de estiércol	3C7 Cultivo de arroz	3D1 Productos de la madera recolectada (Absorciones)	3 AFOLU (Absorciones)	3B1 Tierras forestales (Absorciones)	3B2 Tierras de cultivo (Absorciones)	3B3 Pastizales (Absorciones)	3D1 Productos de la madera recolectada (Absorciones)	3 AFOLU (Emisiones Netas - Balance neto)
2018	179.066	44.884	42.303	2.581	122.247	54.484	5.653	59.957	1.200	125	828	11.935	922	37	191	6.398	3.185	372	829	IE	-23.776	-14.429	-6.714	-2.043	-589	155.290
2017	181.323	40.418	37.961	2.456	129.667	46.574	6.517	73.673	1.421	362	1.119	11.239	597	40	191	6.164	2.959	361	926	IE	-22.833	-14.506	-6.236	-1.851	-240	158.490
2016	153.046	38.637	36.465	2.172	102.348	34.464	6.335	53.818	5.849	298	1.585	12.061	986	40	229	6.582	2.998	332	895	IE	-22.694	-14.527	-6.200	-1.660	-308	130.352
2015	134.185	38.287	36.141	2.146	84.636	35.210	6.278	41.082	1.360	221	483	11.262	691	38	259	6.249	2.902	323	800	IE	-22.227	-14.280	-6.075	-1.501	-371	111.958
2014	140.551	38.067	36.067	2.000	92.376	41.734	7.210	41.438	1.041	278	675	10.108	1.036	36	85	5.319	2.642	299	691	IE	-21.771	-13.929	-5.933	-1.369	-540	118.780
2013	136.277	37.770	35.824	1.946	87.765	33.996	6.985	44.650	1.131	343	659	10.743	558	37	173	6.048	2.832	284	811	IE	-20.791	-13.158	-5.950	-1.263	-420	115.486
2012	149.675	38.031	36.102	1.929	101.210	34.508	7.971	56.660	1.309	304	458	10.434	670	37	278	5.632	2.729	279	808	IE	-19.640	-12.686	-5.459	-1.156	-340	130.035
2011	151.475	38.828	36.905	1.924	101.961	34.424	7.910	57.477	1.335	335	480	10.685	300	36	176	6.163	2.904	273	834	IE	-17.860	-11.103	-5.339	-1.049	-370	133.614
2010	141.975	38.925	37.029	1.896	92.248	35.273	7.482	45.489	2.954	394	657	10.801	843	35	138	5.877	2.832	271	806	IE	-17.088	-10.538	-5.225	-942	-384	124.886
2009	139.657	37.932	36.040	1.892	91.221	35.344	7.909	43.943	2.992	392	641	10.504	343	35	221	5.937	2.810	267	890	IE	-16.191	-9.993	-4.985	-835	-378	123.466
2008	143.712	38.045	36.131	1.914	96.088	31.822	7.044	54.987	975	402	858	9.579	64	34	138	5.523	2.699	268	852	IE	-15.023	-9.304	-4.709	-728	-282	128.689
2007	148.108	37.584	35.703	1.881	99.286	33.015	7.365	56.690	980	400	837	11.238	1.502	34	505	5.481	2.662	264	790	IE	-13.758	-8.374	-4.600	-621	-163	134.350
2006	144.172	37.850	36.080	1.770	96.492	32.218	7.104	53.310	3.065	405	389	9.830	149	34	199	5.737	2.734	240	738	IE	-12.490	-7.632	-4.177	-498	-184	131.682
2005	144.121	37.228	35.608	1.620	96.620	32.872	7.229	52.716	3.014	403	386	10.272	197	33	270	6.012	2.784	220	756	IE	-11.005	-6.665	-4.062	-276	-2	133.115
2004	155.940	37.671	36.025	1.646	108.305	35.052	7.043	62.589	2.803	429	388	9.964	387	33	207	5.639	2.640	211	848	IE	-10.073	-5.909	-3.916	-75	-173	145.867
2003	154.097	36.853	35.120	1.734	107.487	35.274	7.204	61.442	2.757	426	385	9.756	396	32	203	5.517	2.566	224	817	IE	-8.824	-4.979	-3.842	NA	-2	145.273
2002	137.210	35.149	33.520	1.628	92.642	36.841	7.184	46.708	1.028	457	425	9.279	241	32	200	5.354	2.451	209	792	140	-8.246	-4.491	-3.755	NA	IE	128.963
2001	136.605	34.705	33.138	1.567	92.458	37.415	7.375	45.803	994	452	419	9.226	250	32	200	5.305	2.416	196	828	216	-7.867	-4.199	-3.668	NA	IE	128.738
2000	153.743	34.033	32.489	1.544	110.685	44.072	12.997	51.044	1.178	754	639	9.025	191	31	198	5.227	2.366	193	819	IE	-7.475	-3.816	-3.598	NA	-62	146.267
1999	172.159	34.432	32.764	1.669	128.905	51.138	21.308	53.111	1.278	1.152	918	8.821	86	30	192	5.146	2.351	208	809	IE	-6.865	-3.325	-3.536	NA	-4	165.294
1998	171.217	34.067	32.509	1.558	128.493	51.417	21.247	52.563	1.256	1.121	890	8.658	152	30	194	5.084	2.310	195	693	IE	-6.683	-2.912	-3.610	NA	-161	164.535
1997	171.785	34.161	32.542	1.619	128.937	52.121	21.250	52.377	1.238	1.089	861	8.686	257	29	192	5.030	2.290	201	687	IE	-6.343	-2.470	-3.489	NA	-384	165.442
1996	169.792	33.979	32.328	1.651	127.225	52.364	20.751	50.888	1.331	1.058	833	8.588	145	31	200	5.044	2.277	205	686	IE	-6.337	-2.160	-3.754	NA	-423	163.455
1995	167.726	32.790	31.130	1.660	126.497	52.650	20.545	50.165	1.308	1.026	804	8.439	169	31	200	4.940	2.196	206	697	IE	-5.675	-1.865	-3.705	NA	-104	162.052
1994	168.283	33.472	31.854	1.619	126.304	53.010	20.668	49.570	1.286	995	776	8.506	223	31	201	4.929	2.212	199	711	IE	-5.353	-1.606	-3.626	NA	-120	162.930
1993	166.866	33.171	31.586	1.585	125.315	53.287	20.387	48.670	1.261	963	748	8.380	205	31	201	4.863	2.178	193	709	IE	-5.126	-1.447	-3.619	NA	-60	161.740
1992	165.872	32.879	31.322	1.558	124.693	53.731	20.042	48.037	1.231	932	719	8.301	212	31	202	4.795	2.143	187	731	IE	-4.972	-1.311	-3.606	NA	-55	160.900
1991	165.128	32.577	31.051	1.527	124.238	54.195	19.960	47.279	1.212	900	691	8.257	266	30	201	4.727	2.109	181	741	56	-4.828	-1.232	-3.596	NA	IE	160.300
1990	163.725	32.336	30.831	1.505	123.028	54.412	19.635	46.261	1.189	868	663	8.315	220	31	201	4.672	2.078	176	936	45	-4.696	-1.107	-3.588	NA	IE	159.029

Figura 2.24. Participación promedio histórica por subcategoría en emisiones AFOLU

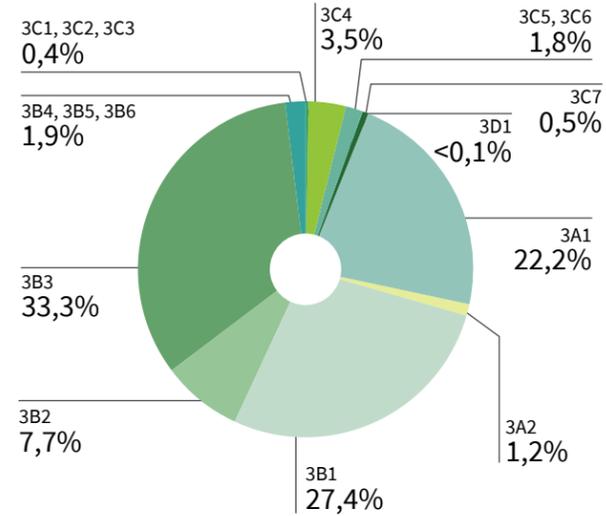
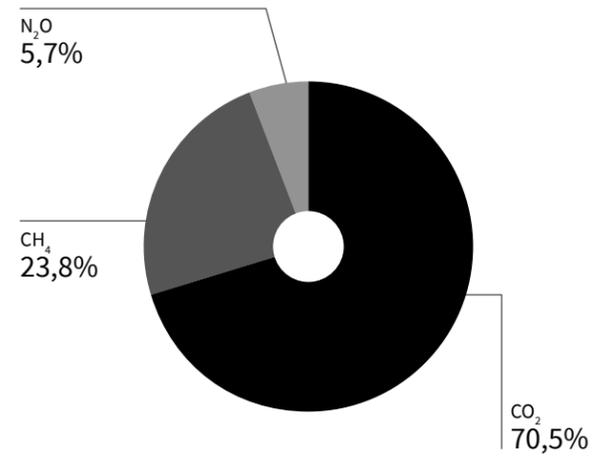


Figura 2.25. Participación promedio histórica de cada GEI en AFOLU



del cultivo de café se han incrementado debido a la transformación los sistemas de siembra de exposición abierta a sistemas de siembra de semisombra o sombrío (sistemas agroforestales)¹⁶. No obstante, y debido a que las áreas sembradas de café han permanecido estables (900.000 ha promedio entre 1990-2018), este cultivo entró en un ciclo de equilibrio dinámico.

Finalmente, es importante resaltar la incorporación de los Productos de madera recolectada como subcategoría en el cálculo del INGEI, contribuyendo a las absorciones de emisiones de GEI en el país con una participación promedio histórica del 2% de las absorciones.

2.3.6. Emisiones del módulo Residuos

Las emisiones del módulo Residuos presentan una tendencia creciente a lo largo de la serie, con una tasa de crecimiento anual compuesta del 4% que se relaciona principalmente con el incremento de la población y el desarrollo económico del país. En el periodo comprendido entre el año 1990 al 2018, se generaron en promedio 12.994 Gg de CO₂ eq, esto representa un incremento del 212,8% durante el mismo periodo. En el periodo de 1990 a 2010 se presenta una tendencia creciente en las emisiones, con un incremento promedio del 4,8% anual. Posteriormente, durante el periodo del 2011 al 2015, aunque la tendencia al aumento se mantiene, el crecimiento ocurre a una tasa inferior a la del periodo anterior (1,9% anual). La disminución en la tasa de crecimiento en las emisiones durante este último periodo se debe principalmente al desarrollo y reporte de resultados de proyectos MDL para la captura de biogás en los sitios de disposición final (Categoría 4A), situación que conlleva a una reducción en las emisiones de CH₄.

Durante los años 2016 y 2017, se observa un repunte en las emisiones equivalente al 13,5% respecto al año 2015. El cual podría deberse, entre otros factores, al cese en la operación de algunos proyectos MDL o a la ausencia de información que dé cuenta de las capturas de biogás en los rellenos sanitarios para ser incorporadas en la estimación. En el año 2018 las emisiones del módulo se mantienen en los niveles del año inmediatamente anterior.

16 (Farfán, 2014) explica lo siguiente: "Entre 1980-1981 se contabilizaron 1.009.572 de hectáreas en café, de las cuales el 65,9% fue caficultura tradicional, y el 16,7% caficultura bajo sombra. Actualmente, del área cultivada con café en Colombia (927.815 ha), 308.990 hectáreas están con algún tipo de sombrío ralo y 102.913 hectáreas bajo sombrío", es decir cambiando la proporción de sistemas agroforestales a un 44% del total del área sembrada.

Las subcategorías de eliminación de desechos sólidos (4A) y tratamiento y eliminación de aguas residuales (4D) son las principales aportantes a las emisiones GEI del módulo, contribuyendo a la serie temporal en promedio 46,2% y 50,1% respectivamente. Dentro de dichas subcategorías, las que representan mayor aporte son: 4A1 Eliminación de desechos sólidos en sitios gestionados (rellenos sanitarios regionales y locales, celdas de contingencia y plantas integrales)¹⁷ y 4D2 Tratamiento y eliminación de aguas residuales industriales. La participación promedio a lo largo de la serie para estas dos subcategorías es de 41,3% y 28,1% respectivamente.

Con relación a la distribución porcentual de los gases estimados, se evidencia una mayor participación del metano (CH₄) en las emisiones con el 93,4%, seguido por el N₂O con el 4,3% y por el CO₂ con el 2,3% (Figura 2.28).

A continuación, se hace una descripción por subcategoría del comportamiento de las emisiones del módulo residuos en el periodo del inventario.

4A Eliminación de desechos sólidos

Los sitios de disposición final regionales (4A1a) presentan la mayor participación de las emisiones de la subcategoría, siendo el relleno sanitario Doña Juana el más representativo, por ser el más grande del país, con una tasa de disposición de 2.361.170 toneladas anuales. Esto, dentro de la categoría 4A, equivale a un 24% de las emisiones de CH₄. En este sentido, se hace claro que las acciones de mitigación enfocadas a la captura de biogás en rellenos sanitarios con una alta tasa de disposición de residuos, tienen alto impacto en las emisiones de la categoría.

De acuerdo con la información de la SSPD, en los últimos años del periodo de análisis se observa una mayor presión sobre los rellenos sanitarios existentes, ya que aumentó el total de municipios que dispone sus residuos en estos sitios, a un promedio de 19 municipios por sitio para el año 2018¹⁸, frente a 10 municipios en el año 2010. Por tal motivo, algunos sitios de disposición que anteriormente no se consideraban regionales, de acuerdo con los criterios definidos para la estimación de las emisiones ahora entran en esta subcategoría. Esta recategorización de los sitios de disposición final conlleva a que la tendencia de las emisiones de las subcategorías 4Ab1 (sitios de disposición muni-

17 Disposición adecuada según la clasificación de la Superintendencia de Servicios Públicos y Domiciliarios (SSPD)

18 Algunos municipios, que previamente realizaban disposición inadecuada de residuos, ahora realizan la disposición en rellenos regionales.

cipales) y 4A3 (sitios no categorizados) cambie: A partir del año 2013 las emisiones de la primera subcategoría (4Ab1) disminuyen un 25% respecto al año 2012; situación similar sucede con la disposición final en sitios no categorizados (4A3) los cuales presentan en 2012 una disminución de las emisiones del 35% respecto al año 2011.

4C1 Incineración de desechos

Esta subcategoría tiene una participación promedio histórica del 0,2% del total de las emisiones generadas en el módulo, las cuales provienen del tratamiento térmico (incineración) de residuos peligrosos. Durante el periodo 2009 a 2018 se encuentra un pico en las emisiones de esta subcategoría en el año 2013 (105 Gg de CO₂ eq). A partir de 2013 y gracias a las mejoras, para el reporte y análisis de la información implementadas por el IDEAM al registro de generadores de residuos peligrosos, se encuentran datos de actividad más homogéneos para la estimación de las emisiones de esta subcategoría. Para el año 2018, los residuos peligrosos que fueron incinerados representan el 19% del total de residuos peligrosos que fueron gestionados a nivel nacional.

4C2 Incineración abierta de residuos

Esta subcategoría representa un 3,6% (promedio histórico) de las emisiones GEI del módulo. Las emisiones en el periodo 1990 al 2018 son en promedio 508 Gg CO₂ eq, siendo esta una actividad realizada principalmente en áreas rurales en el país, aproximadamente por el 51% de esta población. La fluctuación de las emisiones a lo largo de la serie está asociada directamente a los datos de actividad, que provienen de la Encuesta de Calidad de Vida del DANE. Este registro captura información de hogares, tanto en cabecera como área rural, la cobertura en área rural de la encuesta ha ido aumentando y por tanto se cuenta con un mayor registro de información que redundan en mejores datos de actividad (hogares rurales que dan cuenta de la quema de residuos como alternativa de manejo).

4D1 Tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas

Esta subcategoría representa el 22% de las emisiones GEI totales (promedio histórico) del módulo. Aunque existe una cobertura importante de alcantarillado en cabeceras urbanas, para el último año del periodo del inventario se cuenta con un 24% de hogares en el área rural que realizan sus

vertimientos de aguas residuales en letrinas, ríos, bajamar o que utilizan sistemas sépticos, sin control de la carga de DBO, generando una mayor proporción de emisiones de CH₄. Esto en comparación con las áreas de cabecera municipal, que para el año 2018, contaban con una cobertura de alcantarillado del 91,86% y, donde el manejo de las aguas residuales generadas se da a través de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales, PTAR, lo que permite realizar la remoción y biodigestión de la materia orgánica presente.

4D2 Tratamiento y eliminación de aguas residuales industriales

La diferencia de emisiones entre el primer y el último año de inventario para esta subcategoría asciende a 3.552 Gg CO₂ eq, lo cual representa un aumento global relativo del 165%. A lo largo de toda la serie, y con ciertas excepciones, es posible evidenciar un aumento promedio anual del 4%.

En cuanto a la participación promedio histórica de los grupos industriales considerados para la estimación de las emisiones de esta subcategoría, se tiene que los más representativos son: alimentos para animales con un 16%, café con un 15%, y sustancias químicas orgánicas y otros alimentos con un 14% cada uno. De igual forma, llama la atención la participación de los sectores de pulpa y papel (11%) y refinación del azúcar (8%). La tendencia general de aumento de las emisiones de la subcategoría se explica por los cambios en los niveles de producción de los grupos considerados.

2.4. Resultados evaluación de la incertidumbre

Para la serie 1990-2018 se realizó el análisis de incertidumbre por GEI, subcategoría, módulo y para todo el inventario, considerando tanto emisiones totales como netas. En la Tabla 2.21 se reportan los resultados de la incertidumbre para el último año de la serie (2018) y desagregado por subcategorías principales. Para el año 2018 la incertidumbre de la tendencia 1990-2018 es de 8.3%.

Adicionalmente, en la Tabla 2.22 se presentan los resultados de la incertidumbre para toda la serie (1990 a 2018). En estas tablas se reporta la incertidumbre por módulo (emisiones y absorciones), tanto para el total de emisiones y como para las emisiones netas (balance neto). Para facilitar el reporte en estas tablas, para las emisiones y absorciones se emplea la unidad de Teragramo (Tg)¹⁹.

19 1Tg = 1000 Gg.



Figura 2.26. Tendencia de emisiones GEI para la serie 1990 a 2018 – Módulo Residuos (Gg de CO₂eq)

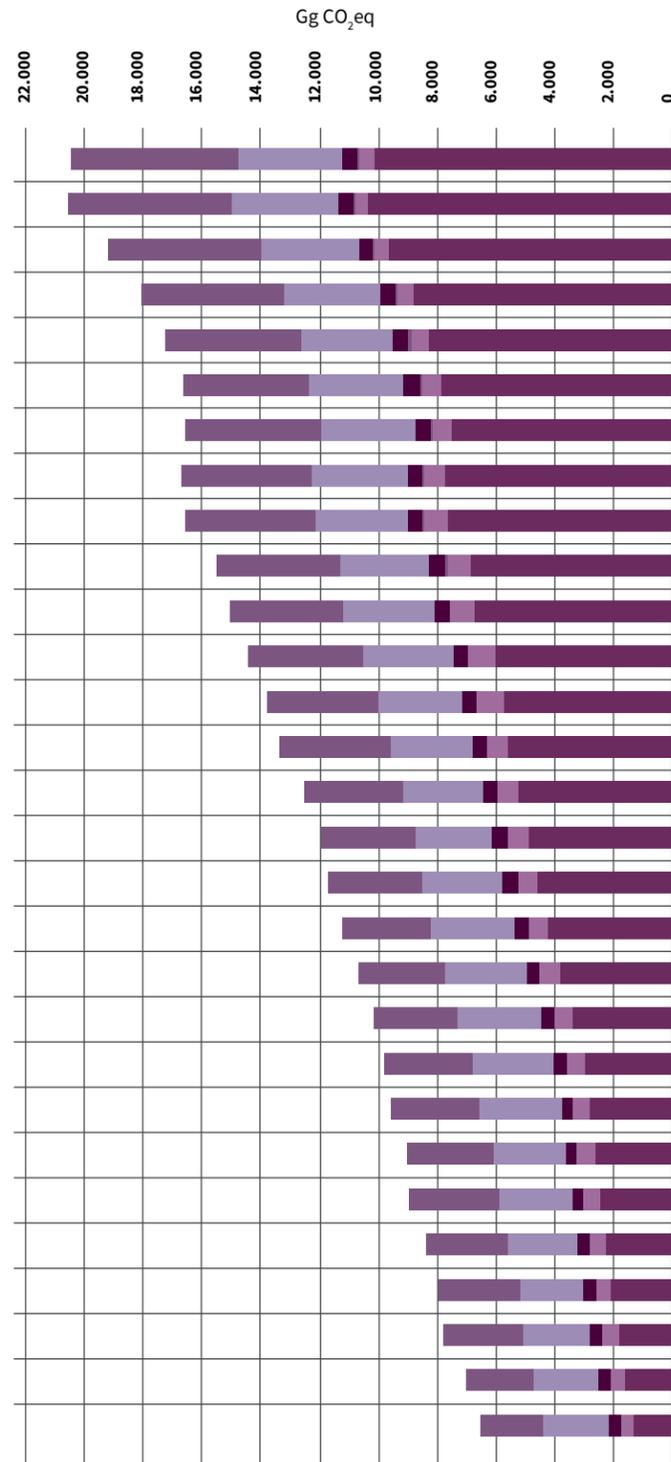


Tabla 2.20. Emisiones GEI para la serie 1990 a 2018 – Módulo Residuos (Gg de CO₂eq)

Año	4 Residuos	4A Eliminación de desechos sólidos	4A1 Sitios gestionados de eliminación de desechos	4A2 Sitios no gestionados de eliminación de desechos	4A3 Sitios no categorizados de eliminación de desechos	4B Tratamiento biológico de los desechos sólidos	4C Incineración e incineración abierta de desechos	4C1 Incineración de desechos	4C2 Incineración abierta de desechos	4D Tratamiento y eliminación de aguas residuales	4D1 Tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas	4D2 Tratamiento y eliminación de aguas residuales industriales
2018	20.474	10.637	10.180	IE	457	NE	571	72	499	9.266	3.563	5.703
2017	20.493	10.821	10.348	IE	474	NE	522	60	462	9.149	3.674	5.475
2016	19.162	10.183	9.677	IE	506	NE	505	57	448	8.474	3.299	5.175
2015	18.058	9.383	8.825	IE	558	NE	535	62	473	8.140	3.311	4.829
2014	17.271	8.905	8.304	IE	601	NE	626	90	536	7.740	3.085	4.655
2013	16.620	8.488	7.862	IE	626	NE	651	105	546	7.481	3.219	4.262
2012	16.519	8.155	7.497	IE	658	NE	578	81	497	7.787	3.177	4.609
2011	16.687	8.457	7.746	IE	711	NE	548	50	498	7.682	3.272	4.410
2010	16.479	8.427	7.647	IE	779	NE	510	38	473	7.542	3.164	4.378
2009	15.426	7.666	6.854	IE	812	NE	541	24	517	7.218	3.043	4.175
2008	15.048	7.595	6.737	IE	858	NE	531	NE	531	6.922	3.097	3.825
2007	14.403	6.964	6.041	IE	924	NE	522	NE	522	6.916	3.024	3.892
2006	13.813	6.650	5.777	IE	872	NE	527	NE	527	6.636	2.816	3.820
2005	13.379	6.300	5.599	IE	701	NE	539	NE	539	6.540	2.735	3.805
2004	12.499	5.940	5.247	IE	694	NE	547	NE	547	6.012	2.659	3.353
2003	11.957	5.612	4.926	IE	686	NE	553	NE	553	5.791	2.582	3.209
2002	11.729	5.281	4.604	IE	677	NE	518	NE	518	5.930	2.757	3.173
2001	11.204	4.899	4.232	IE	668	NE	479	NE	479	5.826	2.832	2.994
2000	10.653	4.514	3.857	IE	657	NE	444	NE	444	5.695	2.808	2.887
1999	10.152	4.054	3.408	IE	646	NE	409	NE	409	5.688	2.824	2.864
1998	9.796	3.649	3.015	IE	634	NE	376	NE	376	5.771	2.791	2.981
1997	9.582	3.436	2.816	IE	620	NE	343	NE	343	5.804	2.842	2.962
1996	8.996	3.260	2.656	IE	605	NE	355	NE	355	5.381	2.510	2.871
1995	8.951	3.076	2.488	IE	587	NE	366	NE	366	5.508	2.451	3.057
1994	8.351	2.873	2.305	IE	568	NE	377	NE	377	5.101	2.347	2.754
1993	7.947	2.650	2.105	IE	545	NE	388	NE	388	4.909	2.167	2.742
1992	7.779	2.398	1.880	IE	519	NE	409	NE	409	4.972	2.293	2.679
1991	6.999	2.110	1.623	IE	487	NE	430	NE	430	4.458	2.236	2.223
1990	6.545	1.776	1.328	IE	448	NE	450	NE	450	4.319	2.168	2.151

Figura 2.27. Participación promedio histórica por subcategoría en Residuos

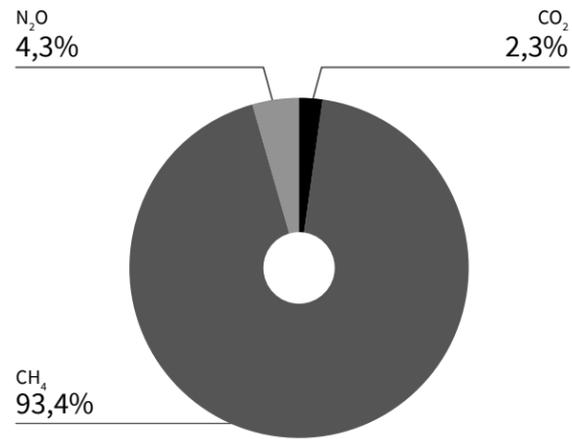


Figura 2.28. Participación promedio histórica de cada GEI en Residuos

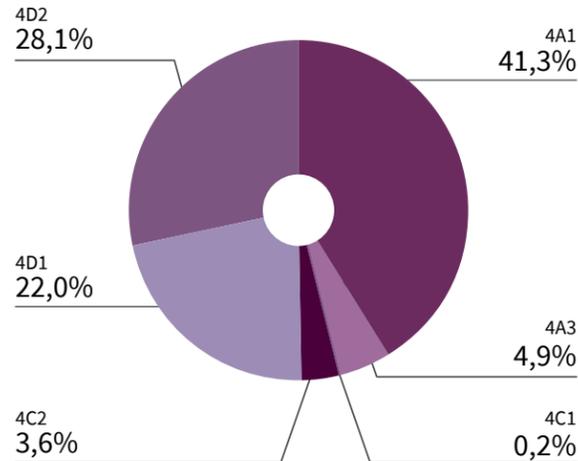


Tabla 2.21. Reporte de Incertidumbre del INGEI, año 2018²⁰

Categoría del IPCC	Gas	Emisiones o	Emisiones o	Incertidumbre datos de		Incertidumbre factores de		Incertidumbre combinada		Contribución a la varianza por		Sensibilidad	Sensibilidad	Incertidumbre	Incertidumbre	Incertidumbre
		Absorciones del	Absorciones del	actividad	emisión*					la categoría en el año t (2018)	tipo A	tipo B	introducida por la	introducida por	introducida en	
		Gg CO ₂ eq	Gg CO ₂ eq	(-%)	(+%)	(-%)	(+%)	(-%)	(+%)	(-%)	(+%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
1A1 - Industrias de la energía	CH ₄	5	14	20%	77%	0%	0%	20,07%	76,80%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%
1A1 - Industrias de la energía	CO ₂	11.046	24.485	6%	6%	0%	0%	5,80%	5,80%	0,00%	0,00%	4,76%	11,12%	0,00%	0,91%	0,01%
1A1 - Industrias de la energía	N ₂ O	15	33	28%	125%	0%	0%	27,72%	125,21%	0,00%	0,00%	0,01%	0,02%	0,00%	0,02%	0,00%
1A2 - Industrias manufactureras y de la construcción	CH ₄	53	75	63%	228%	0%	0%	63,39%	228,10%	0,00%	0,00%	0,00%	0,03%	0,00%	0,07%	0,00%
1A2 - Industrias manufactureras y de la construcción	CO ₂	8.854	12.947	18%	18%	0%	0%	18,30%	18,30%	0,01%	0,01%	0,78%	5,88%	0,00%	1,52%	0,02%
1A2 - Industrias manufactureras y de la construcción	N ₂ O	89	130	46%	230%	0%	0%	46,34%	230,01%	0,00%	0,00%	0,01%	0,06%	0,00%	0,12%	0,00%
1A3 - Transporte	CH ₄	194	256	19%	253%	0%	0%	19,41%	253,11%	0,00%	0,00%	0,00%	0,12%	0,00%	0,22%	0,00%
1A3 - Transporte	CO ₂	19.342	36.757	5%	5%	0%	0%	4,96%	5,48%	0,00%	0,01%	5,55%	16,69%	0,00%	1,23%	0,02%
1A3 - Transporte	N ₂ O	237	815	22%	113%	0%	0%	22,35%	112,61%	0,00%	0,00%	0,23%	0,37%	0,00%	0,35%	0,00%
1A4 - Otros sectores	CH ₄	2.535	1.792	39%	154%	0%	0%	39,28%	153,86%	0,00%	0,01%	0,65%	0,81%	0,00%	1,11%	0,01%
1A4 - Otros sectores	CO ₂	3.310	6.229	13%	13%	0%	0%	13,02%	13,14%	0,00%	0,00%	0,92%	2,83%	0,00%	0,52%	0,00%
1A4 - Otros sectores	N ₂ O	319	264	34%	137%	0%	0%	34,12%	137,40%	0,00%	0,00%	0,06%	0,12%	0,00%	0,15%	0,00%
1B1 - Combustibles sólidos	CH ₄	1.476	3.435	27%	43%	0%	0%	26,71%	42,83%	0,00%	0,00%	0,71%	1,56%	0,00%	0,77%	0,01%
1B1 - Combustibles sólidos	CO ₂	78	150	28%	96%	0%	0%	28,22%	95,86%	0,00%	0,00%	0,02%	0,07%	0,00%	0,06%	0,00%
1B2 - Petróleo y gas natural	CH ₄	1.393	2.877	35%	111%	0%	0%	34,81%	111,29%	0,00%	0,01%	0,50%	1,31%	0,00%	1,35%	0,02%
1B2 - Petróleo y gas natural	CO ₂	1.352	2.671	69%	70%	0%	0%	69,08%	70,40%	0,00%	0,00%	0,43%	1,21%	0,00%	1,20%	0,01%
1B2 - Petróleo y gas natural	N ₂ O	5	10	14%	982%	0%	0%	13,89%	982,43%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,03%	0,00%
2A1 - Producción de cemento	CO ₂	2.740	4.283	27%	27%	0%	0%	27,39%	27,39%	0,00%	0,00%	0,37%	1,94%	0,00%	0,75%	0,01%
2A2 - Producción de cal	CO ₂	63	134	33%	33%	0%	0%	32,85%	32,85%	0,00%	0,00%	0,02%	0,06%	0,00%	0,03%	0,00%

20 Para algunas subcategorías el cálculo de la incertidumbre combinada depende de múltiples datos de actividad y factores de emisión. Por lo tanto, no es posible atribuir un valor específico de incertidumbre para el dato de actividad o el factor de emisión. En estos casos las guías del IPCC 2019 establecen que el valor de incertidumbre combinada de la emisión debe ser reportado en la columna de incertidumbre del dato de

actividad. Para dichos casos, el valor de incertidumbre del dato de actividad y la incertidumbre combinada de la emisión tendrán el mismo valor. Además, la incertidumbre del factor de emisión tendrá un valor de cero.

Categoría del IPCC	Gas	Emisiones o	Emisiones o	Incertidumbre datos de		Incertidumbre factores de		Incertidumbre combinada		Contribución a la varianza por		Sensibilidad	Sensibilidad	Incertidumbre	Incertidumbre	Incertidumbre
		Absorciones del	Absorciones del	actividad	emisión*	la categoría en el año t (2018)	tipo A	tipo B	introducida por la	introducida por	introducida en					
		año base	año t (2018)	(-%)	(+%)	(-%)	(+%)	(-%)	(+%)	(-%)	(+%)	(%)	(%)	introducida por la	introducida por	introducida en
		Gg CO ₂ eq	Gg CO ₂ eq											(%)	(%)	(%)
2A3 - Producción de vidrio	CO ₂	0	92	46%	63%	0%	0%	45,62%	62,77%	0,00%	0,00%	0,04%	0,04%	0,00%	0,03%	0,00%
2A4 - Otros usos de carbonatos en los procesos	CO ₂	44	78	50%	50%	5%	5%	50,25%	50,25%	0,00%	0,00%	0,01%	0,04%	0,00%	0,02%	0,00%
2B1 - Producción de amoníaco	CO ₂	185	183	10%	10%	7%	7%	12,04%	12,04%	0,00%	0,00%	0,02%	0,08%	0,00%	0,01%	0,00%
2B2 - Producción de ácido nítrico	N ₂ O	202	608	10%	10%	20%	20%	22,36%	22,36%	0,00%	0,00%	0,16%	0,28%	0,03%	0,04%	0,00%
2B4 - Producción de caprolactama glioxil y ácido glioxílico	N ₂ O	62	0	10%	10%	40%	40%	41,23%	41,23%	0,00%	0,00%	0,04%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%
2B8 - Producción petroquímica y de negro de humo	CH ₄	0	11	14%	14%	0%	0%	13,70%	13,70%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
2B8 - Producción petroquímica y de negro de humo	CO ₂	103	333	21%	21%	0%	0%	21,00%	21,00%	0,00%	0,00%	0,09%	0,15%	0,00%	0,04%	0,00%
2C1 - Producción de hierro y acero	CH ₄	1	1	35%	35%	0%	0%	35,36%	35,36%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
2C1 - Producción de hierro y acero	CO ₂	615	610	28%	28%	0%	0%	28,06%	28,06%	0,00%	0,00%	0,08%	0,28%	0,00%	0,11%	0,00%
2C2 - Producción de ferroaleaciones	CO ₂	319	812	5%	5%	5%	5%	7,07%	7,07%	0,00%	0,00%	0,18%	0,37%	0,01%	0,03%	0,00%
2C5 - Producción de plomo	CO ₂	0	5	75%	75%	50%	50%	90,14%	90,14%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
2D1 - Uso de lubricantes	CO ₂	0	0	58%	58%	0%	0%	58,36%	58,36%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
2D2 - Uso de cera de parafina	CO ₂	0	21	72%	156%	0%	0%	71,53%	156,48%	0,00%	0,00%	0,01%	0,01%	0,00%	0,02%	0,00%
2F1 - Refrigeración y aire acondicionado	HFC-125	0	799	33%	33%	0%	0%	33,48%	33,26%	0,00%	0,00%	0,36%	0,36%	0,00%	0,17%	0,00%
2F1 - Refrigeración y aire acondicionado	HFC-134a	0	1.460	26%	26%	0%	0%	26,25%	25,97%	0,00%	0,00%	0,66%	0,66%	0,00%	0,24%	0,00%
2F1 - Refrigeración y aire acondicionado	HFC-143a	0	702	30%	36%	0%	0%	29,58%	35,80%	0,00%	0,00%	0,32%	0,32%	0,00%	0,15%	0,00%
2F1 - Refrigeración y aire acondicionado	HFC-23	0	0	45%	81%	0%	0%	45,19%	80,52%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
2F1 - Refrigeración y aire acondicionado	HFC-236fa	0	0	45%	57%	0%	0%	45,37%	57,10%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
2F1 - Refrigeración y aire acondicionado	HFC-32	0	64	33%	33%	0%	0%	32,65%	33,43%	0,00%	0,00%	0,03%	0,03%	0,00%	0,01%	0,00%
2F1 - Refrigeración y aire acondicionado	PFC-116	0	0	51%	97%	0%	0%	51,08%	97,39%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
2F1 - Refrigeración y aire acondicionado	PFC-14	0	0	46%	54%	0%	0%	45,53%	53,75%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
2F2 - Agentes espumantes	HFC-227ea	0	3	25%	25%	0%	0%	25,00%	25,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
2F2 - Agentes espumantes	HFC-365mfc	0	9	25%	25%	0%	0%	25,00%	25,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Categoría del IPCC	Gas	Emisiones o	Emisiones o	Incertidumbre datos de		Incertidumbre factores de		Incertidumbre combinada		Contribución a la varianza por		Sensibilidad	Sensibilidad	Incertidumbre	Incertidumbre	Incertidumbre
		Absorciones del	Absorciones del	actividad	emisión*	la categoría en el año t (2018)	tipo A	tipo B	introducida por la	introducida por	introducida en					
		año base	año t (2018)	(-%)	(+%)	(-%)	(+%)	(-%)	(+%)	(-%)	(+%)	(%)	(%)	factor de emisión	la incertidumbre de los datos de actividad	la tendencia en el total de las emisiones nacionales
		Gg CO ₂ eq	Gg CO ₂ eq											(%)	(%)	(%)
2F3 - Protección contra incendios	HFC-125	0	5	56%	94%	0%	0%	55,63%	93,75%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
2F3 - Protección contra incendios	HFC-227ea	0	3	59%	107%	0%	0%	58,96%	106,64%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
2F4 - Aerosoles	HFC-134a	0	98	19%	19%	0%	0%	19,46%	19,46%	0,00%	0,00%	0,04%	0,04%	0,00%	0,01%	0,00%
2F4 - Aerosoles	HFC-245fa	0	0	28%	28%	0%	0%	27,87%	27,87%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
2F4 - Aerosoles	HFC365mf	0	0	28%	28%	0%	0%	27,87%	27,87%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
2F5 - Solventes	HFC-134a	0	0	25%	25%	0%	0%	25,01%	25,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
2F6 - Otras aplicaciones	HFC-152a	0	2	26%	26%	0%	0%	25,75%	25,75%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
2G1 - Equipos eléctricos	SF ₆	42	179	25%	25%	75%	75%	79,06%	79,06%	0,00%	0,00%	0,06%	0,08%	0,04%	0,03%	0,00%
3A1 - Fermentación entérica	CH ₄	30.831	42.303	12%	12%	0%	0%	11,62%	11,62%	0,03%	0,03%	1,46%	19,21%	0,00%	3,16%	0,10%
3A2 - Gestión de estiércol	CH ₄	1.119	1.884	12%	12%	0%	0%	11,88%	11,88%	0,00%	0,00%	0,21%	0,86%	0,00%	0,14%	0,00%
3A2 - Gestión de estiércol	N ₂ O	386	697	10%	10%	0%	0%	10,11%	10,11%	0,00%	0,00%	0,09%	0,32%	0,00%	0,05%	0,00%
3B1 - Tierras forestales	Abs. CO ₂	-1.107	-14.429	11%	11%	0%	0%	10,76%	10,76%	0,00%	0,00%	5,91%	6,55%	0,00%	1,00%	0,01%
3B1 - Tierras forestales	CO ₂	54.412	54.484	11%	11%	0%	0%	10,65%	10,65%	0,04%	0,04%	6,56%	24,74%	0,00%	3,73%	0,14%
3B2 - Tierras de cultivo	Abs. CO ₂	-3.588	-6.714	21%	21%	0%	0%	21,03%	21,03%	0,00%	0,00%	0,98%	3,05%	0,00%	0,91%	0,01%
3B2 - Tierras de cultivo	CO ₂	19.635	5.653	41%	41%	0%	0%	41,00%	41,00%	0,01%	0,01%	8,73%	2,57%	0,00%	1,49%	0,02%
3B3 - Pastizales	Abs. CO ₂	0	-2.043	9%	9%	0%	0%	9,49%	9,49%	0,00%	0,00%	0,93%	0,93%	0,00%	0,12%	0,00%
3B3 - Pastizales	CO ₂	46.261	59.957	13%	13%	0%	0%	13,39%	13,39%	0,08%	0,08%	0,60%	27,22%	0,00%	5,16%	0,27%
3B4 - Humedales	CO ₂	1.167	1.155	14%	14%	0%	0%	13,88%	13,88%	0,00%	0,00%	0,15%	0,52%	0,00%	0,10%	0,00%
3B4 - Humedales	CH ₄	23	45	12%	12%	0%	0%	11,59%	11,59%	0,00%	0,00%	0,01%	0,02%	0,00%	0,00%	0,00%
3B5 - Asentamientos	CO ₂	868	125	14%	14%	0%	0%	13,83%	13,83%	0,00%	0,00%	0,44%	0,06%	0,00%	0,01%	0,00%
3B6 - Otras tierras	CO ₂	663	828	14%	14%	0%	0%	13,76%	13,76%	0,00%	0,00%	0,01%	0,38%	0,00%	0,07%	0,00%
3C1 - Emisiones por quema de biomasa	CH ₄	65	722	12%	12%	0%	0%	11,86%	11,86%	0,00%	0,00%	0,29%	0,33%	0,00%	0,06%	0,00%
3C1 - Emisiones por quema de biomasa	N ₂ O	155	200	13%	13%	0%	0%	12,53%	12,53%	0,00%	0,00%	0,00%	0,09%	0,00%	0,02%	0,00%
3C2 - Encalado	CO ₂	31	37	10%	10%	0%	0%	10,40%	10,40%	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	0,00%	0,00%	0,00%
3C3 - Aplicación de urea	CO ₂	201	191	14%	14%	0%	0%	13,68%	13,68%	0,00%	0,00%	0,03%	0,09%	0,00%	0,02%	0,00%

Categoría del IPCC	Gas	Emisiones o	Emisiones o	Incertidumbre datos de		Incertidumbre factores de		Incertidumbre combinada		Contribución a la varianza por		Sensibilidad	Sensibilidad	Incertidumbre	Incertidumbre	Incertidumbre
		Absorciones del	Absorciones del	actividad	emisión*	combinada	la categoría en el año t (2018)	tipo A	tipo B	introducida por la	introducida por	introducida en				
		año base	año t (2018)	(-%)	(+%)	(-%)	(+%)	(-%)	(+%)	(-%)	(+%)	(%)	(%)	factor de emisión	la incertidumbre de los datos de	la tendencia
		Gg CO ₂ eq	Gg CO ₂ eq													
3C4 - Emisiones directas de N2O de suelos gestionados	N ₂ O	4.672	6.398	24%	24%	0%	0%	23,92%	23,92%	0,00%	0,00%	0,22%	2,90%	0,00%	0,98%	0,01%
3C5 - Emisiones indirectas de N2O de suelos gestionados	N ₂ O	2.078	3.185	15%	15%	0%	0%	14,66%	14,66%	0,00%	0,00%	0,25%	1,45%	0,00%	0,30%	0,00%
3C6 - Emisiones indirectas de N2O de gestión de estiércol	N ₂ O	176	372	16%	16%	0%	0%	16,12%	16,12%	0,00%	0,00%	0,07%	0,17%	0,00%	0,04%	0,00%
3C7 - Cultivo de arroz	CH ₄	936	829	20%	20%	0%	0%	19,50%	19,50%	0,00%	0,00%	0,16%	0,38%	0,00%	0,10%	0,00%
3D1 - Productos de la madera recolectada	Abs. CO ₂	0	-589	10%	10%	0%	0%	9,81%	9,81%	0,00%	0,00%	0,27%	0,27%	0,00%	0,04%	0,00%
3D1 - Productos de la madera recolectada	CO ₂	45	0	0%	0%	0%	0%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,03%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
4A1 - Sitios gestionados de eliminación de desechos	CH ₄	1.328	10.180	8%	9%	0%	0%	8,44%	8,61%	0,00%	0,00%	3,86%	4,62%	0,00%	0,56%	0,00%
4A3 - Sitios no categorizados de eliminación de desechos	CH ₄	448	457	11%	12%	0%	0%	11,02%	12,32%	0,00%	0,00%	0,05%	0,21%	0,00%	0,03%	0,00%
4C1 - Incineración de desechos	CO ₂	0	72	55%	55%	0%	0%	54,65%	54,65%	0,00%	0,00%	0,03%	0,03%	0,00%	0,03%	0,00%
4C2 - Incineración abierta de desechos	CH ₄	147	173	14%	14%	0%	0%	14,14%	14,14%	0,00%	0,00%	0,01%	0,08%	0,00%	0,02%	0,00%
4C2 - Incineración abierta de desechos	CO ₂	270	305	68%	143%	0%	0%	68,16%	143,25%	0,00%	0,00%	0,02%	0,14%	0,00%	0,21%	0,00%
4C2 - Incineración abierta de desechos	N ₂ O	32	22	47%	47%	0%	0%	47,35%	47,35%	0,00%	0,00%	0,01%	0,01%	0,00%	0,01%	0,00%
4D1 - Tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas	CH ₄	1.855	2.974	35%	35%	0%	0%	35,33%	35,33%	0,00%	0,00%	0,28%	1,35%	0,00%	0,67%	0,00%
4D1 - Tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas	N ₂ O	313	588	29%	56%	0%	0%	28,87%	55,60%	0,00%	0,00%	0,09%	0,27%	0,00%	0,16%	0,00%
4D2 - Tratamiento y eliminación de aguas residuales industriales	CH ₄	2.058	5.604	27%	52%	0%	0%	27,26%	52,14%	0,00%	0,01%	1,36%	2,54%	0,00%	1,43%	0,02%
4D2 - Tratamiento y eliminación de aguas residuales industriales	N ₂ O	93	99	57%	321%	0%	0%	57,46%	320,69%	0,00%	0,00%	0,01%	0,05%	0,00%	0,12%	0,00%
TOTAL NACIONAL		220.257	279.199							0,20%	0,24%					0,69%
				Porcentaje de Incertidumbre del inventario total				4,51%	4,87%	Porcentaje de incertidumbre en la tendencia				8,33%		

Tabla 2.22. Reporte de Incertidumbre del INGEI por módulo y total, serie 1990-2018

Año	Energía			IPPU			AFOLU (Emisiones)			AFOLU (Absorciones)			Residuos			Emisiones Totales			Emisiones Netas		
	Tg CO ₂ eq	U		Tg CO ₂ eq	U		Tg CO ₂ eq	U		Tg CO ₂ eq	U		Tg CO ₂ eq	U		Tg CO ₂ eq	U		Tg CO ₂ eq	U	
		(-%)	(+%)		(-%)	(+%)		(-%)	(+%)		(-%)	(+%)		(-%)	(+%)		(-%)	(+%)		(-%)	(+%)
1990	50,31	13,5%	16,2%	4,38	17,8%	17,8%	163,72	12,5%	12,5%	-4,70	16,5%	16,5%	6,55	15,4%	20,1%	224,95	9,6%	9,8%	220,26	9,8%	10,0%
1991	52,11	13,5%	16,0%	4,48	17,5%	17,5%	165,13	10,3%	10,3%	-4,83	12,0%	12,0%	7,00	14,8%	19,2%	228,72	8,0%	8,3%	223,89	8,2%	8,5%
1992	55,91	13,8%	15,9%	4,70	17,7%	17,7%	165,87	9,9%	9,9%	-4,97	11,3%	11,3%	7,78	14,7%	20,4%	234,26	7,8%	8,0%	229,29	8,0%	8,2%
1993	57,17	13,6%	15,6%	5,00	18,7%	18,8%	166,87	9,6%	9,6%	-5,13	10,8%	10,8%	7,95	14,3%	21,4%	236,98	7,6%	7,8%	231,85	7,7%	8,0%
1994	57,00	13,5%	15,5%	5,71	19,3%	19,3%	168,28	9,9%	9,9%	-5,35	10,1%	10,1%	8,35	13,8%	20,0%	239,35	7,7%	7,9%	234,00	7,9%	8,1%
1995	59,47	13,4%	15,2%	5,95	18,5%	18,6%	167,73	9,4%	9,4%	-5,67	9,2%	9,2%	8,95	13,3%	20,9%	242,10	7,3%	7,6%	236,42	7,5%	7,8%
1996	60,09	13,1%	14,9%	5,56	18,0%	18,1%	169,79	8,8%	8,8%	-6,34	9,4%	9,4%	9,00	13,2%	19,3%	244,45	6,9%	7,2%	238,11	7,1%	7,4%
1997	64,70	13,1%	14,7%	6,04	17,8%	17,9%	171,78	8,9%	8,9%	-6,34	9,4%	9,4%	9,58	13,5%	19,3%	252,11	7,0%	7,2%	245,76	7,2%	7,4%
1998	64,91	13,0%	14,7%	5,70	18,1%	18,2%	171,22	9,3%	9,3%	-6,68	9,4%	9,4%	9,80	13,2%	18,3%	251,62	7,2%	7,4%	244,94	7,4%	7,6%
1999	59,74	12,6%	14,3%	4,73	16,9%	17,0%	172,16	7,4%	7,4%	-6,86	8,8%	8,8%	10,15	12,7%	17,6%	246,78	6,0%	6,3%	239,92	6,2%	6,5%
2000	61,75	12,4%	14,1%	5,18	16,9%	17,0%	153,74	7,9%	7,9%	-7,48	9,1%	9,1%	10,65	12,2%	17,5%	231,33	6,2%	6,5%	223,85	6,4%	6,7%
2001	59,43	12,1%	14,0%	5,20	16,1%	16,2%	136,60	7,7%	7,7%	-7,87	9,2%	9,2%	11,20	12,0%	17,6%	212,44	6,0%	6,4%	204,57	6,3%	6,6%
2002	58,36	11,9%	13,8%	5,58	14,7%	14,9%	137,21	7,4%	7,4%	-8,25	9,2%	9,2%	11,73	11,7%	17,4%	212,87	5,8%	6,2%	204,63	6,1%	6,4%
2003	60,03	11,9%	13,6%	6,07	14,8%	14,9%	154,10	7,1%	7,1%	-8,82	8,8%	8,8%	11,96	11,6%	17,2%	232,15	5,7%	6,0%	223,33	5,9%	6,2%
2004	61,15	11,8%	13,5%	6,26	15,2%	15,3%	155,94	6,9%	6,9%	-10,07	8,9%	8,9%	12,50	11,5%	17,1%	235,86	5,5%	5,8%	225,78	5,8%	6,1%
2005	64,14	12,1%	13,7%	7,45	16,1%	16,2%	144,12	6,7%	6,7%	-11,01	9,0%	9,0%	13,38	11,4%	17,2%	229,09	5,5%	5,8%	218,08	5,8%	6,1%
2006	67,51	10,8%	12,2%	7,73	15,9%	15,9%	144,17	6,9%	6,9%	-12,49	9,0%	9,0%	13,81	11,3%	20,1%	233,22	5,4%	5,7%	220,73	5,7%	6,0%
2007	67,45	10,7%	12,2%	8,36	16,1%	16,2%	148,11	7,3%	7,3%	-13,76	8,9%	8,9%	14,40	11,3%	20,3%	238,32	5,5%	5,8%	224,57	5,9%	6,2%
2008	69,57	10,6%	12,5%	7,88	16,1%	16,2%	143,71	7,1%	7,1%	-15,02	9,0%	9,0%	15,05	10,9%	18,3%	236,21	5,4%	5,8%	221,19	5,8%	6,2%
2009	74,47	9,4%	11,3%	7,34	15,4%	15,7%	139,66	6,9%	6,9%	-16,19	8,8%	8,8%	15,43	11,5%	26,0%	236,89	5,1%	5,7%	220,70	5,5%	6,1%
2010	81,27	4,8%	7,3%	7,58	15,2%	15,6%	141,97	7,1%	7,1%	-17,09	8,8%	8,8%	16,48	11,2%	26,2%	247,31	4,5%	5,1%	230,22	4,9%	5,5%
2011	79,75	5,0%	7,6%	8,15	16,0%	16,2%	151,47	6,9%	6,9%	-17,86	8,4%	8,4%	16,69	11,3%	26,1%	256,06	4,4%	5,0%	238,20	4,8%	5,4%
2012	83,71	5,1%	7,6%	9,03	14,9%	15,1%	149,68	6,7%	6,7%	-19,64	8,7%	8,7%	16,52	11,9%	30,6%	258,94	4,3%	5,0%	239,30	4,7%	5,5%
2013	88,32	4,8%	7,3%	9,21	14,6%	14,8%	136,28	6,6%	6,6%	-20,79	8,9%	8,9%	16,62	10,0%	13,9%	250,42	4,0%	4,5%	229,63	4,5%	5,0%
2014	90,83	4,8%	7,4%	9,57	14,6%	14,9%	140,55	6,6%	6,6%	-21,77	9,0%	9,0%	17,27	10,2%	14,9%	258,22	4,0%	4,5%	236,44	4,5%	5,0%
2015	93,47	4,5%	6,5%	9,56	13,9%	14,2%	134,19	6,5%	6,5%	-22,23	8,8%	8,8%	18,06	9,8%	13,9%	255,27	3,9%	4,3%	233,05	4,4%	4,8%
2016	95,65	4,4%	6,4%	10,11	13,2%	13,9%	153,05	6,3%	6,3%	-22,69	8,7%	8,7%	19,16	9,8%	13,9%	277,98	3,9%	4,2%	255,28	4,3%	4,7%
2017	88,72	4,5%	6,7%	10,17	12,7%	12,9%	181,32	6,7%	6,7%	-22,83	8,1%	8,1%	20,49	9,8%	15,0%	300,70	4,3%	4,6%	277,87	4,7%	5,1%
2018	92,94	4,5%	6,6%	10,49	12,5%	12,6%	179,07	6,3%	6,3%	-23,78	8,4%	8,4%	20,47	10,1%	16,1%	302,97	4,1%	4,4%	279,20	4,5%	4,8%

De la Figura 2.29 a la Figura 2.34 se representan las series temporales de emisiones y su incertidumbre estimada por el método de propagación de error para cada módulo (Energía, IPPU, AFOLU, Residuos), para las emisiones totales (sumato-

ria de las emisiones de cada módulo) y para las absorciones (AFOLU). En la Figura 2.35 se presentan las emisiones netas (balance neto). Para cada caso se realiza una breve descripción de las principales fuentes de incertidumbre.

Figura 2.29. Emisiones e incertidumbre asociada, módulo de Energía

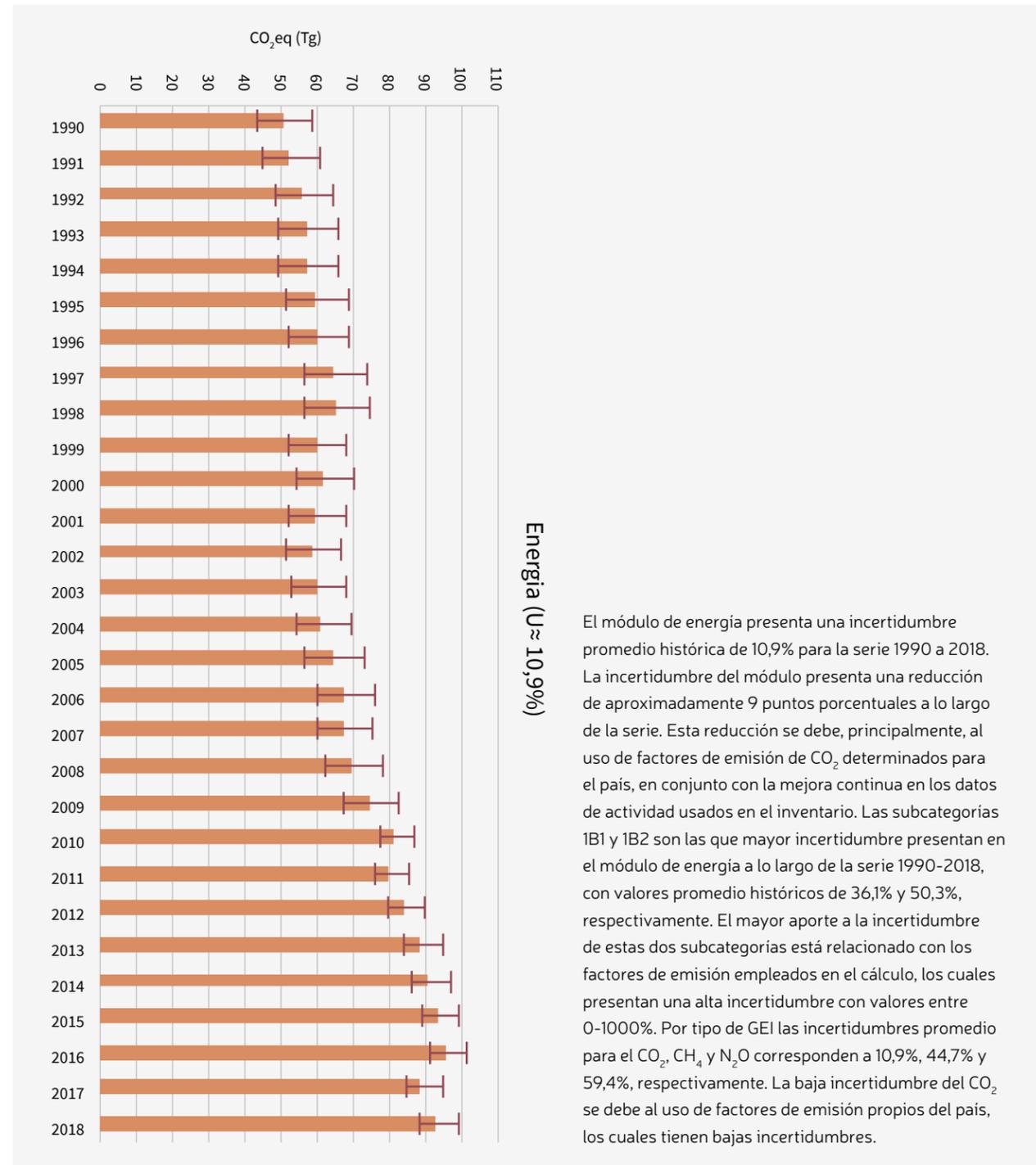


Figura 2.30. Emisiones e incertidumbre asociada, módulo IPPU

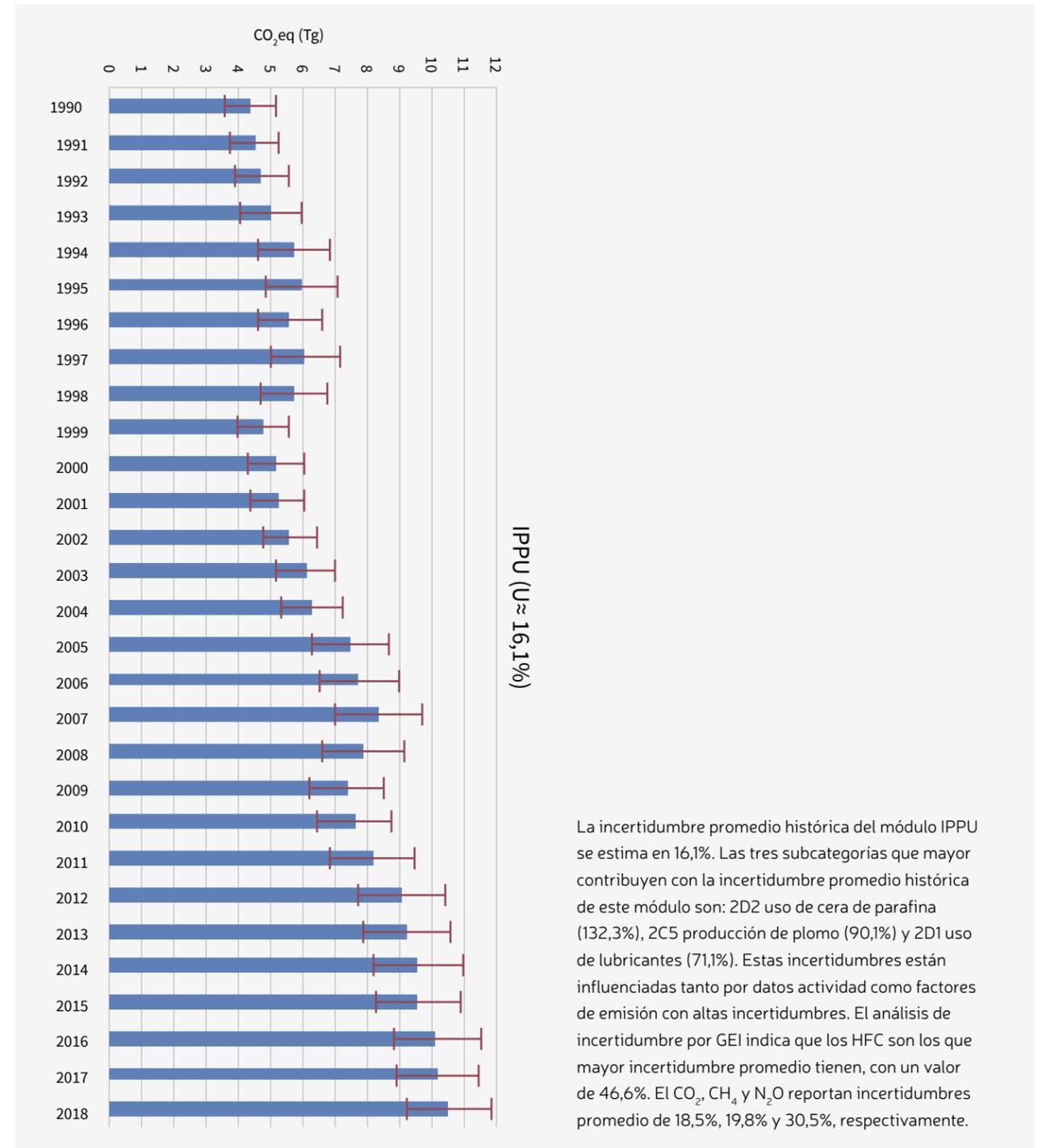


Figura 2.31. Emisiones e incertidumbre asociada, módulo AFOLU

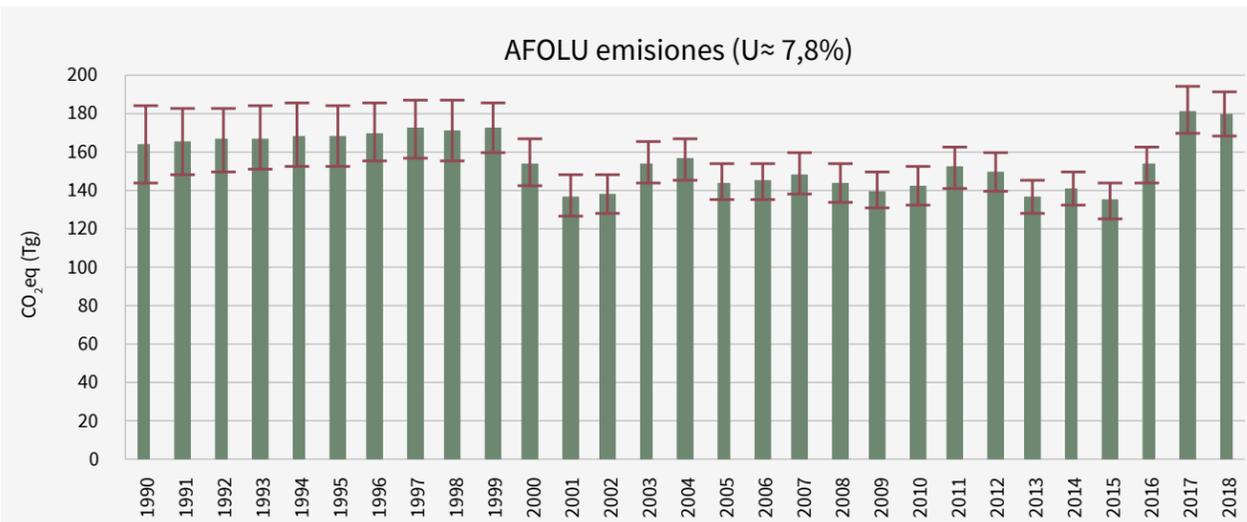
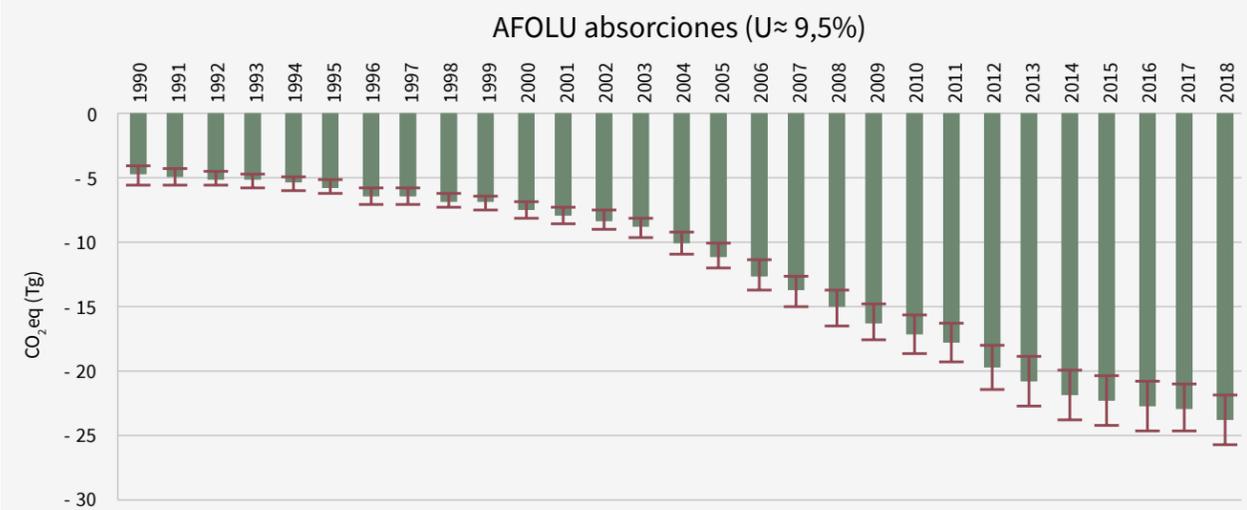


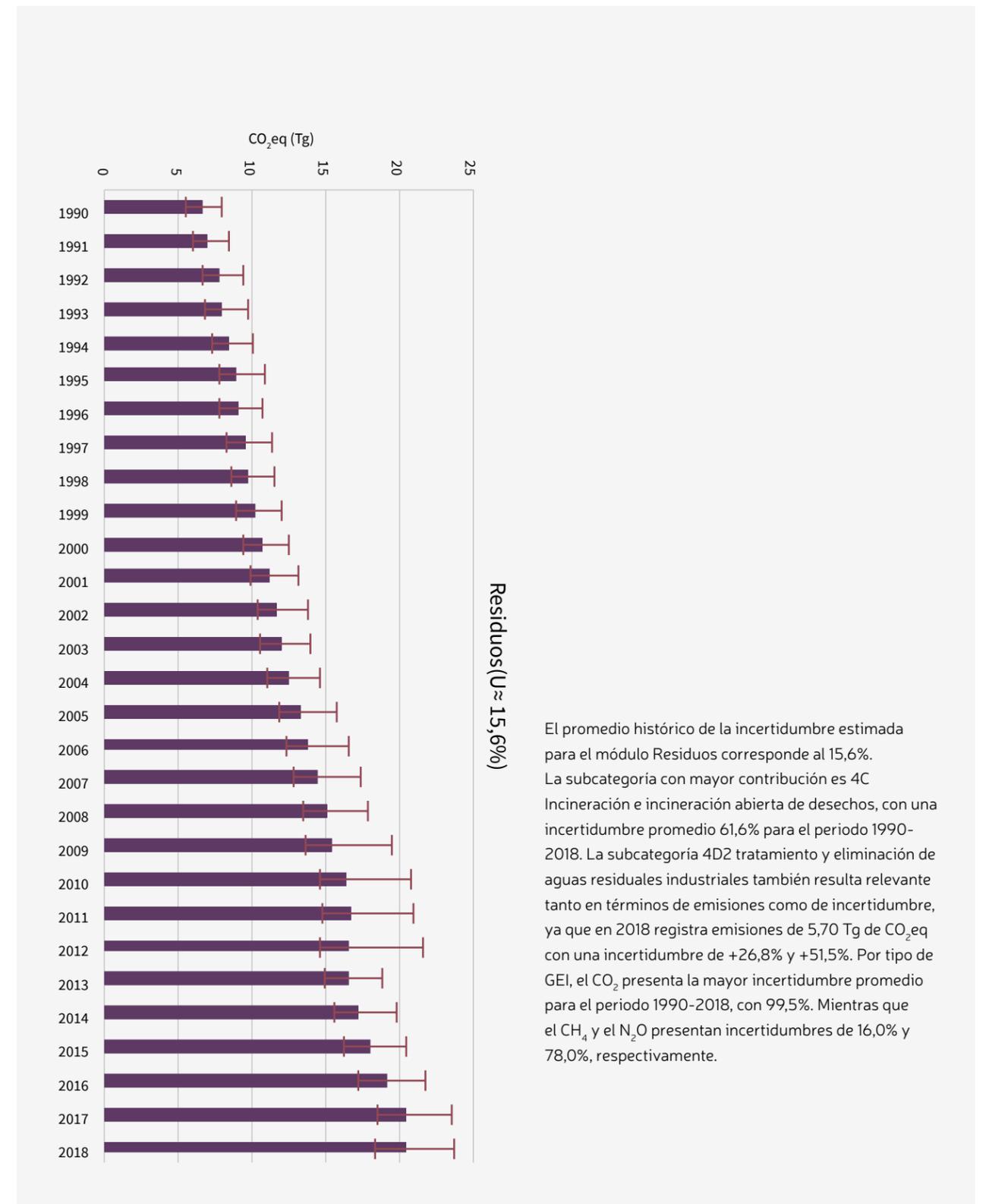
Figura 2.32. Absorciones e incertidumbre asociada, módulo AFOLU



La incertidumbre promedio histórica de las emisiones del módulo AFOLU se estima en 7,8%. La subcategoría 3B Tierras en 2018 presenta una incertidumbre del 8,2%. Los mayores aportes a la incertidumbre de la subcategoría 3B están dados por las tierras de cultivo (3B2), con una incertidumbre que alcanza el 30,4%. Las demás subcategorías presentan incertidumbres cercanas al 13%. La subcategoría Tierras (3B) presenta una reducción en la incertidumbre de aproximadamente 7 puntos porcentuales a lo largo de la serie, pasando de 18,4% en 1990 a 11,0% en 2018. En el caso de Fuentes agregadas y emisiones de no CO2 provenientes de la tierra (3C), se estima una incertidumbre de emisiones del 13,5% en el 2018, los principales aportes a la incertidumbre de esta subcategoría están dados por la subcategoría de Emisiones directas de N₂O de suelos

gestionados (3C4), que reporta una incertidumbre de 23,9%, seguida de Cultivo de arroz (3C7) con una incertidumbre de 19,5%. Por otra parte, en la categoría de Ganadería (3A), la incertidumbre se estima en 11,0% para 2018. A su vez, las subcategorías que la componen, Gestión de estiércol (3A2) y Fermentación Entérica (3A1) presentan incertidumbres de 9,1% y 11,6% respectivamente. En términos generales, la incertidumbre de las emisiones del módulo AFOLU, presenta una diferencia de 6 puntos porcentuales aproximadamente a lo largo del periodo, considerando que para 2018 alcanza una incertidumbre de 6,32% mientras que en 1990 es de 12,51%. La incertidumbre promedio histórica de las absorciones del módulo AFOLU se estima en 9,5%, presenta una diferencia de 8 puntos porcentuales aproximadamente a lo largo del periodo.

Figura 2.33. Emisiones e incertidumbre asociada, módulo Residuos



El promedio histórico de la incertidumbre estimada para el módulo Residuos corresponde al 15,6%. La subcategoría con mayor contribución es 4C Incineración e incineración abierta de desechos, con una incertidumbre promedio 61,6% para el periodo 1990-2018. La subcategoría 4D2 tratamiento y eliminación de aguas residuales industriales también resulta relevante tanto en términos de emisiones como de incertidumbre, ya que en 2018 registra emisiones de 5,70 Tg de CO₂eq con una incertidumbre de +26,8% y +51,5%. Por tipo de GEI, el CO₂ presenta la mayor incertidumbre promedio para el periodo 1990-2018, con 99,5%. Mientras que el CH₄ y el N₂O presentan incertidumbres de 16,0% y 78,0%, respectivamente.

Figura 2.34. Emisiones totales y su incertidumbre asociada estimada

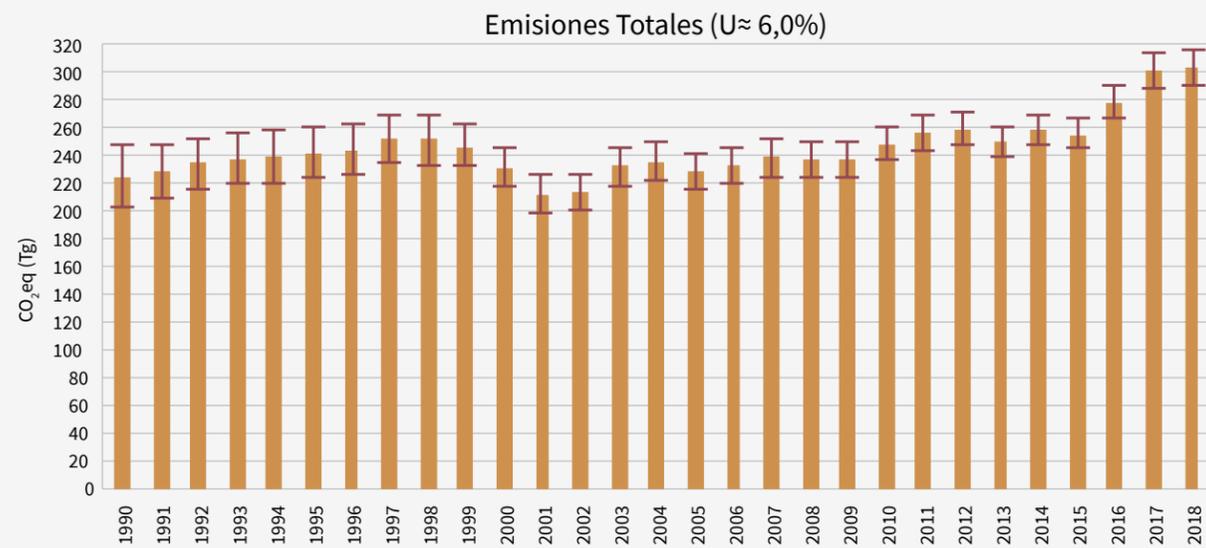
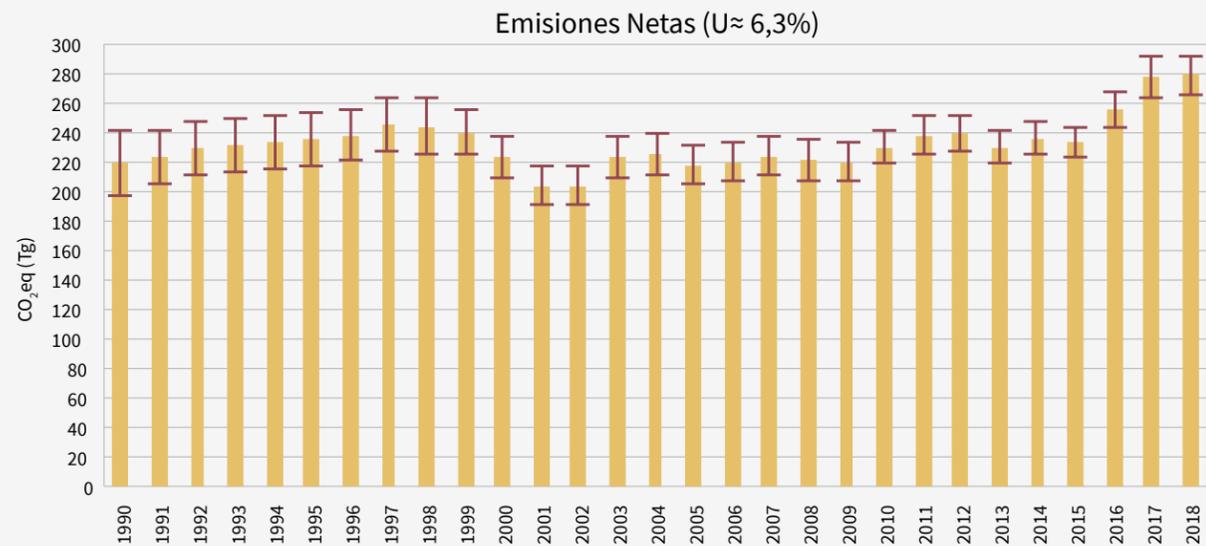


Figura 2.35. Emisiones netas y su incertidumbre



La incertidumbre obtenida por propagación de error para las emisiones totales del 2018 se estima en -4.1 y +4.4%. El módulo de Residuos es el que mayor aporta a la incertidumbre total, con un valor de -10,0% y +16,0%. Seguidos por IPPU y AFOLU (Emisiones) con incertidumbres de ±12,5% y ±6,3%, respectivamente. El módulo de Energía es el que menor incertidumbre tiene, con -4.5% y +6.6%. La incertidumbre de las emisiones netas para 2018 (balance neto entre emisiones y absorciones) se estima en -4,5 y

+4,8%. La contribución de módulo AFOLU (absorciones) a la incertidumbre neta para el 2018 es de ±8,4%. Desde 1990 a 2018 la incertidumbre del INGEI ha disminuido en 5 puntos porcentuales aproximadamente. Está disminución obedece principalmente a la recopilación de mejores datos de actividad y a contar con factores de emisión propios o estimados para el país.

2.5. Resultados del análisis de categorías clave

Las subcategorías marcadas en color azul en la Tabla 2.23 corresponden a las definidas como claves, para la mayoría de ellas se contemplan acciones de mejora en el corto plazo.

Tabla 2.23. Categorías clave del INGEI de Colombia

Subcategoría IPCC	GEI	Criterios de identificación
1A1a - Producción de electricidad y calor como actividad principal	CO ₂	N1,T1,N2
1A1b - Refinación de petróleo	CO ₂	N1,T1,N2
1A1c - Fabricación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas	CO ₂	N1,T1,N2,T2
1A2 - Industrias manufactureras y de la construcción	CO ₂	N1,T1,N2,T2
1A3a - Aviación civil	CO ₂	N1,T1,N2,T2
1A3b - Transporte terrestre	CO ₂	N1,T1,N2,T2
1A3e - Otro tipo de transporte	CO ₂	N1,T1,N2,T2
1A4a - Comercial / Institucional	CO ₂	N1,T1,N2,T2
1A4b - Residencial	CH ₄	N1,T1,N2,T2
1A4b - Residencial	CO ₂	N1,T1,N2
1A4c - Agricultura / Silvicultura / Pesca / Piscifactorías - Estacionaria	CO ₂	N1,T1,N2
1B1 - Combustibles sólidos	CH ₄	N1,T1,N2,T2
1B2a - Petróleo	CH ₄	N1,T1,N2,T2
1B2a - Petróleo	CO ₂	N1,T1,N2,T2
1B2b - Gas Natural	CH ₄	N1,T1,N2,T2
2A1 - Producción de cemento	CO ₂	N1,T1,N2,T2
2C2 - Producción de ferroaleaciones	CO ₂	N1,T1
2F1 - Refrigeración y aire acondicionado	HFC	N1,T1,N2,T2
3A1a - Total Ganado Bovino	CH ₄	N1,T1,N2
3B1ai - Tierras forestales que permanecen como tales (Bosque natural)	CO ₂	N1,T1,N2,T2
3B1aii - Tierras forestales que permanecen como tales (Stock Change)	CO ₂	N1,T1,N2,T2
3B1aiii - Tierras forestales que permanecen como tales (Plantaciones)	CO ₂	N1,T1,N2,T2
3B1bii - Pastizales convertidos en tierras forestales	CO ₂	N1,T1
3B2ai - Cultivo de café	CO ₂	T1,T2
3B2aii - Palma	CO ₂	N1,T1
3B2av - Caucho	CO ₂	N1,T1
3B2bi - Tierras forestales convertidas en tierras de cultivo	CO ₂	N1,T1,T2
3B3a - Pastizales que permanecen como tales	CO ₂	T1,N2,T2

Subcategoría IPCC	GEI	Criterios de identificación
3B3b - Tierras convertidas en pastizales	CO ₂	N1,T1,N2
3B4b - Tierras convertidas en humedales	CO ₂	N1,T1
3B5b - Tierras convertidas en asentamientos	CO ₂	T1,T2
3C1 - Emisiones por quema de biomasa	CH ₄	N1,T1
3C4d - Mineralización por cambio en el uso o manejo (FSOM)	N ₂ O	N1,T1
3C7 - Cultivo de arroz	CH ₄	N1,T1
4A1a - Rellenos regionales	CH ₄	N1,T1,N2,T2
4A1b - Rellenos locales plantas integrales y celdas de contingencia	CH ₄	N1,N2
4D1 - Tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas	CH ₄	N1,T1,N2,T2
4D2 - Tratamiento y eliminación de aguas residuales industriales	CH ₄	N1,T1,N2,T2

2.6. Mejoras previstas para el INGEI

Desde el año 2014, el IDEAM ha implementado un proceso de mejora continua en la estimación de las emisiones GEI con el objetivo principal de reducir la incertidumbre en los resultados y refinar los procesos de transparencia en el reporte, además de procurar que las tendencias en las emisiones estimadas en el INGEI reflejen los esfuerzos del país en la implementación de las acciones de mitigación.

Consecuentemente, se definieron algunas acciones que fueron implementadas para mejorar las estimaciones reportadas en el primer y segundo BUR del país, así como en el presente documento. De igual forma, para futuros reportes y para varias subcategorías del INGEI se tienen identificadas otras oportunidades de mejora, a partir de las cuales se han definido algunas ideas de acciones a implementar. Estas acciones se establecen y priorizan teniendo en cuenta aspectos como el análisis de incertidumbre y de categorías clave, así como la relación de cada categoría fuente de emisión con las acciones de mitigación priorizadas por el país.

A continuación, se describen aquellas acciones para las cuales se ha adelantado alguna gestión con las entidades o grupos de trabajo involucrados y/o las que, según el criterio del equipo técnico, tienen una alta probabilidad de ser implementadas en el corto plazo (2 años o para el siguiente reporte de Colombia ante la CMNUCC):

Modulo Energía

- Mejorar los mecanismos para la consecución de datos de actividad de forma efectiva y sistemática. Buena parte de la información usada en el BUR3 proviene del MME,

quien realiza un ejercicio de recopilación, verificación, validación, procesamiento y consolidación de datos, siendo además el MME quien tiene control sobre las fuentes primarias de información. Sin embargo, para el uso de dicha información, IDEAM realiza ejercicios adicionales de verificación y corroboración de fuentes, con el fin de garantizar transparencia en el uso de los datos de actividad. Por lo tanto, se ha establecido comunicación con el MME para mejorar los mecanismos de transferencia de información, para mejorar la comprensión de manejo y procesamiento de datos que realiza el MME, para ampliar las categorías reportadas, y para refinar los datos de actividad donde persistan diferencias entre los datos del MME y los datos a usar por el IDEAM.

- 1A2 Industrias manufactureras y de la construcción. Con el fin de disminuir la incertidumbre asociada a las cifras de consumo de energéticos en las industrias manufactureras, es necesario avanzar en el desarrollo y fortalecimiento de los arreglos interinstitucionales entre las entidades que capturan, procesan, analizan y publican los datos de actividad requeridos para la estimación; de tal manera que se asegure la transparencia en dichos procesos.
- 1A3 Transporte Terrestre. Pese al importante avance logrado en el presente BUR en cuanto a desagregación de la información en diferentes grupos vehiculares según clasificación IPCC (automóviles, servicio ligero, servicio pesado y autobuses, motocicletas y todo terreno); se requiere seguir aumentando el nivel de detalle realizando sub clasificación de los grupos vehiculares establecidos a partir de criterios de tipo de combustible, tecnología

de control de emisiones, capacidad de carga, etc. De esta manera se facilitará la identificación y la contabilidad de eventuales emisiones reducidas por proyectos que involucran segmentos específicos del transporte y sobre los cuales se puede realizar una gestión focalizada y efectiva. Por otra parte, para el cálculo de las emisiones de CH₄ y N₂O se utilizan factores de emisión sugeridos en las directrices IPCC 2006, ya que no se cuenta con factores de emisión propios; para pasar a un nivel metodológico 2 es necesario contar factores de emisión desarrollados para las características propias de los vehículos que circulan en el país desagregado por categoría vehicular y combustible. Para lograrlo se prevé establecer acuerdos con la academia para desarrollar ciclos de conducción propios del país para diferentes categorías vehiculares y utilizarlos como información de entrada en un software de modelación de emisiones y de esta manera generar factores de emisión propios para el parque automotor que circula en Colombia.

- 1A3c Ferrocarriles. El transporte férreo se constituye como uno de los segmentos del transporte de los que se espera mayor desarrollo en la próxima década en el país. Iniciativas como el Plan Maestro Ferroviario y proyectos específicos como el Regiotran del Norte y el Regiotran de Occidente en la zona central del país, aparecen en el panorama; sin embargo, la información sobre demanda de combustible del transporte férreo no marcha al mismo ritmo y plantea el riesgo de que su evolución pase inadvertida para el país, de hecho, un instrumento como el BECO no registra desde 2005 información de consumo combustible para el transporte ferroviario. La información de carga transportada en trenes se quedará corta en su utilidad para proyectar consumos, cuando este transporte abarque parte de la demanda de transporte de pasajeros en el país. En este sentido, se busca gestionar conjuntamente con el Ministerio de Transporte, como ente rector del tema, para que los diferentes operadores del transporte férreo reporten periódicamente el consumo de combustible, coordinando esta acción con la UPME para que esta información se vea reflejada en BECO.
- 1A3d Navegación marítima y fluvial. En navegación marítima y fluvial se requiere de información de mayor detalle que permita su monitoreo, la cual debe apuntar a disminuir la incertidumbre en la desagregación del consumo de combustible por navegación nacional e internacional. Para tal efecto, se pretende gestionar con el Ministerio de Transporte u otras entidades competentes, para que se establezcan canales efectivos de comunicación con los distribuidores mayoristas de combustible

para navegación marítima, con el objetivo de identificar y registrar la fracción de combustible correspondiente a transporte nacional e internacional, coordinando al mismo tiempo con la UPME para que esta información se vea reflejada en BECO.

- 1A3eii Todo terreno. El desarrollo de cooperación técnica para el país, permitió grandes avances en la estimación de emisiones para esta subcategoría en el presente reporte. Teniendo en cuenta que para la estimación de las emisiones de esta subcategoría se contó con información del 90% del total de la flota de transporte todo terreno, correspondiente a todos los vehículos que operan con diésel; se busca gestionar conjuntamente con el Ministerio de Transporte y la DIAN el acceso a la información necesaria para el cálculo, con el objetivo de incluir el 100% de los vehículos todo terreno en el siguiente ciclo del inventario.
- 1B1 Combustibles sólidos. Refinar el cálculo correspondiente a 1B1aii Minería de superficie. Dado que en el refinamiento del IPCC 2019 incluye una nueva ecuación 4.1.7A para su estimación, así como el factor de emisión, se busca gestionar con el MADS a través del Acuerdo Sectorial con la ACM, los arreglos necesarios para contar con los datos de profundidad de explotación por mina o valor promedio en cada cuenca. Así mismo, a través de este mecanismo se espera gestionar la información requerida para estimar las emisiones de la subcategoría 1B1ai3 Minas subterráneas abandonadas (el MME cuenta con ejercicios de identificación de pasivos ambientales, sin embargo, se requiere completitud en la información) y de la subcategoría 1B1b Combustión espontánea y vertederos para quema de carbón, la cual no se ha estimado debido a que no hay datos históricos de la combustión no controlada en la explotación del carbón.

Módulo IPPU

- En el caso de las subcategorías correspondientes a sectores con uno o pocos productores, con quienes ya se ha realizado un acercamiento para la consecución directa de los datos de actividad y/o factores de emisión requeridos para el cálculo, se propone definir los mecanismos para la transferencia oportuna y periódica de la información para la construcción del inventario. Este es el caso las subcategorías 2A1 Producción de cemento, 2B1 Producción de amoníaco, 2B2 Producción de ácido nítrico, 2C2 Producción de ferroaleaciones y 2C5 Producción de plomo.
- El RUA Manufacturero es un instrumento de captura de información (anual) sobre el uso, aprovechamiento o

afectación de los recursos naturales renovables por las actividades del sector manufacturero. Este registro podría ser una excelente fuente de información para la construcción del INGEI del módulo IPPU. No obstante, y debido a que se ha identificado baja rigurosidad en su diligenciamiento, se propone continuar con el fortalecimiento de las empresas del sector manufacturero para el correcto y exhaustivo diligenciamiento del registro. En el caso particular de la subcategoría 2A2 Producción de cal, el RUA Manufacturero permitiría obtener mayor representatividad, en cuanto al número de empresas productoras y cantidad producida, para estimar las emisiones asociadas al sector.

- Así como se cuenta con la participación de los sectores de producción de cemento, amoníaco y ácido nítrico en la construcción del inventario, existen sectores con uno o pocos productores con quienes se podría realizar un acercamiento para la recopilación y validación de información. En este sentido, con el apoyo del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo se busca continuar con los acercamientos con las empresas de sectores como el de producción de vidrio y producción de hierro y acero, con el fin de involucrarlos en el proceso de construcción del INGEI, de tal manera que se pueda obtener información directa de datos de actividad y factores de emisión que permitan mejorar las estimaciones actuales y disminuir la incertidumbre asociada a estas.
- Actualmente el INGEI estima las emisiones por el Uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono de la subcategoría 2F1 Refrigeración y aire acondicionado con un Método de Nivel 1. Se prevé para el próximo ciclo del inventario aumentar el nivel metodológico para la estimación de esta subcategoría a un Método de Nivel 2, teniendo en cuenta que la UTO del MADS cuenta con información base de los diversos sistemas de RAC que contienen estas sustancias, lo anterior a partir del inventario de bancos de SAO y sustitutos SAO en Colombia realizado con el apoyo de cooperación internacional (GIZ) con miras a la formulación de la NAMA en refrigeración y aire acondicionado (RAC).
- 2G1 Emisiones de SF₆ procedentes de los equipos eléctricos. El cálculo de las emisiones en esta subcategoría podría refinarse si se conoce el inventario de equipos en el SIN que contienen SF₆, su tipo de sistema de confinamiento del gas, y los registros de instalación y mantenimiento de dichos equipos, principalmente. Durante este ciclo del inventario con el apoyo del MME se socializó a los integrantes de la Alianza Sector Eléctrico Carbono Neutral (ASECN) la metodología para la estimación de

estas emisiones y los requerimientos de información para el cálculo. Se continuará trabajando conjuntamente con el MME en la gestión necesaria para la recopilación de información para la estimación de emisiones de SF₆ en el Sector Eléctrico.

Módulo AFOLU

- En este ciclo del inventario para las subcategorías 3A1a y 3A2a (CH₄ entérico y de gestión de estiércol en bovinos) se empleó la metodología nivel 2, ajustado a las características propias de Colombia, generando 126 factores de emisión específicos divididos en siete grupos etarios para las diez regiones ganaderas del país. Se propone validar factores de emisión con mediciones in-situ y continuar mejorando el nivel metodológico para la especie bovina en equipo con centros de investigación.
- En la categoría 3A2 para especies no bovinas, se caracterizaron los sistemas de producción y de gestión de estiércol con el apoyo de las agremiaciones y expertos. Ello permitió el avance hacia la implementación de un método de Nivel 1 avanzado, propuesto en el refinamiento del IPCC 2019. Se propone aumentar el nivel metodológico de las estimaciones para las subcategorías 3A2h Porcinos y 3A2j Aves en esta categoría, trabajando en conjunto con las empresas fabricantes de alimentos balanceados para animales, las universidades y los centros de investigación.
- Para la categoría 3C6 (emisiones indirectas de N₂O de gestión de estiércol), se avanzó hacia la implementación de la metodología Nivel 1 avanzado propuesto en el refinamiento del IPCC 2019, y se planea aumentar el nivel metodológico de las estimaciones para la subcategoría 3C6a Ganado Bovino.
- Para la categoría 3C1, la fuente de información principal son los reportes de superficies incendiadas por tipo de cobertura a nivel departamental generados por las autoridades ambientales regionales (Corporaciones Autónomas Regionales), información que es consolidada año a año por el SNIF-IDEAM. Al proceder de diferentes entidades, esta información muestra diversos niveles de calidad e incrementa la incertidumbre de la estimación. Por lo tanto, se espera mejorar incluyendo la superficie incendiada de la cobertura de bosque natural, con información del SMBYC, establecida a partir de puntos de calor obtenidos mediante imágenes MODIS.
- Varias de las acciones de mitigación priorizadas para el sector agrícola de Colombia contemplan, dentro de su alcance, el uso eficiente de fertilizantes sintéticos y urea para reducir emisiones de N₂O y CO₂. Para la mejora de la estimación, es fundamental contar con información ofi-

cial con una mayor desagregación (por departamento y cultivos) pues actualmente en las categorías 3C3, 3C4a y 3C5a los datos de actividad tienen un enfoque top-down. Así mismo, se plantea estimar los factores de emisión de N₂O a nivel nacional.

- Colombia es el segundo país con mayor producción de arroz de América Latina y del Caribe, ocupando el primer lugar en valor económico entre los cultivos de ciclo corto y como el tercer producto agrícola cultivado después del café y el maíz (Lozano, Lucía, Acevedo, García, & Rueda, 2018). Una alta producción de arroz conlleva a mayores emisiones de GEI especialmente CH₄ (Categoría 3C7). El factor de emisión para este gas en el cultivo de arroz (riego y secano) se ajusta por los diferentes factores de escala sugeridos por el IPCC 2019. Se plantea estimar factores considerando las variables edafoclimáticas nacionales (suelos, regímenes hídricos, clima, cultivares).
- Las emisiones de nitrógeno de la orina y heces de animales en pastoreo (3C4f) se encuentran actualmente estimadas en un nivel metodológico por defecto (Nivel 1) de acuerdo con IPCC 2019. Teniendo en cuenta la representatividad de estas emisiones en el total de emisiones directas de N₂O, se prevé contar con factores de emisión propios para avanzar a un Método de Nivel 2 y mejorar las estimaciones.
- Para la subcategoría 3B1a, que estima las emisiones asociadas a la degradación del bosque por consumo de leña en la población rural, se requiere la integración del consumo de leña en los análisis completos de la degradación del bosque en el país, así como la inclusión de información específica por departamento de los consumos de leña en la población rural del país, mejorando la precisión de las estimaciones en aquellos departamentos sin PERS.
- Para la estimación de las emisiones por bosque natural convertido en otras tierras (deforestación), se emplearon factores de emisión propios generados en el marco del IFN de Colombia. Sin embargo, estos corresponden a un aproximado del 30% de las parcelas en el diseño inicial. En 2022, se espera obtener información del 100% de las parcelas y calcular nuevos factores representativos (para los depósitos de biomasa, MOM y suelos de bosques naturales) con menor incertidumbre a escala regional (como mínimo para las cinco regiones naturales de Colombia).
- Para el siguiente ciclo del inventario, se espera contar con el ajuste metodológico para el cálculo de las emisiones por deforestación ajustada por el SMBYC para la serie histórica 2000-2012 y 2014-2021.
- En cuanto a la categoría 3B1aiii-Plantaciones forestales que permanecen como tales, se requiere un proceso de

depuración de los registros y remisiones de movilizaciones de plantaciones forestales del ICA. Se plantea obtener esto a través de la espacialización de la información y su comparación con la información de monitoreo del bosque natural generada por el SMBYC. Actualmente, tres instituciones crearon mesas de trabajo para el desarrollo de dicho ajuste: el MADR, el ICA y el IDEAM. Es necesario trabajar en la revisión de los supuestos de cálculo para la estimación de los periodos de cosechas y absorciones de los registros históricos de plantaciones junto con la inclusión de mejoras en la desagregación de factores de biomasa para más especies. Por otra parte, se requiere incluir análisis de compatibilización de las estimaciones de esta subcategoría con las realizadas en la subcategoría 3D1 Productos de la madera recolectada.

La importancia de estas mejoras radica en la necesidad de unificar las cifras sobre plantaciones que se emplean para diferentes propósitos, entre ellos, las acciones de mitigación priorizadas por el MADR, relacionadas con el incremento en las áreas sembradas de especies forestales comerciales y la posibilidad de inclusión de los Productos de la madera recolectada como depósitos tardíos de acumulación de carbono en la biomasa proveniente de plantaciones forestales comerciales.

- Para los productos de madera recolectada, se utiliza metodología Nivel 1, que cuenta con datos de actividad de la plataforma FAOSTAT, datos de vida media y factores de conversión sugeridos por el refinamiento IPCC 2019. Se requiere la consolidación de información de FAOSTAT y las fuentes de país, al igual que establecer factores de emisión y conversión (densidades, factores de carbono y vida media de productos) propios del país y determinar la relación de los productos de madera recolectada y el volumen de la madera cosechada en plantaciones comerciales y bosque natural.
- Dentro de los análisis de regeneración natural del bosque estimado en la subcategoría 3B1b, se requiere la inclusión de factores de biomasa específicos del país que permitan mejorar el supuesto de los 20 años a los cuales se logra la biomasa estable de los bosques según región, en concordancia con lo presentado en los Niveles de Referencia de Emisiones Forestales (NREF) nacionales. Adicionalmente es de gran importancia realizar la identificación y recopilación de información de áreas con implementación de procesos de restauración ecológica en el país y la manera de comprobar su desarrollo y permanencia a través del SMBYC, a fin de que estas áreas puedan ser monitoreadas como medida de mitigación.

Módulo Residuos

- 4A Eliminación de desechos sólidos. La composición y la caracterización de los residuos sólidos son factores muy importantes para el cálculo de las emisiones de esta subcategoría. Actualmente se emplea la composición de los residuos utilizada en el Modelo Colombiano de Biogás (2010) y valores por defecto de parámetros de caracterización (p.e. fracción de carbono orgánico degradable), como parámetros constantes en el tiempo. Como mejora, se plantea utilizar información de composición de residuos actualizada, la cual se puede recopilar a través de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS), los cuales se han venido actualizando desde 2015 a nivel municipal o regional; así mismo es pertinente incluir las caracterizaciones realizadas en los sitios de disposición final, sustituyendo en los casos que sea posible la composición del MCB. Con este fin, se buscará conjuntamente con el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio gestionar con los actores (municipios, áreas metropolitanas, operadores de los rellenos sanitarios, entre otros) la información requerida para la estimación de las emisiones.
- La SSPD realiza un ejercicio de recopilación, procesamiento y consolidación de datos a través del Sistema Único de Información de Servicios Públicos (SUI), que son utilizados para la estimación de las emisiones de este módulo. Durante el proceso de construcción del inventario, se ha identificado la existencia de datos atípicos e información que no es clara para el cálculo. Si bien, el SUI ha venido mejorando en los últimos años, se plantea continuar con las mejoras de este sistema, específicamente mediante mecanismos de control de calidad de la información recopilada (servicios alcantarillado y aseo). Así mismo, se busca identificar si a través del SUI se puede solicitar otra información relevante para el cálculo (p.e. biogás capturado). Se propone entonces, definir junto con la SSPD los arreglos institucionales que faciliten el suministro de la información de manera oportuna, periódica y con la calidad requerida para la estimación.
- Con el fin de estimar las emisiones de GEI por el Tratamiento biológico de residuos (subcategoría 4B), durante este ciclo del inventario, se realizaron acercamientos con el DANE para determinar si a través de la “Cuenta ambiental y económica de flujos de materiales: residuos” se puede obtener información sobre plantas que realizan compostaje o biodigestión de residuos; o si se puede capturar la información requerida a través de la ECV o la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH). Se continuará trabajando con el DANE durante el siguiente ciclo del inventario, con este fin. Sumado a lo anterior, se prevé para el siguiente ciclo del inventario identificar las fuentes de información a nivel

- nacional o regional (p.e. autoridades municipales, autoridades ambientales urbanas o regionales, entre otras) que den cuenta del desarrollo de estas actividades y realizar acercamiento con ellas con el objetivo de recopilar la información requerida para el cálculo.
- Para el cálculo de las emisiones de N_2O y CH_4 que no se estiman en la subcategoría 4C1 debido a la falta de información, se plantea con el apoyo de las autoridades ambientales urbanas y regionales realizar acercamientos con los gestores de residuos peligrosos, que realizan procesos de incineración de residuos, con el objetivo obtener información sobre las condiciones en las que se lleva a cabo la combustión, así como los tipos de incineradores utilizados, de forma tal, que se pueda realizar la selección de los factores de emisión correspondientes o de ser el caso, contar con factores de emisión propios.
- Al igual que para el módulo IPPU, el RUA Manufacturero tiene el potencial de ser una excelente fuente de información de datos de actividad para la estimación de la subcategoría 4D2 Tratamiento y eliminación de aguas residuales industriales. En su capítulo de vertimientos, el RUA Manufacturero solicita información detallada sobre caudal de tratamiento o vertimiento, tipos de tratamiento, y porcentajes de remoción de contaminantes. En este sentido, en la medida en la que sea posible garantizar el correcto diligenciamiento del registro para asegurar la confiabilidad de la información, será posible simplificar el procesamiento de los datos de actividad, eliminar supuestos, prescindir del uso de factores por defecto y, por ende, reducir la incertidumbre del cálculo.

2.7. Actualizaciones del INGEI

A continuación, se da cuenta de las diferencias entre las emisiones netas registradas en el BUR2 y en el presente informe (BUR3), las cuales se derivan de un proceso de mejora continua del INGEI que conlleva a la actualización de los INGEI previamente reportados. Para este análisis ya ha sido actualizado el PCG de los GEI estimados y reportados en el BUR2, serie 1990 – 2014, de acuerdo con el AR-5.

En la Figura 2.36 se ilustran las diferencias en Gg de CO_2eq para las emisiones netas (balance neto entre emisiones y absorciones). En promedio, la diferencia porcentual para la serie 1990 – 2014 es del 3,5%, siendo menores las emisiones netas estimadas en BUR2 que las estimadas en BUR3. La mayor diferencia porcentual a lo largo de la serie se presenta en el año 2011, con un 8,8%.

A continuación, se presentan las principales razones que llevaron a la actualización del INGEI durante su proceso de elaboración para el BUR3.

Figura 2.36. Actualización: Comparación emisiones netas INGEI de Colombia (BUR2 vs BUR3)

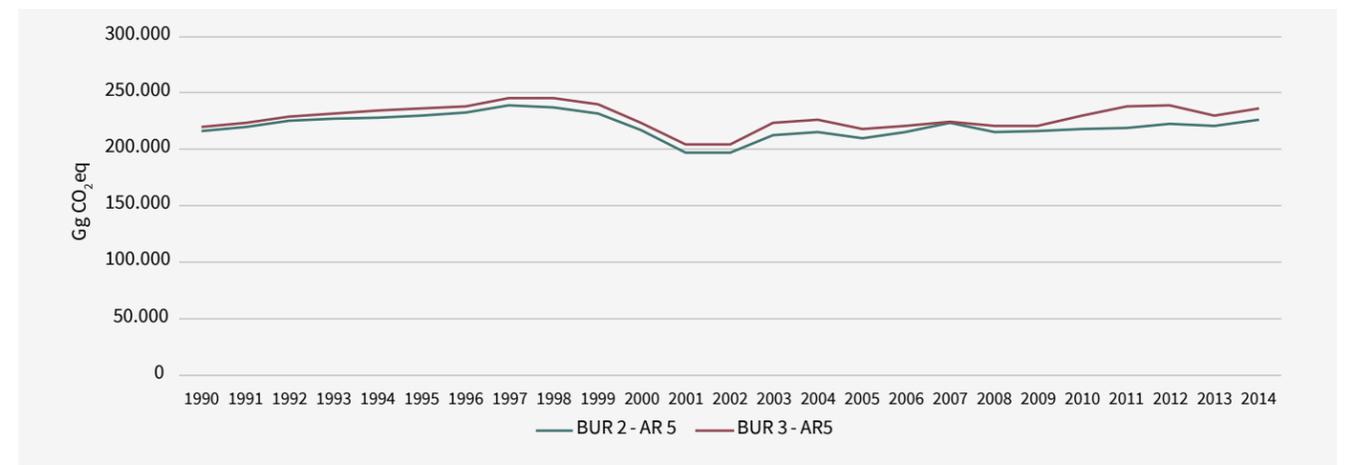
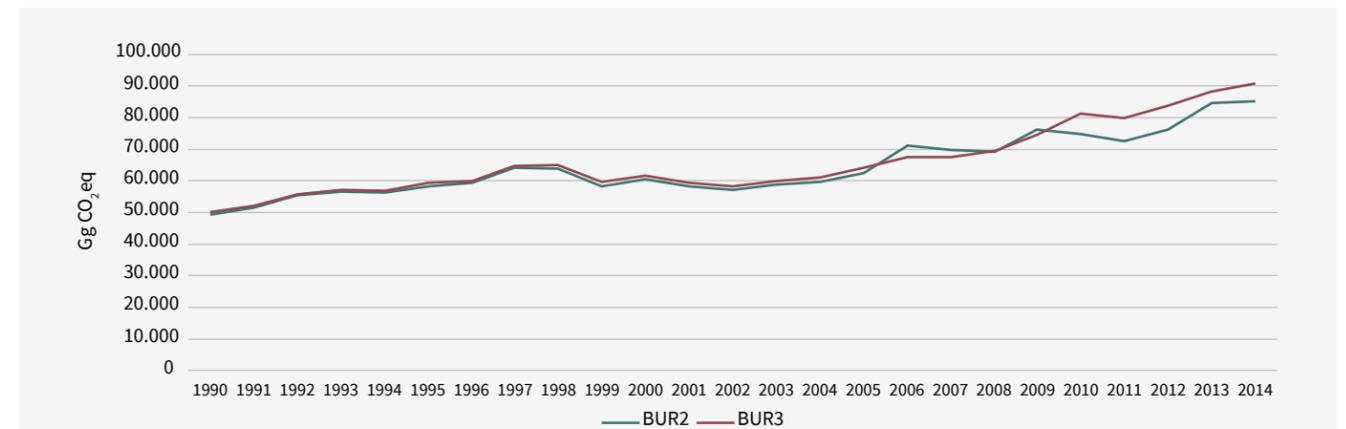


Figura 2.37. Actualización: Comparación emisiones módulo Energía (BUR2 vs BUR3)

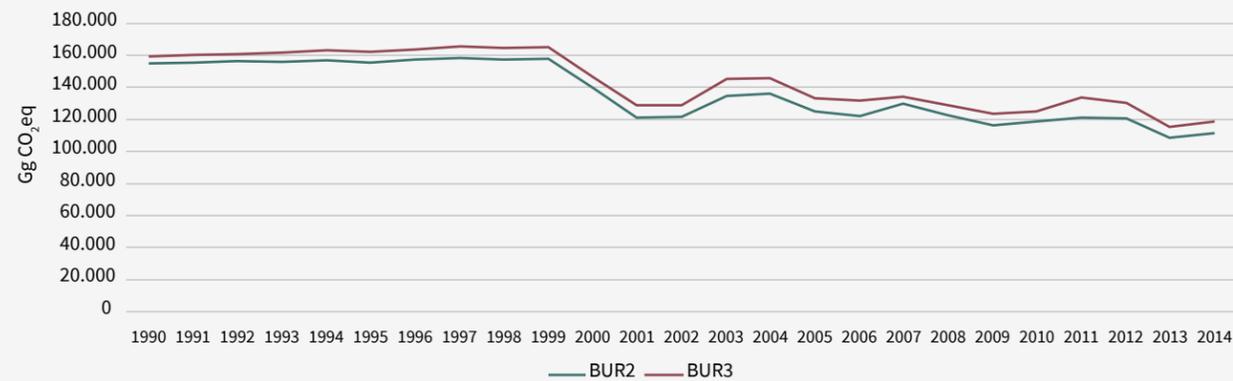


La actualización del módulo representa una diferencia del 2,3% promedio para la serie 1990 – 2014.

- Actualización de consumos de combustibles para diferentes rubros en el BECO.
- Actualización y refinamiento de los datos de actividad del consumo de gas de refinería y gas natural en refinerías en la subcategoría 1A1b “Refinación”. Incorporación de otros energéticos no incluidos en el BUR2. Estos son, el consumo de GLP y diésel oil en la actividad de extracción y procesamiento de petróleo y gas natural, y el consumo de gas natural en operaciones mineras de extracción de carbón.
- Incorporación de subcategorías no estimadas en BUR2 para algunos años de la serie histórica (subcategorías 1A2i y 1A2k desde 2010).
- Las diferencias entre los resultados de emisiones de GEI para la categoría 1A3 Transporte, respecto a los reportes realizados en el BUR2 de deben a las mejoras metodológicas implementadas las cuales se describen a continuación:
 - 1A3a. Aviación civil. Estimación por Método de Nivel 2, con información de cada tipo de aeronave usada en el país, desagregando las emisiones en LTO y modo crucero. Desagregación de combustible de vuelos na-

- cionales e internacionales utilizando información reportada por ECO-PETROL, lo que genera un aumento de la estimación de emisiones GEI por la aviación nacional (la internacional se reporta como bunker) y por ende la participación de esta subcategoría dentro del sector transporte.
- 1A3c. Ferrocarriles. Se agregaron emisiones del consumo de carbón mineral para los años 1990, 1992 y 2004 según lo reportado en el BECO.
- 1A3d. Navegación marítima y fluvial. Todas las emisiones de transporte fluvial son consideradas emisiones nacionales. Se agregaron emisiones de petróleo según lo reportado por el BECO para los años 2000 al 2005.
- 1A3eii. Todo terreno. Estimación por Método de Nivel 3 para el combustible diésel teniendo como insumo el RNMA e información aduanera de vehículos de esta categoría que entran al país, también se utilizaron variables por defecto según la EPA para potencia nominal, horas anuales de uso y factor de carga desagregado por clase de vehículo.
- Actualización de los datos de actividad de la subcategoría 1A4cii Vehículos todo terreno y maquinaria.
- Actualización de datos de actividad y factores de emisión para la estimación de las emisiones de las subcategorías 1B2a Petróleo y 1B2b Gas natural.

Figura 2.38. Actualización: Comparación emisiones netas módulo AFOLU (BUR2 vs BUR3)



La actualización del módulo representa una diferencia del 5,4% promedio para la serie 1990 – 2014.

- Actualización del modelo para la estimación de las emisiones de las subcategorías 3A1a (CH₄ entérico) y 3A2a (CH₄ por gestión de estiércol bovino), incluyendo el efecto del genotipo animal, estrés térmico y la calidad de la dieta sobre los factores de emisión a escala regional. Además, se incluyó información sobre la oferta de alimentos para bovinos a nivel nacional del sistema AlimenTro. Se calcularon 126 factores de emisión específicos para siete subcategorías en diez regiones ganaderas. La descripción metodológica puede verse en el documento: Cálculo de factores de emisión de metano (CH₄) entérico y de gestión de estiércol para ganado bovino en Colombia por metodología TIER 2²¹. Toda la serie 1990 a 2018 se ajustó a escala departamental.
- Para las categorías 3A2 para especies no bovinas y 3C6 para todas las especies, se incorporaron factores de emisión de Nivel 1A (Avanzado). Se consideró el régimen climático a escala departamental para todas las subcategorías y la caracterización de los sistemas de gestión de estiércol. Toda la serie 1990 a 2018 se ajustó a escala departamental.
- La actualización del INGEI del sector de uso y cambio de uso de la tierra, implicó el recálculo completo en diferentes subcategorías para toda la serie temporal, debido a las mejoras en los datos de actividad y factores de emisión, entre otras:
- Para la subcategoría 3B1ai se incluyó información de proyecciones y retroproyecciones de la población rural a partir de la actualización del censo de población del año 2018 del DANE. Adicionalmente se incluyó información específica de consumos de leña presentados en los PERS para tres nuevos departamentos: Norte de Santander, Cesar y Cundinamarca (incluyendo los cuatro contemplados para las estimaciones del BUR2: Nariño, Guajira, Tolima y Chocó) los cuales se les asignaba un valor promedio nacional.
- En las subcategorías relacionadas con los cálculos de CO₂ por deforestación y regeneración se incluyeron estimaciones de los cambios en los contenidos de carbono para el depósito de materia orgánica muerta por defecto, logrando la completitud en la estimación de los tres depósitos sugeridos en las guías del IPCC.
- En la estimación de emisiones/absorciones por la subcategoría 3B1aii, se realizó la reconstrucción de la base histórica de plantaciones forestales comerciales registradas en el ICA. Adicionalmente, se reevaluaron varios de los supuestos de acumulación y remoción de biomasa anual de acuerdo con la permanencia o

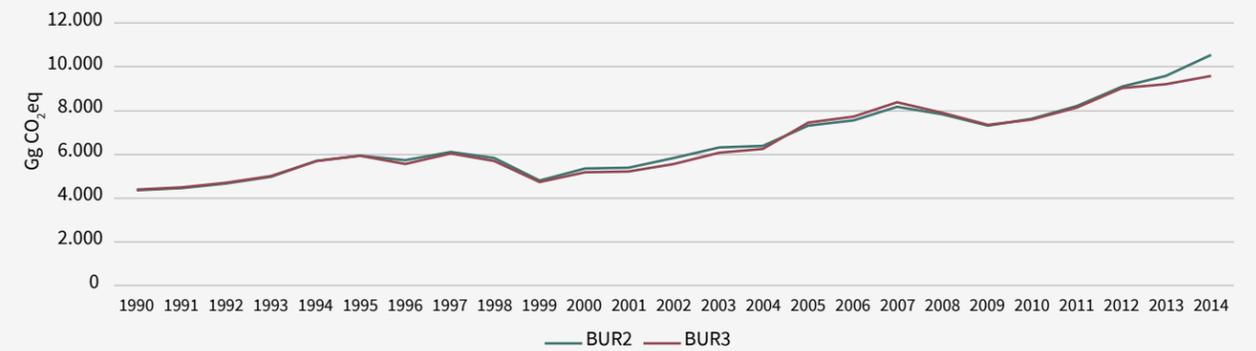
desaparición de áreas plantadas. Sin embargo, estas estimaciones están sujetas a cambios debido al trabajo continuo con las entidades generadoras de información de datos de actividad para la depuración de los registros y de los supuestos de estimación más acordes a la realidad del sector y la información disponible en el país.

- Se reajustaron los datos históricos de datos de actividad empleados para la estimación de emisiones/absorciones para los cultivos permanentes estimados en la subcategoría 3B2a, de acuerdo con la información evaluada en diferentes mesas de trabajo sectoriales y a las actualizaciones realizadas en las plataformas de información.
- En la subcategoría 3B3a, se actualizaron los factores de biomasa utilizados en el BUR2 (se consideró un único factor de biomasa para todo el país). Se tomaron los valores de biomasa desarrollados por TNC, relacionados con la remoción de CO₂ por la implementación de sistemas productivos sostenibles en ganadería en tres regiones: Caribe, Andes y Orinoquía. Por otra parte, se incluyeron datos de actividad de la implementación de estos sistemas dentro del proyecto Ganadería Colombiana Sostenible liderado por FEDEGAN.
- Se incluyó la estimación de emisiones/absorciones asociadas a los productos de la madera recolectada en el país, por Método de Nivel 1 como nueva subcategoría en este ciclo del INGEI, a partir de información en FAOSTAT y el método de cambio de existencias propuesto en las guías del IPCC 2019.
- Se incluyó la estimación de las emisiones de CO₂ por el uso de la cal en los suelos (3C2). Los datos de cada región se obtuvieron considerando el criterio de quince agrónomos expertos distribuidos a nivel nacional. El cálculo de la cantidad de cal aplicada a nivel departamental se basó en las áreas sembradas de los principales cultivos con sus correspondientes aproximaciones. La descripción metodológica puede verse en el documento: Emisiones de CO₂ por aplicación de cal en suelos ácidos de Colombia²²
- Las emisiones de CO₂ por aplicación de urea a los suelos (subcategoría 3C3 estimada en este ciclo del INGEI) se obtuvo a partir de la cantidad total de fertilizante urea consumido por año. Esta información se recopiló del informe de ventas e importaciones nacionales de fertilizantes, reportado por CIAT-USAID. Los kilogramos de urea aplicado a cada cultivo fueron también proporcionados mediante una consulta de expertos a nivel nacional.

21 <https://biocarbono.org/wp-content/uploads/2021/09/01-boletin-tecnico-factores-emision-metano-tier-2.pdf>

22 <https://biocarbono.org/emisiones-de-co2-por-aplicacion-de-cal-en-suelos-acidos-de-colombia/>

Figura 2.39. Actualización: Comparación emisiones módulo IPPU (BUR 2 vs BUR3)

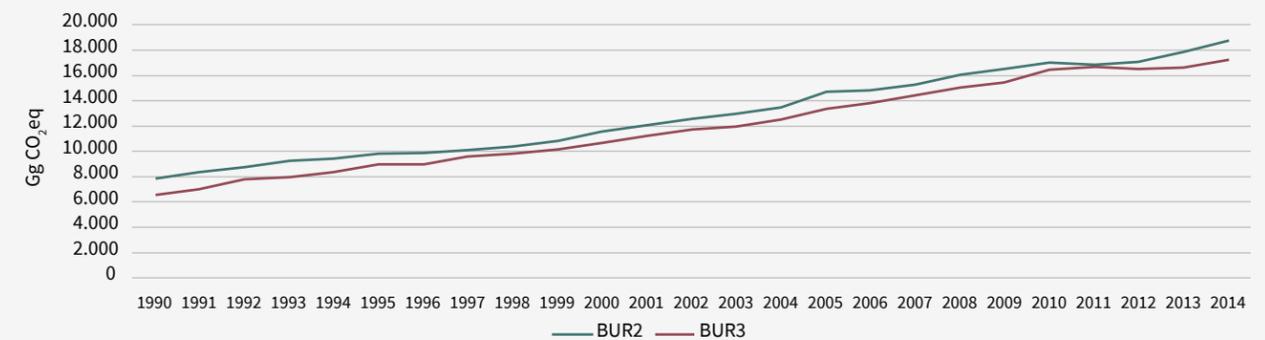


La actualización del módulo representa una diferencia de -1,2% promedio para la serie 1990 – 2014. A excepción de 2014, año en el que la diferencia es del 9,3%, las diferencias relativas oscilan entre el -4% y el 2,5%.

- Actualización metodológica para la estimación de las emisiones de la subcategoría 2A1 Producción de cemento, a Método de Nivel 1, esto teniendo en cuenta que no se cuenta con la información necesaria para documentar el Método de Nivel 2 empleado en el BUR2. Este cambio de enfoque generó ligeras variaciones en las estimaciones a lo largo de toda la serie. Además, a esta subcategoría se atribuyen las diferencias más notorias presentadas en los años 2013 y 2014, las cuales se explican por la mejora de los datos de actividad empleados para el cálculo a partir de un proceso de validación con PROCEMCO.

- Para la estimación de la subcategoría 2B2 Producción de ácido nítrico, se aplicó un factor de emisión propio del país a partir del 2010, el cual es menor que el valor por defecto IPCC 2006 utilizado para toda la serie en el BUR2. Este cambio representa una disminución del 16% de las emisiones de la subcategoría en este BUR respecto a las reportadas en el BUR2 para los años posteriores al 2010.
- Actualización de los datos de actividad de producción de mineral de hierro para la estimación de las emisiones por producción de hierro y acero (subcategoría 2C1).
- Gracias al reciente suministro de información por parte de representantes del sector de producción de plomo secundario, fue posible estimar la subcategoría 2C5 Producción de plomo para toda la serie temporal. No obstante, la participación de esta subcategoría en el módulo es muy baja, oscilando entre el 0,01 y el 0,05% a lo largo de la serie.

Figura 2.40. Actualización: Comparación emisiones módulo Residuos (BUR 2 vs BUR3)



La actualización del módulo representa una diferencia de -7,9% promedio para la serie 1990 – 2014.

- Esta disminución está asociada principalmente a la estimación de las emisiones de la subcategoría 4D2. Las emisiones estimadas en el BUR3 para esta subcategoría son, en promedio, un 18% menores a las estimadas en el BUR2, con diferencias que oscilan entre el 8 y el 26%. Lo anterior se explica fundamentalmente por el cambio metodológico en el cálculo del factor de emisión de CH₄: En el BUR2, la ponderación tomó únicamente los registros del RUA en los que se reporta algún tipo de tratamiento de los efluentes; por su parte, en el BUR3, el cálculo incluyó los registros en los que se reporta el vertimiento de efluentes a cuerpos de agua sin realizar ningún tipo de tratamiento. A esta práctica de eliminación le corresponde un factor de emisión significativamente menor al asignado a las prácticas de tratamiento anaeróbico ya que, al no favorecer la degradación anaeróbica de

la materia orgánica, no implica una generación significativa de CH₄. Así pues, la inclusión de estos nuevos registros resultó en una reducción del factor de emisión estimado para cada uno de los grupos industriales.

- Actualización de la población para la estimación de las emisiones de las subcategorías 4C2 y 4D1, incluyendo información de proyecciones y retroproyecciones de la población a partir de la actualización del censo de población del año 2018 del DANE.
- Mejoras metodológicas en el procesamiento de la información de la ECV, relacionadas con la aplicación de los Factores de Expansión entregados por el DANE para las actualizaciones de la estimación de población.
- Actualización del cálculo del N₂O para la subcategoría 4C2 de acuerdo con la composición de los residuos para considerar el peso en base seca y de esta manera aplicar el factor de emisión indicado por las guías del IPCC.

2.8. Inventario de Carbono Negro 2010 - 2018

El inventario nacional de emisiones de carbono negro y gases precursores se estimó por módulo y subcategoría según la nomenclatura NFR, de acuerdo con los métodos y lineamientos establecidos en el EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019, guía técnica para la preparación de inventarios de emisiones nacionales (en

adelante Guidebook EMEP/EEA). En el Informe de Inventario Nacional; se presentan en detalle todos los aspectos relacionados con este inventario (Consultar anexo denominado: NIR BUR3 – Colombia).

En la Tabla 2.24 se detalla el nivel metodológico y las fuentes de información de datos de actividad y factores de emisión, desagregados por subcategoría NFR, de acuerdo con la clasificación empleada por el Guidebook EMEP/EEA.

Tabla 2.24. Exhaustividad, metodología y fuente de datos del Inventario Carbono Negro

Subcategorías incluidas en el Inventario de Carbono Negro (serie 2010 – 2018)	Metodología	Fuente información factor de emisión	Fuente información dato de actividad
ENERGÍA			
1A1. Industrias de la energía	Nivel 1	1A1a. Producción de electricidad y calor como actividad principal	UPME – BECO
		1A1b. Refinación de petróleo	UPME – SICOM
		1A1c. Fabricación de combustibles sólidos y otras industrias de la energía	ECOPETROL SUI
1A2. Industrias manufactureras y de la construcción	Nivel 1	1A2a. Hierro y acero	UPME-BECO
		1A2b. Metales no ferrosos	
		1A2c. Productos químicos	
	Nivel 1	1A2d. Pulpa, papel e imprenta	UPME-BECO
		1A2e. Procesamiento de alimentos, bebidas y tabaco	
		1A2f. Minerales no metálicos	
Nivel 1	1A2gviii. Otras industrias: estacionarias	UPME-BECO UPME - SICOM	
	1A2gvii. Otras industrias: móviles Combustión móvil en industrias manufactureras y construcción		
1A3. Transporte	Nivel 2	Combustible Avgas EMEP/EEA 2019 PART B CH1.A.3a Tabla 3-3	UPME-BECO AEROCIVIL ECOPETROL IPCC 2006
		Combustible Jet A1	
		Fase CCD: EMEP/EEA 2013 PART B CH1.A.3a Tabla 3-3 Ciclo LTO: Annex 5 - Master emissions calculator 2019	

Subcategorías incluidas en el Inventario de Carbono Negro (serie 2010 – 2018)	Metodología	Fuente información factor de emisión	Fuente información dato de actividad	
1A3. Transporte	Nivel 2	1A3bi. Automóviles	EMEP/EEA 2019 PART B CH1.A.3b.i-iv Tablas 3-17 a 3-26	RUNT LEAP – NDC 2020
		1A3bii. Camiones para servicio ligero		
		1A3biii. Camiones para servicio pesado y autobuses		
	Nivel 1	1A3biv. Motocicletas	EMEP/EEA 2019 PART B CH1.A.3b.vi-vii Tabla 3-1	RUNT LEAP – NDC 2020
		1A3bvi. Desgaste de neumáticos y frenos		
Nivel 1	1A3c. Ferrocarriles	EMEP/EEA 2019 PART B CH1.A.3c Tabla 3-1	UPME - BECO	
1A4. Otros sectores	Nivel 1	1A3dii. Navegación marítima y fluvial nacional	EMEP/EEA 2019 PART B CH1.A.3d Tabla 3-1 to 3-3	UPME - BECO
		1A4ai. Comercial/Institucional: Estacionaria	EMEP/EEA 2019 PART B CH1.A.4 Small combustion Tabla 3-3 a 3-10	UPME-BECO PERS Ecopetrol
	1A4bi. Residencial: Estacionaria			
	Nivel 3	1A4ci. Agricultura/Silvicultura/ Pesca: Estacionaria	Swisscontact - CALAC+	RNMA - MinTransporte, EPA, DIAN, UPME - BECO, UPME - SIPG, Swisscontact - CALAC+
1B1. Combustibles sólidos	Nivel 1	1B1b. Transformación de combustibles sólidos	EMEP/EEA 2019 PART B CH1.B.1b Tabla 3-1	UPME - BECO
1B2. Petróleo y gas natural	Nivel 1	1B2c. Ventilación y quema	EMEP/EEA 2019 PART B CH1.B.2c Tabla 3-1	UPME – BECO
IPPU				
2A. Industria de los minerales	Nivel 1	2A1. Producción de cemento	EMEP/EEA 2019 PART B CH2.A.1 Tabla 3-1	Empresas cementeras PROCEMCO DANE – EAM
		2A2. Producción de cal	CH2.A.2 Tabla 3-1	
	Nivel 2	2A3. Producción de vidrio	EMEP/EEA 2019 PART B CH2.A.3 Tabla 3-2 a 3-4	DANE - EAM
2B. Industria química	Nivel 2	2B10a. Otra industria química	EMEP/EEA 2019 PART B CH2.B Tablas 3-21 a 3-61	DANE – EAM Ecopetrol

Subcategorías incluidas en el Inventario de Carbono Negro (serie 2010 – 2018)	Metodología	Fuente información factor de emisión	Fuente información dato de actividad	
2C. Industria de los metales	2C1. Producción de hierro y acero	Nivel 2	EMEP/EEA 2019 PART B CH2.C.1 Tabla 3-2, 3-8, 3-14 y 3-15	UPME-SIMCO WSA
	2C2. Producción Ferroaleaciones	Nivel 1	EMEP/EEA 2019 PART B CH2.C.2 Tablas 3-1	DANE - EAM CERROMATOSO UPME-SIMCO
2H. Otras industrias	2H1. Industria de pulpa y papel	Nivel 2	EMEP/EEA 2019 PART B CH2.H.1 Tablas 3-2	DANE - EAM
AGROPECUARIO				
3F. Quema de residuos agrícolas en cultivos	Nivel 1	EMEP/EEA 2019 PART B CH3.F Tabla 3-1	MADR - AGRONET Evaluaciones agropecuarias municipales - EVA Homologación/ Refinamiento equipo INGEI 3B - IDEAM	
RESIDUOS				
5C. Incineración de desechos	5C1b. Incineración de residuos industriales, incluidos residuos peligrosos y lodos	Nivel 1	EMEP/EEA 2019 PART B CH5.C.1.b - CH5.C.1.b.iii Tabla 3-1	IDEAM - RESPEL
	5C2a. Incineración abierta de desechos domésticos	Nivel 1	EPA AP-42 CH 2.5 Solid Waste Disposal - Open Burning Akagi et al (2011)	SSPD DANE - ECV DANE - Censo nacional de población y vivienda 2018

2.8.1. Tendencia de emisiones de Carbono Negro para la serie 2010 a 2018

En promedio, las emisiones históricas anuales de Colombia para el periodo 2010 – 2018 son de 27,17 Gg de Carbono Negro (CN). En las Figuras 2.41 y 2.42 se muestran las emisiones por año y para cada uno de los módulos considerados en el inventario. Para el año 2010 las emisiones corresponden a 26,77 Gg de CN y para el 2018 un total de 28,10 Gg de CN, lo cual indica un crecimiento de 4,97% de las emisiones de carbono negro en Colombia, con una tasa de crecimiento media anual de 0,64%.

Teniendo en cuenta que el carbono negro se forma principalmente a partir de la combustión incompleta, la fuente que aporta la mayor emisión de este contaminante a nivel nacional es el módulo Energía (97,4%), debido a la quema de combustibles en los sectores residencial, industrial y transporte. El siguiente módulo en orden de contribución es Residuos con 1,3%, con emisiones asociadas a la incineración de residuos. El menor aporte es realizado por el módulo IPPU (0,2%), en el cual se contabilizan las emisiones de carbono negro generadas en los procesos industriales.

El módulo Residuos presenta el mayor incremento en las emisiones de carbono negro a lo largo de la serie, con un crecimiento de 8,57% en 2018 respecto a 2010, seguido por el módulo Energía con 5,10%, mientras que las emisiones de IPPU aumentaron un 3,51%. Finalmente, las emisiones del módulo Agropecuario presentaron una reducción en 2018 del 10,62% respecto a las emisiones de 2010.

Los principales picos de contaminación por carbono negro en Colombia se presentan en los años 2011, 2014 y 2018, durante los cuales se emitieron en total 27,51 Gg de CN, 27,80 Gg de CN y 28,10 Gg de CN, respectivamente. Por otra parte, entre 2015 y 2017 se presentaron las emisiones más bajas de carbono negro; este comportamiento se debe principalmente a la reducción en el consumo de combustibles sólidos como carbón mineral, residuos y leña en el sector de minerales no metálicos (subcategoría 1A2f). Además, específicamente en 2015, se registró la mayor reducción de emisiones, con respecto al año inmediatamente anterior, ocasionada por un descenso del 23% en la producción nacional de coque (categoría 1A1c) en comparación con la producción registrada en 2014.

En la Tabla 2.26 se presentan las emisiones de carbono negro y gases precursores para la serie 2010 a 2018.

Tabla 2.25. Emisiones de CN agregadas por módulo para la serie 2010 a 2018 (Gg de CN)

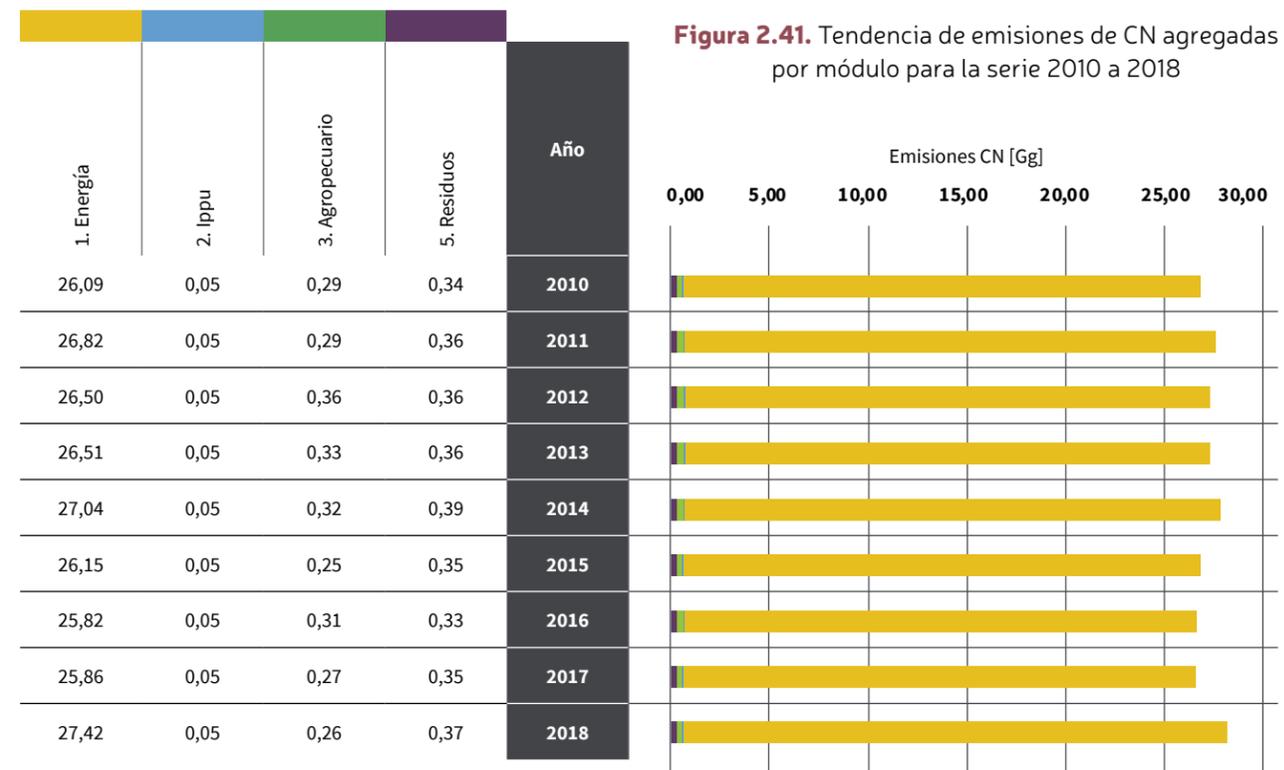


Figura 2.41. Tendencia de emisiones de CN agregadas por módulo para la serie 2010 a 2018

Figura 2.42. Participación promedio histórica por módulo en el total de emisiones de CN

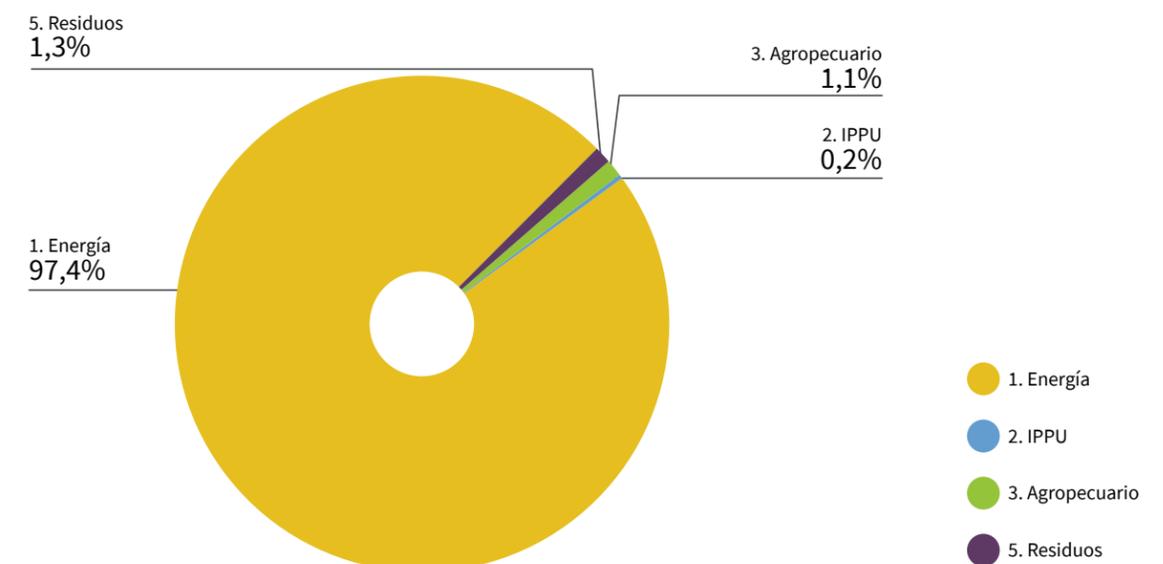


Tabla 2.26. Emisiones de carbono negro y gases precursores por módulo para la serie 2010 a 2018

NFR code	AÑO	Categorías de fuente	Principales contaminantes (Gg)				Material particulado (Gg)		
			NO _x	COVDM	SO ₂	CO	PM ₁₀	PM _{2,5}	CN
	2010	TOTAL	349,49	606,25	501,84	1790,76	221,24	190,78	26,71
1	2010	ENERGÍA	290,23	476,18	498,79	1716,01	190,86	179,30	26,02
2	2010	PROCESOS INDUSTRIALES Y USO DE PRODUCTOS	3,94	79,01	2,31	2,40	11,27	2,60	0,05
3	2010	AGROPECUARIO	51,98	23,79	0,29	39,05	14,08	3,85	0,29
5	2010	RESIDUOS	3,33	27,27	0,45	33,30	5,03	5,03	0,34
	2011	TOTAL	352,90	578,91	400,72	1797,20	220,02	191,26	27,44
1	2011	ENERGÍA	291,27	426,89	397,65	1721,25	188,02	179,44	26,74
2	2011	PROCESOS INDUSTRIALES Y USO DE PRODUCTOS	4,30	99,03	2,30	2,13	12,43	2,69	0,05
3	2011	AGROPECUARIO	53,83	23,86	0,29	38,73	14,26	3,83	0,29
5	2011	RESIDUOS	3,50	29,13	0,47	35,08	5,30	5,30	0,36
	2012	TOTAL	361,54	647,92	477,04	1803,71	222,56	189,90	27,19
1	2012	ENERGÍA	303,69	499,38	474,09	1718,31	189,24	177,22	26,42
2	2012	PROCESOS INDUSTRIALES Y USO DE PRODUCTOS	3,78	94,58	2,12	2,43	12,69	2,80	0,05
3	2012	AGROPECUARIO	50,56	24,61	0,36	47,97	15,33	4,60	0,36
5	2012	RESIDUOS	3,51	29,35	0,47	35,00	5,29	5,29	0,36
	2013	TOTAL	373,71	655,08	505,88	1787,05	220,29	186,24	27,16
1	2013	ENERGÍA	313,19	499,09	503,00	1705,65	185,91	173,76	26,42
2	2013	PROCESOS INDUSTRIALES Y USO DE PRODUCTOS	3,82	102,07	2,07	2,23	13,69	2,84	0,05
3	2013	AGROPECUARIO	53,10	25,12	0,33	43,41	15,29	4,24	0,33
5	2013	RESIDUOS	3,60	28,80	0,48	35,75	5,40	5,40	0,36
	2014	TOTAL	378,54	668,12	536,60	1806,86	221,41	187,31	27,71
1	2014	ENERGÍA	321,83	509,89	533,85	1724,12	186,97	174,57	26,95
2	2014	PROCESOS INDUSTRIALES Y USO DE PRODUCTOS	3,97	101,75	1,92	2,20	13,55	2,84	0,05
3	2014	AGROPECUARIO	48,95	25,96	0,32	42,82	15,18	4,20	0,32
5	2014	RESIDUOS	3,79	30,52	0,51	37,71	5,70	5,70	0,39

NFR code	AÑO	Categorías de fuente	Principales contaminantes (Gg)				Material particulado (Gg)		
			NO _x	COVDM	SO ₂	CO	PM ₁₀	PM _{2,5}	CN
	2015	TOTAL	387,78	669,26	530,89	1776,30	215,32	180,64	26,71
1	2015	ENERGÍA	326,04	511,59	528,54	1706,16	180,95	169,15	26,06
2	2015	PROCESOS INDUSTRIALES Y USO DE PRODUCTOS	3,53	100,33	1,63	2,22	14,36	2,85	0,05
3	2015	AGROPECUARIO	54,77	27,39	0,25	33,78	14,86	3,50	0,25
5	2015	RESIDUOS	3,44	29,95	0,46	34,14	5,16	5,16	0,35
	2016	TOTAL	392,91	680,25	536,56	1787,83	213,62	178,57	26,42
1	2016	ENERGÍA	328,70	516,51	533,73	1711,41	178,42	166,72	25,72
2	2016	PROCESOS INDUSTRIALES Y USO DE PRODUCTOS	3,75	104,74	2,08	2,12	14,07	2,78	0,05
3	2016	AGROPECUARIO	57,21	28,37	0,31	41,94	16,25	4,18	0,31
5	2016	RESIDUOS	3,25	30,64	0,44	32,35	4,89	4,89	0,33
	2017	TOTAL	375,77	675,47	416,47	1776,15	210,13	175,47	26,43
1	2017	ENERGÍA	312,64	514,70	413,47	1703,91	176,08	163,94	25,76
2	2017	PROCESOS INDUSTRIALES Y USO DE PRODUCTOS	4,28	100,09	2,27	2,27	12,97	2,66	0,05
3	2017	AGROPECUARIO	55,43	29,87	0,27	35,89	15,93	3,72	0,27
5	2017	RESIDUOS	3,42	30,81	0,46	34,08	5,15	5,15	0,35
	2018	TOTAL	387,35	686,62	480,61	1806,93	214,20	179,87	28,00
1	2018	ENERGÍA	319,50	523,25	477,30	1733,33	180,83	168,14	27,32
2	2018	PROCESOS INDUSTRIALES Y USO DE PRODUCTOS	4,57	100,69	2,56	2,62	12,34	2,64	0,05
3	2018	AGROPECUARIO	59,65	30,33	0,26	34,90	15,58	3,65	0,26
5	2018	RESIDUOS	3,63	32,34	0,49	36,08	5,45	5,45	0,37

En la Figura 2.43, se presenta la tendencia de las emisiones del módulo Energía, mayor aportante a las emisiones totales de carbono negro, junto con la participación promedio histórica de cada subcategoría dentro del módulo.

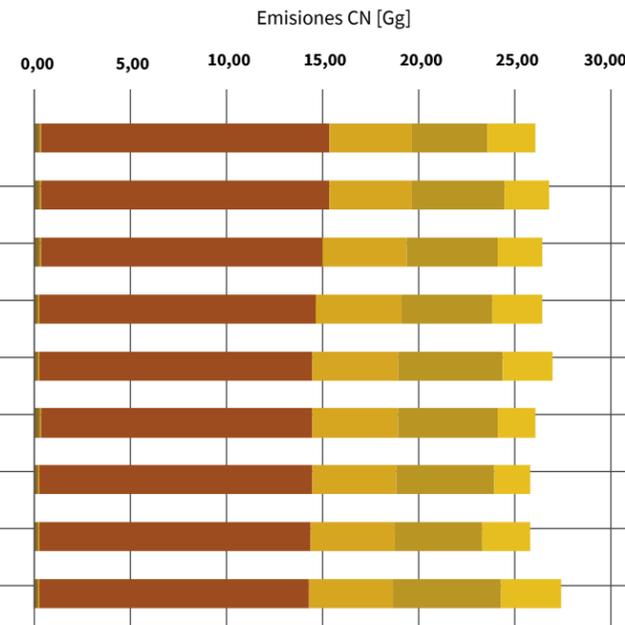
A lo largo de la serie, la subcategoría 1A4 Otros sectores, representa el 54,4% del carbono negro aportado por el módulo energía para el periodo de reporte. En segundo lugar, con una participación del 18,5%, se encuentra la

categoría 1A2 Industrias manufactureras y de la construcción, seguida de cerca por la categoría 1A3 Transporte con un aporte del 16,6%. Estas tres subcategorías contribuyen históricamente con el 89,5% del total de carbono negro emitido por el módulo, por lo cual el comportamiento de estos sectores determina la tendencia en las emisiones del módulo energía y en general las emisiones de carbono negro en el país.

Tabla 2.27. Emisiones de CN para la serie 2010 a 2018
- Módulo de Energía (Gg de CN)

1A1. Industrias de la energía	1A2. Industria manufacturera y construcción	1A3. Transporte	1A4. Otros sectores	1B1. Combustibles sólidos	1B2. Petróleo y gas natural	Año
2,47	3,93	4,29	15,05	0,07	0,27	2010
2,33	4,78	4,36	14,96	0,07	0,33	2011
2,33	4,73	4,42	14,63	0,07	0,33	2012
2,59	4,77	4,44	14,39	0,08	0,24	2013
2,59	5,51	4,43	14,24	0,08	0,19	2014
2,02	5,18	4,43	14,16	0,06	0,31	2015
1,83	5,10	4,42	14,18	0,05	0,24	2016
2,57	4,55	4,39	14,05	0,08	0,24	2017
3,11	5,63	4,34	14,03	0,09	0,23	2018

Figura 2.43. Tendencia de emisiones de CN módulo Energía para la serie 2010 a 2018

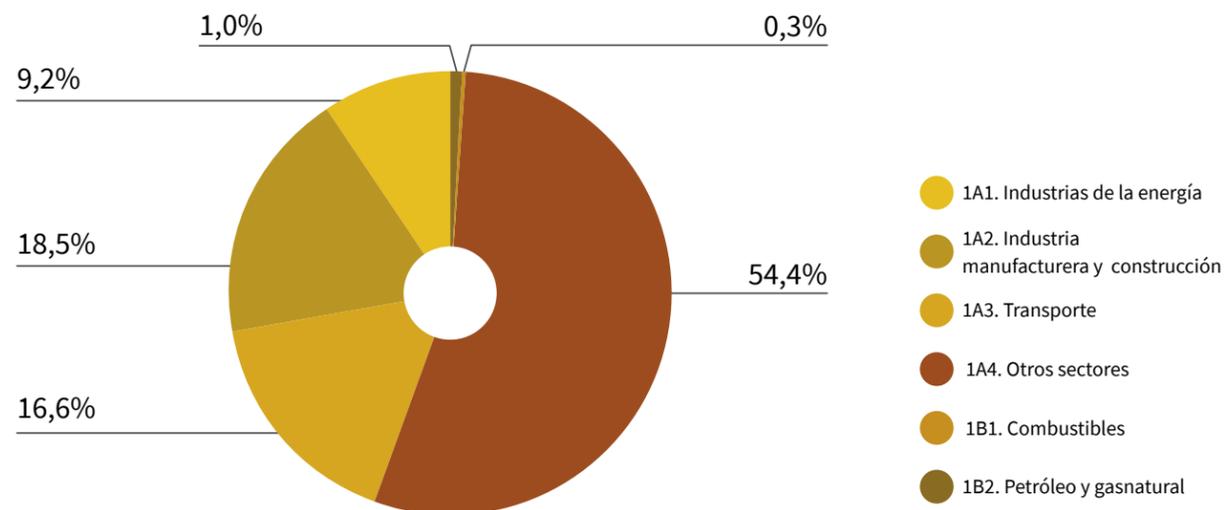


ANEXOS

Anexo 2.1 Potenciales de calentamiento global empleados en el INGEI de Colombia – BUR3

GEI	PCG (AR5) – BUR3
CO ₂	1
CH ₄	28
N ₂ O	265
HFC-32	677
HFC-125	3.170
HFC-134a	1.300
HFC-143a	4.800
HFC-152a	138
HFC-227ea	3.350
SF ₆	23.500
HFC-23	12.400
HFC-245fa	858
HFC-43-10mee	1.650
PFC-116	11.100

Figura 2.44. Participación promedio histórica por subcategoría en el total de emisiones de CN del módulo Energía



Anexo 2.2 Definiciones empleadas en las subcategorías de uso y cambio de uso de la tierra

Subcategoría	Coberturas que incluye	Definición	Cita
3B1 Tierras forestales	Bosque Natural	Tierra ocupada principalmente por árboles, que puede contener arbustos, palmas, guaduas, hierbas y lianas, en la que predomina la cobertura arbórea con una densidad mínima del dosel de 30%, una altura mínima del dosel (in situ) de 5 m al momento de su identificación y un área mínima de 1,0 hectárea. Se excluyen las coberturas arbóreas de plantaciones forestales comerciales, cultivos de palma y árboles sembrados para la producción agropecuaria	(Armenteras, y otros, 2018)
	Plantaciones forestales comerciales	Son coberturas constituidas por plantaciones de vegetación arbórea, realizada por la intervención directa del hombre con fines de manejo forestal. En este proceso se constituyen rodales forestales, establecidos mediante la plantación y/o la siembra durante el proceso de forestación o reforestación, para la producción de madera (plantaciones comerciales)	(IDEAM, 2010)
	Arbustales / Vegetación secundaria	Arbustales: Comprende los territorios cubiertos por vegetación arbustiva desarrollados en forma natural en diferentes densidades y sustratos. Un arbusto es una planta perenne, con estructura de tallo leñoso, con una altura entre 0,5 y 5 m, fuertemente ramificado en la base y sin una copa definida. Vegetación secundaria: Comprende aquella cobertura vegetal originada por el proceso de sucesión de la vegetación natural que se presenta luego de la intervención o por la destrucción de la vegetación primaria, que puede encontrarse en recuperación tendiendo al estado original. Se desarrolla en zonas desmontadas para diferentes usos, en áreas agrícolas abandonadas y en zonas donde por la ocurrencia de eventos naturales la vegetación natural fue destruida.	(IDEAM, 2010)
	Cultivos permanentes	Comprende los territorios dedicados a cultivos cuyo ciclo vegetativo es mayor a un año, produciendo varias cosechas sin necesidad de volverse a plantar; se incluyen en esta categoría los cultivos de herbáceas como caña de azúcar, caña panelera, plátano y banano; los cultivos arbustivos como café y cacao; y los cultivos arbóreos como palma africana y árboles frutales.	(IDEAM, 2010)
3B2 Tierras de cultivos	Áreas agrícolas heterogéneas	Son unidades que reúnen dos o más clases de coberturas agrícolas y naturales, dispuestas en un patrón intrincado de mosaicos geométricos que hace difícil su separación en coberturas individuales; los arreglos geométricos están relacionados con el tamaño reducido de los predios, las condiciones locales de los suelos, las prácticas de manejo utilizadas y las formas locales de tenencia de la tierra.	(IDEAM, 2010)
	Cultivos transitorios	Comprende las áreas ocupadas con cultivos cuyo ciclo vegetativo es menor a un año, llegando incluso a ser de sólo unos pocos meses, como por ejemplo los cereales (maíz, trigo, cebada y arroz), los tubérculos (papa y yuca), las oleaginosas (el ajonjolí y el algodón), la mayor parte de las hortalizas y algunas especies de flores a cielo abierto. Tienen como característica fundamental, que después de la cosecha es necesario volver a sembrar o plantar para seguir produciendo.	(IDEAM, 2010)

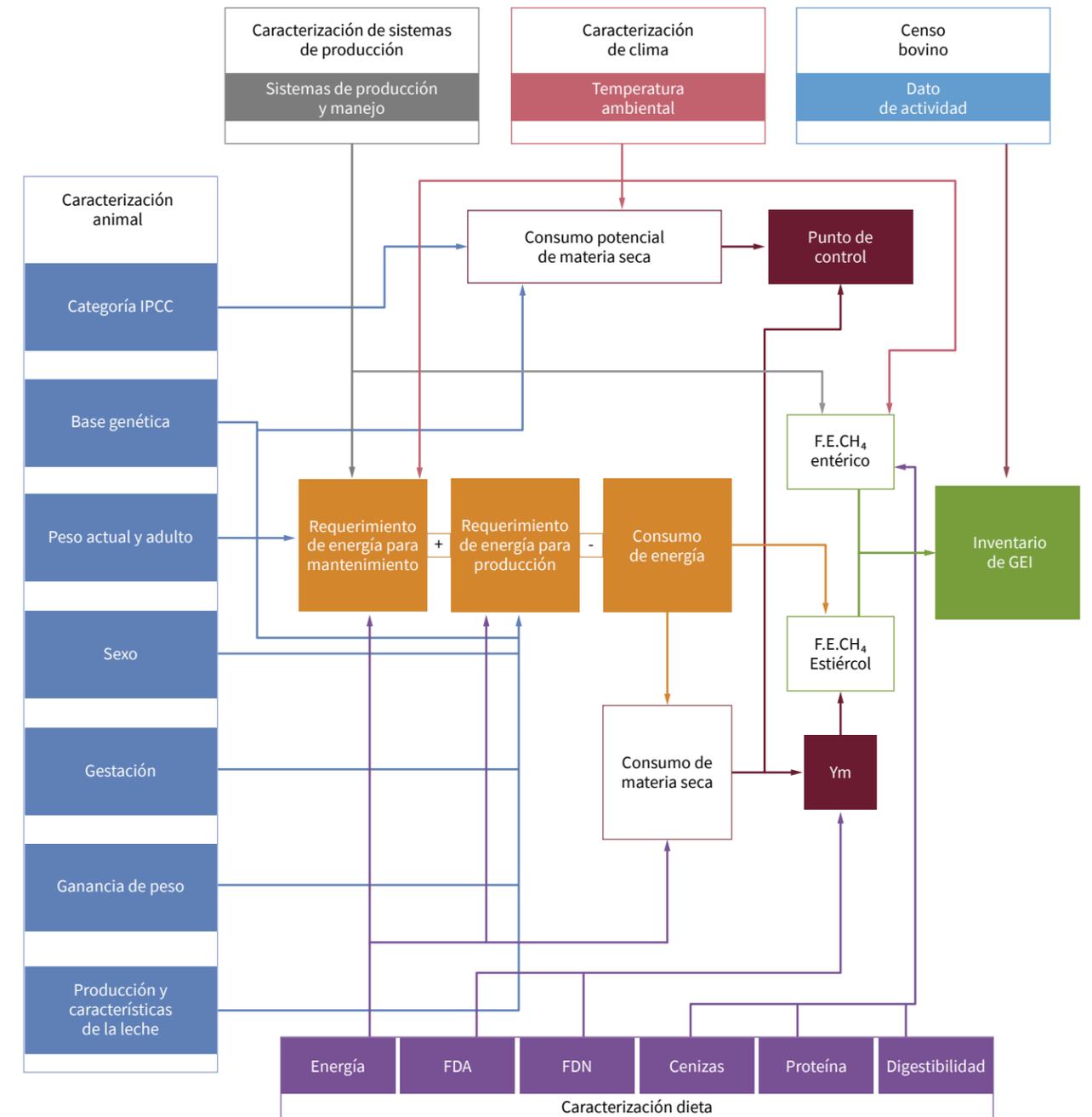
Subcategoría	Coberturas que incluye	Definición	Cita
3B3 Pastizales	Sistemas Silvopastoriles	Cobertura ocupada por arreglos espaciales donde se combinan pastos destinados a ganadería con plantaciones arbóreas destinadas a todo tipo de producción (madera, leña, frutales, resinas, etc.), frecuentemente llamados silvopastoriles; la característica principal de esta cobertura radica en que el aumento en el detalle no implica la subdivisión en unidades puras, porque éstas se encuentran combinadas en la misma área, alternadas por surcos o hileras de árboles con pastos.	(IDEAM, 2010)
	Herbazales	Cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente herbáceos desarrollados en forma natural en diferentes densidades y sustratos, los cuales forman una cobertura densa (>70% de ocupación) o abierta (30% - 70% de ocupación). Una hierba es una planta no lignificada o apenas lignificada, de manera que tiene consistencia blanda en todos sus órganos, tanto subterráneos como epigeos. Estas formaciones vegetales no han sido intervenidas o su intervención ha sido selectiva y no ha alterado su estructura original y las características funcionales.	(IDEAM, 2010)
3B4 Humedales	Superficies de agua	Las áreas húmedas hacen referencia a los diferentes tipos de zonas inundables, pantanos y terrenos anegadizos en los cuales el nivel freático está a nivel del suelo en forma temporal o permanente.	
	Vegetación acuática	Bajo esta categoría se clasifica toda aquella vegetación flotante que se encuentra establecida sobre cuerpos de agua, recubriéndolos en forma parcial o total. Comprende vegetación biotipológicamente clasificada como Pleustophyta, Rizophyta y Haptophyta.	(IDEAM, 2010)
3B5 Asentamientos	Áreas urbanizadas	Las zonas urbanizadas incluyen los territorios cubiertos por infraestructura urbana y todos aquellos espacios verdes y redes de comunicación asociados con ellas, que configuran un tejido urbano.	(IDEAM, 2010)
3B6 Otras tierras	Otras áreas sin vegetación	Comprende aquellos territorios en los cuales la cobertura vegetal no existe o es escasa, compuesta principalmente por suelos desnudos y quemados, así como por coberturas arenosas y afloramientos rocosos, algunos de los cuales pueden estar cubiertos por hielo y nieve.	(IDEAM, 2010)

Anexo 2.3 Matriz de metodologías, aproximación o enfoque metodológico y depósitos estimados en el sector uso y cambio de uso de la tierra

Categoría	Depósitos de carbono	Tierras Forestales	Tierras de cultivo	Pastizales	Humedales	Asentamientos	Otras tierras
Tierras Forestales	Biomass	T2/E1 y E2	T2/ E2	T2/ E2	T2/ E2	T2/ E2	T2/ E2
	DOM	T1/ E2	T1/ E2	T1/ E2	T1/ E2	T1/ E2	T1/ E2
	Mineral SOC	T2/ E2	T2/ E2	T2/ E2	T2/ E2	T2/ E2	T2/ E2
Tierras de cultivo	Organic SOC	T1/ E1	NE	NE	NE	NE	NE
	Biomass	T2/ E2	T2/ E1	NE	NE	NE	NE
	DOM	T1/ E2	NE	NE	NE	NE	NE
Pastizales	Mineral SOC	T2/ E2	NE	NE	NE	NE	NE
	Organic SOC	NE	T1/ E1	NE	NE	NE	NE
	Biomass	T2/ E2	NE	T2/ E1	NE	NE	NE
Humedales	DOM	T1/ E2	NE	NE	NE	NE	NE
	Mineral SOC	T2/ E2	NE	NE	NE	NE	NE
	Organic SOC	NE	NE	T1/ E1	NE	NE	NE
Asentamientos	Biomass	T2/ E2	NE	NE	T1/ E1	NE	NE
	DOM	T1/ E2	NE	NE	NE	NE	NE
	Mineral SOC	T2/ E2	NE	NE	NE	NE	NE
Otras tierras	Organic SOC	NE	NE	NE	NE	NE	NE
	Biomass	T2/ E2	NE	NE	NE	NE	NE
	DOM	T1/ E2	NE	NE	NE	NE	NE
Otras tierras	Mineral SOC	T2/ E2	NE	NE	NE	NE	NE
	Organic SOC	NE	NE	NE	NE	NE	NE
	Biomass	T2/ E2	NE	NE	NE	NE	NE

T1: Tier 1; T2:Tier 2; E1: Enfoque 1 (información espacialmente referida); E2: Enfoque 2 (información espacialmente explícita).

Anexo 2.4 Modelo AFOLU 1-Colombia para la estimación de factores de emisión (FE) de CH₄ entérico y de gestión de estiércol en ganadería bovina



Anexo 2.5 Elementos recordatorios (Bunkers de combustible internacional) y elementos informativos (Emisiones de CO₂ por quema de biomasa), año 2018

Categorías de fuente y sumideros	Gg CO ₂ equivalente			Total emisiones
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	
Elementos recordatorios	612	8,E-01	4,E+00	616
Búncers de combustible internacional	612	8,E-01	4,E+00	616
1A3ai - Aviación Internacional	451	4,E-01	2,E+00	453
1A3ai1 - Aviación Internacional Crucero	235	2,E-01	4,E-01	236
1A3ai2 - Aviación Internacional LTO	215	2,E-01	2,E+00	217
1A3di - Transporte marítimo y fluvial internacional	161	4,E-01	1,E+00	163
Elementos informativos	31.183	IE	IE	31.183
Emisiones de CO ₂ por quema de biomasa	31.183	IE	IE	31.183
1A1 - Industrias de la energía	NA	IE	IE	NA
1A1cii - Otras industrias de la energía	NA	IE	IE	NA
1A2 - Industria manufacturera y de la construcción	9.373	IE	IE	9.373
1A2a - Hierro y acero	2,E-01	IE	IE	2,E-01
1A2b - Metales no ferrosos	IE	IE	IE	IE
1A2c - Productos químicos	373	IE	IE	373
1A2d - Pulpa, papel e imprenta	7,E-02	IE	IE	7,E-02
1A2e - Procesamiento de alimentos, bebidas y tabaco	8.958	IE	IE	8.958
1A2f - Minerales no metálicos	25	IE	IE	25
1A2g - Equipo de transporte	NO	IE	IE	NO
1A2h - Maquinaria	8,E-01	IE	IE	8,E-01
1A2i - Minería (con excepción de combustibles) y cantería	NO	IE	IE	NO
1A2j - Madera y productos de la madera	15	IE	IE	15
1A2k - Construcción	NO	IE	IE	NO
1A2l - Textiles y cueros	6,E-01	IE	IE	6,E-01
1A2m - Industria no especificada	2,E-01	IE	IE	2,E-01
1A3. Transporte	2.041	IE	IE	2.041
1A3bi - Automóviles	562	IE	IE	562
1A3bii - Camiones para servicio ligero	136	IE	IE	136
1A3biii - Camiones para servicio pesado y autobuses	929	IE	IE	929
1A3biv - Motocicletas	414	IE	IE	414
1A3eii - Todo terreno	2,E-03	IE	IE	2,E-03
1A4 - Otros sectores	19.769	IE	IE	19.769
1A4a - Comercial / Institucional	18	IE	IE	18
1A4b - Residencial	13.453	IE	IE	13.453
1A4c - Agricultura / Silvicultura / Pesca / Piscifactorías	6.298	IE	IE	6.298
1A4ci - Agricultura / Silvicultura / Pesca / Piscifactorías - Estacionaria	6.298	IE	IE	6.298
1A4cii - Agricultura / Silvicultura / Pesca / Piscifactorías - Vehículos todo terreno y maquinaria	NE	IE	IE	NE
1A5c - Operaciones multilaterales	NE	NE	NE	NE

Anexo 2.6 Método de referencia: metodología aplicada

La metodología aplicada se compone de cinco (5) pasos, como se describe a continuación:

Paso 1: Datos de actividad y consumo aparente

El Método de referencia se usa para calcular las emisiones de CO₂ de la subcategoría 1A, quema de combustibles. Las emisiones son el resultado tanto de la combustión en el sector de energía, así como de la combustión en el consumo final de los combustibles y sus derivados.

Por lo tanto, dado que el método inicia con los datos de oferta de energía, se parte de los reportes de producción de combustibles primarios y secundarios del BECO, los cuales se muestran en la Tabla 28. Los volúmenes de producción de energía reportados en el BECO son afectados por las actividades de transferencia interna de combustibles, comercio internacional (importación y exportación de combustibles) y los incrementos o las reducciones netos de las existencias de combustibles primarios y secundarios. Este paso se expresa en la siguiente ecuación:

$$\text{Consumo aparente} = \text{producción} + \text{importaciones} - \text{exportaciones} - \text{almacenamiento de combustible internacional} - \text{cambio en las existencias.}$$

Es importante resaltar que la producción de combustibles secundarios se omite porque el carbono de estos combustibles ya está incluido en los combustibles primarios.

Además, también vale la pena mencionar que el BECO reporta desbalances entre oferta y demanda para algunos combustibles, tanto primarios como secundarios. Estos últimos pueden generar diferencias significativas entre el Método de referencia y los cálculos sectoriales, no atribuibles a los datos de actividad usados en el inventario. Sin embargo, como se explica más adelante, el cálculo del consumo aparente puede ser ajustado para eliminar de la oferta el desbalance de combustibles, y de esta manera hacer un análisis comparativo justo entre el Método de referencia y los cálculos sectoriales.

Paso 2: Conversión en unidades de energía

Los datos relativos al petróleo y al carbón en unidades originales se encuentran en toneladas métricas, mientras que el gas natural se encuentra en metros cúbicos. Para aplicar el Método de referencia el consumo aparente se expresa en

Tabla 2.28. Tipos de combustibles reportados (oferta) en el BECO para el año 2018

Tipos de combustibles		
Combustibles líquidos fósil	Combustibles primarios	Petróleo
		Gasolina
	Combustibles secundarios	Queroseno
		Diesel
		Fuel oil
Combustibles sólidos fósil	Combustibles primarios	GLP
		Lubricantes
		Carbón mineral
		Bagazo
		Otros recursos
	Combustibles secundarios	Residuos
		Leña
		Carbón-Leña
		Biodiesel
		Alcohol Carburante
Combustibles gaseosos fósil	Combustibles primarios	Gas natural

Terajulios (TJ) utilizando los factores de conversión reportados por la UPME en el BECO.

Paso 3: Carbono total

El contenido de carbono del combustible para cada tipo de combustible primario y secundario se estima siguiendo las Directrices del IPCC 2006, que proporciona los factores de emisión de carbono por defecto sobre una base de valor calórico neto. Sin embargo, se destaca que estos factores no presentan diferencias significativas con los factores propios de país usados en el inventario, tal como se menciona en este Capítulo del BUR3.

Finalmente, se calcula el carbono total emitido según los datos de consumo aparente. Este paso se expresa en la siguiente ecuación:

$$\text{Emisiones de CO}_2 = \frac{\text{contenido de carbono (t C/TJ)} * \text{Consumo aparente (TJ)}}{\text{Consumo aparente (TJ)}}$$

Paso 4: Carbono excluido

Este paso consiste en excluir del carbono total las cantidades que no corresponde a emisiones por quema de combustible, es decir, no corresponde a la subcategoría 1A. El carbono excluido puede ser emitido en otro sector del inventario o ser almacenado en productos manufacturados a partir combustibles. Este paso se expresa en la siguiente ecuación:

$$\text{Emisiones netas de CO}_2 = \text{Emisiones de CO}_2 \text{ (C)} \\ - \text{Carbono excluido (C)}$$

Los flujos de carbono excluido en el cálculo del Método de referencia para este reporte están relacionados con aquellos para la alimentación de procesos energéticos (nafta, lubricantes, entre otros), y productos no energéticos. Además, se excluyeron las emisiones que son reportadas en el inventario como elementos informativos.

Paso 5: Corregir el carbono sin oxidar

Una pequeña parte del carbono combustible que ingresa en la combustión escapa de la oxidación, pero la mayor parte de este carbono luego se oxida en la atmósfera. Dado que en Colombia no existe información específica al respecto, se usa un valor por defecto de 1, es decir, oxidación completa.

Bibliografía

AERONÁUTICA CIVIL. (17 de 06 de 2021). *AERONÁUTICA CIVIL*. Obtenido de <https://www.aerocivil.gov.co/attention/estadisticas-de-las-actividades-aeronauticas/bases-de-datos>

AGROSAVIA. (2018). *Alimentos del trópico para alimentación animal-AlimenTro. Composición química y valor nutricional*. Obtenido de <https://alimento.agrosavia.co/Estadisticas/ReporteAnálisis>

Amell, A., Chejne, F., Lopez, D., Forero, C., Herrera, B., Alvarado, P., . . . Velasco, F. (27 de Agosto de 2016). *CONSULTORÍA TÉCNICA PARA EL FORTALECIMIENTO Y MEJORA DE LA BASE DE DATOS*. Medellín.

Armenteras, D., Gonzáles, T., Meza, M., Ramírez, J., Cabrera, E., Galindo, G., & Yepes, A. (2018). Causas de degradación forestal en Colombia: una primera aproximación. *UN-REDD Programme Collaborative Online Workspace*. Obtenido de <https://www.unredd.net/documents/un-redd-partner-countries-181/latin-america-the-caribbean-334/colombia-706/16769-causas-de-degradacion-forestal-en-colombia-una-primer-a-proximacion.html>

CAMACOL. (2008). *El sector de la construcción en Colombia: hechos estilizados y principales determinantes del nivel de actividad*. Departamento de Estudios Económicos, Bogotá D.C. Recuperado el 2021

Castilla, C. E. (2004). Potencial de captura de carbono por la palma de aceite en Colombia. *PALMAS Vol. 25 No. Especial*, 366-371. Obtenido de <https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/1101/1101>

Clavijo, S., Vera, A., Malagón, D., & Cuéllar, E. (2015). *Crisis económicas e implicaciones de política (1995-2016)*. ANIF. Colombia entre 1990 y 2008. (2009). *Portafolio*. Obtenido de <https://www.portafolio.co/economia/finanzas/colombia-1990-2008-218394>

Congreso de la República de Colombia. (2018). Ley 1931 de 2018: Por la cual se establecen las directrices para la gestión del cambio climático. Bogotá D.C. Obtenido de <http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/ley%201931%20del%2027%20de%20julio%20de%202018.pdf>

DANE. (2017). Cuadros de Publicación - Base 2005. Bogotá D.C. Obtenido de https://www.dane.gov.co/PIB/Resultados_B2005

Farfán, F. (2014). *Agroforestería y Sistemas Agroforestales con Café*. Manizales, Caldas, Colombia: FNC - Cenicafé. Obtenido de https://www.cenicafe.org/es/publications/Agroforesteria_y_sistemas_agroforestales_con_cafe.pdf

FECOC. (2016). *Consultoría técnica para el fortalecimiento y mejora de las bases de datos de los factores de emisión de los combustibles colombianos - FECOC*. Obtenido de UPME - MVC Colombia - Fundación Natura - CAEM: http://www.upme.gov.co/calculadora_emisiones/aplicacion/Informe_Final_FECOC.pdf

FEDECAFE, CENICAFE, MINAMBIENTE & LAVOLA. (2017). *Nama café de Colombia: Acción de Mitigación Nacionalmente Apropiada (NAMA) en el Sector Cafetero de Colombia*. Cenicafé. Obtenido de <https://biblioteca.cenicafe.org/handle/10778/4255>

FEDEPALMA. (2016). *Sistema de información estadística del sector palmero*. Obtenido de <http://sispa.fedepalma.org/sispaweb/>

Florián Buitrago, M., Pabón Restrepo, G. A., Pérez Álvarez, P. A., Rojas Laserna, M., & Suárez Castaño, R. (2017). *Política Nacional de Cambio Climático*. Bogotá D.C.: MADS.

Hurtado Moreno, G. &. (2010). Evaluación de la afectación territorial de los fenómenos El Niño/La Niña y análisis de la confiabilidad de la predicción climática basada en la presencia de un evento. Bogotá D.C.: IDEAM. Obtenido de <http://www.ideam.gov.co/documents/21021/440517/Evaluación+de+la+Afectación+Territorial.pdf>

IDEAM. (2010). *Leyenda nacional de coberturas de la tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia, escala 1:100.000*. IDEAM.

IDEAM. (2018). Comunicado Fenomeno de El Niño. Obtenido de http://www.ideam.gov.co/web/sala-de-prensa/boletines-fenomeno-nino-y-nina?p_p_id=110_INSTANCE_RSHMphb97qfo&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&_110_INSTANCE_RSHMphb97qfo_struts_action=%2Fdocument_library_disp

IPCC. (2006). Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Obtenido de <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/index.html>

IPCC. (2013). *Quinto Informe de Evaluación del IPCC: Cambio climático (AR5)*. Obtenido de <https://www.ipcc.ch/languages-2/spanish/ipcc-en-espanol-publications/>

IPCC. (2019). 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Obtenido de <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/index.html>

Londoño Flórez, M., & Pinto Cortes, A. F. (2015). *Perfil Logístico del Sector Cementero en Colombia*. Universidad del Rosario, Bogotá.

Lozano, R., Lucía, R., Acevedo, R., García, P., & Rueda, J. (2018). El arroz un gran alimento que debemos consumir más. *Revista Arrocera*, 66 (535), 5-11. Obtenido de www.nts.com.co

MADR & CIAT. (2015). *Análisis integral de sistemas productivos en Colombia para la adaptación al cambio*. Cali: Convenio MADR-CIAT 20120382.

MADS. (2016). Decreto 298 de 2016: Por el cual se establece la organización y funcionamiento del Sistema Nacional de Cambio Climático y se dictan otras disposiciones. MADS. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=68173>

MADS. (2018). Resolución 1447 de 2018: por la cual se reglamenta el sistema de monitoreo, reporte y verificación de las acciones de mitigación a nivel nacional. MADS.

Mariño Martínez, J. (2015). *Gas asociado al carbon (CBM o GMAC). Geología, contenidos, reservas, minería y posibilidades en Colombia*. Tunja: UPTC.

Mesa C., R. J., Restrepo O., D. C., & Aguirre B., Y. C. (Diciembre de 2008). Crisis externa y desaceleración de la economía colombiana en 2008-2009: coyuntura y perspectivas. *Perfil de Coyuntura Económica*(12), 31-67.

MINENERGÍA. (2020). Gas natural en Colombia - Retos y Oportunidades. Obtenido de <https://www.minenergia.gov.co/documents/10192/24090708/6.+Gas+natural+en+Colombia%2C%20retos+y+oportunidades.pdf>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2021). *PRIMER INVENTARIO DE EMISIONES DE FUENTES MÓVILES DE USO FUERA DE CARRETERA EN COLOMBIA*. Bogotá.

Ministerio de Transporte. (2018). *Transporte en cifras*. Bogotá.

Ministerio de Transporte. (2021). *RUNT - Registro Unico Nacional de Transito*. Obtenido de Base de datos del RUNT: <http://www.runt.com.co/runt-en-cifras#:~:text=El%20sistema%20RUNT%20integra%2C%20bajo,y%20administraci%C3%B3n%20de%20los%20datos>.

Pérez Jácome, Á. M. (2021). *Selección de la alternativa tecnológica verde para el sector de la construcción en Colombia a partir de los impactos ambientales generados por la producción del concreto Portland, fotocatalítico y captador de CO2*. Fundación Universidad de América, Facultad de Educación Permanente y Avanzada, Bogotá D.C.

Phillips, J. F., Duque, A. J., Cabrera, K. R., Yepes, A., D.A., N., Garcia, M. C., . . . & Vargas, D. M. (2011). *Estimación de las reservas potenciales de carbono almacenadas en la biomasa aérea en bosques naturales de Colombia*. Obtenido de <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/022167/EstimacionCarbono2005.pdf>

Phillips, J., Duque, A., Scott, C., Wayson, C., Galindo, G., Cabrera, E., . . . Cárdenas, D. y. (2016). Live aboveground carbon stocks in natural forest of Colombia. *Forest Ecology and Management*, 374, 119-128.

PROMIGAS. (2017). *Informe del sector gas natural 2017. Cifras 2016. XVIII Edición*. Bogotá. Obtenido de <http://www.promigas.com/Es/Nosotros/Paginas/default.aspx>

SICOM. (s.f.). Sistema de Información de Combustibles Líquidos. Obtenido de <https://www.sicom.gov.co/index.php#>

SIMCO. (s.f.). Sistema de Información Minero Colombiano. Obtenido de <https://www1.upme.gov.co/simco/Paginas/home.aspx>

SIPG. (s.f.). Sistema de Información de Petróleo y Gas Colombiano. Obtenido de <http://www.sipg.gov.co/Inicio/tabid/38/language/es-CO/Default.aspx>

SSPD. (2009). *Sistemas de Alcantarillado en Colombia*. Bogotá.

SUI. (2018). *Diagnostico de la prestación del servicio de energía eléctrica*. Obtenido de Zonas No Interconectadas - ZNI: https://www.superservicios.gov.co/sites/default/archivos/Publicaciones/Publicaciones/2018/Dic/diag_zni_2018_7122018.pdf

SUI. (s.f.). Sistema Único de Información de Servicios Públicos. Obtenido de <http://www.sui.gov.co/web/>

The World Bank. (s.f.). *SF6 gas emissions (thousand metric tons of CO2 equivalent) - Colombia*. Obtenido de Emission Database for Global Atmospheric Research:

- <https://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.SF6G.KT.CE?locations=CO>
- Torres G., A. (2011). La crisis colombiana de finales del siglo XX: ¿Un choque real o financiero? *Perfil de Coyuntura Económica*(18), 79-96. Obtenido de <https://revistas.udea.edu.co/index.php/coyuntura/article/view/13246/11872>
- UNGRD. (2016). Fenómeno el Niño, análisis compartativo. Obtenido de https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/bitstream/handle/20.500.11762/20564/Fenomeno_nino-2016.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- UPME. (2009). *Biocombustibles en Colombia*. Bogotá.
- UPME. (2010). *Boletín Estadístico de Minas y Energía 1990 – 2010*. Bogotá.
- UPME. (2013). Obtenido de Cadena del petróleo: http://www.upme.gov.co/Docs/CadenadelPetroleo_sp.pdf
- UPME. (2015). *Boletín Estadístico de Minas y Energía 2010 – 2015*. Bogotá.
- UPME. (2016). *Plan de Acción Indicativo de Eficiencia Energética PAI PROURE 2017 – 2022*. Bogotá.
- UPME. (2017a). Obtenido de Balance del mineral 2012 - 2016: http://www1.upme.gov.co/simco/Cifras-Sectoriales/Datos/mercado-nal/MNAL_carbontermico.pdf
- UPME. (2017b). *Plan indicativo de expansión de cobertura de gas combustible*. Obtenido de Unidad de Planeación Minero Energética: <http://www1.upme.gov.co/Hidrocarburos/publicaciones/PIECGC-Septiembre-2017.pdf>
- UPME. (2018). *Energía eléctrica SIN (Sistema Interconectado Nacional)*. Obtenido de <http://www1.upme.gov.co/InformacionCifras/Paginas/PETROLEO.aspx>
- UPME. (2021). *BALANCE ENERGETICO COLOMBIANO - BECO*. Obtenido de <https://www1.upme.gov.co/informacion-cifras/paginas/BECOCONSULTA.aspx>
- UPTC. (2016). Estimación de factores de emisión por cuencas carbonifera de Colombia. Consultoria 004-2016. Bogotá.
- US EPA. (2009). *Manual del Usuario Modelo Colombiano de Biogás*. Phoenix.
- UTO-MADS, PNUD, CCAC. (2014). *Study of the hydrofluorocarbons (HFCs) market in Colombia*. Unidad Técnica de Ozono, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Obtenido de <https://www.ccacoalition.org/en/resources/colombia-hfc-inventory>
- Vallejo, L. (2015). *La caída de los precios del petróleo y sus efectos en la economía colombiana*. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/cenes/v34n60/v34n60a01.pdf>
- XM. (2010). *Informe de operación del sistema y administración del mercado eléctrico colombiano 2009*. Bogotá D.C. Obtenido de http://www.xm.com.co/InformesEmpresariales/InformeOperacional_XM.pdf
- XM. (2017). Informe de Operaciones del SIN y Administración del mercado 2017. Obtenido de <http://informes-anales.xm.com.co/2017/SitePages/Default.aspx>
- XM. (2021). *Informe de operaciones del SIN y Administración del Mercado*. Obtenido de <https://www.xm.com.co/corporativo/Paginas/Nuestra-empresa/informes-anales.aspx>
- Yepes, A. P., Duque, A. J., Navarrete, D. A., & Phillips, J. F. (2011). *Estimación de las emisiones de dióxido de carbono generadas por deforestación durante el periodo 2005-2010*. Obtenido de <http://www.ideam.gov.co/documents/13257/13548/Emisiones.pdf/a86b9bd1-0050-4bb9-a54f-c3ad6b3cda26>



CAPÍTULO

3

Acciones de mitigación adelantadas por Colombia

AUTORES:

Ana Derly Pulido Guio¹
Nidya Gilma Chaparro Sepúlveda²
William Rodríguez Delgado¹
Equipo coordinador del capítulo

Alexander Rincón Pérez, Nidia Mercedes Pabón Tello, Angélica Nataly Antolínez Esquivel, Hilda Cristina Mariaca Orozco, Javier Darío Aristizabal Hernández, Fredy Alejandro Gómez Quiroz, Juan Andrés Casas Monsegny, Jonathan David Sánchez Rippe²

Nelson Enrique Lozano Castro, Isabel Cárdenas Ávila, Blanca Cecilia Medina Petro³
German Ricardo Agudelo Ariza, Jenny Marelbi Alarcón Parra⁴

Claudia Patricia Dávila Pinzón, Edison Ortiz, Lina María Castaño y Harold Maya⁵

Zayda Janeth Sandoval Nuñez, David Ricardo Ocampo Suarez, Giancarlo Ibáñez Claro, July Esperanza González Monsalve, Giovanni Alexander Molano Galeano, Aura Liliana Rojas Pérez⁶

Juan David Roldan Sierra, Francisco Javier Sichacá Ávila, María José Puello Pertúz, Wilson Fernando Mendoza Téllez⁷

Equipo para la descripción de los PIGCCS y aspectos transversales

Edwin Giovanni Ortiz Rodríguez, Guillermo Prieto Palacios²

Equipo para la descripción de los PIGCCT

Angela Liliana Rodríguez González, Erika Ginett Amaya Rabe, Marco Antonio Murcia Baquero, Julio Alejandro Giraldo Bermúdez²

Equipo para la descripción de los instrumentos económicos

COLABORADORES:

Diego Fernando Palacio Hoyos⁸, Rafael Chaparro Ortiz⁹, Jhon Henry Melo Pineda², Michelle Hernández¹⁰

1 Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), Fundación Natura, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

2 Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

3 Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

4 Ministerio de Comercio, Industria y Turismo

5 Ministerio de Minas y Energía

6 Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio

7 Ministerio de Transporte

8 Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM)

9 Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), UK PACT Colombia

10 Fundación Natura

Contenido capítulo 3

ACCIONES DE MITIGACIÓN ADELANTADAS POR COLOMBIA 204

3.1. Evolución de la política pública en materia de mitigación del cambio climático en Colombia 2018-2021	204
3.2. Arreglos institucionales en materia de mitigación del cambio climático	209

3.3. Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) de Colombia	209
--	-----

3.4. Acciones de mitigación relacionadas con la aplicación y el cumplimiento de la NDC	215
3.4.1. Acciones de mitigación sectoriales	216
3.4.2. Acciones de mitigación territoriales	242
3.4.3. Instrumentos económicos	244

Anexo 3.1.....	250
----------------	-----

Bibliografía	282
--------------------	-----

Tabla 3.24. Información complementaria NAMA ganadería bovina sostenible, NAMA café de Colombia y NAMA panela	265
---	-----

Tabla 3.25. Información complementaria Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Sectorial - Sector Industria	270
--	-----

Tabla 3.26. Información complementaria Plan Integral de Gestión del Cambio Climático para el Sector Transporte.....	272
--	-----

Tabla 3.27. Información complementaria NAMAS sector transporte	274
---	-----

Tabla 3.28. Información complementaria Plan Integral de gestión del cambio climático del sector ambiental.....	277
---	-----

Tabla 3.29. Información complementaria NAMA refrigeración doméstica en Colombia.....	279
---	-----

Tabla 3.30. Información complementaria reducción intersectorial de la deforestación	281
--	-----

Lista de tablas

Tabla 3.1. Contribución Nacionalmente Determinada	211
Tabla 3.2. Resumen de las principales líneas estratégicas o acciones de mitigación de los Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Sectoriales (PIGCCS)	216
Tabla 3.3. Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Sectorial - Sector Minas y Energía.....	218
Tabla 3.4. Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Sectorial - Sector Vivienda, Ciudad y Territorio - Viceministerio de Vivienda	221
Tabla 3.5. Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Sectorial - Sector Vivienda, Ciudad y Territorio - Viceministerio de Saneamiento	223
Tabla 3.6. NAMAS del sector vivienda y saneamiento	225
Tabla 3.7. Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Sectorial - Sector Agropecuario	227
Tabla 3.8. NAMAS sector agropecuario	229
Tabla 3.9. Plan Integral de Gestión de Cambio Climático Sectorial - Sector Comercio, industria y Turismo	232
Tabla 3.10. Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Sectorial - Sector transporte.....	235
Tabla 3.11. NAMAS sector transporte	237
Tabla 3.12. Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Sectorial – Misterio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.....	239

Tabla 3.13. Promoción de Distritos térmicos y NAMA refrigeración doméstica en Colombia	240
Tabla 3.14. Reducción intersectorial de la deforestación	241
Tabla 3.15. Proyectos MDL registrados y con periodo crediticio vigente al 2018. CER emitidos desde el 2018	244
Tabla 3.16. Impuesto nacional al carbono.....	245
Tabla 3.17. Mecanismo de no causación del Impuesto Nacional al Carbono.....	247
Tabla 3.18. Programa nacional de cupos transables de emisiones de GEI.....	249
Tabla 3.19. Información complementaria del Plan Integral de Gestión del Cambio Climático para el Sector Minero Energético (PIGCCme)	250
Tabla 3.20. Información complementaria del Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Sectorial - Sector Vivienda, Ciudad y Territorio. Viceministerio de Vivienda.....	256
Tabla 3.21. Información complementaria del Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Sectorial - Sector Vivienda, Ciudad y Territorio. Viceministerio de Saneamiento.....	257
Tabla 3.22. Información complementaria NAMA residuos sólidos municipales y NAMA hábitat	260
Tabla 3.23. Información complementaria del Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Sectorial – Sector Agropecuario	263

Lista de figuras

Figura 3.1. Principales hitos en materia de política pública de mitigación en Colombia 2018-2021	205
Figura 3.2. Articulación institucional para la gestión del cambio climático en Colombia, y funciones en materia de mitigación	210

Figura 3.3. NDC actualizada 2020.....	211
Figura 3.4. Emisiones por categorías IPCC.....	212
Figura 3.5. Estado de los PIGCCT departamentales	243

Acrónimos

AFOLU	Agricultura, silvicultura y otros usos del suelo
AMI	Infraestructura de Medición Avanzada
ANI	Agencia Nacional de Infraestructura
ANH	Agencia Nacional de Hidrocarburos
ANM	Agencia Nacional de Minería
AR5	Quinto reporte de análisis sobre el cambio climático del IPCC
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BUR	Biennial Update Report / Informe Bienal de Actualización (IBA, por sus siglas en español)
CAMACOL	Cámara Colombiana de la Construcción
CDR	Combustibles derivados de residuos sólidos
CH₄	Metano
CICC	Comisión Intersectorial de Cambio Climático
CMNUCC	Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático
CO₂	Dióxido de carbono
CONALDEF	Consejo Nacional de Lucha contra la Deforestación y otros Crímenes Ambientales Asociados
CONPES	Consejo Nacional de Política Económica y Social
COP	Pesos colombianos
COP25	25° Conferencia de las Partes
CREG	Comisión de Regulación de Energía y Gas
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadística
DCI	Declaración Conjunta de Intención

DDHH	Derechos Humanos
DIAN	Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales
DNP	Departamento Nacional de Planeación de Colombia
ECDBC	Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono
ECDBCAR	Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono, Adaptada y Resiliente
ENME	Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica
E2050	Estrategia Climática de Largo Plazo de Colombia para cumplir con el Acuerdo de París
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FNCER	Fuentes no convencionales de energías renovables
GARD	Gestión de las aguas residuales domésticas
GCF	Fondo Verde del Clima
GEI	Gases de efecto invernadero
GIRS	Gestión Integral de Residuos Sólidos
GIZ	Sociedad Alemana de Cooperación Internacional
GWP	Potencial de calentamiento global
HFCs	Hidrofluorocarbonos
INGEI	Inventario Nacional de Gases Efecto Invernadero
IPCC	Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático
LDAR	Detección y reparación de fugas
LEAP	Software “Low Emissions Analysis Platform”
MDL	Mecanismo de Desarrollo Limpio

Minagricultura	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
Minambiente	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
Mincomercio	Ministerio de Comercio, Industria y Turismo
Minenergía	Ministerio de Minas y Energía
Mintransporte	Ministerio de Transporte
Minvivienda	Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio
MRV	Monitoreo, reporte y verificación
MtCO₂e	Millones de toneladas de CO2 equivalente
N₂O	Óxido nitroso
NAMA	Acción de Mitigación Nacionalmente Apropriada
NDC	Contribución determinada a nivel nacional
NREF	Nivel de Referencia de las Emisiones Forestales
PAGCC	Plan de Acción de Género y Cambio Climático
PAS	Planes Sectoriales de Cambio Climático
PEN	Plan Energético Nacional
PFCs	Perfluorocarbonos
PIB	Producto interno bruto
PIGCCS	Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Sectorial
PIGCCT	Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Territorial
PMAR	Plan Nacional de Manejo de las Aguas Residuales
PNCTE	Programa Nacional de Cupos Transables de Emisiones de GEI
PND	Plan Nacional de Desarrollo
PROURE	Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía

PTAR	Planta de tratamiento de aguas residuales
RAEE	Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos
RD	Respuesta a la demanda
REDD+	Reducción de emisiones por deforestación y degradación forestal, la conservación de bosques, el manejo forestal sostenible y el mejoramiento de los contenidos de carbono en los países en desarrollo
RENARE	Registro Nacional de Reducción de Emisiones de GEI
RESPEL	Residuos peligrosos
RS	Relleno Sanitario
RSM	Residuos sólidos municipales
SF6	Hexafluoruro de azufre
SIN	Sistema interconectado nacional de electricidad
SISCLIMA	Sistema Nacional de Cambio Climático
SSPD	Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios
TM	Tratamiento Mecánico de residuos sólidos
TMB	Tratamiento Mecánico Biológico de residuos sólidos
UNR	Usuarios no regulados
UPME	Unidad de Planeación Minero-Energética
UR	Usuarios regulados
VIP	Vivienda de interés prioritario
VIS	Vivienda de interés social
VRU	Unidad de recuperación de vapores
XM	Operador del SIN
ZNI	Zona no interconectada eléctricamente

Contribución Nacionalmente Determinada (NDC)

- Presentada por primera vez en 2015 y actualizada en el año 2020.
- Cuenta con un componente de adaptación y otro de mitigación de GEI.

META DE MITIGACIÓN:

Emitir como **máximo 169.44 millones de t CO₂eq en 2030** equivalente al **51%** de las emisiones respecto a la proyección de emisiones en 2030 en el escenario de referencia, **iniciando un decrecimiento en las emisiones entre 2027 y 2030** tendiente hacia la carbono-neutralidad a mediados de siglo.

Establecer **presupuestos de carbono para el periodo 2020-2030** a más tardar en 2023.

40% de reducción de emisiones de carbono negro respecto a 2014.



Para su implementación se identifica un portafolio de **32** medidas de carácter nacional (**lideradas por carteras ministeriales**, algunas de los PIGCCS), **89** medidas de carácter subnacional (**lideradas por entidades territoriales** algunas de los PIGCCT), **24** medidas **lideradas por empresas** y 3 medidas específicas para reducción de carbono negro, **para un total de 148 medidas.**



- 32 Planes Integrales de Gestión de Cambio Climático Territoriales (PIGCCT)
- 22 Planes departamentales integrales formulados
- 7 Planes en formulación o actualización
- 2 Planes formulados que cuentan solo con componentes adaptación
- 1 Plan en gestión de recursos para formulación



- Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL).
 - Impuesto Nacional al Carbono (Definido por la reforma tributaria - Ley 1819 de 2016)
 - Mecanismo para la no causación del Impuesto Nacional al Carbono (Creado con el Decreto 926 de 2017)
 - Programa de Cupos Transables de Emisiones de GEI (Creado con la Ley 1931 de 2018 de Cambio Climático)
- 4 Instrumentos económicos de los cuales 3 son t nacionales**

6 Planes Integrales de Gestión de Cambio Climático Sectoriales (PIGCCS) consolidados y con metas de mitigación

incluyen **32** medidas principales de mitigación



PIGCCS sector minas y energía

- Eficiencia Energética
- Emisiones Fugitivas
- Gestión de la Demanda
- Generación de electricidad
- Sustitución energética



PIGCCS sector vivienda, ciudad y territorio

- Vivienda**
 - Construcción sostenible
 - Desarrollo urbano y territorial sostenible
 - NAMA Hábitat
- Saneamiento**
 - Gestión Integral de Residuos Sólidos – GIRS
 - Gestión de las Aguas Residuales Domésticas - GARD
 - NAMA residuos sólidos municipales



PIGCCS sector agropecuario

- Consolidación de la cadena productiva de las plantaciones forestales con fines comerciales
- Estrategias de reducción de GEI en el ciclo de vida de la producción de cacao
- Reducción de GEI en producción de arroz a través de la adopción de tecnología AMTEC 2.0
- NAMA de ganadería bovina sostenible
- NAMA Café de Colombia
- NAMA Panela



PIGCCS sector industria

- Gestión de la energía y eficiencia energética en el sector industria
- Procesos productivos sostenibles
- Operaciones logísticas sostenibles.



PIGCCS sector transporte

- Navegación Basada en Desempeño – PBN
- Programa de Modernización de Transporte Automotor de Carga
- Rehabilitación del corredor férreo La Dorada - Chiriguaná - Santa Marta
- Cambio a modo transporte de carga carretero a Fluvial Rio Magdalena
- NAMA move y movilidad eléctrica
- NAMA TANDEM -Transporte Activo y Gestión de la Demanda
- NAMA DOT - Desarrollo Orientado al Transporte



PIGCCS sector Ambiente

- Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos
- Buenas prácticas y uso eficiente de los recursos
- Promoción de Distritos Térmicos
- NAMA para el sector de la refrigeración doméstica en Colombia
- Reducción intersectorial de la deforestación

3.

Acciones de mitigación adelantadas por Colombia

En este capítulo se describen los principales avances en mitigación en el país a partir del año 2018. El capítulo continúa el trabajo del primer y segundo Informe Bial de Actualización (BUR) de Colombia. Específicamente, el primer BUR incluyó una revisión de las acciones de mitigación y su institucionalidad del periodo comprendido entre los años 2000 y 2015 (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLETERÍA, 2015). Por su parte, el segundo BUR complementó la información ya reportada para el periodo 2000-2015 y agregó lo adelantado en materia de mitigación para los años posteriores, hasta el 2018 (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLETERÍA, 2018). En consonancia con la información anteriormente reportada, este tercer BUR incluye la información sobre las políticas públicas relacionadas con la mitigación impulsadas por el Estado colombiano a partir del año 2018 hasta el 2021 y una descripción del proceso de actualización de la contribución determinada a nivel nacional (NDC, de las siglas en inglés) y de las acciones implementadas en el mismo periodo para avanzar hacia el cumplimiento de la meta de mitigación fijada en esta NDC.

3.1. Evolución de la política pública en materia de mitigación del cambio climático en Colombia 2018-2021

Como se describió tanto en el primer como segundo BUR, la Ley 629 de 2000, en la que se aprobó el compromiso de Colombia con el Protocolo de Kyoto, fue un primer paso para el desarrollo de todo un proceso de política pública en materia de mitigación en el país (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLETERÍA, 2015, pág. 104; 2018, pág. 182). Luego de esta aprobación, Colombia ha desarrollado documentos de planeación, ha formulado planes y estrategias,

expedido instrumentos legales, hasta llegar, en años recientes, al mayor hito en materia de mitigación hasta la actualidad: el desarrollo, presentación y actualización de la NDC de Colombia.

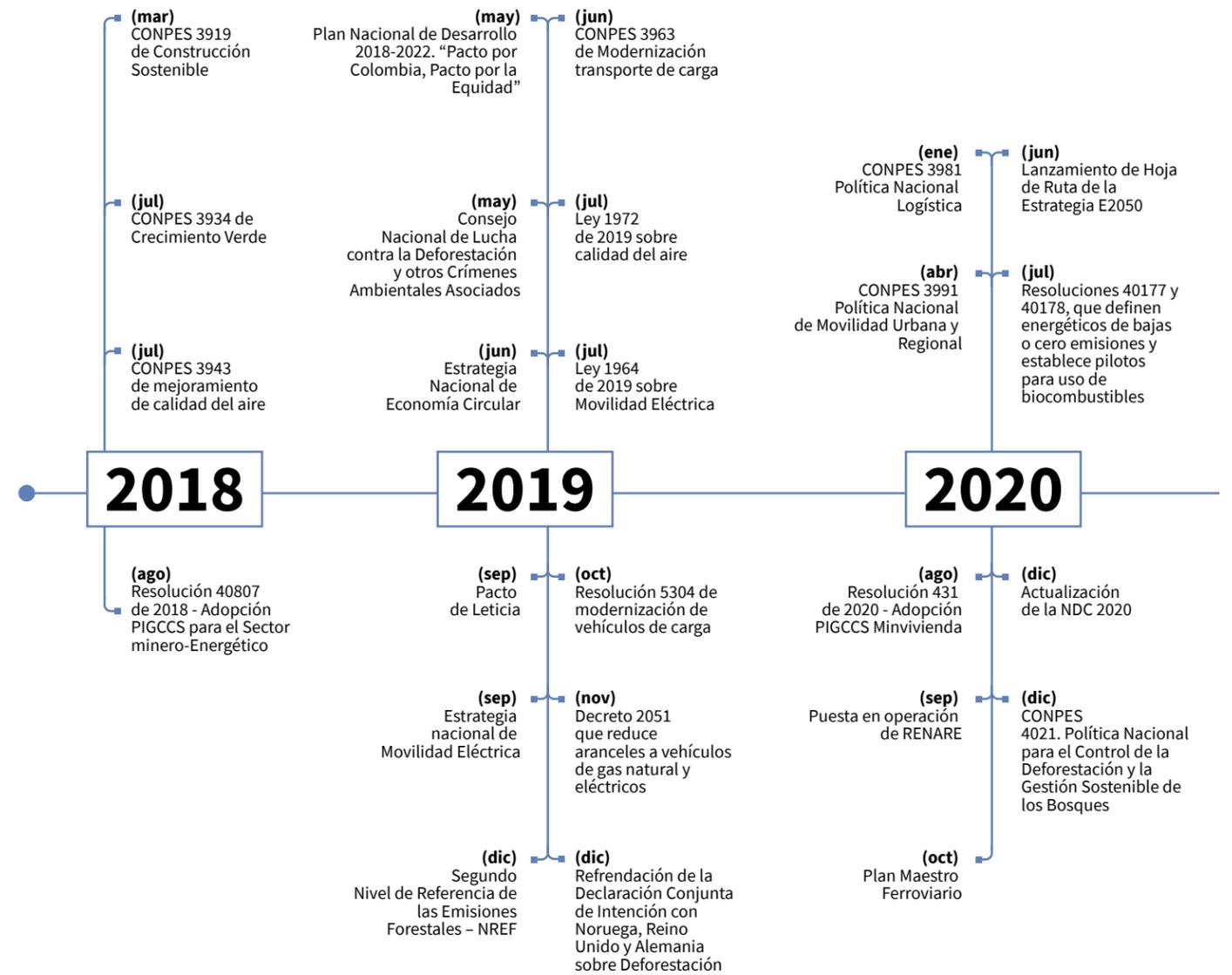
En este nuevo periodo de reporte, que comprende todo lo desarrollado a partir del año 2018, se han desarrollado otras acciones que son descritas en orden cronológico en la Figura 3.1. Posteriormente, se ampliará la información acerca de su aporte al cumplimiento de las metas nacionales y los compromisos establecidos por el país, al igual que su importancia en el contexto local para la gestión de las emisiones de GEI de Colombia.

A continuación, se describen brevemente los principales hitos ocurridos en el periodo en mención y su importancia para el contexto de la mitigación de emisiones de GEI en Colombia.

- **CONPES 3919 (23 de marzo de 2018). Política Nacional de Edificaciones Sostenibles**

Este documento CONPES busca impulsar “[...] la inclusión de criterios de sostenibilidad dentro del ciclo de vida de las edificaciones, a través de instrumentos para la transición, seguimiento y control, e incentivos financieros que permitan implementar iniciativas de construcción sostenible con un horizonte de acción hasta el 2025” (CONPES, 2018, pág. 3). Con la propuesta se buscaba desarrollar lo estipulado en el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 y su visión enmarcada en lo que se denominó la Estrategia Nacional de Crecimiento Verde; asimismo, lo relacionado con la mitigación para el sector vivienda contemplado en la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono.

Figura 3.1. Principales hitos en materia de política pública de mitigación en Colombia 2018-2021



Fuente: este estudio con información de las fuentes citadas en la figura.

- **CONPES 3934 (10 de julio de 2018). Política de Crecimiento Verde**

Este documento CONPES presenta y desarrolla la *Política de Crecimiento Verde* para Colombia. La política plantea, como objetivo general, el impulsar en un horizonte de 13 años, el aumento de la productividad y la competitividad económica del país asegurando el uso sostenible del capital natural y la inclusión social de manera compatible con el clima. Así mismo, la política busca avanzar en 5 ejes de acción que se relacionan directamente con la reducción de emisio-

nes de GEI: i) generar nuevas oportunidades económicas a partir de la producción de bienes y servicios basados en el uso sostenible del capital natural; ii) mejorar el uso de los recursos naturales en los sectores económicos de manera que sean más eficientes y productivos; iii) promover la generación y el fortalecimiento del capital humano; iv) establecer acciones estratégicas en materia de ciencia, tecnología e innovación; y, v) exponer las acciones para asegurar una coordinación y articulación interinstitucional para la implementación de la Política, al igual que el fortalecimiento de las capacidades para la generación de información.

- **Resolución 40807 de 2018 (2 de agosto de 2018). Adopción del Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Sectorial (PIGCCS) del sector minero-energético**

El PIGCCS para el Sector Minero-Energético tiene como objetivo “[...] la reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático y la promoción de un desarrollo bajo en carbono a nivel sectorial, fortaleciendo y protegiendo la sostenibilidad y competitividad de la Industria” (Ministerio de Minas y Energía, 2018, pág. 3). En el desarrollo de su PIGCCS, el Minenergía establece tres componentes: mitigación, adaptación y gobernanza. A su vez, cada componente transversal presenta unas líneas estratégicas con acciones y actividades.

- **Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022: “Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad”**

En el año 2019, mediante la Ley 1955, se adopta el Plan de Desarrollo 2018-2022, que cuenta con un componente de mitigación del cambio climático. Principalmente, este plan de desarrollo incluye un pacto transversal, denominado “Pacto por la sostenibilidad”, en el que se contemplaron las siguientes estrategias:

- Implementar acciones para la reconversión y el desarrollo de procesos productivos sostenibles en varios sectores económicos.
- Ejecutar medidas para reducir las emisiones de GEI.
- Implementar la estrategia nacional de economía circular.
- Conformar el Consejo Nacional de Lucha contra la Deforestación y Otros Crímenes Ambientales Asociados.
- Implementar una estrategia nacional de restauración de ecosistemas.
- Realizar estudios de amenaza ante fenómenos naturales para el ordenamiento territorial municipal.
- Implementar iniciativas de adaptación al cambio climático.
- Realizar una Misión que genere recomendaciones para la mejora de los instrumentos de control ambiental.
- Fortalecer las Autoridades Ambientales Regionales.

- **Consejo Nacional de Lucha contra la Deforestación y otros Crímenes Ambientales Asociados – CONALDEF (25 de mayo de 2019)**

El Artículo 9 de la Ley 1955 de 2019, por la que se adoptó el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022, también crea el CONALDEF, con el fin de defender el agua, la biodiversidad

y el medio ambiente. El consejo tiene, entre otras, como funciones principales: proponer la política, planes, programas y estrategias de lucha contra la deforestación y otros delitos ambientales asociados, así como definir y coordinar las medidas interinstitucionales para su control; evaluar los avances en la lucha contra la deforestación y otros crímenes ambientales asociados; mantener contactos con Gobiernos o entidades extranjeras en asuntos de su competencia y adelantar gestiones ante los mismos con el fin de coordinar acciones y de obtener asistencia. Estas funciones abarcan actividades clave para aumentar la mitigación de emisiones de GEI del país y reducir el impacto asociado a la deforestación.

- **Estrategia Nacional de Economía Circular: Cierre de ciclos de materiales, innovación tecnológica, colaboración y nuevos modelos de negocio (14 de junio de 2019)**

La Estrategia Nacional de Economía Circular es la primera política ambiental en su tipo de América Latina. En la estrategia se incluye un diagnóstico del metabolismo de la economía colombiana y se incluyen varias líneas de acción priorizadas en las que el enfoque de circularidad aporta a la mitigación de GEI en el país. Igualmente, se cuenta con planes de acción que incluyen las actividades asociadas a cada línea priorizada y los actores involucrados y responsables de cada actividad.

- **Pacto de Leticia por la Amazonía (6 de septiembre de 2019)**

El Pacto de Leticia fue firmado el 6 de septiembre de 2019 por Perú, Bolivia, Ecuador, Brasil, Surinam, Guyana y Colombia con el fin de buscar la integración de todos estos países en torno al Amazonas. El pacto cuenta con 16 mandatos bajo 5 ejes cohesionadores, que incluyen temas como: i) la reforestación, conservación, uso sostenible de los bosques y la biodiversidad y promoción de la bioeconomía; ii) la seguridad de la Amazonia; iii) la gestión de la información y del conocimiento de reportes; iv) el empoderamiento de las mujeres y los pueblos indígenas; y v) el financiamiento y cooperación internacional (Morales Ayma, y otros, 2019).

- **Refrendación de la Declaración Conjunta de Intención con Noruega, Reino Unido y Alemania sobre Reducción de la Deforestación y Desarrollo Sostenible (11 de diciembre de 2019)**

El 11 de diciembre de 2019, en el marco de la 25ª Conferencia de las Partes (COP25) de la Convención Marco de

Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), se refrendó la Declaración Conjunta de Intención (DCI) sobre reducción de la deforestación y el desarrollo sostenible. Para la ocasión se contó con la participación de representantes diplomáticos de Alemania, Noruega, Reino Unido y Colombia (Real Embajada de Noruega en Bogotá, 2021). Esta declaración y los recursos asociados están destinados a la gestión, uso, conservación y restauración de los paisajes forestales de Colombia. Se tiene como objetivos principales: alcanzar una reducción significativa de las emisiones de GEI provenientes de la deforestación y la degradación forestal en Colombia, contribuir a las metas nacionales de reducción de la deforestación en Colombia y la Amazonia, contribuir al desarrollo sostenible de los sectores y comunidades rurales de Colombia, apoyar una transición hacia el desarrollo rural resiliente bajo en carbono y promover la deforestación cero en las cadenas de producción de materias primas (commodities) en Colombia.

- **Segundo Nivel de Referencia de las Emisiones Forestales (Diciembre de 2019)**

En un trabajo conjunto entre el Minambiente y el IDEAM se actualizó el Nivel de Referencia de las Emisiones Forestales (NREF) de Colombia “para que sea incluido en el proceso de evaluación técnica requerido para optar al mecanismo de pagos basados en resultados por efecto de la reducción de emisiones por deforestación y degradación forestal, la conservación de bosques, el manejo forestal sostenible y el mejoramiento de los contenidos de carbono en los países en desarrollo (REDD+) ante la CMNUCC” (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; IDEAM, 2019).

- **Lanzamiento del proceso de construcción de la Estrategia de Largo Plazo de Colombia (E2050) para cumplir con el Acuerdo de París (18 de junio de 2020)**

La estrategia climática de largo plazo E2050 de Colombia busca implementar las disposiciones del Acuerdo de París en los diferentes sectores de Colombia. Esta estrategia se define como un instrumento de política de Estado que establece los objetivos de desarrollo socioeconómico y metas a largo plazo de reducción de emisiones GEI para fortalecer la resiliencia climática de Colombia. Con esta estrategia se busca que en el año 2050 Colombia sea “un país resiliente al clima que prioriza el bienestar humano, la conservación de la biodiversidad y la seguridad hídrica, con una economía competitiva, circular y carbono-neutral; con regiones, sectores e instituciones con amplias capacidades para la adaptación al Cambio Climático, alcanzados a partir de transformaciones

sostenibles promovidas a través de un actuar ético, del conocimiento, la innovación, la inclusión social multicultural, la seguridad alimentaria y el fortalecimiento de la gobernanza territorial” (Gobierno de Colombia, 2021, pág. 20).

- **Resolución 431 de 2020 (31 de agosto de 2020). Adopción del Plan Integral de Gestión de Cambio Climático Sectorial (PIGCCS) del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio**

Mediante la Resolución 431 de 2020 se adopta el PIGCCS del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio. El plan identifica, evalúa y orienta la incorporación de medidas de mitigación de GEI y adaptación al cambio climático en las políticas y regulaciones de los sectores definidos como vivienda, ciudad y territorio, y agua y saneamiento básico. El plan expone los planes de acción para los dos sectores incluidos con medidas específicas que responden a las líneas estratégicas definidas en la PNCC, líneas estratégicas sectoriales, metas, plazos establecidos y definición de los actores involucrados (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2020).

- **Puesta en operación del Registro Nacional de Reducción de Emisiones de GEI (RENARE) (8 de septiembre de 2020)**

El 8 de septiembre de 2020 se ha puesto en operación el RENARE que permite conocer, gestionar y evaluar los resultados obtenidos en materia de mitigación de GEI emitidos a la atmósfera; además de ayudar a monitorear y reportar los avances del país en el marco de los compromisos internacionales adquiridos para enfrentar el cambio climático.¹

- **CONPES 4021 (21 de diciembre de 2020). Política Nacional para el Control de la Deforestación y la Gestión Sostenible de los Bosques**

El CONPES 4021 plantea como objetivo general: “Implementar estrategias transectoriales para el control de la deforestación y la gestión de los bosques para impulsar el uso sostenible del capital natural, la economía forestal y el desarrollo comunitario en los Núcleos de Alta Deforestación” (CONPES, 2020, pág. 59). En ese sentido, en el documento se desarrollan lineamientos de política pública y se desarrollan estrategias para implementar acciones para reducir la deforestación y que promuevan la gestión integral de los bosques de Colombia.

¹ Información adicional disponible en: <http://renare.siac.gov.co/GPY-web/#/ingresar> y http://renare.siac.gov.co/GPY-web/utilidades/pdf/Guia_Tecnica_RENARE_V1.0.pdf

• Actualización de la NDC 2020 (diciembre de 2020)

En septiembre de 2015, Colombia presentó su primera NDC. En 2020, para cumplir uno de los compromisos establecidos en el Acuerdo de París, el de actualizar la NDC cada cinco años, y tras un proceso en el que pudieron participar múltiples actores, Colombia presentó en diciembre la actualización de su NDC. En esta contribución el país ha ampliado la ambición y se han considerado referentes más alineados con la ciencia para la definición de metas (Gobierno de Colombia, 2020).²

Además de los hitos anteriormente mencionados, también se generaron avances importantes en temas relacionados con el transporte y la movilidad, entre los que se pueden citar:

- CONPES 3943 (31 de julio de 2018). Política para el mejoramiento de la calidad del aire. Con esta política se busca reducir la concentración de contaminantes en el aire que afectan la salud y el ambiente (CONPES, 2018).
- CONPES 3963 (28 de junio de 2019). Política para la modernización del sector transporte automotor de carga. Con esta política se busca modernizar el parque automotor de carga con PBV superior a 10,5 toneladas y reducir la edad promedio de 18 a 15 años (CONPES, 2019).
- Ley 1964 de 2019 sobre movilidad eléctrica (11 de julio de 2019). Esta ley promueve el uso de vehículos eléctricos en Colombia (Congreso de Colombia, 2019).
- Ley 1972 de 2019 sobre calidad del aire (18 de julio de 2019). Esta ley establece lineamientos para la protección de los derechos a la salud y al medio ambiente sano mediante medidas que buscan la reducción de emisiones contaminantes de fuentes móviles. (Congreso de Colombia, 2019)
- Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica (ENME) (septiembre de 2019). La estrategia tiene como propósito promover la electrificación del sector transporte en Colombia (Rodríguez Vargas, y otros, 2020).
- Resolución 5304 de 2019 (24 de octubre de 2019). Determina condiciones y procedimientos para la promoción de la modernización de vehículos de carga (Mintransporte, 2019).
- Decreto 2051 de 2019 (13 de noviembre de 2019). El decreto impone un impuesto de importación de 5% a los vehículos impulsados exclusivamente por gas natural y baja a 0% el impuesto para los vehículos eléctricos (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2019).

- CONPES 3982 (13 de enero de 2020). Política Nacional Logística. Esta política busca promover la intermodalidad en el transporte y la facilitación del comercio para reducir los costos y tiempos logísticos. (CONPES, 2020).
- CONPES 3991 (14 de abril de 2020). Política Nacional de Movilidad Urbana y Regional. La política proporciona lineamientos para la gestión integral de la movilidad urbana y regional (CONPES, 2020).
- Resolución 40177 de 2020 (3 de julio de 2020). Esta resolución define los energéticos de bajas o cero emisiones en el transporte terrestre (Ministerio de Minas y Energía, 2020).
- Resolución 40178 de 2020 (3 de julio de 2020). La resolución establece las disposiciones para realizar programas piloto para el uso de biocombustibles en vehículos automotores (Ministerio de Minas y Energía, 2020).
- Plan Maestro Ferroviario (Octubre de 2020). Con este plan se busca reactivar el corredor férreo central de Colombia y su interconexión, con el fin de fomentar la integración en cadenas logísticas e intermodales sostenible (Departamento Nacional de Planeación, 2020).

Por último, se debe mencionar el avance logrado en el periodo con la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono, Adaptada y Resiliente (ECDBCAR), estrategia que desde sus inicios en el año 2012 ha apoyado de manera transversal diferentes hitos en materia de mitigación en el país.

La ECDBCAR es una evolución de la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono (ECDBC) que fue creada a partir del CONPES 3700 de 2010. La segunda fase de la ECDBCAR abarca el periodo comprendido entre 2019 y junio de 2021 y tiene como objetivo: “*acelerar la implementación la NDC a través del robustecimiento de la gestión de cambio climático en la institucionalidad de las carteras sectoriales, el fortalecimiento de capacidades transversales en el marco del SISCLIMA y el involucramiento estratégico del sector privado en la acción climática*”. Los principales resultados obtenidos durante la segunda fase son:

- Diseño de la hoja de ruta, adopción institucional y formulación de la Estrategia 2050 (E2050) en línea con la meta de largo plazo del Acuerdo de París.
- Incorporación de enfoque de género, derechos humanos y transición justa de la fuerza laboral en la NDC.
- Elaboración de una caja de herramientas para la integración del enfoque de género en la gestión del cambio climático en Colombia.
- Diseño del proceso de actualización de la NDC en mitigación y articulación con la respectiva actualización de adaptación y medios de implementación, a través de la coordinación entre los actores para el reajuste de los es-

cenarios de referencia y mitigación a 2030 y prospectivos a 2050, en coherencia con el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) (reportado en el BUR2) y avances específicos desde los sectores (por ejemplo, mejoramiento de información).

- Desarrollo de material de divulgación de NDC a través de cartillas sectoriales.
- Capacitaciones en enfoque de género para su incorporación en instrumentos de planeación sectoriales.
- Apoyo en reglamentación de la Ley 1931 de cambio climático y varias medidas habilitantes adoptadas.
- Gestión de cooperación, fruto de la cual se materializaron consultorías para definir una propuesta de Acuerdos Voluntarios del sector privado de los sectores minero energético, industria y agricultura a través del proyecto de Paquete de Mejora de la Acción Climática (CAEP, de las siglas en inglés).
- Apoyo en la estructuración y adopción del PIGCCS de los sectores de agua, saneamiento y vivienda
- Estructuración de aspectos de mitigación en el PIGCCS del sector agricultura en conjunto con FAO
- Estructuración de los PIGCCS de los sectores de comercio, industria y turismo, y transporte.
- Inclusión de sectores como educación, salud, ciencia y tecnología a la ECDBCAR, para posicionar y fortalecer las temáticas de mitigación, adaptación y medios de implementación al interior de cada Ministerio.
- Gestión de 8 acciones intersectoriales a ser financiadas a través de diferentes cooperantes, a través del apoyo de Euroclima+. Dichas acciones abarcan los sectores de agricultura, minas y energía, transporte, ambiente e industria, las cuales aportarán a alcanzar los compromisos nacionales plasmados en la NDC.

3.2. Arreglos institucionales en materia de mitigación del cambio climático

La estructura institucional para la gestión del cambio climático en Colombia y consecuentemente para su mitigación, está directamente relacionada con la creación del Sistema Nacional de Cambio Climático (SISCLIMA) mediante el Decreto 298 de 2016. El SISCLIMA está coordinado a nivel nacional por la Comisión Intersectorial de Cambio Climático (CICC), comisión que está conformada por los ministerios sectoriales del país y tiene como órgano de consulta el Consejo Nacional de Cambio Climático (consejo creado en 2018 mediante la Ley de cambio Climático). A nivel regional la coordinación del SISCLIMA está a cargo de 9 Nodos Regionales de Cambio Climático que incluyen representantes de departamentos, municipios, Corporaciones Autónomas Regionales, gremios, sector privado, academia e institutos

de investigación de Colombia. En la Figura 3.2. se realiza una descripción de las funciones en materia de mitigación que tiene cada una de las entidades del SISCLIMA.

3.3. Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) de Colombia

Con anterioridad a la adopción del Acuerdo de París en diciembre de 2015, la Conferencia de las Partes de la CMNUCC hizo varios llamados (decisiones 1/CP.19 y 1/CP.20) para que las Partes presentarán con antelación su contribución prevista y determinada a nivel nacional (iNDC, por sus siglas en inglés). En el caso de Colombia, el país presentó su iNDC en septiembre de 2015. La iNDC de Colombia comunicaba las acciones que el país emprendería para reducir las emisiones de GEI, en cuanto su contribución para alcanzar los objetivos del Acuerdo de París, y sus acciones para adaptarse a los efectos del cambio climático. Específicamente, el país se comprometió a reducir en un 20% sus emisiones de GEI respecto al crecimiento inercial de las emisiones proyectadas para el 2030, con posibilidad de aumentar su compromiso a 30% con apoyo de la cooperación internacional.

Tras la ratificación del Acuerdo de París por Colombia, su iNDC se convirtió en su NDC. Se perdió la condición de contribución prevista para adquirir un carácter oficial, ya que el país pasaba a ser una Parte del Acuerdo de París.

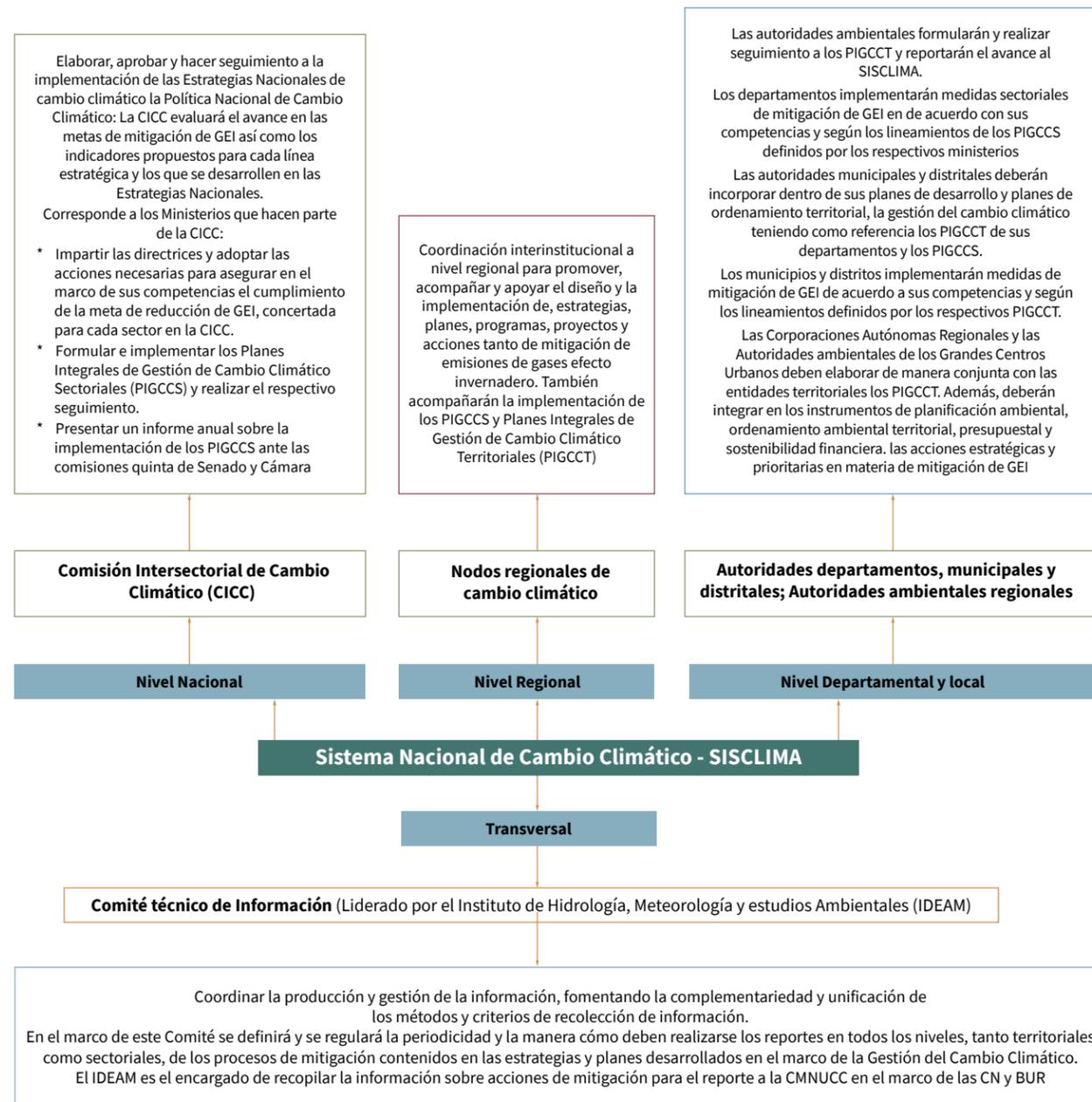
El Acuerdo de París establece que cada cinco años los países deben revisar y actualizar sus NDC mediante la presentación de acciones y metas más ambiciosas para reducir las emisiones de GEI.³ Como parte de este tratado, en diciembre de 2020, Colombia entregó la actualización de su primera NDC.

El proceso de actualización de la NDC se llevó a cabo en el marco del SISCLIMA. Fue liderado por los equipos técnicos de los ministerios y otras entidades involucradas que ayudaron en la construcción y el fortalecimiento de capacidades técnicas. Así mismo, contó con la participación de actores de diversos ámbitos: del sector público, privado, académico y de la sociedad civil. Se buscó conocer las opiniones e intenciones de los diferentes actores involucrados en el proceso para incluirlos en la actualización de la NDC. En ese sentido, se realizaron mesas técnicas, talleres de trabajo, una consulta pública a través de la Internet, encuestas dirigidas a expertos especializados del país, se aplicaron instrumentos de socialización y sensibilización, y se adelantaron diálogos con grupos diferenciales, tales como grupos afrodescendientes, campesinos, indígenas, organizaciones juveniles y de mujeres.

² Información adicional disponible en: <https://www.minambiente.gov.co/cambio-climatico-y-gestion-del-riesgo/documentos-oficiales-contribuciones-nacionalmente-determinadas/>

³ Información adicional disponible en: <https://www.un.org/en/climatechange/all-about-ndcs>

Figura 3.2. Articulación institucional para la gestión del cambio climático en Colombia, y funciones en materia de mitigación



Fuente: IDEAM, 2021.

La formulación e implementación de la NDC de Colombia, a través de medidas de política y acciones concretas, conjuga una aproximación desde arriba hacia abajo (donde se consideran proyecciones macroeconómicas y datos nacionales oficiales) con una aproximación de abajo hacia arriba (donde el liderazgo de las medidas de

mitigación, adaptación y medios de implementación está descentralizado en los sectores y territorios, y se comunica y agrega a nivel nacional) (Gobierno de Colombia, 2020, pág. 5).

En la Tabla 3.1. se realiza una descripción detallada de la NDC actualizada en el año 2020.

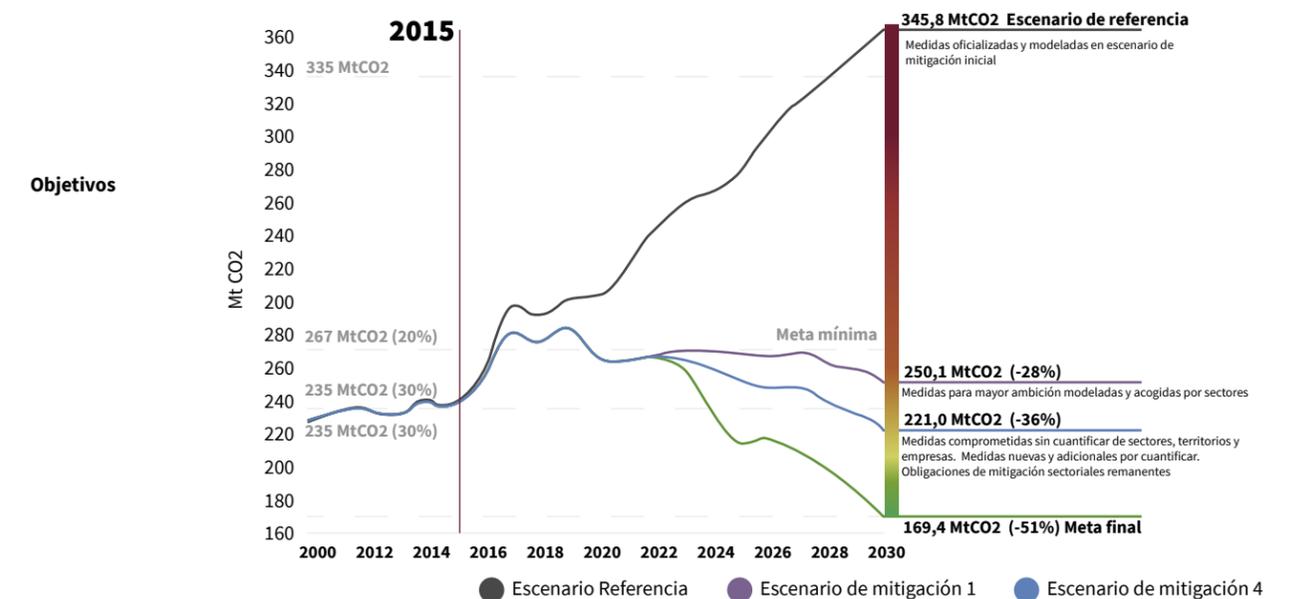
Tabla 3.1. Contribución Nacionalmente Determinada

Nombre	NDC
	La actualización de la NDC se desarrolló y comunicó atendiendo a los principios de transparencia y demás lineamientos establecidos por el Libro de Reglas del Acuerdo de París, empleando la información presentada por el país en su tercera Comunicación Nacional (2017), su segundo BUR (2018) y su segundo NREF (2020), y presenta mejoras en algunos subsectores específicos a nivel de estimación de emisiones y absorciones de GEI.
Descripción	<p>En el proceso de actualización, Colombia tiene como referencia el marco reforzado de transparencia (ETF, por sus siglas en inglés), establecido bajo el Acuerdo de París en su artículo 13, para promover la transparencia y la confianza mutua. Esto se refleja en una serie principios rectores que han orientado el proceso de actualización en términos metodológicos y en la toma de decisiones.</p> <p>Como resultado del proceso la NDC de Colombia cuenta con un componente asociado a adaptación al cambio climático y otro relacionado con la mitigación de GEI. En cuanto al componente de mitigación de GEI, la meta actualizada de Colombia parte de una visión de largo plazo que se establece por la aspiración hacia la carbono neutralidad manifestada por el país en la Cumbre de Acción Climática de Naciones Unidas en Septiembre de 2019, y que se reflejará en la Estrategia de Largo Plazo E2050, una visión de mediano plazo a 2030 que se establece a través de la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono Adaptada y Resiliente y la Estrategia Integral de Control de la Deforestación y Gestión de los Bosques, y una visión de corto plazo a través del Plan Nacional de Desarrollo.</p>

La meta de mitigación de Colombia se establece a partir de la proyección y análisis de su escenario de referencia (crecimiento tendencial de las emisiones en ausencia de implementación de acciones de mitigación de GEI) y del análisis y modelación de escenarios de políticas y medidas de reducción de emisiones de GEI para alcanzar la meta.

Siguiendo los principios rectores de utilizar la mejor información disponible y procurar el no retroceso y la progresión de la ambición, Colombia establece su compromiso de mitigación, en términos de las emisiones absolutas máximas del país en el año 2030 (meta absoluta de emisiones para un solo año) como se describe a continuación:

Figura 3.3. NDC actualizada 2020

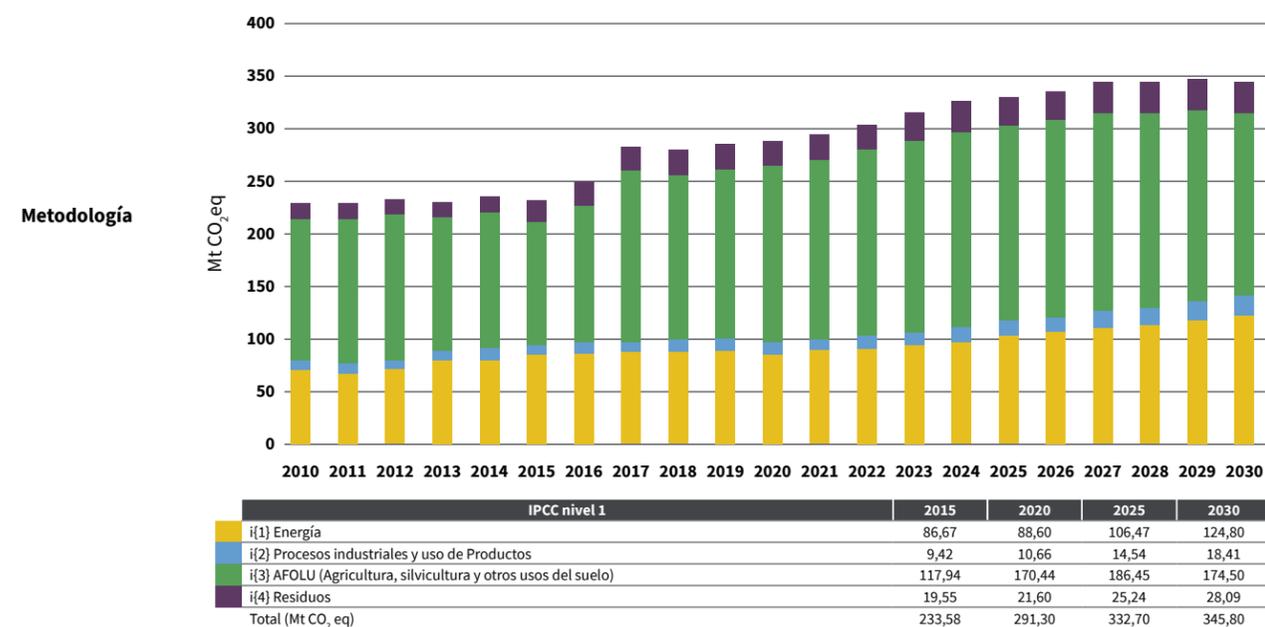


Fuente: Gobierno de Colombia, 2020.

Nombre	NDC
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> Emitir como máximo 169.44 millones de t CO₂eq en 2030 (equivalente a una reducción del 51% de las emisiones respecto a la proyección de emisiones en 2030 en el escenario de referencia), iniciando un decrecimiento en las emisiones entre 2027 y 2030 tendiente hacia la carbono-neutralidad a mediados de siglo. Establecer presupuestos de carbono para el periodo 2020-2030 a más tardar en 2023. Reducir las emisiones de carbono negro del 40% respecto al nivel de 2014.
Tipo	Instrumento nacional de planificación y gestión de cambio climático en el que se cuentan todos los avances de las acciones de cambio climático a nivel sectorial y subnacional.
Estado	Aprobada, comunicada y en implementación.
Sector(es) IPCC Incluidos	Todos los sectores IPCC incluidos en el INGEI de Colombia
GEI Incluidos	Comprende el 100% de las emisiones, según la información del INGEI para el año 2014. Incluye los 6 gases reconocidos por el protocolo de Kioto: CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFCs, PFCs, SF ₆
Año de referencia	Año de desviación del escenario de mitigación respecto al escenario de referencia: 2015
Periodo de implementación	2020 – 2030

El escenario de referencia de emisiones de GEI de Colombia, utiliza dos tipos de clasificaciones sectoriales: las categorías del IPCC y las asignaciones a carteras sectoriales a nivel nacional (destinadas a proporcionar referentes claros de asignación, gestión y reporte sobre estos compromisos) para lo cual se realizó una homologación entre categorías IPCC y carteras ministeriales a nivel nacional. La figura 4 muestra la desagregación de emisiones de acuerdo con su clasificación IPCC para el escenario de referencia, proyectado a 2030.

Figura 3.4. Emisiones por categorías IPCC



Fuente: Gobierno de Colombia, 2020.

Nombre	NDC
Objetivos	<p>Entre los supuestos para la definición de los escenarios se encuentran los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> Principales motores de crecimiento para los escenarios de referencia y de mitigación son: Crecimiento del PIB según Marco Fiscal de Mediano Plazo 2020, con impactos del COVID-19. Modelación de la deforestación (Nivel de Referencia nacional de Emisiones Forestales presentado a la CMNUCC en 2020). Proyecciones individuales para subsectores del sector AFOLU, HFCs. Escenarios de oferta y producción de hidrocarburos sin impactos COVID-19 y sin caída del precio del petróleo de los primeros meses de 2020. Características técnicas de la actualización de escenarios de referencia y de mitigación: Se emplean estimaciones del Inventario Nacional de Gases Efecto Invernadero (INGEI) del BUR2 como datos históricos del periodo 2010-2014 como periodo base para la proyección de 2015 a 2030. Los escenarios dan respuesta a dos formas de desagregación: por categoría IPCC para su uso en comunicaciones internacionales, y por carteras (ministerios) para el seguimiento a compromisos sectoriales, utilizando tasas de crecimiento sectoriales. Se emplean factores de emisión propios de país, producto de las investigaciones nacionales (Nivel metodológico 2) en la medida de lo posible y factores de la base de datos del IPCC (Nivel metodológico 1) en el resto de los casos. La construcción de los escenarios empleó como fuentes de información los datos oficiales más actualizados para cada sector cartera, ajustados a las categorías del IPCC. Para la categoría de deforestación, se utilizaron las proyecciones del NREF sometido a la CMNUCC, incorporando en los cálculos los depósitos remanentes de carbono posteriores a la deforestación en alineación con el INGEI. El escenario de referencia incluyó el impacto estimado del COVID-19 en la economía con una tasa de decrecimiento económico estimada del -5.5% en 2020. La reducción de emisiones asociada a medidas de mitigación que iniciaron su implementación antes del 1 de enero del 2015 se considera como parte del escenario de referencia. Para la estimación de emisiones del escenario de referencia y de mitigación se utilizan valores de potenciales de calentamiento global del 5° Informe del IPCC, página 731 (GWP-AR5).

Metodología

En cuanto a las exclusiones de la meta, Colombia no incluye todos los depósitos de carbono en la NDC debido a que, para algunas de las categorías que los involucran, existen aún vacíos de información a nivel nacional que requerirán avances en los próximos años, con el fin de mejorar las estimaciones requeridas. Estas categorías corresponden a los ecosistemas marinos y costeros (es decir, ecosistemas de carbono azul fuera de la categoría de bosques), ecosistemas de alta montaña (páramos), y arbolado urbano. No se contabilizan para la NDC las categorías de emisiones y/o absorciones que en el Informe del Inventario Nacional de GEI-NIR, tengan las anotaciones de No Estimadas (NE) y No Aplicables (NA) en el año 2014. Al igual que en la NDC presentada en 2015, no se contabilizan las remociones de dióxido de carbono por el bosque natural que permanece como tal (absorciones de la categoría 3b1ai) que no obedezcan a un proceso de restauración, puesto que el origen de estas remociones no es antropogénico. Para el depósito de carbono de productos cosechados de la madera, esta actualización no cuenta con una desagregación relacionada con su uso final para poder aplicar las directrices relacionadas con contabilidad de dicho depósito.

Dados los desafíos presentados por la carencia de información sobre las dinámicas de carbono y otros gases de efecto invernadero (GEI) en estos ecosistemas en el territorio nacional, se identificarán y desarrollarán acciones que busquen robustecer la capacidad de creación de conocimiento relacionado con el papel de estos ecosistemas en la mitigación de GEI a través del fortalecimiento del Sistema Nacional de Información de Cambio Climático (SNICC), sus diferentes subsistemas y plataformas, y la respectiva articulación con el Sistema Nacional de Información Ambiental SIAC, en el marco de sus diferentes instrumentos de planeación, los PIGCC y la Política Nacional de Cambio Climático. Colombia trabajará durante el periodo de implementación de la NDC para mejorar también la contabilidad de depósitos de carbono en productos cosechados de madera y en consecuencia de la mitigación de GEI en las categorías 3B1ai y 3B1aiii. Asimismo, Colombia desarrollará una regla de contabilidad sobre las emisiones por incendios y disturbios naturales para la determinación de exclusiones correspondientes de la contabilidad en la NDC según mejores prácticas internacionales.

Los indicadores con los que se realizará seguimiento a la implementación de la NDC de Colombia están en proceso de desarrollo. Se informará en futuros reportes sobre el avance de este tema. Sin embargo, es importante mencionar que, para hacerle seguimiento a la NDC en el componente de mitigación, se han venido haciendo esfuerzos nacionales para mejorar los sistemas de MRV, especialmente en cuanto al Sistema de Inventarios de GEI (SINGEI) y el RENARE y la primera fase de diseño conceptual del Sistema de contabilidad de reducción y remoción de GEI (SCRR-GEI). Con estas mejoras y las regulaciones de estos sistemas de MRV se espera tener un seguimiento cada vez más preciso de cómo los esfuerzos de mitigación de GEI de los sectores y las regiones se ven reflejados en el inventario nacional de GEI y aportan al cumplimiento de la meta de la NDC. En el capítulo 4 de este BUR se amplia información sobre el MRV de mitigación a nivel Nacional.

Indicadores

Nombre	NDC
Medidas adoptadas o previstas	<p>En el marco de su NDC, Colombia ha identificado un portafolio de medidas cuya implementación soportará el cumplimiento de su meta de mitigación de GEI. Este portafolio se compone de un listado de 32 medidas de carácter nacional (lideradas por carteras ministeriales), 89 medidas de carácter subnacional (lideradas por entidades territoriales), 24 medidas lideradas por empresas y 3 medidas específicas para reducción de carbono negro, para un total de 148 medidas. Estas medidas se han consolidado desde los actores responsables de su implementación, en concertación con los demás actores en función de alcanzar la meta de mitigación común. Este listado se aprobó a nivel intersectorial como un paquete de medidas que no pretende ser exhaustivo y sobre el que se deberá continuar incorporando medidas nuevas o aumento de potenciales por parte de los actores a cargo. Las medidas son de carácter variado, incorporando acciones de política pública y normatividad, Acciones de Mitigación Nacionalmente Apropriadas (NAMAs), programas sectoriales, proyectos individuales; con escalas de implementación desde lo nacional hasta lo municipal y empresarial. Estas medidas no incluyen aquellas acciones de mitigación establecidas con anterioridad a 2015, pues estas corresponden al escenario de referencia. La mayor parte de las medidas de mitigación sectoriales provienen o estarán plasmadas en los PIGCCS, formulados y en finalización. No obstante, el potencial de mitigación de las medidas sectoriales ha sido modelado en el escenario de mitigación (VITO, Universidad de los Andes, CIAT, Universidad de Wageningen, SEI, ESMIA, 2020) con respecto al escenario de referencia actualizado, recalculándose con respecto a ejercicios previos.</p> <p>Las medidas de mitigación territoriales provienen principalmente de los PIGCCT o proyectos de movilidad sostenible en ciudades y corresponden a medidas con metas claras y cuantitativas de implementación respaldadas por gobernaciones, corporaciones autónomas regionales y alcaldías municipales para aportar explícitamente a la NDC. Por su parte, las medidas de mitigación empresariales provienen de compañías con metas de mitigación corporativas establecidas las cuales indicaron su anuencia para aportar explícitamente a la meta de mitigación de la NDC. Sin embargo, su contribución no está incluida en el escenario de mitigación para esta actualización de la NDC, a excepción de aquellas referentes al Metro de Bogotá y el Regio-tram de Cundinamarca.</p>
Progreso y resultados	<p>Entre los avances clave en la ejecución de esta visión de largo plazo en materia de mitigación y que coadyuvan a la consecución de la meta, se incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los instrumentos creados por la Ley 1931 de cambio climático, promulgada en 2018, incluyendo el Programa Nacional de Cupos Transables de Emisión; los PIGCCS y las medidas de mitigación de cada uno de los ministerios, y los PIGCCT • El impuesto nacional al carbono y el mecanismo de no causación del impuesto (Ley 1819/2016 y Decreto 926/2017); • La Ley 1715 de 2014 sobre Energías Renovables; • La Resolución 1447 de 2018 del Minambiente sobre el sistema de monitoreo, reporte y verificación de las acciones de mitigación a nivel nacional; • La Ley 1964 de 2019 sobre Movilidad Eléctrica, y demás normas e instrumentos relacionados con la movilidad en el país • La Ley 1972 de 2019 sobre calidad del aire • Los documentos CONPES 3874 de Gestión Integral de Residuos Sólidos, CONPES 3919 de Construcción Sostenible, CONPES 3934 de Crecimiento Verde, • La Estrategia Nacional de Economía Circular de 2019, entre otros. <p>En materia de reducción de deforestación y protección de ecosistemas, se cuenta con un marco normativo y de implementación amplio y en evolución, destacándose:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La delimitación de la frontera agropecuaria en 2018, • La creación del Consejo Nacional de Lucha contra la Deforestación y otros Crímenes Ambientales Asociados en 2019, • El liderazgo y suscripción del Pacto de Leticia en 2019; • La Ley 1930 sobre protección de ecosistemas de páramo, • el Decreto Ley 870 de 2017 y 1007 de 2018 sobre Pagos por Servicios Ambientales. • La implementación del Programa REDD+ Visión Amazonía a partir del 2016, • El programa Desarrollo Sostenible bajo en Carbono para la Orinoquia, y • La suscripción de la DCI con Noruega, Reino Unido y Alemania sobre Reducción de la Deforestación y Desarrollo Sostenible en 2015 y refrendada en 2019, entre otros.

Nombre	NDC
Integración del enfoque de género en la NDC actualizada	<p>La NDC incorporó como elemento transversal el enfoque de igualdad de género y empoderamiento de la mujer. Desde la NDC, el país se compromete a orientar la integración del enfoque de cambio climático en la Política Pública Nacional de Equidad de Género para la Mujer, a promover el avance del cumplimiento de las metas del ODS 5 de Igualdad de Género y Empoderamiento de las Mujeres y las Niñas, así como con la implementación en el nivel nacional de la Versión Mejorada del Programa de Trabajo de Lima y su Plan de Acción de Género (CMNUCC, 2019) de la CMNUCC, el cual orienta las acciones de integración de enfoque de género en el marco de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Bajo estos lineamientos, las acciones de mitigación y adaptación consignadas en la NDC aportarán en el avance hacia la igualdad de género. Con respecto a su primera NDC, Colombia ha aumentado de manera significativa el nivel de ambición de cara a la transversalización del enfoque de género en la gestión del cambio climático.</p> <p>La integración de este enfoque transversal de género determina que las medidas de mitigación y adaptación consignadas en la NDC se implementen con enfoque de género. La manera como quedó integrado el enfoque de género en la NDC actualizada ha permitido la proyección de formular un Plan de Acción de Género y Cambio Climático (PAGCC) para garantizar la integración del enfoque de género en la implementación de las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático. Bajo el PAGCC que surge gracias a la NDC actualizada, se llevarán a cabo los procesos necesarios para garantizar que las necesidades, roles, habilidades y expectativas de las mujeres y los hombres formen parte integral de las fases de diseño, alistamiento para la implementación y ejecución de las medidas. Con esto, se busca asegurar la igualdad de derechos y oportunidades para mujeres y hombres en los procesos de desarrollo relacionados con la implementación de las medidas.</p>
Otra información	<p>Información detallada sobre la NDC o sus anexos, puede ser consultada en el siguiente enlace:</p> <p>https://www.minambiente.gov.co/cambio-climatico-y-gestion-del-riesgo/documentos-oficiales-contribuciones-nacionalmente-determinadas/</p>

Fuente: Gobierno de Colombia, 2020.

3.4. Acciones de mitigación relacionadas con la aplicación y el cumplimiento de la NDC

Las políticas, medidas, acciones y planes de mitigación que se están implementando para el cumplimiento de las metas de la NDC de Colombia, pueden agruparse principalmente en sectoriales, territoriales y las relacionadas con instrumentos económicos y financieros. Con estos tres grupos de medidas se impulsa la acción climática del país en búsqueda de alcanzar los objetivos de reducción de emisiones y cumplir con los compromisos internacionales que han sido suscritos por parte del Gobierno Nacional.

En estas acciones participan de una u otra forma todos los sectores implicados en la gestión de la mitigación del cambio climático a nivel nacional, incluyendo actores que van desde las carteras ministeriales del Gobierno hasta la ciudadanía en general, pasando por actores como las empresas que también realizan sus aportes de reducción de emisiones en el marco de los diferentes contextos sectoriales productivos, y los entes territoriales que contribuyen a través de medidas que involucran la gestión ambiental comunitaria y regional. Esta realidad, permite tener una

amplia variedad de medidas de mitigación que se complementan y que alimentan la dinámica de la gestión del proceso de mitigación del país.

Para recopilar información sobre las acciones de mitigación del país y para hacerle seguimiento a la NDC en el componente de mitigación, se han venido realizando esfuerzos nacionales para mejorar los sistemas de Monitoreo Reporte y Verificación (MRV). En el capítulo 4 de este BUR se amplía información al respecto.

Una descripción de las principales acciones de mitigación sectoriales, territoriales y de los instrumentos eco-

nómicos y financieros se presenta a continuación en las secciones 3.4.1, 3.4.2 y 3.4.3.

3.4.1. Acciones de mitigación sectoriales

En el marco de la NDC, se identifica un amplio portafolio de medidas de carácter sectorial, en su mayoría lideradas por el Gobierno Nacional a través de las carteras ministeriales; otro importante grupo de acciones son asumidas por empresas o gremio del sector privado. En este informe, se realiza una descripción de las acciones de mitigación sectoriales coordinadas por los ministerios sectoriales y que son agrupadas en los PIGCCS.

Los PIGCCS están definidos en la Ley de Cambio Climático como “los instrumentos a través de los cuales cada ministerio, según lo definido en el marco del SISCLIMA, identificará, evaluará y orientará la incorporación de medidas

de mitigación de gases efecto invernadero y adaptación al cambio climático en las políticas y regulaciones del respectivo sector”. En la actualidad existen en el país siete (7) PIGCCS que contemplan metas de mitigación y que abarcan diferentes líneas estratégicas relacionadas con toda la gama de posibilidades para la reducción de emisiones en cada sector, incluyendo en algunos casos NAMA. En la Tabla 3.2 se realiza un resumen de las líneas estratégicas, principales acciones de mitigación (incluidas las NAMA) de cada PIGCCS; posteriormente, en formato tabular (Tablas 3.3 a 3.14), se presenta información detallada.

Es importante señalar que, los PIGCCS contemplan de forma integral el componente de adaptación y mitigación, pero en este informe, solo se realiza la descripción de las líneas estratégicas y acciones de mitigación, con especial énfasis en aquellas que fueron tenidas en cuenta para el proceso de actualización de la NDC en el año 2020.

Tabla 3.2. Resumen de las principales líneas estratégicas o acciones de mitigación de los Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Sectoriales (PIGCCS)

Sector	Nombre de la línea estratégica (LE) o acción de mitigación
Minas y Energía	Eficiencia Energética
	Emisiones Fugitivas
	Gestión de la Demanda
	Generación de energía
	Sustitución energética
Vivienda, Ciudad Y Territorio - Viceministerio De Vivienda	Construcción sostenible
	Desarrollo urbano y territorial sostenible
	NAMA Hábitat
Vivienda, Ciudad y Territorio - Viceministerio de Saneamiento.	Gestión Integral de Residuos Sólidos - GIRS
	Gestión de las Aguas Residuales Domésticas - GARD
	NAMA Residuos Sólidos Municipales

Sector	Nombre de la línea estratégica (LE) o acción de mitigación
Agropecuario	Desarrollo y consolidación de la cadena productiva de las plantaciones forestales con fines comerciales como contribución a la captura de GE
	Estrategias de reducción de emisiones de GEI en el ciclo de vida de la producción de cacao (<i>Theobroma cacao</i>)
	Reducción de emisiones de GEI en producción de arroz a través de la adopción masiva de tecnología (AMTEC 2.0) en Colombia
	NAMA de ganadería bovina sostenible
	NAMA Café de Colombia
Industria	NAMA PANELA
	Gestión de la energía y eficiencia energética en la industria
	Procesos productivos sostenibles
	Operaciones logísticas sostenibles
	Navegación Basada en Desempeño – PBN
Transporte	Programa de Modernización de Transporte Automotor de Carga
	Rehabilitación del corredor férreo La Dorada - Chiriguaná - Santa Marta
	Cambio a modo transporte de carga carretero a Fluvial Rio Magdalena
	NAMA move y movilidad eléctrica
	NAMA TANDEM -Transporte Activo y Gestión de la Demanda
Ambiente y Desarrollo Sostenible	NAMA DOT - Desarrollo Orientado al Transporte
	Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos
	Buenas prácticas y uso eficiente de los recursos
	NAMA refrigeración doméstica en Colombia
Transversal	Promoción de Distritos térmicos para la sustitución de sistemas de enfriamiento en ciudades
	Reducción intersectorial de la deforestación

Fuente: este estudio a partir de información de los PIGCCS, 2021.

Tabla 3.3. Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Sectorial - Sector Minas y Energía

Nombre	Plan Integral de Gestión del Cambio Climático para el Sector Minero Energético (PIGCCme)	
Tipo	Normativo – Adoptado mediante Resolución 40807 del 2 de agosto de 2018 de Minenergía ⁴ .	
Objetivo	Reducción de 11,2 MtCO ₂ e.	
Estado	Las 4 primeras líneas estratégicas se encuentran en implementación. La línea estratégica 1 se encuentra en proceso de formulación.	
Año inicio	Las 4 primeras líneas estratégicas iniciaron en el año 2018. La línea estratégica 5 en el año 2020	
Plazo implementación	2030	
Línea estratégica 1 (LE1): Eficiencia Energética	<p>Acciones de la LE1:</p> <ul style="list-style-type: none"> Fortalecimiento del Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía (PROURE): Incorporar en el PROURE metas, estrategias y acciones para la industria eléctrica, minera y de hidrocarburos, con sus respectivos porcentajes de mejora de eficiencia energética, reducción de emisiones y beneficios asociados. Gestión de la oferta: Identificar lineamientos para optimizar el despacho de energía eléctrica, con el fin de promover el aumento de eficiencia en las centrales que permitan reducir emisiones de GEI, sin afectar las condiciones del mercado eléctrico. <p>Reducciones esperadas LE1:</p> <p>Minenergía, a través de la Oficina de Asuntos Ambientales y Sociales (OAAS), ha modelado 6 escenarios de mitigación hasta el año 2030, y para esta medida, se han obtenido potenciales preliminares que varían entre 0,81 y 1,71 MtCO₂eq para medidas que conllevan a una disminución y optimización del uso de combustibles fósiles, y ascensos tecnológicos en las centrales térmicas, extracción, refinación y transporte de petróleo, extracción y transporte de gas natural, extracción de carbón y otros minerales. Otras estimaciones de potenciales para esta medida hechos para el sector se condensan a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1,21 MtCO₂eq según el Plan integral de gestión del Cambio Climático del Ministerio de Minas y Energía (PIGCCme) 2030 0,956 MtCO₂eq según la Consultoría “Actualización NDC” liderada por VITO-Uniandes <p>Sectores IPCC incluidos LE1:</p> <p>1A1cii Otras industrias de la energía; 1A1b Refinación del petróleo; 1A1a Producción de electricidad y calor como actividad principal; 1A3e Otro Transporte; 1A2b Metales no ferrosos (Proyectado); 1A2f Minerales no metálicos (Proyectado)</p>	<p>GEI incluidos LE1:</p> <p>CO₂, CH₄, N₂O</p> <p>Entidades asociadas LE1:</p> <p>UPME, ANM, Gremios, Sector Privado</p>

⁴ A la fecha de finalización de este BUR, el Ministerio de Minas y Energía se encontraba en proceso de actualización del PIGCC, integrando una estrategia de largo plazo para alcanzar el carbono neutralidad del sector minero energético en el año 2050. Este plan será comunicado a nivel nacional en noviembre del 2021.

Nombre	Plan Integral de Gestión del Cambio Climático para el Sector Minero Energético (PIGCCme)	
Línea estratégica 2 (LE2): Emisiones Fugitivas	<p>Promover la adecuada gestión de las emisiones fugitivas asociadas a la cadena productiva de los hidrocarburos y actividades de minería, esto a través del monitoreo, control y aprovechamiento de estas emisiones, buscando siempre la sostenibilidad.</p> <p>Acciones de la LE2:</p> <ul style="list-style-type: none"> Generación de información: Obtener y validar información sobre la generación de las emisiones fugitivas, siendo esta una herramienta fundamental para la definición de propuestas de acuerdos sectoriales de mitigación y límites máximos condicionantes de las emisiones. Así mismo, permite determinar la línea base, el potencial de reducción y el mantenimiento del sistema de información. Regulación de las emisiones fugitivas: Integrar un conjunto de medidas normativas destinadas a la reducción de las emisiones fugitivas generadas por las actividades de minería e hidrocarburos, como herramienta necesaria para monitorear y controlar la incertidumbre de la mitigación acumulada en emisiones fugitivas. <p>Reducciones esperadas LE2:</p> <p>Minenergía, a través de la OAAS, ha modelado 6 escenarios de mitigación hasta el año 2030, y para esta medida, se han obtenido potenciales preliminares que varían entre 1,59 y 2,74 MtCO₂eq para medidas que conllevan a adecuación de diversos equipos y plataformas de extracción, mejoras tecnológicas, mejoras de prácticas de gases venteados y LDAR. Otras estimaciones de potenciales para esta medida hechos para el sector son:</p> <ul style="list-style-type: none"> 3.24 MtCO₂eq según el PIGCCme 2030 0,39 MtCO₂eq según la Consultoría “Actualización NDC” liderada por VITO-Uniandes <p>Sectores IPCC incluidos LE2:</p> <p>1B Emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustibles.</p>	<p>GEI incluidos LE2:</p> <p>CH₄, CO₂, N₂O (La reducción en gases quemados en teas hace que se bajen las emisiones de CO₂ y N₂O)</p> <p>Entidades asociadas LE2:</p> <p>ANH, Gremios, Sector Privado</p>
Línea estratégica 3 (LE3): Gestión de la Demanda	<p>Impulsar la descentralización, digitalización y gestión eficiente de la demanda de energía.</p> <p>Acciones de la LE3:</p> <ul style="list-style-type: none"> Gestión eficiente de la demanda: Apoyar la emisión de lineamientos de política para el fomento de la participación de la demanda y busca el aplanamiento de la curva de demanda, por medio del cual se desplace la generación de energía eléctrica a partir de centrales térmicas, y de esta manera reducir las emisiones del SIN. Agregador de la demanda: Apoyar la implementación de las normas que habiliten la figura de agregadores en la reducción de la demanda de energía para la gestión correcta de la regulación, tecnología, investigación, etc., flexibilizando el mercado de energía eléctrica con el ingreso de nuevos agentes que implementen estrategias de la gestión de la demanda <p>Reducciones esperadas LE3:</p> <p>Minenergía, a través de la OAAS, ha modelado 6 escenarios de mitigación hasta el año 2030, y para esta medida, se han obtenido potenciales preliminares que varían entre 0,10 y 1,14 MtCO₂eq. Otras estimaciones de potenciales para esta medida hechos para el sector son:</p> <ul style="list-style-type: none"> 2,01 MtCO₂eq según el PIGCCme 2030 0,22 MtCO₂eq según la Consultoría “Actualización NDC” liderada por VITO-Uniandes <p>Sectores IPCC incluidos LE3:</p> <p>1A1a Producción de electricidad y calor como actividad principal.</p>	<p>GEI incluidos LE3:</p> <p>CO₂, CH₄, N₂O</p> <p>Entidades asociadas LE3:</p> <p>UPME, CREG, XM, Sector Privado</p>

Nombre	Plan Integral de Gestión del Cambio Climático para el Sector Minero Energético (PIGCCme)	
Línea estratégica 4 (LE4): Generación de energía Apoyar la diversificación de la matriz energética colombiana, la promoción de la autogeneración de energía mediante fuentes alternativas y la transformación de la generación energética en las Zonas No Interconectadas. Además, apoyar la reglamentación e implementación de las regulaciones sobre transición energética en los temas directamente relacionados con disminución de GEI.	Acciones de la LE4: <ul style="list-style-type: none"> Diversificación de la matriz energética: Apoyar e impulsar los objetivos de política definidos desde el Minenergía para que el país logre una adecuada diversificación de la canasta energética, de manera tal que permita reducir emisiones de GEI, fortaleciendo la confiabilidad del sistema. Transformación de las Zonas No Interconectadas – ZNI: Reducción de GEI a través del aprovechamiento de los recursos energéticos locales, fomentando el desarrollo de soluciones costo-efectivas para una generación eléctrica más productiva y sostenible en el tiempo. Así mismo, aumentar la cobertura de prestación del servicio por medio del uso de tecnologías confiables con un menor factor de emisión o la Interconexión al SIN.5 	
	Reducciones esperadas LE4: Minenergía, a través de la OAAS, ha modelado 6 escenarios de mitigación hasta el año 2030, y para esta medida, se han obtenido potenciales preliminares que varían entre 8,31 y 13,92 MtCO ₂ eq por diversificación de la matriz energética en la generación, tanto en el SIN como en las ZNI. Otras estimaciones de potenciales para esta medida hechos para el sector son: <ul style="list-style-type: none"> 4,74 MtCO₂eq según el PIGCCme 2030 7,98 MtCO₂eq según la Consultoría “Actualización NDC” liderada por VITO-Uniandes 	GEI Incluidos LE4: CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O
Línea estratégica 5 (LE5): Sustitución energética Impulsar el reemplazo del uso tradicional de combustibles fósiles en la producción de minerales y energéticos, teniendo como resultado una disminución en la huella de carbono resultante de los procesos.	Acciones de la LE5: <ul style="list-style-type: none"> Electrificación y sustitución por energéticos menos carbono - intensivos: Identificar y promover, a través de acuerdos voluntarios, oportunidades para la electrificación y el uso de energéticos menos carbono - intensivos o carbono neutrales en las empresas del sector minero energético. Nuevas tecnologías: Apoyar la viabilización reglamentaria de los proyectos que permitan la reducción de emisiones de GEI que impulsen el uso de nuevas tecnologías, basadas en combustibles cero y bajos en emisiones, como Hidrógeno, geotermia, biomasa. 	Entidades asociadas LE4: UPME, CREG, ZNI, Empresas de generación
	Reducciones esperadas LE5: Minenergía, a través de la OAAS, ha modelado 6 escenarios de mitigación hasta el año 2030, y para esta medida, se han obtenido potenciales preliminares que varían entre 0,02 y 0,94 MtCO ₂ eq por sustitución de combustibles fósiles a electricidad, hidrógeno, o biomasa en la extracción, transporte y refinación de petróleo, extracción y transporte de gas natural, y en la extracción de carbón y otros minerales	GEI Incluidos LE5: CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O
	Sectores IPCC incluidos LE4: <ul style="list-style-type: none"> 1A1cii Otras industrias de la energía. 1A1b Refinación del petróleo. 1A1a Producción de electricidad y calor como actividad principal. 	Entidades asociadas LE5: MinEnergía, UPME, ANM, Sector Privado
	Sectores IPCC incluidos LE5: <ul style="list-style-type: none"> 1A1a Producción de electricidad y calor como actividad principal. 1A1b Refinación del petróleo. 1A1cii Otras industrias de la energía. 1A3e Otro Transporte 1A2b Metales no ferrosos (Proyectado) 1A2f Minerales no metálicos (Proyectado) 	

La Información sobre la metodología, indicadores, medidas adoptadas y previstas para la implementación y progresos alcanzados se encuentra en la Tabla 3.19 del anexo 3.1.

Fuente: Oficina de Asuntos Ambientales y Sociales del Ministerio de Minas y Energía, 2021.

5 En el BUR2 se reportó, como parte de las acciones del sector minas y energía, la NAMA Energización con fuentes de energía renovable en las ZNI de Colombia. Dicha NAMA fue integrada a la LE4 del PIGCCSme, razón por la cual no se reporta de forma independiente en este BUR.

Tabla 3.4. Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Sectorial - Sector Vivienda, Ciudad y Territorio - Viceministerio de Vivienda

Nombre	Plan Integral de Gestión del Cambio Climático para el Sector Vivienda, Ciudad y Territorio - Viceministerio de Vivienda	
Tipo	Normativo, adoptado mediante la Resolución 0431 del 31 de agosto de 2020, “Por la cual se adopta el PIGCCS, del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio”.	
Línea estratégica 1 (LE1): Construcción sostenible Definición de lineamientos para el diseño y construcción de edificaciones sostenibles, logrando reducciones en el consumo energético, que permita reducir los GEI ligados al desarrollo de la vivienda y otras edificaciones.	Acciones de la LE1: <ol style="list-style-type: none"> Reducción del consumo de gas natural y energía eléctrica en vivienda nueva sin incluir Vivienda de Interés Social y Prioritario (VIS y VIP): Promover la implementación de medidas pasivas y activas en el diseño y construcción de vivienda con el objetivo de reducir su consumo energético y de gas natural para calentamiento de agua. No se incluyen VIS y VIP porque los ahorros en estos tipos de vivienda son de carácter optativo en el marco de lo establecido en la Resolución 0549 de 2015. Reducción del consumo de gas natural y energía en edificaciones nuevas diferentes a vivienda: Promover la implementación de medidas pasivas y activas en el diseño y construcción edificaciones nuevas diferentes a vivienda, con el objetivo de reducir su consumo energético y de gas natural. 	
	Metas LE1: <ul style="list-style-type: none"> Actualización e implementación de la Resolución 549 de 2015 (o la que haga sus veces) por la cual se establecen lineamientos de construcción sostenible para edificaciones. La implementación de la Resolución se realiza gradualmente hasta llegar a un 100% de las edificaciones nuevas a nivel nacional a 2026 y se mantiene hasta 2030. Definir criterios de construcción sostenible en el ciclo de vida de las edificaciones, en cumplimiento de lo establecido por la Política Nacional de Edificaciones Sostenibles – CONPES 3919 de 2018. 	Reducciones esperadas LE1: Potencial de reducción en 2030: 93,800 tCO ₂ eq (Consorcio VITO - Uniandes - MinAmbiente, 2020).
	Sectores IPCC incluidos LE1: <ul style="list-style-type: none"> 1A1a Producción de electricidad y calor como actividad principal. Desde el punto de vista de la implementación, el sector del país involucrado es el sector residencial. Emisiones directas de las siguientes subcategorías: 1A4a Comercial (Calor indirecto asociado a Gas Natural), 1A4a Institucional (Calor indirecto asociado a Gas Natural) y 1A4b Residencial (calentamiento de agua asociado a Gas Natural). Aunque las emisiones indirectas por el consumo de energía eléctrica no se encuentran dentro de la estructura del IPCC, las estrategias reducen emisiones indirectas por: consumo de energía eléctrica en iluminación, aire acondicionado, bombeo de agua y ventilador en los sectores comercial, institucional y residencial. 	Estado LE1: En implementación
		GEI Incluidos LE1: Directos: CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O Indirectos: CO ₂
		Plazo implementación: 2016 a 2030
		Entidades asociadas LE1: Minvivienda, DNP, CAMACOL

Nombre	Plan Integral de Gestión del Cambio Climático para el Sector Vivienda, Ciudad y Territorio - Viceministerio de Vivienda
--------	---

Acciones de la LE2:

1. Urbanismo bajo en carbono: Promover procesos de arborización urbana en el espacio público, el desarrollo de sistemas de transporte y movilidad urbana sostenible y el fomento del uso energías limpias en las edificaciones, los equipamientos colectivos y el espacio público de las ciudades.
2. Formulación de la NAMA HÁBITAT: Implementación de acciones de mitigación en proyectos de mejoramiento integral de barrios. Esta iniciativa se encuentra en fase de formulación y alistamiento antes de pasar a su implementación y se describe con más detalle en la Tabla 3.6.
3. Criterios de uso sostenible del suelo: Formulación de criterios orientados a la protección de la estructura ecológica principal y a la reducción de la deforestación. Requiere de la articulación de las políticas de los sectores ambiente, agricultura y vivienda.

Línea estratégica 2 (LE2):

Desarrollo urbano y territorial sostenible

Definir criterios, estrategias y normatividad para la planificación, desarrollo y utilización del suelo de una forma sostenible, propendiendo la reducción de emisiones GEI y el control, prevención y reducción de la deforestación.

Metas LE2:

Definir criterios de urbanismo bajo en carbono para actuaciones urbanas integrales.

Reducciones esperadas LE2:

En proceso de estimación.

Sectores IPCC y GEI incluidos LE2:

En formulación

Estado: En formulación.

Plazo de implementación: En formulación

Entidades asociadas LE2:
Minvivienda, DNP, CAMACOL, Minambiente

La Información sobre la metodología, indicadores, medidas adoptadas y previstas para la implementación y progresos alcanzados se encuentra en la Tabla 3.20 del anexo 3.1.

Fuente: Subdirección de Políticas de Desarrollo Urbano y Territorial del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2021.

Tabla 3.5. Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Sectorial - Sector Vivienda, Ciudad y Territorio - Viceministerio de Saneamiento

Nombre	Plan Integral de Gestión del Cambio Climático para el Sector Vivienda, Ciudad y Territorio - Viceministerio de Saneamiento
Tipo	Normativo, adoptado mediante la Resolución 0431 del 31 de agosto de 2020.
Línea estratégica 1 (LE1): Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS)	<p>Acciones de la LE1: Comprende 6 medidas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Gestionar y promover sistemas de Tratamiento Mecánico Biológico – TMB, a partir de las cuales es posible transformar la biomasa en materiales que pueden ser reincorporados a los procesos productivos y como beneficio adicional, aumentar la vida útil de los rellenos sanitarios. 2. Gestionar y promover el reciclaje como opción de valorización de los residuos, mediante el incentivo a la gestión diferenciada de residuos sólidos domésticos. 3. Gestionar a partir de instrumentos de política, normativos y/o regulatorios la implementación de infraestructura para la captación en chimenea, conducción, y quema controlada del biogás que se produce en los Rellenos Sanitarios. 4. Fomentar entre los operadores de rellenos sanitarios, la aplicación de tecnologías disponibles para el aprovechamiento energético del biogás producido en los Rellenos Sanitarios. 5. Fomentar el uso de los residuos incluyendo aquellos dispuestos en rellenos sanitarios como combustible en los procesos de incineración. Esta medida se encuentra en formulación y se está avanzando en la recolección de información para su estructuración. 6. Incentivar a los operadores del servicio público de aseo, para desarrollar proyectos de reconversión en el parque automotor a sistemas más eficientes, híbridos, de gas y/o eléctricos. Esta medida se encuentra en formulación y se está avanzando en la búsqueda de información para su estructuración. <p>Las medidas de 1-4 de esta línea estratégica fueron incorporadas en el proceso de actualización de la NDC llevada a cabo en 2020, por lo cual la información contenida en los siguientes campos responde a dicho proceso.</p> <p>Objetivos LE1 (A cada una de las 6 medidas descritas le corresponde en un orden, un objetivo específico).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Porcentaje de residuos con valoración agronómica destinados a procesos de tratamiento y que serán incorporados a procesos (TMB), año 2020: 1%, 2025: 3%, 2030: 5% 2. Porcentaje de residuos reciclables incorporados a la cadena productiva, año 2020: 2%, 2025: 8%, 2030: 14%. 3. Porcentaje de biogás tratado (quema controlada), año 2025: 1%, 2030: 2%. Para el caso específico de RS Doña Juana la tasa de incremento anual es de 0,9% inicia en 2025: 21,4% llegando a 2030: 26%. 4. El porcentaje de biogás generado y aprovechado se plantea con una tasa anual de 0,04%. La medida es escalonada iniciando en 2025: 0,4% llegando a 2030: 0,6%. 5. Porcentaje de residuos sólidos domésticos con potencial energético empleados para generación de energía (en proceso de estimación). 6. Emisiones reducidas a partir de la puesta en operación de vehículos recolectores con sistemas eficientes, híbridos, de gas y/o eléctricos (en proceso de estimación). <p>Reducciones esperadas LE1: Potencial de la línea estratégica a 2030: 1'313.600 tCO₂eq (Consorcio VITO - Uniandes - MinAmbiente, 2020): MEDIDA 1: 137 GgCO₂eq, MEDIDA 2: 159 Gg CO₂ eq, MEDIDA 3: 998 GgCO₂eq, MEDIDA 4:20 GgCO₂eq. Las medidas 5 y 6 se encuentran en proceso de estimación de reducciones GEI.</p> <p>Sectores IPCC incluidos LE1: 4A1, 4A2, 4A3 Año inicio: 2018. La implementación varía según medida de mitigación incluida dentro de la línea estratégica (Ver descripción en la casilla Meta(s) en términos de datos de actividad en 2030) Plazo implementación: 2030</p> <p>GEI incluidos LE1: CH₄ Alcance GEI definido en el marco de la actualización de la NDC 2020 para las medidas incluidas Entidades asociadas LE1: DNP, Minambiente, Autoridades Ambientales, Entidades Territoriales, prestadores de servicios públicos y empresas privadas.</p>

Nombre	Plan Integral de Gestión del Cambio Climático para el Sector Vivienda, Ciudad y Territorio - Viceministerio de Saneamiento
	<p>Acciones de la LE2: Contempla de manera integrada la gestión de biogás mediante quema y/o aprovechamiento en Plantas de Aguas Residuales Domésticas (PTAR) y la reducción de emisiones GEI a través del aumento en cobertura en el tratamiento de aguas residuales domésticas.</p>
<p>Línea estratégica 2 (LE2): Gestión de las Aguas Residuales Domésticas - GARD La línea estratégica recopila las medidas enmarcadas en la gestión de aguas residuales domésticas en zonas priorizadas del país.</p>	<p>Objetivos LE2: El aumento de cobertura de tratamiento de aguas residuales en términos de porcentaje de población atendida se propone de manera escalonada con la entrada en operación de las siguientes PTAR:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2020: Inicio de operación de PTAR Aguas Claras en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA), que complementa la cobertura de la PTAR San Fernando, incrementando la cobertura regional a 84%, equivalente al 6% de la población a nivel nacional. • 2021: Entrada en operación de PTAR Salitre Fase II (complementaria a la Fase I de PTAR Salitre) en Bogotá con la que se estima aumente cobertura de la población de la ciudad a 35%, equivalente al 5,3% de la población nacional. • 2023 y 2025: Inicio de operaciones de PTAR incluidas en el programa SAVER con coberturas del 60% de la población en los municipios de: Manizales - Villamaría; Pereira - Dos Quebradas; Duitama; y Neiva, a nivel nacional se presenta cobertura de 1,62%. • 2026: Inicio de operación de la PTAR Canoas, que completa el tratamiento de aguas residuales de Bogotá llegando al 100% junto con la PTAR Salitre (Fase I y II); y 100% de cobertura de la población del municipio de Soacha. <p>En todos los casos las PTAR contemplan sistemas de gestión de metano, lo que permite la reducción de emisiones GEI. Adicionalmente, se reducen las emisiones GEI de los vertimientos realizados a los cuerpos de agua sin tratamiento previo.</p>
	<p>Reducciones esperadas LE2: En 2030: 18.000 tCO₂eq (Consorcio VITO - Uniandes - MinAmbiente, 2020)</p>
	<p>GEI Incluidos LE2: CH₄. En esta subcategoría también se estiman emisiones indirectas de N₂O, pero no son objeto de la línea estratégica.</p> <hr/> <p>Sectores IPCC incluidos LE2: 4D1 tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas</p> <p>Año inicio: La implementación varía según PTAR incluida dentro de la línea estratégica</p> <p>Entidades asociadas LE2: DNP, Minambiente, Autoridades Ambientales, Entidades Territoriales, prestadores de servicios públicos y empresas privadas.</p> <p>Plazo implementación: 2030. La implementación varía según PTAR incluida dentro de la línea estratégica.</p>
<p>La Información sobre la metodología, indicadores, medidas adoptadas y previstas para la implementación y progresos alcanzados se encuentra en la Tabla 3.21 del anexo 3.1.</p>	

Fuente: Subdirección de Políticas de Desarrollo Urbano y Territorial del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2021.

Tabla 3.6. NAMAS del sector vivienda y saneamiento

Nombre	NAMAS del sector vivienda y saneamiento
<p>NAMA Residuos Sólidos Municipales (RSM)</p>	<p>Objetivo: Reducir las emisiones de metano y otros GEI del sector de los residuos mediante el avance en la implementación de políticas y proyectos que contribuyan a la gestión integrada y sostenible de los residuos sólidos. Al vincular la acción política nacional con la participación de las partes interesadas locales y promover una cartera de proyectos con soluciones tecnológicas apropiadas a nivel local, el programa busca transformar el sector residuos en Colombia y colocarlo en una senda de desarrollo resiliente bajo en carbono. La NAMA contempla 4 tecnologías para la reducción de emisiones en rellenos sanitarios que agrupan algunas de las medidas de mitigación de GEI priorizadas: TMB, Sistemas de captación, conducción y quema de biogás, Sistemas de manejo y aprovechamiento de biogás y CDR.</p> <p>A través del SISCLIMA, en cabeza de su Comité de Gestión Financiera, se desarrolló la estrategia para acceso a los recursos del Fondo Verde del Clima, en la cual se contempló el marco de acceso a recursos Readiness para el proyecto de NAMA de Residuos sólidos municipales (por un estimado de \$310.000 en el año 2017) con Findeter como socio implementador (DNP-Finanzas del Clima, 2017). Su objetivo general es proponer e implementar acciones para la mitigación de Gases Efecto Invernadero generados en la etapa de tratamiento y eliminación de residuos sólidos municipales a nivel de relleno sanitario.</p> <p>Acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aumentar el aprovechamiento y valorización de los residuos • Reincorporar los residuos al ciclo económico • Mejorar la salud de la población • Incrementar la vida útil de los rellenos sanitarios en funcionamiento en el corto y Medio plazo <p>La implementación de estas acciones debería conducir a la reducción de al menos 2,9 MtCO₂eq en emisiones de GEI al año, en el marco del compromiso colombiano de reducir el 20% de las emisiones de GEI para 2030 y promover el crecimiento sostenible y la competitividad del país. A continuación, se presentan los escenarios propuestos con base en la situación actual de los rellenos sanitarios, acorde con los objetivos del desarrollo de la NAMA RSM</p> <ul style="list-style-type: none"> • El escenario 1, propone la acción viable técnicamente, que da continuidad al desarrollo que actualmente tiene cada sitio de disposición. Para este escenario, en algunos clústeres por tipología se propone uno o varias acciones y transformaciones tecnológicas. Este escenario se focaliza en la reducción de GEI ocasionado en los rellenos sanitarios por los residuos que ya han sido dispuestos. • El escenario 2, concentra su acción en mitigar los GEI ocasionados por la fracción de residuos frescos de origen vegetal, aquellos que de acuerdo con la resolución 2184 de 2019 del Minambiente deben ir en bolsa verde. • El escenario 3, propone la acción más contundente frente a la reducción de GEI. Este escenario será el más ambicioso frente a esfuerzos tecnológicos y financieros. El escenario tres tiene el foco en mitigar los GEI producidos por la fracción de residuos “no aprovechables”, que llegan en bolsa negra a los rellenos sanitarios. • Se considera importante aclarar que, aunque los escenarios se construyeron de forma independiente, en cuanto a costos y reducción de emisiones, en la realidad la mayor mitigación se lograría al implementar los 3 en su conjunto.
<p>Estado: Prevista</p>	
<p>Año inicio: 2020 se inició el proceso de alistamiento en 2021 inicia la fase de preparación del proyecto con el FVC</p>	
<p>Plazo implementación: 2030</p>	

Nombre	NAMAS del sector vivienda y saneamiento	
NAMA Residuos Sólidos Municipales (RSM)	Reducciones esperadas	
	<ul style="list-style-type: none"> La tecnología de recolección quema y aprovechamiento del biogás proveniente de los sitios de disposición final se considera en dos etapas: recolección y quema para los sitios que no tienen implementado el sistema RGV+Q; y aprovechamiento del biogás generado en los sitios que tienen infraestructura de recolección y quema RGVQ+AE. Incluye además la optimización de los 3 sistemas de aprovechamiento de biogás que ya existen en el país. Este escenario logra una reducción de emisiones de GEI del 31,4% (3,95 Mton CO₂eq) con respecto al escenario BAU, para el año 2030. La tecnología de compostaje implica un tratamiento biológico de los residuos, por lo cual sólo procesa los residuos procedentes de corte de césped, poda de árboles y residuos domésticos de origen vegetal correctamente separado en la fuente y depositados en recipientes verdes y logra una reducción de GEI del 31,6% (3,97 MtonCO₂eq) con respecto al escenario BAU, para el año 2030. La tecnología WtE (waste to energy), constituye la base fundamental del escenario de mitigación 3 con mayor capacidad de tratamiento, (100% de los RSM frescos que llegan a los sitios de disposición final), y alcanza la mayor cifra de mitigación 8.516.713 Mton CO₂eq, es decir el 67,7% de los GEI que generarían los rellenos sanitarios para el año 2030. 	
	Sectores IPCC incluidos: 4A1, 4A2, 4A3	GEI Incluidos: CH ₄ Entidades asociadas: Minvivienda y FINDETER como socio implementador
NAMA Hábitat	Objetivo: Mejoramiento de los asentamientos informales a través de la planificación integral y sostenible del territorio por medio la implementación de medidas de reducción de emisiones GEI; acciones que mejorarán la calidad de vida de sus habitantes. Este planteamiento se inició bajo el Programa de Desarrollo Resiliente y Bajo Carbono (LCRD, por sus siglas en inglés) de la USAID y ha sido incluida dentro de las medidas prioritarias de mitigación del sector vivienda, ciudad y territorio. Esta medida tiene la potencialidad de con el Programa de Mejoramiento Integral de Barrios (MIB) liderado por el Minvivienda, el cual se caracteriza por intervenciones en asentamientos de origen informal a raíz del CONPES 3604 de 2009.	
	Acciones: A partir del diagnóstico inicial realizado se identificaron 15 acciones de mitigación NAMA HÁBITAT señaladas a continuación: 1. Edificio comunitario con criterios de eficiencia energética. 2. Reasentamientos en el mismo barrio con edificios con criterios de eficiencia energética. 3. Sustitución de lámparas de vapor de sodio por lámparas LED en alumbrado público. 4. Aprovechamiento de agua de lluvia y drenaje sostenible (incluyendo sistemas de cubiertas verdes). 5. Rehabilitación energética de escuelas y centros públicos. 6. Creación de pequeñas centralidades en el propio barrio. 7. Desarrollo de red de ciclo vías 8. Implementación de un sistema de bicicleta pública. 9. Red de espacios peatonales. 10. Ampliación de la cobertura de rutas de transporte público e intermodalidad con otros sistemas. 11. Ampliación de la cobertura de recogida de residuos sólidos y fomento de separación en origen y del compostaje. 12. Favorecer la conexión al sistema de saneamiento. 13. Revegetación o cinturón verde en zonas de riesgo mitigable / no mitigable. 14. Incorporación de cobertura vegetal en parques y áreas verdes y 15. Educación y sensibilización ambiental.	
	Estado: En formulación	
	Año inicio: En formulación	
	Plazo implementación: 2030	
	Reducciones esperadas: En proceso de estimación	
	Sectores IPCC incluidos: En preparación	GEI Incluidos: En preparación Entidades asociadas: Minvivienda

La Información sobre la metodología, indicadores, medidas adoptadas y previstas para la implementación y progresos alcanzados de las NMAS del sector se encuentra en la Tabla 3.22 del anexo 3.1.

Fuente: Grupo Desarrollo Sostenible - Dirección de Política y Regulación del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2021.

Tabla 3.7. Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Sectorial - Sector Agropecuario

Nombre	Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Sectorial - Sector Agricultura	
Tipo	Proyecto normativo	
Estado	En implementación	
Descripción	<p>El objetivo del PIGCCS del sector Agricultura es identificar, articular y orientar la implementación de las medidas que el sector agropecuario debe desarrollar para mitigar la generación de GEI y reducir su vulnerabilidad frente al cambio climático, a la par que aumenta su productividad, aporta a la seguridad alimentaria, contribuye al bienestar de la población rural y mantiene la base natural que lo sustenta.</p> <p>Este PIGCCS contempla 5 líneas estratégicas que abarcan de manera transversal acciones relacionadas con la adaptación y la mitigación. Estas líneas estratégicas son: 1. Información sobre cambio climático y gestión del riesgo para orientar la toma de decisiones, 2. Prácticas agropecuarias sostenibles, 3. Resiliencia del sector agropecuario para enfrentar riesgos por eventos climáticos extremos, 4. Inversión y políticas para el desarrollo rural resiliente y bajo en carbono, 5. Articulación institucional, investigación y fortalecimiento de capacidades.</p> <p>En esta Tabla se incluyen información sobre las acciones de mitigación que fueron tenidas en cuenta en el proceso de actualización de la NDC en 2020.</p>	
Plazo implementación	2030	
	Acciones de mitigación alineadas con la NDC actualizada en 2020	
	Tipo: Normativo, en cumplimiento del Decreto 1985 de 2013 implementación de la política forestal	
	Descripción: Articulación técnica y económica para la producción de madera de plantaciones forestales con fines comerciales con el plan de acción de la cadena Plan Forestal Comercial (PFC). La zonificación de áreas aptas para plantaciones forestales con fines comerciales realizada en 2014-2015 determinó la ubicación de 24,5 millones de hectáreas aptas para este tipo de plantaciones y sus características físicas, ambientales y socioeconómicas. Se cuenta con paquetes tecnológicos en un estado avanzado de desarrollo para al menos 8 especies forestales, 5 de los cuales están disponibles. Sin embargo, el Certificado de Incentivo Forestal (CIF) es determinante para dar continuidad al proceso de incremento de las plantaciones forestales comerciales en Colombia; la tasa de crecimiento contemplada en la meta dependerá de la viabilidad de recursos y la apertura de financiamiento.	
Desarrollo y consolidación de la cadena productiva de las plantaciones forestales con fines comerciales como contribución a la captura de GEI	Objetivos: Cumplir a 2030 con el primer quinquenio de manejo sostenible de 1.500.000 hectáreas de plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera en tres regiones de desarrollo estratégico para este tipo de plantaciones, cuya productividad, con respecto a la registrada en el año 2016, se ha incrementado en un 20 %, produciendo madera en pie con los estándares de calidad requerida por el mercado. Sin embargo, dadas las condiciones de financiamiento e implementación se mantiene la meta de la NDC 2015 de 300.000 Ha a establecer entre 2015 a 2030. Sin embargo, se prevé el aumento de ambición para el año 2030 a partir del incremento anual de plantaciones a 34.165 ha (46.000 ha incluido escenario de referencia), lo que equivaldría a 368.836 ha en plantaciones forestales comerciales para el escenario de mitigación a 2030	
	Año inicio: Según el Plan Nacional de Desarrollo Forestal la cadena viene fortaleciéndose desde el año 1995, sin embargo, para la proyección de mitigación con recursos del CIF se toma el primer año a 2015.	
	Reducciones esperadas: 10.366.000 tCO ₂ eq (modelado con meta de 300.000 mil ha)	
	Sectores IPCC incluidos LE1: 3B1a – 3B1b	GEI Incluidos: CO ₂ Entidades involucradas: FEDEMADERAS, Productores

Nombre	Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Sectorial - Sector Agricultura
Estrategias de reducción de emisiones de GEI en el ciclo de vida de la producción de cacao (<i>Theobroma cacao</i>)	Tipo: Productivo Ambiental
	Descripción: La medida espera que, con el aumento de áreas dedicadas al cultivo de cacao bajo sistemas agroforestales, así como la renovación y rehabilitación de cultivos poco productivos se incremente el stock de carbono y se absorba CO ₂ provenientes de otras fuentes de emisiones. Según el estudio realizado por CIAT - USDA (2019) y según el Plan Nacional Cacaotero se estiman 31,475 ha para renovación y rehabilitación las cuales hacen parte de la renovación planteada de 80.000 y 150.000 ha en sistemas agroforestales (SAF). Dado que para el sector productivo solamente el 7,6% de las unidades productivas utilizan fertilizantes químicos y el 6,5% aplican fertilizantes orgánicos CIAT - USDA (2019), no se tendrá en cuenta el uso de fertilizantes en la cuantificación de reducción de emisiones. Así mismo, dentro de las acciones planteadas no se analizaron proyecciones para sistema poscosecha y beneficio de cacao.
	Objetivos: 80.000 ha en renovación y rehabilitación 150.000 ha en SAF con maderables.
	Reducciones esperadas LE2: 165.000 t CO ₂ eq
	GEI Incluidos: CO ₂
	Entidades encargadas: Federación Nacional de Productores de Cacao - FEDECACAO
	Sectores IPCC incluidos LE2: 3B1a – 3B1b
Reducción de emisiones de GEI en producción de arroz a través de la adopción masiva de tecnología (AMTEC 2.0) en Colombia	Tipo: Productivo Ambiental
	Descripción: El método AMTEC es un modelo de transferencia de tecnología basado en la sostenibilidad y la responsabilidad social que propende por la organización, la competitividad y la rentabilidad del productor, implementando tecnologías en forma integral masiva para aumentar los rendimientos y reducir los costos de producción en el cultivo del arroz. Incluye pronósticos del tiempo - modelamiento de cultivo, agricultura de precisión y el sistema de riego MIRI. Los GEI implicados en el sistema de producción de arroz son el gas metano (CH ₄), el óxido nitroso (N ₂ O) y el dióxido de carbono (CO ₂), cuyas concentraciones en el ámbito nacional tienden a aumentar año tras año contribuyendo así a ahondar el problema del calentamiento del sistema climático.
	Objetivos: 255.000 ha/año implementadas con AMTEC en arroz riego 207.046 ha/año implementadas con AMTEC en arroz seco
	Reducciones esperadas: Según el modelamiento de la Consultoría Actualización NDC VITO-UNIANDES et al., el potencial es de 84.000 t CO ₂ eq en reducción de N ₂ O por consumo de fertilizantes. No se modeló la reducción de CH ₄ .
	GEI Incluidos: CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O
	Entidades encargadas: Federación Nacional de Productores de Arroz - FEDEARROZ
	Sectores IPCC incluidos: 3C7a-3C5a – 3C4a- 3C4d- 3C7b
La Información sobre la metodología, indicadores, medidas adoptadas y previstas para la implementación y progresos alcanzados se encuentra en la Tabla 3.23 del anexo 3.1	

Fuente: Grupo de Sostenibilidad Ambiental y Cambio climático del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2021.

Adicionalmente, en el marco del PIGCS, el sector cuenta con la NAMA de ganadería sostenible, la NAMA café de Colombia y la NAMA panela. Información de estas acciones se describe en la Tabla 3.8.

Tabla 3.8. NAMAS sector agropecuario

Nombre	NAMAS sector agropecuario
NAMA de ganadería bovina sostenible	Tipo: Acción Nacionalmente Apropriada de Mitigación. Normativo y de gestión de proyectos
	Objetivo: Implementar acciones de mitigación de GEI, primordialmente en el eslabón primario o de producción bovina, orientadas a lograr la intensificación sostenible de la producción en las fincas ganaderas, mediante la adopción de modelos de producción bajos en carbono, acompañadas por enfoques de conservación y restauración de ecosistemas naturales. Reducir las emisiones de GEI generadas en la producción bovina y las cadenas de suministro de carne y leche, e incrementar las remociones de carbono de los agro-ecosistemas de vocación bovina. Total de Ha a intervenir: 3.628.959 <ul style="list-style-type: none"> • 68.675 ha de áreas liberadas para restauración • 2.169.230 ha en praderas mejoradas • 601.187 ha en árboles dispersos en potreros • 3.805 ha en bancos mixtos de forraje • 663,540 ha en cercas vivas • 61.254 ha en setos forrajeros • 61.054 ha en SSPi
	Acciones: La NAMA plantea acciones complementarias a nivel sectorial, tales como el fortalecimiento del ordenamiento ganadero productivo y ambiental, a nivel nacional y subnacional, y la armonización de diferentes instrumentos de política pública. En lo concerniente a los eslabones subsiguientes a la producción, y específicamente en la cadena de suministro de carne, la NAMA propone el aprovechamiento de la energía y los nutrientes contenidos en los residuos generados en la comercialización de animales, en plantas de beneficio, ferias y subastas. Para el caso de la cadena láctea, la NAMA plantea oportunidades para la optimización en la logística para el acopio y la comercialización de leche cruda, y formula recomendaciones orientadas a reducir emisiones; sin embargo, estas acciones de mitigación no se integran a la evaluación del potencial de mitigación por no contar con la información suficiente para realizar las estimaciones correspondientes. La formulación de las acciones de mitigación y el plan de implementación y financiamiento cubren 432 municipios en 21 departamentos, donde ocurre el 52 por ciento de las emisiones estimadas para el año 2020. Estos departamentos son los siguientes: Antioquia, Arauca, Atlántico, Bolívar, Boyacá, Caldas, Caquetá, Casanare, Cesar, Córdoba, Cundinamarca, Huila, La Guajira, Magdalena, Meta, Risaralda, Santander, Sucre, Tolima, Valle del Cauca y Vichada. La NAMA bovina ha sido diseñada con la ambición de aportar a la reducción de las emisiones netas de GEI de la ganadería bovina en un 20 por ciento respecto a las emisiones netas proyectadas para el año 2030.
	Estado: Finalizada la formulación, presentada ante GCF para financiar la implementación.
	Año inicio: 2021 presentada ante GCF
	Plazo implementación: En cuanto al marco temporal de implementación de la NAMA, este da inicio en el año 2021 y concluirá en el año 2030.
	Reducciones esperadas: 11.151.000 tCO ₂ eq bajo el escenario optimista

Nombre	NAMAS sector agropecuario	
NAMA de ganadería bovina sostenible	<p>Sectores IPCC incluidos: Categorías IPCC: 3B3a - 3B3b - 3C5d- 3C5a - 3C4a - 3A1a- 3A2a- 3C6a - 4D2</p> <ul style="list-style-type: none"> Las categorías de emisión de GEI, incluidas en los análisis de la NAMA, son cinco: Fermentación entérica bovina, Gestión de estiércol bovino depositado directamente en potrero, Procesos de nitrificación y desnitrificación de orina y heces bovinos depositados directamente en potrero, Fertilización de praderas, y Tratamiento biológico de residuos orgánicos de origen bovino. <p>Los flujos de remoción que se consideran son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> Cambios de cobertura del suelo en las áreas de pastizales establecidos, y Cambio de uso de pastizales a coberturas naturales. 	<p>GEI Incluidos: CO₂, CH₄, N₂O</p>
		<p>Entidades asociadas: FEDEGAN-CIPAV- CIAT- TNC- FONDO ACCIÓN</p>
	<p>Tipo: Medida de Mitigación Nacionalmente Apropriada. Programa de reducción de GEI</p>	
	<p>Objetivo: Proponer e implementar estrategias para la mitigación de Gases Efecto Invernadero generados en las etapas de producción, cosecha y postcosecha del café de Colombia a nivel de finca.</p> <ul style="list-style-type: none"> Área sembrada café (ha): 936.477: de las cuales alrededor del 15% del área sembrada podrían ser objeto de intervención bajo Sistemas Agroforestales SAF. Producción tradicional (ton): 625.482 Producción Becosub (Beneficio Ecológico del Café y sus subproductos) (ton): 205.673 Producción Ecomill (ton): 10.825 Reducción de aproximadamente 4.198 t de urea por perdidas por volatilización 	
NAMA Café de Colombia	<p>Acciones: La NAMA café de Colombia define las medidas y acciones de mitigación al cambio climático en la producción de café, particularmente en los procesos llevados a cabo en las fincas (cultivo y postcosecha) hasta obtener el café pergamino seco. También identifica y cuantifica las potenciales reducciones de GEI, y de los cobeneficios ambientales, económicos y sociales asociados, que contribuyen a los objetivos de desarrollo sostenible del país. Adicionalmente, plantea los mecanismos de financiamiento de las medidas y acciones propuestas, establece un sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) para el seguimiento, y lineamientos para la implementación.</p>	
	<p>Estado: Formulada 2018</p>	
	<p>Año inicio: 2021 (pospuesto, pendiente de actualización de la formulación)</p>	
	<p>Plazo implementación: 2030</p>	
	<p>Reducciones esperadas: Según el modelamiento de la Consultoría Actualización NDC VITO-UNIANDES et al., modelada en conjunto con la NAMA Café el potencial en AFOLU es de 285.000 t CO₂eq. Por tratamiento de aguas se modeló un potencial de 5.000 t CO₂ eq en agregado con la NAMA Café y por eficiencia energética se modeló un potencial agregado de 80.000 t CO₂eq en agregado con la NAMA Café</p>	
	<p>GEI Incluidos: CH₄, CO₂</p>	
	<p>Entidades asociadas: Federación Nacional de Cafeteros de Colombia - FEDECAFÉ</p>	

Nombre	NAMAS sector agropecuario	
Estrategia Integral del Subsector Panelero para la mitigación del cambio climático y el desarrollo sostenible de la cadena productiva. (NAMA - PANELA)	<p>Objetivo: Desarrollar una estrategia central de planeación, gestión y articulación institucional y financiera para el desarrollo bajo en emisiones y la contribución al desarrollo sostenible de la producción de panela en el país. 1500 unidades productivas Instalación de recirculadores térmicos y recambio de motores diésel por eléctricos 800 ha procesos de restauración por compensación a la deforestación histórica.</p>	
	<p>Acciones: La NAMA busca apoyar intervenciones para reducir la producción de GEI a través de una serie de transferencias de tecnología alternativa, mejoras en las prácticas de producción de Panela, la restauración de sistemas naturales, el desarrollo de capacidades y la validación de un Monitoreo, reporte y verificación para el sistema productivo, tal como se presenta en la Estrategia de Desarrollo Bajo en Emisiones para la Cadena Productiva de la Panela en Colombia (2018). La NAMA incorpora diferentes medidas para las fases de cultivo, procesamiento, y manejo de subproductos de la cadena productiva. En el componente asociado al cultivo, la NAMA busca el incentivar el uso eficiente de fertilizantes sintéticos, la disminución de las quemas, así como menor gasto energético en el laboreo del suelo, adicionalmente se asocia un componente de restauración de plantaciones forestales aledañas a las zonas de producción panelera; en el componente de procesos pretende desarrollar acciones para la sustitución de motores Diésel por eléctricos y el uso más eficiente de la energía en la combustión de bagazo en las hornillas, reduciendo el consumo de combustibles adicionales y el manejo de aguas residuales del proceso productivo; un tercer componente que busca el fortalecimiento de capacidades para la adopción tecnológica y finalmente un componente de MRV. A la fecha se tiene prevista la reconversión ecológica de 1500 trapiches con 800 ha de restauración como compensación a la deforestación histórica.</p>	
	<p>Reducciones esperadas: Según el modelamiento entregado por VITO UNIANDES para la NAMA PANELA el potencial en AFOLU es de 21.000 T CO₂eq. Se espera ajuste del reporte para adicionar el potencial proyectado por energía y tratamiento de aguas.</p>	
	<p>Estado: En implementación</p>	
	<p>Año inicio: 2021 aprobación de financiamiento para el desarrollo de un piloto de la NAMA que abordará la implementación de 440 trapiches en 4 años (GEF 6) empezando en 2022</p>	
	<p>Plazo implementación: 2030</p>	
		<p>GEI Incluidos: CO₂, CH₄</p>
	<p>Sectores IPCC incluidos: 1A4c – 3C4a – 3B1a</p>	<p>Entidades asociadas: Minambiente, AGROSAVIA, CAF - Federación Nacional de Productores de Panela- FEDEPANELA</p>

La Información sobre la metodología, indicadores, medidas adoptadas y previstas para la implementación y progresos alcanzados de las NMAS del sector se encuentra en la Tabla 3.24 del anexo 3.1.

Fuente: Grupo de Sostenibilidad Ambiental y Cambio climático del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2021.

Tabla 3.9. Plan Integral de Gestión de Cambio Climático Sectorial - Sector Comercio, industria y Turismo

Nombre	Plan Integral de Gestión del Cambio Climático del Sector Comercio, industria y Turismo	
Tipo	Normativo, adoptado por parte del Mincomercio a través de la Resolución 1066 del 12 de octubre del 2021.	
Línea estratégica 1 (LE1): Eficiencia energética y gestión de la energía.	Acciones de la LE1: Comprende entre otras, las siguientes dos medidas alineadas a la NDC: <ul style="list-style-type: none"> M1: Promoción de proyectos de gestión de la energía y eficiencia energética en el sector de industria: Identificación, estructuración e implementación de proyectos y programas sobre buenas prácticas operativas, mejoras en procesos energéticos y uso de energéticos de menor factor de emisión con impacto hasta el 15% en la reducción de energía y/o emisiones. M2: Gestión para el desarrollo integral de las ladrilleras: Fomentar el desarrollo integral de unidades productivas de fabricación de ladrillos a través de fortalecimiento de capacidades para la gestión de la energía, mejora de procesos y transferencia de buenas prácticas operativas. Así mismo se busca incentivar y gestionar procesos de reconversión y mejoras en los hornos de producción, facilitando el acceso a servicios financieros, asistencia técnica especializada y colaboración en esquemas publico privados, entre otros6. 	
	Objetivos – reducciones esperadas LE1: <ul style="list-style-type: none"> M1: A 2030 lograr reducciones respecto al BAU de 1,67 de Mt de CO₂eq derivado de la eficacia energética y uso de energéticos de menor factor de emisión con impacto relacionado con la reducción de la intensidad energética y/o emisiones. M2: Se proyecta a 2030 las reducciones de 0,19 de Mt de CO₂ con el incremento de la eficiencia energética agregada anual del 1,5% en todo el periodo hasta el 2030. 	
	Estado LE1: M1 en ejecución y M2 en planeación.	
	Año inicio <ul style="list-style-type: none"> M1: Se considera que con los pilotos en el sector se avanzó en la gestión de la línea; sin embargo, en 2021 con la adopción del PIGCC se ajusta esta como la fecha de inicio. M2: Fase de planeación en 2022 y la implementación en el periodo 2022-2030. 	
	Plazo implementación LE1: <ul style="list-style-type: none"> M1: Planeación, implementación y sostenimiento 2023-2030. M2: Se espera el inicio de la fase de planeación en 2021 y 2022 y se proyecta evaluar alternativas para la adopción de implementación de las medidas en el año 2022 en adelante. 	
	Sectores IPCC incluidos LE1: <ul style="list-style-type: none"> M1: Subcategoría 1A2 de demanda energía asociado a la quema de combustibles en subsectores de: hierro y acero, metales no ferrosos, productos químicos, alimentos, bebidas, minerales no metálicos, maquinaria, textiles y cueros, pulpa, papel, entre otros. M2: Subcategoría 1A2 de Energía - Demanda energía incluido en el subsector de fabricación de minerales no metálicos. 	GEI Incluidos LE1: M1: CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O. M2: CO ₂ Entidades asociadas LE1: M1: El Mincomercio lidera la iniciativa y se tiene la participación de otras entidades como: Minambiente, Gremios y las empresas. Con Minenergía se busca articulación en lineamientos de política energética y en sinergias con otras iniciativas. M2: La medida es liderada por el Mincomercio con la participación de: Minambiente, Minvivienda, gremios del sector y empresas productoras. Coordinación con Minenergía, CARs, entidades regionales, locales.

6 En el segundo BUR se reportaron 3 NAMAs del sector industria y comercio: Piloto NAMA Industria de procesos productivos, NAMA de eficiencia energética en hoteles, NAMA Logística. Estas se encontraban en el año 2018 en fase de formulación o se constituían en un proyecto

Nombre	Plan Integral de Gestión del Cambio Climático del Sector Comercio, industria y Turismo	
Línea estratégica 2 (LE2): Operaciones logísticas sostenibles	Acciones de la LE2: Comprende entre otras, las siguientes dos medidas alineadas a la NDC: <ul style="list-style-type: none"> M1: Gestión para la implementación de tecnologías de abatimiento de emisiones de N₂O en la producción de materias primas de fertilizantes: Gestión integral y asistencia técnica para la incorporación de tecnologías de abatimiento que permitan una reducción hasta en un 80% de óxidos nitrosos en plantas de producción del sector químico y fertilizantes. M2: Procesos de producción sostenible en el sector cemento: Gestión en la eficiencia energética en los procesos e incremento del nivel de coprocesamiento que impacten en la reducción de emisiones de GEI hasta el 7,5% en el indicador de intensidad de emisiones por unidad productiva al 2030. 	
	Objetivos – reducciones esperadas LE2: <ul style="list-style-type: none"> M1: 0,6 M de toneladas de CO₂eq a 2030 provenientes de las emisiones de N₂O derivados de la producción de ácido nítrico. M2: 0,71 M toneladas de CO₂eq a 2030. En particular se identifica el beneficio de las reducciones evitadas por el manejo de los residuos por el incremento del coprocesamiento hasta el 15% en los procesos industriales en las plantas cementeras. 	
	Estado LE2: M1 en ejecución y M2 en planeación.	
	Año de inicio y plazo de implementación LE2: <ul style="list-style-type: none"> M1: Planeación de actividades y evaluación de tecnologías en 2021 y se proyecta evaluar alternativas para la adopción tecnologías en el año 2022 y 2023. M2: Se espera el inicio de la fase de planeación en 2021 y se proyecta evaluar alternativas para la adopción de implementación de las medidas en el año 2022 en adelante. 	
	Sectores IPCC incluidos LE2: <ul style="list-style-type: none"> M1: Subcategoría de IPPU - Emisiones de producción de ácido nítrico M2: Subcategoría 1A2 de Energía -Demanda energía incluido en el subsector de fabricación de minerales no metálicos y en la subcategoría del IPPU asociado a la producción de clinker y cemento. 	GEI Incluidos LE2: M1: Óxido Nitroso N ₂ O M2: CO ₂ asociado del consumo de combustibles fósiles y del proceso de transformación en la producción de clinker.
		Entidades asociadas LE2: Medida 1: El Mincomercio lidera la iniciativa y se tiene la participación de otras entidades como: Minambiente, gremios y las empresas. Se busca cooperación con iniciativas internacionales como la iniciativa NACAG. Medida 2: Mincomercio entidad que lidera la iniciativa junto a las empresas cementeras, gremios y en colaboración con las carteras de Ambiente y de Vivienda.

piloto. A la fecha, no se ha logrado la obtención de recursos para pasar a la etapa de implementación y por lo tanto, no han tenido un proceso de avance significativo, razón por la cual no se reportan en este tercer BUR.

Nombre	Plan Integral de Gestión del Cambio Climático del Sector Comercio, industria y Turismo
	<p>Acciones de la LE3: Comprende entre otras, la siguiente medida alineada a la NDC: M1: Gestión de proyectos para mejora de las operaciones logísticas y manejo de producto en centros de abastecimiento con impacto en reducción de emisiones. Diagnóstico, asistencia técnica, identificación y estructuración de proyectos y posterior apoyo a la implementación, para fomentar en las empresas el mejoramiento de operaciones logísticas y de procesos relacionados con el manejo de productos con impacto en productividad y en sostenibilidad ambiental.</p>
	<p>Objetivo – Reducción de emisiones LE3: Mitigación de 1,47 Mt de CO₂eq derivado de mejorar la eficiencia de las operaciones de cadena valor de logística relacionadas con los subsectores de la industria manufacturera que inciden en el consumo de combustibles y su uso eficiente.</p>
Línea estratégica 3 (LE3): Operaciones logísticas sostenibles	<p>Estado LE3: En planeación</p>
	<p>Año inicio y plazo de implementación LE3 Se espera el inicio de la fase de planeación en 2022 y se proyecta evaluar alternativas para la adopción de implementación en el año 2022 en adelante.</p>
	<p>GEI Incluidos LE3: CO₂ asociado del consumo de combustibles fósiles</p>
	<p>Sectores IPCC incluidos LE3: Subcategoría Energía -Demanda energía incluido en el subsector de transporte de carga de baja capacidad</p>
	<p>Entidades asociadas LE3: Se proyecta la gestión articulada con Mincomercio, Mintransporte y Minambiente y la vinculación con las empresas, gremios y agencias de cooperación.</p>

La Información sobre la metodología, indicadores, medidas adoptadas y previstas para la implementación y progresos alcanzados se encuentra en la Tabla 3.25 del anexo 3.1.

Fuente: Dirección de Productividad y Competitividad del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2021.

Tabla 3.10. Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Sectorial - Sector transporte

Nombre	Plan Integral de gestión del cambio climático del sector transporte
	<p>Tipo: Operativa</p>
	<p>Objetivo: Lograr el uso del sistema PBN en el 100% de los aeropuertos y vuelos del país.</p>
Línea estratégica 1 (LE1): Navegación Basada en Desempeño – PBN	<p>Estado: En implementación</p>
	<p>Año inicio: 2015</p>
	<p>Plazo implementación: 2030</p>
	<p>Reducciones esperadas LE1: 12.100 tCO₂eq al año en el 2030, respecto al escenario BAU</p>
	<p>Sectores IPCC incluidos LE1: 1A3_Transporte</p>
	<p>GEI Incluidos LE1: CO₂</p>
	<p>Entidades asociadas LE1: Aerocivil - Mintransporte</p>
	<p>Tipo: Normativa</p>
	<p>Objetivo: 57.000 vehículos renovados entre 2015 y 2030</p>
Línea estratégica 2 (LE2): Programa de Modernización de Transporte Automotor de Carga	<p>Estado: En implementación</p>
	<p>Año inicio: 2015</p>
	<p>Plazo implementación: 2030</p>
	<p>Reducciones esperadas LE2: 1.028.100 tCO₂eq al año en el 2030, respecto al escenario BAU</p>
	<p>Sectores IPCC incluidos LE2: 1A3_Transporte</p>
	<p>GEI Incluidos LE2: CO₂</p>
	<p>Entidades asociadas LE2: Mintransporte</p>

Nombre	Plan Integral de gestión del cambio climático del sector transporte	
Línea estratégica 3 (LE3): Rehabilitación del corredor férreo La Dorada - Chiriguaná - Santa Marta	Tipo: Operativa	
	Objetivo: Lograr el transporte de 4,2 millones de toneladas de carga al año	
	Estado: Previsto	
	Año inicio: 2020	
Reactivación del corredor férreo a través de la rehabilitación de la infraestructura existente con el fin de mejorar las condiciones técnicas, operacionales, de viabilidad comercial y sostenibilidad ambiental y social desde el interior del país y su conexión con el puerto de Santa Marta.	Plazo implementación: 2030	
	Reducciones esperadas LE3: 112.100 tCO ₂ eq al año en el 2030, respecto al escenario BAU	
		GEI Incluidos LE3: CO ₂
	Sectores IPCC incluidos LE3: 1A3_Transporte	Entidades asociadas LE3: ANI - Mintransporte
Línea estratégica 4 (LE4): Cambio a modo transporte de carga carretero a Fluvial Río Magdalena	Tipo: Operativa	
	Objetivo: Lograr el transporte de 8 Millones de toneladas de carga anuales	
	Estado: En implementación	
	Año inicio: 2015	
	Plazo implementación: 2030	
Actividades de dragado del Río Magdalena para mantener la navegabilidad a lo largo del río.	Reducciones esperadas LE4: 197.100 tCO ₂ eq al año en el 2030, respecto al escenario BAU	
		GEI Incluidos LE4: CO ₂
	Sectores IPCC incluidos LE4: 1A3_Transporte	Entidades asociadas LE4: ANI- Cormagdalena - Mintransporte

La Información sobre la metodología, indicadores, medidas adoptadas y previstas para la implementación y progresos alcanzados se encuentra en la Tabla 3.26 del anexo 3.1.

Fuente: Grupo de Asuntos Ambientales y Desarrollo Sostenible del Ministerio de Transporte, 2021.

Tabla 3.11. NAMAs sector transporte

Nombre	NAMAs sector transporte	
NAMA move y movilidad eléctrica	Objetivo: 600.000 vehículos eléctricos registrados en el RUNT de las categorías: taxi, vehículos de pasajeros (Bus, Buseta, Microbús, Padrón, Articulado y Biarticulado), vehículos ligeros, camiones ligeros, vehículos oficiales.	
	Acciones: Se pretende crear un entorno normativo y financiero que permita acelerar la transición hacia la movilidad eléctrica, diseñando e implementando políticas; con el fin de establecer estándares regulatorios y técnicos para la comercialización y operación de vehículos eléctricos; además de implementar estrategias de comunicación y desarrollo de capacidades y definir un esquema de tarifas eléctricas para el transporte y establecer paridad de la tecnología con el fin de generar demanda en el mercado.	
	Tipo: Medida de Mitigación Nacionalmente Apropriada. Las medidas implementadas tienen carácter normativo, económico y de incentivos.	
	Estado: En implementación	
	Año inicio: 2018	
	Plazo implementación: 2030	
	Reducciones esperadas LE1: 4.041.987 t CO ₂ eq al año en el 2030, respecto al escenario BAU	
		GEI Incluidos LE1: CO ₂
	Sectores IPCC incluidos LE1: 1A3_Transporte	Entidades asociadas LE1: Mintransporte, Minenergía, DNP, Findeter, Minambiente, Gobiernos Locales, Sector Privado
NAMA TANDEM -Transporte Activo y Gestión de la Demanda	Objetivo: Incrementar la participación modal de la bicicleta en un 5,5 % en las ciudades participantes.	
	Acciones: Se pretende incrementar la participación modal de la bicicleta en un 5,5 % para el año 2030 en todas las ciudades sujetas a la NAMA, contribuyendo así a la mitigación del cambio climático y mejorando la calidad de vida total de los ciudadanos urbanos (por ejemplo, mejoras en la calidad del aire y acceso a la movilidad, así como la reducción de las tasas de accidentalidad). La NAMA hace uso de ocho medidas de mitigación directa con base en el Enfoque Push-Pull. Mientras que algunas medidas incentivan el transporte activo (Pull), otras desincentivan el uso del automóvil individual (Push).	
	Tipo: Medida de Mitigación Nacionalmente Apropriada. Operativa	
	Estado: En implementación	
	Año inicio: 2018	
	Plazo implementación: 2030	
	Reducciones esperadas LE2: 126.100 tCO ₂ eq al año en el 2030, respecto al escenario BAU	
		GEI Incluidos LE2: CO ₂
	Sectores IPCC incluidos LE2: 1.A.3b Transporte terrestre	Entidades asociadas LE2: Líder Mintransporte en CIUDAT (Findeter, Minambiente, Minvivienda), Gobiernos Locales

Nombre	NAMAs sector transporte
	<p>Objetivo: Disminuir el uso de vehículos como automóviles, taxis, buses y motocicletas, al ser reemplazado por desplazamientos más cortos que pueden ser hechos caminando o en medios no motorizados. Las metas cambian de acuerdo con cada ciudad.</p>
	<p>Acciones: La NAMA DOT busca la reducción de emisiones GEI mediante la implementación de la consolidación y conservación de ciudades densas, con mezclas en usos del suelo, alta circulación de peatones y ciclistas, cobertura plena de servicios de transporte público colectivo o masivo y, sobre todo, con un fuerte tejido social cimentado en la cercanía, la noción de vecindad y la accesibilidad a bienes y servicios urbanos a escala y velocidad humana. De esta forma, se entienden por intervenciones urbanas tipo DOT, todas aquellas que persigan los objetivos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Promover la diversidad en los usos del suelo. • Mejorar la dotación del espacio público, así como la seguridad y accesibilidad de los espacios existentes (plazas, parques, plazoletas) para favorecer la conectividad y fortalecer el tejido social a escala de vecindarios. • Implementar instrumentos de captura de valor y gestionar la demanda de transporte privado. • Redistribuir el espacio vial disponible para priorizar el tránsito de transporte público de peatones y ciclistas. • Mejorar la integración y calidad de distintos modos de transporte público para evitar el fraccionamiento de viajes, e incrementar la cobertura de servicios de transporte público urbano y regional. • Reducir las distancias entre las personas y los bienes y servicios urbanos, conectando a los residentes con el trabajo, comercio y servicios
NAMA DOT - Desarrollo Orientado al Transporte	
	<p>Tipo: Medida de Mitigación Nacionalmente Apropiada. Operativa</p>
	<p>Estado: En implementación</p>
	<p>Año inicio: 2020-2022</p>
	<p>Plazo implementación: 2030</p>
	<p>Reducciones esperadas LE4: 159.100 tCO₂eq al año en el 2030, respecto al escenario BAU</p>
	<p>GEI Incluidos LE4: CO₂, CH₄, N₂O</p>
	<p>Sectores IPCC incluidos LE4: 1.A.3b Transporte terrestre</p>
	<p>Entidades asociadas LE4: Lidera Mintransporte en CIUDAT (Findeter, Minambiente, Minvivienda), Gobiernos Locales</p>
<p>La Información sobre la metodología, indicadores, medidas adoptadas y previstas para la implementación y progresos alcanzados se encuentra en la Tabla 3.27 del anexo 3.1.</p>	

Fuente: Grupo de Asuntos Ambientales y Desarrollo Sostenible del Ministerio de Transporte, 2021.

Tabla 3.12. Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Sectorial – Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Nombre	Plan Integral de gestión del cambio climático sectorial – Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
	<p>Tipo: La meta se articula en el marco del Plan Nacional de Restauración 2015-2035.</p>
	<p>La línea estratégica 1 abarca la medida de restauración ecológica: Iniciativa para la masificación de la restauración ecológica, busca comenzar o acelerar procesos de restablecimiento de un área de ecosistema boscoso degradada, dañada o destruida en relación con su función, estructura y composición, en línea con el Plan Nacional de Restauración.</p>
	<p>Objetivo: Se busca restaurar ecológicamente un total acumulado de 962.615 ha entre 2015 y 2030.</p>
	<p>Estado: En implementación</p>
Línea estratégica 1 (LE1): Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos	<p>Año inicio: 2015</p>
	<p>Plazo implementación: 2030</p>
	<p>Reducciones esperadas: 16.937.289 tCO₂ eq.</p>
	<p>Sectores IPCC incluidos LE1: 3B1b Tierras convertidas en tierras forestales 3B1bi Tierras de cultivo convertidas en tierras forestales 3B1bii Pastizales convertidos en tierras forestales 3B1biii Humedales convertidos en tierras forestales 3B1biv Asentamientos convertidos en tierras forestales 3B1bv Otras tierras convertidas en tierras forestales</p>
	<p>GEI Incluidos LE1: CO₂eq</p>
	<p>Entidades asociadas LE1: Corporaciones Autónomas Regionales</p>
	<p>Abarca las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • M1: Sustitución de fogones tradicionales de leña por estufas eficientes: Prevenir la degradación de los bosques por la disminución del uso de leña en los hogares rurales mediante la implementación de estufas eficientes que utilizan una menor cantidad de este combustible para la misma demanda de energía. • M2: Reducción de emisiones de GEI por el uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono (HFC): Reducir el uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono (HFC), por cambio hacia sustancias con menor potencial de calentamiento global. Incluye las reducciones de emisiones directas de las medidas M3 y M4. • M3: NAMA para el sector de Refrigeración Doméstica en Colombia (Eficiencia Energética): La información correspondiente a esta NAMA se amplía en la tabla 3.13 • M4: Promoción de Distritos térmicos para la sustitución de sistemas de enfriamiento en ciudades (Eficiencia Energética): La información correspondiente a esta NAMA se amplía en la tabla 3.13
Línea estratégica 2 (LE2): Buenas prácticas y uso eficiente de los recursos	<p>Estado: En implementación</p>
	<p>Año inicio: Medida 1: 2021 - Medida 2: 2018</p>
	<p>Plazo implementación: 2030</p>
	<p>Reducciones esperadas LE2: Medida 1: 2.292.000 tCO₂eq reducciones directas mediante 1 millón de estufas instaladas entre 2021-2030. Medida 2: 845.182 tCO₂eq reducciones directas derivadas de gestión de sustancias en línea con acuerdos internacionales.</p>
	<p>GEI Incluidos LE2: CO₂ eq</p>
	<p>Entidades asociadas LE2: Medida 1: Corporaciones Autónomas Regionales, DNP, Agencia de Renovación del Territorio, Minambiente, Gobernaciones y Alcaldías. Medidas 2: Corporaciones Autónomas Regionales, DNP, NAMA Facility, GIZ, Bancóldex, ANDI, Red Verde, UPME, Minenergía, sector privado.</p>
<p>La Información sobre la metodología, indicadores, medidas adoptadas y previstas para la implementación y progresos alcanzados se encuentra en la Tabla 3.28 del anexo 3.1.</p>	

Fuente: Unidad Técnica de Ozono. Dirección de Asuntos Ambientales Sectorial y Urbana del Minambiente, 2021.

Tabla 3.13. Promoción de Distritos térmicos y NAMA refrigeración doméstica en Colombia

Nombre	Promoción de Distritos térmicos para la sustitución de sistemas de enfriamiento en ciudades
	<p>Tipo: Programas de Desarrollo Bajo en Carbono-PDBC</p> <hr/> <p>Objetivo: Se busca promover la implementación de distritos térmicos como mínimo ocho (8) ciudades, de las cuales se esperaría tener cinco (5) ciudades principales más tres (3) en ciudades intermedias a 2030.</p> <hr/> <p>Estado: En implementación</p> <hr/> <p>Año inicio: 2019</p> <hr/> <p>Plazo implementación: 2030</p> <hr/> <p>Reducciones esperadas LE3: 25.522 tCO₂eq en el 2030</p> <hr/> <p>GEI Incluidos LE3: CO₂, HFCs</p> <hr/> <p>Sectores IPCC incluidos LE3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2F Uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono. • 1A Actividades de quema de combustible. <p>Nota: El consumo de energía eléctrica no tiene Categorías IPCC asociadas</p> <hr/> <p>Entidades asociadas LE3: Minambiente, ONUDI, Switzerland State Secretariat for Economic Affairs (SECO), UPME, Minenergía, ACAIRE, Administraciones municipales e instituciones subnacionales, otros interesados de los distritos energéticos privados/públicos.</p>
Los Distritos Térmicos (DT) son infraestructuras urbanas de generación y suministro de energía térmica a diferentes edificaciones o usuarios finales para uso en los sistemas de climatización. La generación puede producirse con cogeneración (que producen agua caliente y energía), tri-generación que producen agua caliente, energía y frío, energías convencionales, energías y fuentes renovables y energías recuperadas de otros procesos; de esta manera se logra menor uso de sustancias refrigerantes de alto impacto para el ambiente como los HFCs y el aumento de la eficiencia en el uso de la energía.	
Nombre	NAMA para el sector de la refrigeración doméstica en Colombia
	<p>Tipo: Medida de Mitigación Nacionalmente Apropriada</p> <hr/> <p>Objetivo: Transformar el sector de refrigeración doméstica en el país</p> <hr/> <p>Estado: En implementación</p> <hr/> <p>Año inicio: 2019</p> <hr/> <p>Plazo implementación: 2019 - 2023</p> <hr/> <p>Reducciones esperadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2.234.202 t de CO₂ eq para el periodo de implementación de la NAMA, según los cálculos del proyecto NAMA (GIZ y UTO). • 3.143.000 t CO₂eq al año 2030, según los cálculos realizados por el Consorcio VITO – UNIANDES en el proceso de actualización de la NDC 2020. <hr/> <p>Sectores IPCC incluidos: Energía, subsector de energía eléctrica residencial. Sectores IPCC: 1 Energía: 1A1ai Generación de electricidad; 2 Procesos Industriales y Uso de Productos: 2F1aii Refrigeración y aire acondicionado estacionario residencial</p> <hr/> <p>GEI Incluidos: CO₂, HFC</p> <hr/> <p>Entidades asociadas: NAMA Facility, Minambiente, Minenergía, GIZ, Bancóldex, ANDI, Red Verde, UPME, sector privado (fabricantes e importadores de refrigeradores domésticos y gestores de RAEE y RESPEL).</p>
Descripción: Cambio de las líneas de producción de refrigeradores de productores nacionales, la introducción de refrigeradores verdes al mercado, el establecimiento de un programa nacional de sustitución de refrigeradores domésticos y la gestión adecuada de los residuos de los refrigeradores usados que fueron sustituidos.	

Fuente: Dirección de Cambio Climático del Minambiente, 2021.

Tabla 3.14. Reducción intersectorial de la deforestación

Nombre	Reducción intersectorial de la deforestación
	<p>Acciones: Las acciones de esta línea estratégica se encuentran enmarcadas en los pilares transversales del Pacto por la Sostenibilidad, que hace parte del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022, los cuales se basan en la legalidad, el emprendimiento y el monitoreo permanente, generando un marco de actividades integradas e intersectoriales para frenar la deforestación.</p> <hr/> <p>Tipo: Línea estratégica de acción que involucra diferentes medidas, mecanismos e instrumentos.</p> <hr/> <p>Objetivo: Reducción de emisiones por disminución en la tasa de deforestación (cambio de la superficie boscosa) con respecto a una proyección tendencial al 2030.</p> <hr/> <p>Estado: En implementación</p> <hr/> <p>Año inicio: 2015</p> <hr/> <p>Plazo implementación: 2023</p> <hr/> <p>Reducciones esperadas: 59.183.432 t CO₂eq</p> <hr/> <p>Sectores IPCC incluidos: Estas emisiones se encuentran en una bolsa común dada la intersectorialidad del marco de actuación frente a esta problemática. En este sentido, las categorías del INGEI cubiertas por la deforestación se enmarcan en el cambio de uso de suelo de bosque a otro tipo de coberturas, proceso monitoreado por el SMBYC del IDEAM, las cuales se presentan a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3B1aii Tierras forestales que permanecen como tales (Regeneración+ convertidas en otras tierras boscosas) • 3B2bi Tierras forestales convertidas en tierras de cultivo • 3B3bi Tierras forestales convertidas en pastizales • 3B4bi Tierras forestales convertidas en humedales • 3B5bi Tierras forestales convertidas en asentamientos • 3B6bi Tierras forestales convertidas en otras tierras <hr/> <p>Entidades asociadas: Intersectorial: Gobierno Nacional</p>
Descripción: El Gobierno Nacional de Colombia ha promovido una medida intersectorial para la reducción de la deforestación, debido a la injerencia requerida de múltiples carteras para su materialización. Las acciones conducentes a dicha meta son múltiples y se reflejan de manera extensa en la EICDGB (Minambiente, IDEAM, 2018), el CONPES Política nacional para el control a la deforestación y la gestión sostenible de los bosques y otros documentos de política relacionados (Gobierno de Colombia, 2020).	
	<p>La Información sobre la metodología, indicadores, medidas adoptadas y previstas para la implementación y progresos alcanzados se encuentra en la Tabla 3.29 del anexo 3.1.</p>

Fuente: Dirección de Cambio Climático del Minambiente, 2021.

3.4.2. Acciones de mitigación territoriales

Los principales instrumentos para la acción climática a nivel regional en Colombia son los Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Territoriales (PIGCCT). Los PIGCCT fueron definidos en el artículo 5

de la Ley de cambio climático y son los instrumentos a través de los cuales, las gobernaciones y las autoridades ambientales regionales diseñan acciones de mitigación y adaptación, teniendo en cuenta la vulnerabilidad al cambio climático y el perfil de emisiones de GEI de cada territorio.

Enfoque de género en los PIGCCS:

La integración del enfoque de género en los PIGCCS se llevó a cabo en el marco del Programa de Fortalecimiento de Capacidades en Género y Cambio Climático (Casas J. A., 2021), con el apoyo de un profesional especializado en la temática quien realizó un acompañamiento permanente a los equipos técnicos de los ministerios sectoriales. El resultado de este proceso fue incluir, en los PIGCCS de los sectores agricultura, transporte, ambiente, y comercio, industria y turismo, lineamientos y acciones concretas para que en su implementación se garanticen los derechos y el empoderamiento de las mujeres y las niñas en las acciones del país orientadas a la gestión del cambio climático, en coherencia con los planteamientos de la versión mejorada del programa de trabajo de Lima y su plan de acción de género (CMNUCC, 2019), del objetivo de desarrollo 5 para la igualdad de género y el empoderamiento de las mujeres y las niñas (ONU, 2015) y de la Política Pública Nacional de Equidad de Género para la Mujer (CPEM, 2012). Además, para apoyar

el proceso de implementación de los PIGCCS con enfoque de género, la ECDBCAR del Minambiente, construyó seis guías sectoriales para la integración del enfoque de género en la gestión del cambio climático (MinAmbiente, 2021).

Enfoque de género en los PIGCCT

Al corte de la elaboración de este BUR, se estaba ejecutando una consultoría para integrar el enfoque de género en los PIGCCT desarrollados con el apoyo del proyecto Amazonía Sostenible (Amazonas, Caquetá, Guaviare, Putumayo y Vaupés). Otros PIGCCT, como el de Nariño, integran el enfoque de género como el eje orientador de “Equidad de género y acción climática”. Por otra parte, el Minambiente y el DNP están elaborando guías para la formulación, implementación, seguimiento, evaluación, articulación y actualización de los PIGCCS y los PIGCCT, las cuales se están desarrollando integrando lineamientos y consideraciones para integrar el enfoque de género en estos instrumentos de gestión sectoriales y territoriales.

Los PIGCCT se han venido formulando e implementando con el liderazgo de las autoridades departamentales con el acompañamiento de la Dirección de Cambio Climático y Gestión del Riesgo (DCCGR) del Minambiente. En el

año 2019, el grupo de adaptación al cambio climático de la DCCGR y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), en el marco de la “Cumbre Mundial de Gobernadores por el Clima y los Bosques” de la Región de la

Amazonía Colombiana, iniciaron la elaboración de una guía para la formulación de los PIGCCT, dirigida principalmente a los tomadores de decisiones de los entes territoriales, técnicos de las administraciones y autoridades ambientales locales y, profesionales y consultores que trabajan en el diseño, actualización e implementación de los PIGCCT. A lo largo de los años 2019 y 2020 se desarrollaron diferentes mesas de trabajo para la construcción participativa de la guía, lo que permitió estructurar las etapas de formulación de un PIGCCT, así como definir otras orientaciones para la implementación de estos planes. En el año 2021 se está consolidando una versión preliminar de esta guía.

Durante los últimos 3 años, la DCCGR brindó acompañamiento y revisión técnica a la propuesta final de los PIGCCT para los departamentos de Antioquia, La Guajira, Valle del Cauca, Tolima, Norte de Santander, Nariño, Risaralda, Caldas, y Putumayo; algunos de estos planes ya fueron adoptados a través de actos administrativos expedidos por la respectiva Gobernación o Asamblea Departamental. Estos nueve (9) planes se suman a los quince (15) PIGCCT que ya estaban formulados o en proceso de actualización desde antes del año 2018: Atlántico, Arauca, Cauca, Casanare, Cesar, Córdoba, Cundinamarca, Chocó, Huila, Magdale-

na, Meta, Quindío, San Andrés y Providencia, Santander, Vichada. Así las cosas, son veinticuatro (24) PIGCCT que en este momento están formulados, de los cuales veintidós (22) responden a un carácter integral y Córdoba y San Andrés y Providencia abordan únicamente al componente de adaptación.

Por otra parte, a junio de 2021, se viene desarrollando con gran nivel de avance el proceso de formulación de los PIGCCT de los departamentos del Amazonas, Caquetá, Guaviare y Vaupés y la actualización del PIGCCT de Guainía; procesos que están siendo desarrollados por la Corporación para el Desarrollo Sostenible Norte Oriente Amazónico (CDA), la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia (CORPOAMAZONÍA) y el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (SINCHI), con el acompañamiento de Minambiente y PNUD. Adicionalmente, las autoridades de los departamentos de Sucre y Boyacá también han avanzado en el proceso de formulación de sus PIGCCT. Por lo tanto, son seis (6) departamentos que actualmente están formulando sus respectivos PIGCCT y uno (1) que lo está actualizando. El departamento de Bolívar es el único departamento que está en proceso de concretar el inicio de la formulación de su PIGCCT.

Figura 3.5. Estado de los PIGCCT departamentales



Fuente: Minambiente, junio 2021.

Es importante señalar que la contribución de las medidas territoriales y las sectoriales impulsadas por el sector privado no está incluida en el escenario de mitigación de la NDC; estas medidas se incluyen únicamente de forma cualitativa en el documento de actualización de la NDC sometido a la CMNUCC en el año 2020. Durante el periodo de implementación de la NDC, Colombia espera cuantificar el potencial de reducción de GEI de las medidas territoriales y empresariales e incorporarlas en los escenarios de mitigación, así como incorporar nuevas medidas que surjan por parte de otros actores, esto en una medida que se cuente con más y mejor información que permita caracterizarlas de manera detallada aplicando criterios de adicionalidad y para evitar la doble contabilidad en la modelación de las mismas (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2020).

3.4.3. Instrumentos económicos

Los instrumentos económicos en el caso colombiano comprenden lo relacionado con el Mecanismo de Desarrollo Limpio, el impuesto nacional al carbono, el mecanismo de

no causación del impuesto, y el Programa Nacional de Cupos Transables de Emisiones de GEI, recientemente creado con la Ley 1931 de 2018 y en proceso de reglamentación.

Estos instrumentos han tenido una alta importancia en el proceso de mitigación de emisiones de GEI en Colombia, y han ido evolucionando en la medida en que se ha avanzado en el proceso de implementación de las estrategias de mitigación del país, convirtiendo a Colombia en un referente regional en cuanto a este tipo de mecanismos. En las secciones a continuación, se describen las medidas que han sido implementadas por Colombia en esta materia y los principales resultados alcanzados desde el último BUR.

3.4.3.1. Participación de Colombia en mercados internacionales de carbono – Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL)

Colombia continúa teniendo una participación en el MDL de la CMNUCC. La información referente a los proyectos que desde 2018 a la fecha se encontraban activos se presenta en la Tabla 3.15.

Tabla 3.15. Proyectos MDL registrados y con periodo crediticio vigente al 2018. CER emitidos desde el 2018

Cobertura sector al que pertenecen los proyectos. GEI cubiertos, cobertura espacial	Número de proyectos registrados con certificados emitidos bajo el estándar	Descripción de los proyectos	Metodologías aplicables	Potencial anual de reducción de emisiones (del total de proyectos) en ton CO ₂ eq	CERs emitidos
Energía. CO ₂ , CH ₄ Antioquia, Atlántico, Bogotá, Boyacá, Caldas, Cauca, Cundinamarca, La Guajira, Norte de Santander, Risaralda, Santander y Tolima	24	Implementación de proyectos de generación de energía por fuentes renovables (hídrica, eólica y biogás)	ACM0002 (Versiones 3, 6, 7, 10, 12, 13 y 20), AMS-I.D (Versiones 6, 7, 10, 13, 14, 17 y 18), AMS-I-F (Versión 2), AM0045	2.110.317	1.572.574
Forestal. CO ₂ Antioquia, Caldas, Córdoba, Magdalena, Meta, Sucre	8	Reforestación/Aforestación	AR-AM0004 (Versión 2 y 3), AR-AM0005 (Versión 3), AR-AM0009 (Versión 4)	516.937	1.282.853
Industria. CO ₂ , N ₂ O Antioquia, Atlántico, Bolívar, Cundinamarca, Nariño,	6	Eficiencia energética, distribución de energía, cambio de combustible	ACM0003 (Version 4), AMS-III.J (Version 3), AMS-III.AS	218.423	193.183

Cobertura sector al que pertenecen los proyectos. GEI cubiertos, cobertura espacial	Número de proyectos registrados con certificados emitidos bajo el estándar	Descripción de los proyectos	Metodologías aplicables	Potencial anual de reducción de emisiones (del total de proyectos) en ton CO ₂ eq	CERs emitidos
Residuos. CH ₄ Antioquia, Atlántico, Bogotá, Bolívar, Boyacá, Caldas, Cauca, Cesar, Córdoba, Magdalena, Meta, Nariño, Norte de Santander, Quindío, Risaralda, Santander, Sucre, Tolima, Valle del Cauca,	18	Captura de biogás de rellenos sanitarios, evitar fugas de metano, compostaje	ACM0001, AMS-III.G (Version 6 y 9), AMS-III-F (Version 10)	2.955.614	588.063
Transporte. CO ₂ Antioquia, Atlántico, Bogotá, Valle del Cauca, Risaralda	5	Sistemas de transporte tipo BRT	AM0031 (Versiones 1 y 3)	1.034.368	0

Fuente: Dirección de Cambio Climático del Minambiente, 2021.

3.4.3.2. Impuesto Nacional al Carbono

La reforma tributaria establecida con la Ley 1819 de 2016 creó el impuesto al carbono en Colombia, y “*responde a la necesidad del país de contar con instrumentos económicos para incentivar el cumplimiento de las metas de mitigación de*

gases efecto invernadero (GEI) a nivel nacional”. En el marco del cobro del impuesto, desde su implementación se han recaudado 1,6 billones de pesos (entre enero de 2017 y junio de 2021), correspondientes a la emisión de 104,6 millones de toneladas de CO₂e aproximadamente. La tabla 3.16 describe la evolución que ha tenido el impuesto desde 2018.

Tabla 3.16. Impuesto nacional al carbono

Nombre	Impuesto Nacional al Carbono
Descripción	Impuesto al contenido de carbono en los combustibles fósiles que sean utilizados con fines energéticos, siempre que se usen para la combustión, y que tiene como finalidad, internalizar los costos sociales asociados al cambio climático y generar co-beneficios locales como aumentos en eficiencia y productividad sectorial y mejoras en la calidad del aire. Tiene como objetivo promover el uso eficiente de los combustibles fósiles, el uso de energías primarias bajas en carbono y la reducción del consumo de energéticos altos en carbono en todos los sectores de la economía. Se creó por medio de la Ley 1819 de 2016 en el marco de la reforma tributaria estructural que tuvo lugar en ese año, con una tarifa de USD 5 dólares por tonelada de CO ₂ emitida, tarifa que se incrementará de forma anual con base en la inflación más un punto, hasta alcanzar el valor de una Unidad de Valor Tributario-UVT-5.
Objetivos	De acuerdo con las simulaciones desarrolladas por el DNP, el impuesto contribuiría a la reducción de 4,3 millones de toneladas de CO ₂ , en el periodo 2017-2030
Tipo	Instrumento económico
Estado	Aplicada
Sector(es) IPCC Incluidos	Sectores IPCC: 1A – Quema de combustibles fósiles

Nombre	Impuesto Nacional al Carbono
GEI Incluidos	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O
Año inicio	2017
Entidad(es) encargada(s)	Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN), Minambiente
Plazo implementación	No definido
Reducciones esperadas	De acuerdo con las simulaciones desarrolladas por el DNP, el impuesto contribuiría a la reducción de 4,3 millones de toneladas de CO ₂ , en el periodo 2017-2030.
Metodología	Las proyecciones de reducción de emisiones debidas al impuesto al carbono se modelaron a partir de la disminución en el consumo de combustibles fósiles gravados por el impuesto al presentarse cambios en los patrones de consumo de combustibles observados, a partir de un escenario sin impuesto versus un escenario con impuesto.
Indicadores	Toneladas de CO ₂ reducidas por cambios en los patrones de consumo de los combustibles fósiles gravados, a partir de ejercicios de simulación para el periodo 2017-2030. Millones de pesos recaudados.
Medidas adoptadas o previstas	Aprobación por parte del Congreso de la República de la ley 1819 de 2016 (Reforma tributaria). En el marco de la coordinación de políticas para la mitigación de GEI, se contempla el desarrollo del Programa Nacional de Cupos Transables de Emisiones de GEI (PNCTE). La puesta en marcha de este instrumento dependerá de la voluntad política y fortalecimiento de las capacidades nacionales para lograr su implementación. En ese sentido, el impuesto actuaría como un instrumento complementario al PNCTE.
Progreso y resultados	El impuesto entró en vigor desde el 1 de enero de 2017. La proyección de las toneladas reducidas se debe calcular a partir de nuevas simulaciones, haciendo un análisis de cambio en las elasticidades. Durante los primeros años de recaudo (desde enero de 2017 a junio de 2021), y considerando el procedimiento asociado al mecanismo de no causación del impuesto (el proceso de no causación entró en funcionamiento a mediados de 2017, con la posibilidad de aplicación retroactiva para el primer semestre de 2017), se han recaudado un total de 1,6 billones de pesos correspondientes a 104,7 millones de toneladas de CO ₂ e. <ul style="list-style-type: none"> • Para el 2017 (primer año de entrada en vigencia del cobro del impuesto) se recaudaron cerca de 476 mil Millones de pesos a una tasa de 15.000 \$/ton CO₂e, correspondiente a la causación de cerca de 31,8 millones de toneladas de CO₂e. • Para el 2018 el recaudo fue de 294 mil millones de peses a una tasa de 15.764 \$/ton CO₂e, correspondientes a cerca de 18,6 millones de toneladas de CO₂e. • Para el 2019 el recaudo fue de 451 mil millones de pesos a una tasa de 16.422 \$/ton CO₂e, correspondientes a cerca de 27,5 millones de toneladas de CO₂e. • Para el 2020 el recaudo fue de 294 mil millones de pesos a una tasa de 17.211 \$/ton CO₂e, correspondientes a cerca de 17,1 millones de toneladas de CO₂e. • Para el 2021 (hasta junio de 2021) el recaudo fue de 170 mil millones de pesos a una tasa de 17.660 \$/ton CO₂e, correspondientes a cerca de 9,6 millones de toneladas de CO₂e.

Fuente: Dirección de Cambio Climático del Minambiente y Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales, 2021.

3.4.3.3. Mecanismo para la no causación del Impuesto Nacional al Carbono

El mecanismo para la no causación del impuesto nacional al carbono fue creado con el Decreto 926 de 2017, inició su aplicación en julio de 2017 con la posibilidad de aplicar retroactivamente la no causación del primer semestre del año, y ha estado vigente hasta la fecha, con una modificación establecida a través del Decreto 446 de 2020 y algunos requisitos complementarios relacionados con la Resolución 1447 de 2018, que regula las condiciones de las acciones de mitigación que pueden ser registradas en el RENARE y que por lo tanto puedan ser usadas en el marco del mecanismo. La Resolución 831 de 2020 que hace una modificación parcial de la 1447 de 2018, establece una actualización de requisitos que van en concordancia con el Decreto 446 de 2020. La tabla 3.36 describe los avances del mecanismo desde el 2018.

Tabla 3.17. Mecanismo de no causación del Impuesto Nacional al Carbono

Nombre	Mecanismo para la No causación del Impuesto Nacional al Carbono
Descripción	Mecanismo que se deriva del Impuesto Nacional al Carbono, y que tiene como finalidad la compensación de emisiones de GEI generadas por la quema de combustibles fósiles gravados por el impuesto. Tiene como objetivo contribuir a la mitigación de las emisiones de GEI generadas por la quema de combustibles fósiles gravados por el impuesto nacional al carbono. Se reglamentó por medio del Decreto 926 de 2017 con modificación en el Decreto 446 de 2020, entre el Minambiente, el Minhacienda y Crédito Público-MHCP-, y la DIAN.
Objetivos	No se establece meta cuantitativa dado que es un mecanismo optativo al que pueden acceder los agentes regulados por el impuesto, según cumplimiento de los requisitos establecidos en la reglamentación-Decreto 926-.
Tipo	Instrumento económico
Estado	Aplicada
Sector(es) IPCC Incluidos	Sectores IPCC: 1A – Quema de combustibles fósiles
GEI Incluidos	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O
Año inicio	2017
Entidad(es) encargada(s)	DIAN, Minhacienda, Minambiente
Plazo implementación	No definido
Reducciones esperadas	No hay una meta cuantitativa asociada al mecanismo de no causación
Metodología	Dado que el mecanismo no opera como un instrumento económico sino como un mecanismo de compensación, en la reglamentación se establecen los procedimientos que deben cumplir las iniciativas de mitigación en términos de las características de las emisiones o remociones de GEI que se deriven de estas iniciativas. Estos requisitos se materializan en las fases de formulación e implementación, verificación y certificación de los proyectos que se utilizan como medios para la compensación.
Indicadores	Toneladas de CO ₂ reducidas por la compensación de emisiones de GEI generadas por la quema de combustibles fósiles gravados por el impuesto nacional al carbono.

Nombre	Mecanismo para la No causación del Impuesto Nacional al Carbono
--------	---

Medidas adoptadas o previstas

Dentro de los requisitos establecidos en la regulación-Decreto 926-, es obligatorio que las iniciativas de mitigación de GEI de las que se deriven las emisiones o remociones de GEI para la compensación, se registren en el RENARE, creado por medio de la Resolución 1447 de 2018.

De esta manera, se podrá hacer trazabilidad de las emisiones o remociones de GEI reducidas, no sólo en términos de la compensación, sino también, entre otros, en términos de las características de los proyectos, su ubicación geográfica, su verificación, su financiamiento.

Este mecanismo de compensación, contribuye a identificar la reducción de emisiones o remociones de GEI que se han dado como producto de la no causación del impuesto nacional al carbono y entró en vigencia desde el 1 de Junio de 2017. En este sentido, adicionalmente a la compensación de emisiones de GEI, el mecanismo ha permitido focalizar los territorios en donde se están desarrollando las iniciativas para la mitigación de GEI; identificar a los diferentes actores que intervienen en el mercado voluntario de carbono de donde provienen la mayor parte de iniciativas- y conocer sus intereses; fortalecer los procesos de difusión y comunicación del Gobierno a los diferentes grupos de interés, tener elementos para estructurar la contabilidad nacional del carbono, integrando diferentes escalas: nacional, subnacional, programas, proyectos.

Con corte al 30 de junio de 2021, se han presentado 56'618.920 tCO₂eq para optar al mecanismo de no causación, de las cuales 5'610.374 tCO₂eq provienen de iniciativas internacionales que se aceptaron en la transición de inicio del mecanismo (hasta el 31 de diciembre de 2017). Se han compensado 34'497.906 tCO₂eq emitidas por combustión de los energéticos cubiertos por el impuesto al carbono.

Progreso y resultados

Los resultados de mitigación que soportan las solicitudes de no causación provienen de 115 iniciativas de mitigación nacionales, de las cuales la gran mayoría son del sector forestal y REDD+ (64 y 18 iniciativas respectivamente) que proveen el 85,14% de las reducciones de emisiones o remociones de GEI, seguidos por las 22 iniciativas de energía que proveen el 9,72%, las 3 iniciativas del sector industrial han provisto el 2.61%, 6 iniciativas del sector residuos proveen el 2.29% y 2 iniciativas de transporte proveen el 0.22% de las reducciones o remociones de GEI que se han presentado como soporte de compensación para optar al mecanismo de no causación del impuesto al carbono con corte al 30 de junio de 2021.

Aclaraciones pertinentes: La información suministrada corresponde a la recibida como copia de las solicitudes de no causación que los sujetos pasivos del impuesto nacional al carbono radican al responsable del impuesto (en este caso Ecopetrol) mientras el RENARE entraba en operación. En este sentido, la información es indicativa y no indica que efectivamente se cumplieron los requisitos para la no causación del impuesto y por tanto, no implican su contabilización dentro del RENARE.

Además, es importante tener presente que la cantidad de reducciones o remociones de GEI utilizadas para este mecanismo, representan la compensación de las emisiones de combustibles cubiertos por el impuesto, por lo que, en términos de emisiones netas, serían cero.

Fuente: Dirección de Cambio Climático del Minambiente, 2021.

3.4.3.4. Programa de Cupos Transables de Emisiones de GEI

El Programa de Cupos transables de emisiones de GEI que ha sido creado con la Ley 1931 de 2018, en el que “se establecen y subastarán cupos transables de emisiones de GEI”, que

la misma Ley define como “*un derecho negociable que autoriza a su titular para emitir una tonelada de CO₂ u otro Gas de Efecto Invernadero (GEI) por una cantidad equivalente a una tonelada de CO₂*”. En la actualidad, el programa se encuentra en proceso de diseño y los artículos de la ley en reglamentación. La tabla 3.37 describe el avance del Programa.

Tabla 3.18. Programa nacional de cupos transables de emisiones de GEI

Nombre	Programa Nacional de Cupos Transables de Emisión de Gases de Efecto Invernadero (PNCTE)
Descripción	Instrumento económico establecido a través de la Ley 1931 de 2018 (por la cual se establecen directrices para la gestión del cambio climático) para coadyuvar a la mitigación de GEI. El Gobierno, a través de este instrumento, establece un límite a las emisiones de GEI asociadas a los sectores regulados mediante la expedición de derechos o cupos de emisión que los agentes regulados deben adquirir para respaldar sus emisiones de CO ₂ eq. Quienes no respalden sus emisiones con cupos deberán pagar las sanciones correspondientes. Los agentes regulados pueden comercializar los cupos de emisión entre sí.
Objetivos	El Programa estará en su 100% de implementación y en funcionamiento en 2030.
Tipo	Instrumento Económico
Estado	Previsto
Sector(es) IPCC Incluidos	En definición. Según las fases que se establezcan para el PNCTE, los sectores previstos para el Programa son Energía, procesos industriales, eliminación de desechos sólidos, agricultura y aguas residuales.
GEI Incluidos	Dióxido de carbono y Metano en una fase inicial, seguido de los demás gases del protocolo de Kioto en una segunda fase
Año inicio	2025
Entidad(es) encargada(s)	Minambiente, DNP, y Minhacienda y Crédito Público
Plazo implementación	2030
Reducciones esperadas	Serán estimadas con base en el diseño detallado que se realice del Programa y los potenciales agentes regulados que puedan ser parte del mismo.
Metodología	Colombia tiene una hoja de ruta para la implementación del PNCTE, aprobada por la Comisión Intersectorial de Cambio Climático. La hoja de ruta está integrada por los siguientes componentes: reglamentación, alistamiento institucional y operativo, y puesta en marcha. La hoja de ruta incluye la reglamentación base y específica, tanto para el programa de reporte obligatorio de emisiones corporativas de GEI como para el PNCTE. El alistamiento implica desarrollar la arquitectura institucional necesaria, el involucramiento de los grupos de interés, y las herramientas y soluciones tecnológicas requeridas.
Indicadores	Serán definidos con base en el diseño detallado que se realice del Programa.
Medidas adoptadas o previstas	En articulación con la hoja de ruta del PNCTE, el gobierno de Colombia cuenta con los lineamientos del diseño general del PNCTE y Programa de Reporte Corporativo de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, los cuales serán socializados con diferentes actores según temáticas, roles y alcances. En el mediano plazo el Gobierno busca implementar de manera previa al PNCTE el Programa de Reporte Corporativo de Emisiones de GEI con el fin de mejorar la calidad y la agilidad de los reportes de emisiones. Dicho programa es requerido para dar respuesta a la necesidad de un Sistema de Comercio de Emisiones de basarse en datos precisos y confiables en materia de emisiones corporativas. También en el mediano plazo el gobierno busca desarrollar la reglamentación específica de los Programas con base en los lineamientos del diseño general.
Progreso y resultados	Como se indicó anteriormente, el gobierno de Colombia cuenta con los lineamientos del diseño general del PNCTE y Programa de Reporte Corporativo de Emisiones de GEI, y con la hoja de ruta para su implementación. Se desarrolló una estrategia de comunicación y construcción de capacidades para el involucramiento de diferentes grupos de interés, en la que se incluyó el diseño de la marca e imagen del PNCTE, con el propósito de facilitar una mejor identificación y recordación del Programa, y su difusión. Se desarrollaron seis módulos de capacitación sobre sistemas de comercio de emisiones para diferentes grupos de interés. Igualmente se desarrollaron dos fases de simulación del comercio de emisiones desde la perspectiva de las empresas, en las que participó el sector privado y otras partes interesadas.

Fuente: Dirección de Cambio Climático del Minambiente, 2021.

Anexo 3.1.

Tabla 3.19. Información complementaria del Plan Integral de Gestión del Cambio Climático para el Sector Minero Energético (PIGCCme)

PIGCCS Sector Minero-Energético
<p>Línea estratégica 1 (LE1): Eficiencia Energética</p>
<p>Metodología LE1:</p> <p>Los escenarios (ESC) de mitigación estimados por MME-OAAS, van del ESC0 al ESC6, en donde el ESC0 busca representar las medidas y potenciales de mitigación del PIGCCme 2030, y los otros escenarios buscan tener en cuenta estudios y medidas actuales para el sector; estos escenarios tienen en cuenta lo siguiente:</p>
<p>Eficiencia en Centrales Térmicas:</p> <ul style="list-style-type: none">• Para el Escenario ESC0, se estimó un porcentaje de reducción de 5.39% en el consumo de combustible en centrales térmicas, según resultados obtenidos para el PIGCCme 2030.• Para los escenarios ESC1 a ESC5, se empleó la estimación de porcentajes de reducción de consumo de combustible por Optimización, Mantenimiento y mejora tecnológica en centrales térmicas (6.47%@2030), según estudio de Eficiencia en Centrales Térmicas hecho por CIAT (2020).
<p>Eficiencia en refinerías.</p> <ul style="list-style-type: none">• Para el escenario ESC0 se mantuvo el potencial estimado para el PIGCCme 2030 en esta categoría (~0.610 MtCO₂eq), equivalente a una reducción de 15,10% de consumo de combustible con las proyecciones actuales de consumo de combustibles proyectadas en la línea base.• Para los escenarios ESC1 a ESC3 se estimó el porcentaje de reducción de 7,8%, a partir de la información del PIGCCme 2030.• Para los escenarios ESC4 y ESC5 se empleó un valor de reducción de consumo de combustible de 10,8% reportado por estudios hechos por las empresas del sector.
<p>Eficiencia en Extracción y transporte de Petróleo y gas.</p> <ul style="list-style-type: none">• Para el escenario ESC0, el PIGCCme tiene una estimación de reducción de consumo de combustible de 0,78% en la extracción de petróleo y gas, sin embargo, no tiene en cuenta reducciones por consumo de combustible en el transporte de hidrocarburos.• Para el escenario ESC1 a ESC3, se tiene en cuenta la estimación de porcentajes de reducción de consumo de combustible por Optimización de procesos, Actualización de procesos, y generación de energía a partir de gas natural y gas recuperado (4.6%@2030), según el estudio de Eficiencia en el sector de hidrocarburos hecho por CIAT (2021).• Para los escenarios ESC4 y ESC5 se empleó un valor de reducción de consumo de combustible de 10,8% reportado por estudios hechos por las empresas del sector.• Proyección de producción de hidrocarburos según plan de abastecimiento de líquidos 2020-2045.• Estimación de porcentajes de reducción de consumo de combustible por Optimización de procesos, Actualización de procesos, y generación de energía a partir de gas natural y gas recuperado (4.6%@2030).
<p>Eficiencia en Extracción de carbón.</p> <ul style="list-style-type: none">• Para el escenario ESC0, el PIGCCme tiene una estimación de reducción de consumo de combustible de 6,65% en la extracción de carbón.• Para el escenario ESC1 a ESC3, se tiene en cuenta la estimación de porcentajes de reducción de consumo de combustible por varias medidas de eficiencia, entre ellas la reducción de consumos CAEX, IPCC (In Pit Crushing and Coveying) y uso de camiones Trolley y otras (2,9%@2030), según el estudio de Eficiencia en el sector de minería hecho por CIAT (2021).• Para el escenario ESC4, se empleó el mismo porcentaje de reducción de combustible estimado en el ESC0 (6,65%).• Para el escenario ESC5, se ha supuesto un porcentaje de reducción más ambicioso, que duplica el ESC4 (13,3%)
<p>Eficiencia en Extracción de otros minerales.</p> <ul style="list-style-type: none">• Para el escenario ESC0, no se tuvo en cuenta esta medida debido a que no se incluyó inicialmente en el PIGCCme 2030.• Para el escenario ESC1 a ESC5 se variaron los porcentajes de reducción de consumo de combustible de 11,7% a 25%, según los escenarios intrínsecos en la consultoría GIZ-COMO (2020) para estimación de potenciales de mitigación en la extracción y procesamiento de otros minerales.

Medidas adoptadas o previstas para la implementación LE1:

Se tiene diseñado un plan de trabajo que define las actividades necesarias para la implementación de cada línea estratégica. Algunas de las actividades para eficiencia energética son:

- Caracterizar y determinar el potencial de mejora de eficiencia en operaciones del sector minero-energético (termoeléctricas, operaciones mineras, refinerías, producción de petróleo y gas, separación y transporte de hidrocarburos, entre otros) teniendo en cuenta un análisis de costo-efectividad.
- Construir los estudios de impacto económico de las mejoras de eficiencia energética del sector minero-energético y presentar una propuesta de inclusión de las actividades por código CIU (termoeléctricas, operaciones mineras, refinerías, producción de petróleo y gas, separación y transporte de hidrocarburos, entre otros) que puedan acceder a los incentivos disponibles del PROURE
- Realizar un análisis sobre la operación de las centrales térmicas y la información reportada ante las distintas entidades, haciendo especial énfasis en variables como el poder calorífico y Heat Rate entre otros. Identificar, bajo un escenario de mercado de emisiones, los límites técnicos y características de dinámica de mercado eléctrico de las distintas tecnologías instaladas en el parque eléctrico nacional, con el objeto de dar insumos al Minambiente para la construcción del mercado.

Indicadores LE1:

- EHT: 'Heat Rate' basado en generación de electricidad (MWh/TJ ó %)
- EfPC: Eficiencia de Producción/Transporte basada en consumo de combustible (TJ/KBOED P&G, TJ/t carbón, ó %)
- EfPE: Eficiencia de Producción/Transporte basada en consumo de electricidad (TJ/Gwh ó %) [aún no estimado]
- NSPR: Número de socializaciones PROURE [aún no estimado]
- NPAPR: Número de proyectos con certificación de aval PROURE Oferta [Aún no estimado]
- NESGE: Número de empresas con sistemas de gestión energética [aún no estimado]
- CGsAP: Cantidad de gas natural aprovechado en campos de producción [MPC]

Se proyectan otros indicadores en la medida que empiece a tenerse información confiable que permita estimarlos

Línea estratégica 2 (LE2): Emisiones Fugitivas

Metodología LE2:

Para el Escenario ESC0 se manejaron las mismas medidas contempladas en el PIGCCme 2030 para emisiones fugitivas las cuales se resumen a continuación:

- Optimización de la recirculación de glicol en el gas natural e instalación de tanques separadores de líquido:
- El gas tratado por deshidratación a través de glicol es del 34% sobre el gas producido en bruto.
- Todo el gas recuperado se considera como gas natural.
- Se supone que el porcentaje de gas tratado por deshidratación de glicol es para todo el país.
- Recuperación de condensados en sistemas de almacenamiento de crudo:
- Se trabaja con un GOR (Relación gas/petróleo) de 33.6 scf/bbl
- Se asume todo el crudo como pesado para ser conservadores en las proyecciones de recuperación (Factor de emisión de este tipo de crudo)
- Se asume que el 3.45% del crudo nacional requiere ser conducido a tanques de almacenamiento.
- Todo el gas recuperado se considera como gas natural.
- Captura de gas normalmente emitido por venteo en pozos de bombeo mecánico:
- Medida basada en los potenciales de reducción de los proyectos realizados por empresas del sector, desde el año 2010.
- Aprovechamiento de gas metano en operaciones petroleras.
- Esta medida se basa en los resultados obtenidos por las empresas para generar su propia energía eléctrica a partir de la recuperación de gas en sus pozos de petróleo y otras medidas de aprovechamiento de gas con el ánimo de reducir las emisiones fugitivas del sector.

Para los escenarios ESC1 a ESC5, la estimación de reducción por medidas para emisiones fugitivas en la producción y transporte de petróleo y gas, por MME-OAAS realizadas por medio de la herramienta CoMATv1.0 desarrollada por Clean Air Task Force, que basa su funcionamiento en la estimación de emisiones a nivel de equipo y procesos, basados en variables de producción y distribución de hidrocarburos. Para la estimación de los potenciales con esta herramienta, se tuvieron en cuenta los siguientes supuestos:

Para la línea base del aplicativo

- Proyección de producción de hidrocarburos según plan de abastecimiento de líquidos 2020-2045, escenario medio, Proyección de gas según el plan de abastecimiento de gas del 2019, escenario 2, y otras variables proyectadas según la Línea base a 2050 del MME, como demanda de gas residencial, gas natural importado y exportado, número de pozos entre otras.
- Valores por defecto del aplicativo para línea base: Eficiencia de quema en teas del 90% y 5% del gas venteado por teas, sin combustión, 100% de controladores neumáticos accionados por gas natural, de los cuales 25% son de alto flujo, 50% son de bajo flujo). Composición de tanques de gran tamaño para producción de petróleo de (55% de tanques con antorchas, 22% de tanques con VRU y 24 de tanques sin control de emisiones fugitivas), composición de tanques de gran tamaño para la producción de gas (66% de tanques con antorchas, 13% de tanques con VRU y 21% de tanque sin sistemas de control), entre otros parámetros.

Para los escenarios de mitigación del aplicativo

- Para el Programa LDAR, para los ESC1 a ESC4, 3 campañas por año, con un estimado de reducción de 3% en las emisiones fugitivas totales del sector de hidrocarburos a 2030, para el escenario 5, se evaluó el impacto de 4 campañas por año, con un estimado de reducción de 3,5
- Proyección de producción de hidrocarburos según plan de abastecimiento de líquidos 2020-2045

Medidas adoptadas o previstas para la implementación LE2

Se tiene diseñado un plan de trabajo que define las actividades necesarias para la implementación de cada línea estratégica. Algunas de las actividades para las emisiones fugitivas son:

- Realizar un balance de la información existente en las distintas entidades que han requerido a las empresas y operadores sobre los equipos e instalaciones en cada una de las facilidades, en donde se debe realizar un conteo de los equipos existentes y en uso, incluyendo su tipo y cantidad, así como el tipo y número de instalaciones. De ser necesario, se requerirá de un inventario detallado de los equipos e instalaciones a cada una de las empresas.
- Definir y regular el flujo de información sobre reporte y verificación entre las entidades competentes. Reglamentar la elaboración de inventarios de emisiones de GEI en las instalaciones de los campos de exploración, explotación y producción entre otros, a partir de lo cual se podrá fortalecer el sistema de fiscalización actual y definir los lineamientos técnicos mínimos para que las empresas lleven a cabo inventarios de emisiones y detección de fugas.
- Incluir lineamientos de mínimos técnicos requeridos en la reglamentación sectorial para proyectos de hidrocarburos de yacimientos no convencionales y nuevas instalaciones para convencionales

Indicadores LE2:

- GOR: Relación Gas-Petróleo
- CGsFm: Cantidad de Gas de Formación [MPC]
- CGsQP: Cantidad de Gas quemado de pozos [MPC]
- CGsOt: Cantidad de gas en otros usos [MPC]
- CGsAP: Cantida de gas aprovechado [MPC]
- NPDRF: Número de programas de detección y reparación de fugas (aun no estimado)
- EmGEI: Emisiones de GEI (MtCO₂eq)

Se proyectan otros indicadores en la medida que empiece a tenerse información confiable que permita estimarlos

Línea estratégica 3 (LE3): Gestión de la Demanda

Metodología LE3:

Para el escenario ESC0, se tomó el valor de reducción por gestión de la demanda de 0,624 MtCO₂eq del PIGCCme 2030 específico para esta medida, descartando el potencial de RETIC, de alrededor de 1,4 MtCO₂eq

En cuanto a los escenarios ESC1 a ESC5 se empleó el estudio de gestión de demanda hecho por Colombia Inteligente (2018) en el cual se realizó una caracterización horaria del comportamiento de los usuarios de energía eléctrica, clasificados por la región geográfica, el tipo de usuario y su actividad económica. Dicha caracterización se realizó de acuerdo con el análisis cuantitativo de los datos registrados por el operador del sistema XM. Paralelamente, se realizó un referenciamiento internacional, en el que se identificaron diferentes mecanismos de respuesta de la demanda y su impacto en reducción y/o desplazamiento del consumo de energía eléctrica, estos mecanismos fueron analizados cualitativamente mediante juicio de expertos para determinar el aporte potencial en las diferentes curvas típicas en el contexto colombiano. Se construyó un escenario base de mitigación de GEI, calculado a partir del factor de emisión anual del sistema esperado hasta 2030; adicionalmente, se realizó una sensibilización teniendo en cuenta un factor de emisión horario, dado por la ponderación del factor anual a partir del histórico de emisiones horarias reportadas por XM. Para el valor de mitigación base anual, se toma el factor de emisión del sistema anual del caso base publicado por la UPME (Único factor de emisión para todas las horas del año que fue la base COP21). Mientras que, en el caso del valor de mitigación en base horaria, se toma el factor de emisión anterior (Anual) y se pondera por el factor horario normalizado respecto al valor promedio día histórico de las emisiones tCO₂eq reportado por XM para cada hora de un día. Para el número de clientes RD, se partió de la demanda potencial reducida por efecto de los mecanismos RD para cada año, posteriormente con base en la caracterización del consumo (kWh-mes) por tipo de clientes reportada en la base de datos de la SSPD y el % estimado que puede reducir cada tipo de cliente, se calculó el número de clientes que se necesitaría para alcanzar ese nivel de reducción de demanda. Al final de este estudio, se estimó para el 2030 una reducción en la demanda de alrededor de 2.3% de la demanda total de energía.

Medidas adoptadas o previstas para la implementación LE3:

Se tiene diseñado un plan de trabajo que define las actividades necesarias para la implementación de cada línea estratégica.

Algunas de las actividades para Gestión activa de la demanda son:

- Establecer los lineamientos de política que permitan el desarrollo de la regulación requerida para la implementación de modelos de tarificación horaria y/o canasta de tarifas a los usuarios del sistema.
- Promover el uso de equipos que permitan el almacenamiento de energía eléctrica como herramienta para la gestión eficiente de la energía mediante el desplazamiento de los picos de demanda.
- Impulsar la implementación de los objetivos dispuestos en la Resolución Ministerio De Minas Y Energía 0072 de 2018 sobre la Infraestructura de Medición Avanzada (AMI), la que la modifique o sustituya; y lo definido en la línea de acción 25 del CONPES 3934 de Política de Crecimiento Verde.

Definir y reglamentar el mecanismo que habilite la agrupación de usuarios para ofertar su demanda de energía eléctrica en el mercado de energía.

Indicadores LE3:

- Dh: Demanda Comercial horaria de energía eléctrica [MWh]
- Dhx: Pico máximo de demanda de energía al día eléctrica [MWh]
- Dhn: Valor mínimo de demanda de energía eléctrica al día [MWh]
- Dhxn: Magnitud del pico diario de demanda de energía [MWh]
- DHs: coeficiente de variación de la demanda de energía diaria [MWh]
- PKWhB: Precio de Bolsa [\$/kWh]
- PKWhC: Precio de kWh para el consumidor final [\$/kWh]
- CCD: Consumo de combustible por kWh demandado [TJ/KWh]
- NAGPE: Número de instalaciones de Autogeneración a Pequeña Escala (AGPE)
- WAGPE: Energía eléctrica generada por AGPE [kWh]

Se proyectan otros indicadores en la medida que empiece a tenerse información confiable que permita estimarlos.

Línea estratégica 4 (LE4): Generación de energía

Metodología LE4:

Como línea base para el 2030, se ha tomado el escenario 1.1 del plan de expansión 2016-2030

Para el Escenario ESC0, se ha tomado el escenario 0 del plan de expansión 2016-2030 como escenario de diversificación de la matriz energética del SIN, sumando a esta proyección las expansiones de FNCER comprometidos en los CxC y las subastas de FNCER, que sumarían a 2030 alrededor de 2500 MW de FNCER instaladas.

Para el SIN, se emplearon las proyecciones de generación de energía estimadas para el Plan Energético Nacional 2050 que se resumen a continuación:

- ESC1: Escenario Actualización PEN 2050(22% FNCER, 70% Hidro, 8% Térmicas a 2030)
- ESC2: Escenario Modernización PEN 2050 (22% FNCER, 70% Hidro, 8% Térmicas a 2030)
- ESC3: Escenario inflexión PEN 2050 (20% FNCER, 65% Hidro, 15% Térmicas a 2030)
- ESC4 y ESC5: Escenario Disrupción PEN 2050 (20% FNCER, 66% Hidro, 14% Térmicas a 2030)

Las diferencias entre los escenarios de generación en el PEN se empiezan a notar hacia el año 2050, con la inclusión de otras fuentes de generación, como la Nuclear o Hidrógeno, y las magnitudes en la generación varían según el grado de electrificación de cada uno de los escenarios del PEN

Para las ZNI, se mantuvo el valor del PIGCCme 2030 de 0,073 MtCO₂eq en el escenario ESC0, mientras que, para los demás escenarios, se resumen los escenarios a continuación:

- ESC1: Escenario Actualización PEN 2050 (14% FNCER, 86% Diesel a 2030)
- ESC2: Escenario Modernización PEN 2050 (12% FNCER, 88% Diesel a 2030)
- ESC3: Escenario inflexión PEN 2050 (21% FNCER, 79% Diesel a 2030)
- ESC4: Escenario Disrupción PEN 2050 (23% FNCER, 77% Diesel a 2030)
- ESC5: Escenario supuesto (25% FNCER, 75% Diesel a 2030)

Indicadores LE4:

- W: Energía eléctrica generada [MWh]
- PW: Matriz energética [%]
- PWRpF: Porcentaje de generación de energía fuentes renovables-fósiles en ZNI [%]
- PWFNC: Porcentaje de participación de FNCE en la generación en ZNI [%]
- PRGH: Potencial Real de Generación por habitante en las ZNI
- PKWhB: Precio de Bolsa [\$/kWh]
- PKWhC: Precio de kWh para el consumidor final [\$/kWh]
- PrOfD: Precio de Oferta de Despacho [\$/KWh]
- PrEs: Precio de escasez [\$/kWh]
- PrOfx: Máximo precio de oferta [\$/kWh]
- CCD: Consumo de combustible por kWh demandado [TJ/KWh]
- SPrNC: Número de solicitudes de proyectos FNCE recibidos
- NPrNC: Número de proyectos con certificados FNCE
- NiNC: Número de Incentivos FNCE
- CRest: Costo por restricciones [\$/]
- NPHZN: Número de Proyectos híbridos implementados en la ZNI
- CbZNI: Cobertura ZNI
- NSoln: Número de soluciones individuales en ZNI
- EmGEI: Emisiones de GEI
- WFNC: Generación de energía eléctrica por FNCER
- EmGEINC: Reducción de emisiones GEI por generación por FNCER

Se proyectan otros indicadores en la medida que empiece a tenerse información confiable que permita estimarlos

Medidas adoptadas o previstas para la implementación LE4

Adicionalmente, se tiene diseñado un plan de trabajo que define las actividades necesarias para la implementación de cada línea estratégica.

Algunas de las actividades para Generación de energía son:

- Apoyar la reglamentación e implementación del Decreto 570 de 2018 y el marco regulatorio que se genere en el marco de la Ley 1715 de 2014.
- Apoyar la gestión para la viabilización ambiental y social de los proyectos de generación que permitan la reducción de emisiones de gases efecto invernadero y proyectos de transmisión asociados.
- Fortalecer la plataforma tecnológica del Centro Nacional de Monitoreo de manera tal que se pueda hacer actualización en línea del factor de emisión de ZNI y del potencial energético.
- Con el fin de optimizar el uso de la energía, identificar el potencial por tipo de energético a nivel regional, dando prioridad a las zonas con mayor consumo de diésel.

Línea estratégica 5 (LE5): Sustitución energética

Metodología LE5:

Para el escenario ESC0, esta medida no es tenida en cuenta, mientras que para los escenarios ESC1-ESC5, se tiene en cuenta lo siguiente:

- Como línea base para el 2030 en esta categoría, se ha tomado como consumos de combustible, aquellos derivados de:
 - Consumo de combustible, luego de tener en cuenta el porcentaje de ahorro por eficiencia energética, para el consumo en extracción, refinación y transporte de petróleo, basados en la producción y refinación de petróleo del plan de expansión de líquidos del 2020 de la UPME, escenario medio
 - Consumo de combustible, luego de tener en cuenta el porcentaje de ahorro por eficiencia energética, para el consumo en extracción y transporte de gas natural, basados en los balances de gas reportados en el plan de expansión de gas natural del 2019 de la UPME, escenario 2.
 - Consumo de combustible, luego de tener en cuenta el porcentaje de ahorro por eficiencia energética, para el consumo en extracción de carbón, basados en el escenario de continuidad de la proyección de carbón entre el 2018 y el 2035, en el escenario de continuidad.
- En la extracción de petróleo y gas, se contemplan reducciones de ~10% por cambios de combustible a biomasa para el 2030. Esta medida solo es tenida en cuenta en los escenarios ESC4 y ESC5 y este porcentaje es estimado basado en estimaciones de potenciales, realizadas por empresas del sector.
- En la refinación de petróleo, se contemplan reducciones de ~5% por cambios de combustible a biomasa para el 2030, reducciones hasta de 13% por sustitución de combustibles a hidrógeno para el 2030. Esta medida solo es tenida en cuenta en los escenarios ESC4 y ESC5 y estos porcentajes son estimado basado en estimaciones de potenciales, realizadas por empresas del sector, y en el documento “Ruta del Hidrógeno en Colombia” del BID (2021).
- En la extracción de otros minerales, se contemplan reducciones de ~20% por cambios de combustible a electricidad para el 2030. Esta medida solo es tenida en cuenta en los escenarios ESC1 a ESC5 y este porcentaje es estimado basado en el estudio de mitigación para este sector realizado por GIZ-COMO (2020).
- No se incluyen sustitución de combustibles en la extracción de carbón para el 2030. Sin embargo, se espera que luego del 2030 estas medidas se empiecen a incluir en este sector.

Medidas adoptadas o previstas para la implementación LE5

Adicionalmente, se tiene diseñado un plan de trabajo que define las actividades necesarias para la implementación de cada línea estratégica.

Algunas de las actividades para Generación de energía son:

- Identificar las acciones de electrificación a partir de acuerdos voluntarios con el sector minero energético. Promover el uso de Vehículos con gas natural o eléctricos en las empresas del sector minero energético.
- Promover acciones de sustitución de energéticos en los usos de calor, transporte pesado, y maquinaria pesada por energéticos menos carbonos intensivos o carbono neutrales, a partir de acuerdos voluntarios.
- Apoyar la gestión para la viabilización reglamentaria de los proyectos que permitan la reducción de emisiones de GEI que impulsen el uso de nuevas tecnologías, basadas en combustibles cero y bajos en emisiones, como Hidrógeno, geotermia, biomasa y almacenamiento, captura y uso de Carbono (CCUS).

Indicadores LE5:

- EfPC: Eficiencia de Producción/Transporte basada en consumo de combustible (TJ/KBOED P&G, TJ/t carbón, ó %)
- EfPE: Eficiencia de Producción/Transporte basada en consumo electricidad (TJ/Gwh ó %) [aún no estimado]

Se proyectan otros indicadores en la medida que empiece a tenerse información confiable que permita estimarlos.

Progreso y resultados LE5

Esta línea se incluye en el PIGCCme 2050 por lo que hasta el momento no tiene resultados

Tabla 3.20. Información complementaria del Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Sectorial - Sector Vivienda, Ciudad y Territorio. Viceministerio de Vivienda

PIGCCS Sector Vivienda, Ciudad y Territorio. Viceministerio de Vivienda
<p>Metodología LE1:</p> <p>La estimación de emisiones fue realizada empleando el modelo LEAP, modelo utilizado por el Consorcio VITO-Uniandes para la actualización de la NDC 2020 tanto para escenario de referencia como escenario de mitigación. El modelo LEAP se utiliza para evaluar la demanda de combustible y posteriormente las emisiones. Posteriormente, siguiendo la metodología IPCC 2006, volumen 2, capítulo 2 se obtuvieron las emisiones GEI (Consorcio VITO - Uniandes - MinAmbiente, 2020). LEAP calcula el requerimiento de energía del sector de demanda año a año multiplicando la actividad (demanda del servicio de energía) por la intensidad de energía para todos los usos finales (LEAP, 2020). La predicción de las tasas de crecimiento de las actividades o la intensidad energética es exógena a LEAP.</p> <p>Datos determinantes: Consumo energético según sector; Datos del Sector residencial (Población, Número de hogares urbanos y rurales e intensidad energética útil por uso final por hogar, Proporción de hogares con servicio de energía, Participación tecnología y combustible, Eficiencia energética por combustible y energía, Demanda final de energía por combustible/tecnología/uso final); Datos del Sector terciario (PIB sectorial (COP) e intensidad de energía útil por uso final (kJ/COP), Participación por tecnología y combustible, Eficiencia energética por combustible y tecnología, Demanda Energía Final por combustible/tecnología/uso final).</p> <p>Para la estructuración de la línea base de las medidas 1 y 2, se realizó la proyección de consumo de energía del sector residencial mediante el uso de la herramienta MAED (Model for Analysis of Energy Demand) del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA). Las variables claves utilizadas para la proyección fueron: * Datos de población (Nacional, urbana y rural) (DANE), y, # de personas por hogar (DANE).</p> <p>La estimación del potencial se desarrolló empleando como dato de actividad el consumo energético (KWh/ m²-año m² a construir) para vivienda No VIS y el factor de emisión correspondiente a la cantidad de CO₂ emitido por unidad de energía (kWh) generado. Para la medida 3, el plan de trabajo, la construcción de la línea base y la estimación del potencial de reducción de emisiones, se encuentran en construcción.</p>

Medidas adoptadas o previstas para la implementación LE1:

- Resolución 0549 de 2015 expedida por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio cuyo propósito es la reducción de consumos de agua y energía en edificaciones nuevas. Cuenta con los anexos: 1. Guía de Construcción Sostenible. 2. Zonificación Climática Nacional.
- Política Nacional de Edificaciones Sostenibles establecida a través del documento CONPES 3919 de 2018, cuyo objeto es impulsar la inclusión de criterios de sostenibilidad para todos los usos y dentro de todas las etapas del ciclo de vida de las edificaciones, a través de ajustes normativos, el desarrollo de mecanismos de seguimiento y la promoción de incentivos económicos.

El PIGCCS incluye una línea estratégica transversal que corresponde a un conjunto de acciones prioritarias y necesarias para la implementación de las otras dos líneas estratégicas: Fortalecimiento Interinstitucional, que busca fortalecer el trabajo interinstitucional en materia de sostenibilidad; promover la investigación en materia de sostenibilidad; gestionar apoyo financiero y económico para la formulación e implementación de proyectos en materia de sostenibilidad. Los principales avances en esta línea estratégica son: Se ha logrado el fortalecimiento en la articulación de las diferentes entidades y actores que intervienen en la formulación e implementación de acciones sobre sostenibilidad en las edificaciones. Esto ha permitido avanzar en el proceso de actualización de los contenidos técnicos de la Resolución 0549 de 2015, así como en la gestión de apoyo técnico para la generación de insumos que permiten la identificación de criterios de sostenibilidad requeridos en el CONPES 3919 de 2018 y el inicio de la estructuración de la herramienta para el seguimiento a la implementación de estrategias de sostenibilidad en las edificaciones del país.

Progreso y resultados LE1

El cumplimiento de los resultados se determinó bajo indicadores de gestión y de impacto. De esta forma, los resultados a la fecha están dados por la expedición de las medidas normativas habilitantes descritas.

Durante 2019-2021 se ha avanzado en la actualización de los contenidos técnicos de la Resolución 0549 de 2015 con apoyo de cooperación internacional, así:

- Actualización de línea base, medidas, porcentajes de ahorro, entre otros, en el marco de 2 contratos financiados por KfW a través del DNP (2019-2020).

Avance en la definición de la herramienta para la evaluación de criterios de sostenibilidad en las viviendas, a través de consultoría en el marco del Proyecto de Cooperación Triangular entre México, Alemania y Colombia (2020).

Tabla 3.21. Información complementaria del Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Sectorial - Sector Vivienda, Ciudad y Territorio. Viceministerio de Saneamiento

PIGCCS Sector Vivienda, Ciudad y Territorio. Viceministerio de Saneamiento
<p>Línea estratégica 1 (LE1): GIRS</p> <p>Metodología LE1:</p> <p>Medidas 1, 2 y 3: Estimación del potencial por medio del modelo IPCC Waste, desarrollado por el IPCC, según metodología de las Directrices 2006. La línea base nacional se estableció a partir de modelaciones departamentales incorporando información de la cantidad de residuos sólidos dispuestos según tipo de sitio, caracterizaciones de residuos provenientes del Modelo Colombiano de Biogás, se utilizó como supuesto que las fracciones se mantienen constantes a lo largo de los años de modelación. La proyección de la población nacional en el periodo de tiempo de 2021 a 2050 se estimó por medio de regresión lineal partiendo de los datos generados por el DANE. En LEAP las medidas de mitigación se incluyeron modificando ciertos parámetros que influyen en cálculo de emisiones como son la cantidad de residuos sólidos o la cantidad de metano recuperado, los cuales se ven afectados por el objetivo definido para cada medida. En el caso de aprovechamiento de metano, el biogás generado se vinculó al módulo de transformación, poniendo a disposición del sistema energético este nuevo recurso bien sea para autogeneración o generación conectada al SIN. Para el periodo indicativo a 2050 se mantienen los porcentajes y los potenciales definidos a 2030. En LEAP se incluyó dese el inicio la modelación de 43 rellenos sanitarios para la categoría (4A1) y zonas climáticas para otras categorías (4A2, 4B). Esto se ve reflejado en un cambio de actividad al nivel del tipo de desecho (i.e.: plástico, papel, comida). En el caso de tratamiento biológico se reduce la cantidad de desechos que llega a los rellenos sanitarios y aumenta la cantidad tratada para compostaje, tomando únicamente los componentes comida y jardín de cada relleno que se ve afectado. De la misma manera, debido a la medida de reciclaje, se tiene únicamente en cuenta papel, plástico, y otros inertes, disminuyendo la cantidad de residuos que se depositan finalmente en los rellenos sanitarios incluidos en dicha medida (Consorcio VITO - Uniandes - MinAmbiente, 2020)</p> <p>Factores impulsores: Población nacional: Proyección de la población nacional en el periodo de tiempo de 2021 a 2050 por medio de regresión lineal partiendo de los datos generados por el DANE</p> <p>Medida 4: Estimación del potencial basado en información suministrada por los prestadores del servicio público de aseo respecto de implementación de proyectos de mitigación de GEI e información suministrada por el Minambiente respecto de los proyectos MDL registrados hasta el año 2017.</p> <p>Medidas 5 y 6: El VASB se encuentra adelantando la búsqueda de información para estimar los potenciales y costos asociados a estas medidas</p>

Medidas adoptadas o previstas para la implementación LE1:

Desarrollo de instrumentos habilitantes de tipo normativo, regulatorio, técnico y financiero para garantizar la implementación de las acciones de mitigación. Entre los instrumentos expedidos a la fecha se encuentran:

- CONPES 3874: Política Nacional para la gestión de residuos sólidos.
- CONPES 3934: Política de crecimiento verde.

- Decreto 1784 de 2017 que modifica y adiciona el Decreto 1077 de 2015 en lo que refiere a los requisitos bajo las cuales se debe desarrollar las actividades complementarias de tratamiento y disposición final de residuos sólidos en el marco de la prestación del servicio público de aseo.
- Resolución 938 de 2019 por la cual se reglamenta el Decreto 1784 de 2017 en lo relativo a las actividades complementarias de tratamiento y disposición final de residuos sólidos en el servicio público de aseo
- Decreto 596 de 2016 en lo relativo al esquema operativo de la actividad de aprovechamiento en el marco del servicio público de aseo y el régimen transitorio para la formalización de los recicladores de oficio.

Avance en el desarrollo de los instrumentos habilitantes para activar el mercado nacional de bonos de carbono y su registro en el RENARE; la promoción y fortalecimiento del mercado de residuos aprovechables; el desarrollo de esquemas de aprovechamiento del biogás e incentivar actividades de generación y venta de electricidad en rellenos de alta producción de biogás Fortalecimiento de los sistemas de información del sector de Agua y Saneamiento con el objeto de obtener datos confiables y oportunos. Identificación de los pasivos ambientales de los rellenos sanitarios, a fin de encontrar la viabilidad financiera, la reglamentación y regulación para que ma del biogás y para la reglamentación de los temas de quema tecnificada del biogás procedente de rellenos. Avance en el desarrollo de un dialogo informal con países desarrollados para el financiamiento de proyectos piloto.

Actualmente se desarrolla un proyecto con tecnología de CDR en San Andrés Islas, donde se adelantan acciones que permitan operar de forma óptima la Planta de Incineración de residuos para la generación de energía en el relleno sanitario Magic Garden a partir de un proceso de minería de residuos. Por otro lado, en Medellín, se han realizado estudios de pre-factibilidad para generar combustibles derivados de residuos y comercializarlos con la industria cementera y/o usarlo para generación de energía. Para la gestión y planeación logística de rutas y/o reconversión energética, se realizó una estrategia de recopilación de información mediante el diligenciamiento de fichas técnicas por parte de los prestadores del servicio público de aseo, donde se identificaron iniciativas relacionadas con esta medida en las ciudades de Bogotá, Medellín, Manizales, Cúcuta y Pasto.

Indicadores LE1:

El monitoreo y seguimiento de las medidas está en proceso de desarrollo y, se realizará con base en los protocolos establecidos en el Sistema MRV Nacional y los protocolos que se establezcan en el sistema MRV para el sector de agua y saneamiento a partir de la NAMA de Residuos Sólidos Domiciliarios.

Progreso y resultados LE1:

Se realizó una estrategia de recopilación de información mediante el diligenciamiento de fichas por parte de los prestadores del servicio público de aseo, donde se identificaron:

- Iniciativas en sistemas de TMB en las ciudades de Ibagué y Mosquera.
- 18.589 toneladas dispuestas en plantas de tratamiento que equivale al 0,16 % de disposición por tipo de sistema, atendiendo de esta manera a 9 municipios en el país con base en el Informe nacional de disposición final 2016 (SSPD)
- Acciones de reciclaje en Medellín, Ibagué, Manizales y Bogotá.
- 1.023.395 toneladas efectivamente aprovechadas desde abril de 2016 hasta el mes de mayo de 2018, con un total de 197 organizaciones que han reportado información en el Sistema Único de Información (SUI) de la Súper Intendencia de Servicios Públicos Domiciliarios SSPD.

Según registros del Sistema Único de Información de la SSPD la actividad de aprovechamiento en el marco del SPA para el 2019 se reportó información para 158 municipios distribuidos en 26 departamentos. Entre los años 2018 a 2019 se presentó un aumento del 69% del número de municipios con reporte de toneladas aprovechadas. Durante el 2019 se reportaron en total 1.407.785 toneladas aprovechadas por 407 prestadores y de estos aproximadamente el 89% se encontraba en formalización progresiva. La cantidad de prestadores de la actividad de aprovechamiento se ha incrementado de manera importante en los últimos 3 años, es así como en el año 2018 se tenían inscritos 287 prestadores y en 2021 se registran 636. Para el año 2019 la tasa de aprovechamiento en el marco del SPA es de 10,8%.

El Ministerio presta acompañamiento y asistencia técnica a la implementación del proyecto CDR en el relleno sanitario Magic Garden en la isla de San Andrés, a partir del cual se realizará un proceso de minería de residuos, homogenización de los mismos e incineración para la generación de energía. Para el mes de febrero de 2021, se encuentran finalizadas las obras civiles y la instalación de equipos importados, para iniciar el proceso de pruebas en seco, y ajuste de los procesos hasta marzo de 2021. La infraestructura construida permitirá el acondicionamiento de los residuos sólidos como combustible para la planta generadora de energía, así como la optimización del relleno sanitario. En este orden de ideas se cuenta con capacidad para procesar un total de 80 Ton/día, de residuos plásticos principalmente. El valor del proyecto es \$ 24.356 millones financiados entre la Nación, el Municipio y el Departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. El aporte de la Nación PGN (Minvivienda) = \$ 8.740.818.425 Se está adelantando un proyecto con cooperación con Corea para la implementación de filtros en vehículos recolectores de residuos sólidos. Este proyecto no avanzó por no llegar a un acuerdo entre la cooperación coreana y los prestadores con los que se iba a desarrollar el piloto. Se definieron con DNP y Minambiente las necesidades de información y la estrategia de recolección, metodología de estimación de potenciales y costos asociados a las medidas. Se estableció una red de comunicación, información y socialización con prestadores del servicio público de aseo y alcantarillado y demás partes interesadas. Se acordó con el Ministerio de Ambiente de Corea del Sur, la formulación de un proyecto piloto que permita evaluar la instalación de filtros en vehículos recolectores de residuos en la ciudad de Bogotá

Otra información

Las medidas 5 y 6 no fueron incluidas en la actualización de la NDC 2020 por no contar con potenciales de mitigación ni costos de abatimiento, sin embargo, se priorizan en las agendas interministeriales desarrolladas en el marco de la CICC con el objeto de vincular actores estratégicos como Minenergía, Mintransporte y Minambiente. Redacción NDC 2020: La línea estratégica de gestión de residuos sólidos comprende las siguientes medidas: 1. Gestión y promoción de Sistemas de Tratamiento Mecánico Biológico (TMB). 2. Aprovechamiento de materiales reciclables. 3. Sistemas de captación, conducción y quema de biogás en rellenos sanitarios. 4. Aprovechamiento de biogás en rellenos sanitarios (generación de energía eléctrica).

Línea estratégica 2 (LE2): GARD

Metodología LE2:

Para la estimación de emisiones GEI asociados del tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas se realizó siguiendo la metodología de las Directrices IPCC 2006 específicamente las asociadas a la subcategoría 4D1. Las estimaciones se realizan para metano y óxido nitroso (emisiones indirectas), principales GEI generados en esta subcategoría. La modelación se realizó en el modelo LEAP en el marco la NDC 2020 por parte del equipo técnico del Consorcio VITO-Uniandes y Minambiente, partiendo de información sectorial generada en el marco de este proceso.

Tomando datos del anexo que reporta la cobertura de alcantarillado municipal asociado al Censo 2018, datos del censo y proyecciones de población del DANE y los cálculos de GEI (CH₄ y N₂O indirecto) de los municipios que reportan PTAR pero que cuentan y que no cuentan con sistema de gestión de biogás, lo anterior expresado en toneladas de CO₂e.

Medidas adoptadas o previstas para la implementación LE2

Minvivienda adelanta la estructuración del Plan Nacional de Manejo de las Aguas Residuales (PMAR) en el cual se priorizan 58 ciudades para el desarrollo de actividades que conduzcan a incrementar la cobertura de alcantarillado y el tratamiento de las aguas residuales para alcanzar la meta de tratamiento de 68% en 2030.

Mediante el Informe sobre el desarrollo y supuestos del escenario de mitigación realizado por la consultoría de VITO y la Universidad de los Andes, se identifica la descripción del enfoque sectorial para el desarrollo de escenarios de mitigación, el análisis de ausencia de información y resultados a nivel ministerial, sectorial y regional, lo anterior se realizó con la información disponible para el proceso de modelado en la Plataforma de análisis de bajas emisiones LEAP.

Se generaron dos escenarios, el primero denominado M1, se utilizó la información que los diferentes ministerios y entidades tenían a su disposición resultado de las diferentes consultorías y las estrategias realizadas por cada entidad para el proceso de actualización de la NDC. En este escenario se puede observar las posibles sinergias que se pueden dar entre las medidas implementadas.

Por otro lado, se realizó un escenario denominado M3 que de manera indicativa se definió un escenario con mayor ambición como propuesta de parte del informe desde la experticia del equipo, teniendo en cuenta la aclaración que debe ser constatada la información en un futuro; sin embargo, también se determinó a partir de la información de algunos sectores.

Indicadores LE2:

En proceso de definición y se realizará con base en los protocolos establecidos en el Sistema MRV Nacional y los protocolos que se establezcan en el sistema MRV para el sector de agua y saneamiento.

Progreso y resultados LE2

Se avanza en la estimación de emisiones de GEI asociados del tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas de los municipios priorizados en la marco del Plan Nacional de Manejo de Aguas Residuales Municipales, siguiendo la metodología de las Directrices IPCC 2006 específicamente las asociadas a la subcategoría 4D1. Las estimaciones se realizan para metano y óxido nitroso (emisiones indirectas), principales GEI generados en la categoría 4D1.

De igual forma, en el marco del programa SAVER se avanza en la estimación de emisiones GEI para dos municipios que cuentan con financiamiento para las PTAR de Manizales y Pereira. Para las estimaciones realizadas se está utilizando información genera por la Superintendencia de Servicios Públicos y Domiciliarios (SSPD) para el año 2018, Censo poblacional del DANE 2018 con proyecciones año 2020, información reportada por los operadores de servicios públicos de las principales ciudades del país y la reportada en el Informe de Monitoreo a los recursos del SGP-APSB del Minvivienda, este último toma como insumo la información del Censo 2018.

Otra información

Supuestos:

- La demanda bioquímica de oxígeno (DBO percapita) se mantiene por defecto de las guías IPCC 2006.
- Los factores de emisión dependen de la tecnología de tratamiento de aguas residuales.
- Las PTAR incluidas contarán con sistemas aerobios de tratamiento de aguas residuales y los lodos serán tratados mediante digestores anaerobios con quema/aprovechamiento de biogás.
- Las PTAR incluidas inician operando a plena capacidad de tratamiento.
- Luego de 2026 los porcentajes de cobertura de PTAR de población nacional según vía de tratamiento y/o disposición se mantienen constantes a 2030.
- La información de coberturas de alcantarillado y PTAR son estimados partiendo de la información disponible, por lo cual puede variar una vez se refinan datos.
- Las coberturas de alcantarillado se mantienen con respecto a las empleadas en el escenario de referencia a nivel nacional.
- Las PTAR que atienden municipios diferentes a las grandes ciudades se emplea supuesto de cobertura de 60% si es población >100.000 hab, y de 90% población <100.000 hab.

Tabla 3.22. Información complementaria NAMA residuos sólidos municipales y NAMA hábitat

NAMA residuos sólidos municipales y NAMA hábitat
<p>NAMA residuos sólidos municipales</p> <hr/> <p>Metodología:</p> <p>Sistemas de TMB y sistemas de captación, conducción y quema de biogás en rellenos sanitarios: Estimación del potencial por medio del modelo IPCC_Waste, desarrollado por el IPCC, según metodología de las Directrices 2006. La línea base nacional se estableció a partir de modelaciones departamentales incorporando información de la cantidad de residuos sólidos dispuestos según tipo de sitio; caracterizaciones de residuos departamentales provenientes del Modelo Colombiano de Biogás (ajustando información de los departamentos Atlántico, Magdalena y Santander, basados en información de contenida en los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos), se utilizó como supuesto que las fracciones se mantienen constantes a lo largo de los años de modelación; finalmente, la proyección de la población nacional en el periodo de tiempo de 2021 a 2050 se estimó por medio de regresión lineal partiendo de los datos generados por el DANE. Sistemas de manejo y aprovechamiento de biogás en rellenos sanitarios: Se realizaron visitas técnicas a los prestadores del servicio público de aseo, donde se identificaron iniciativas en diferentes etapas de implementación para el manejo y aprovechamiento de biogás con las que se realizó el cálculo del potencial basado en los estudios realizados para la implementación de estos proyectos.</p> <p>Línea base:</p> <p>Para los cálculos de la línea base se utilizó un libro de cálculo Excel, elaborado por la Consultoría en base las Directrices del IPCC, capítulo 3 del volumen 5 de eliminación de desechos sólidos. Caracterización de los residuos mediante el porcentaje de las fracciones (Residuos de comida, Vidrio, Metales, Plásticos, Papel, Cartón, Otros orgánicos, Otros inorgánicos, Textiles, Goma, Cuero, Residuos de jardín, Madera, Suciedad, cenizas, etc., Huesos, Higiénicos, Icopor, Eléctricos, Otros) y cantidad de metano recuperado anualmente en los rellenos sanitarios (2009-2018).</p> <p>Con esta tabla inicial se calcula una matriz de caracterización del residuo según fracciones utilizadas por el SUI con la cantidad de residuos de cada fracción para cada año histórico con datos y para cada relleno sanitario analizado. Con base a estos datos históricos y por fracciones se proyecta el volumen de residuos de cada fracción que tratará anualmente cada relleno sanitario en el futuro hasta 2030, con base a la proyección de residuos totales tratados hasta 2030 expuesto anteriormente.</p> <p>En segundo lugar, se agrupan las fracciones futuras proyectadas hasta 2030 para cada relleno sanitario en las fracciones utilizadas en la metodología del IPCC para estimar las emisiones de CH₄ provenientes de los SEDS o rellenos sanitarios basada en el método de descomposición de primer orden (FOD). Estas son Materia Orgánica (FOOD), Restos de poda y jardinería (GARDEN), Papel (PAPER), Madera (WOOD), Textiles (TEXTILES), Residuos higiénico-sanitarios (NAPPIES), SLUDGE, Residuos sólidos (MSW), Residuos Inertes (INERT), Residuos Industriales (INDUSTRIAL), (Pestaña Caracterización agrupada IPCC).</p> <p>Escenarios de mitigación:</p> <p>A partir del desarrollo del modelo BAU, basados en las fichas y lineamientos del IPCC 2006, con la metodología de Descomposición de Primer Orden (FOD por sus siglas en inglés), se genera el desarrollo de los escenarios, que toma en cuenta la categorización de estas tipologías, para el cálculo de los diferentes escenarios se da paso a los cálculos y valoraciones de curvas de reducción para cada caso. Como una de las alternativas de generación de los cálculos, basados igualmente en la metodología FOD se utiliza la herramienta denominada MRS-GEI, la cual ha sido desarrollada por el instituto IFEU, patrocinada por el Banco de Desarrollo KfW (Cooperación Financiera Alemana), en cooperación con la GIZ y financiada con fondos aportados por el Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo de Alemania. El modelo implementado toma como base los fundamentos y lineamientos utilizados en el país, basados en la estructura de IPCC 2006 y en concordancia con la forma de cálculo intrínseca de este. La herramienta permite visualizar de forma práctica bajo este modelo base, las rutas por cada uno de los escenarios en una sola mirada de tal forma que evidencia de forma comparativa las ventajas en cada caso aplicado.</p>

NAMA residuos sólidos municipales y NAMA hábitat	
<p>Medidas adoptadas o previstas para la implementación:</p> <p>El Minvivienda, con el apoyo del CCAP, ha trabajado activamente en los últimos años para promover un entorno político propicio para las alternativas de rellenos sanitarios. Esfuerzos anteriores encontraron que una de las principales barreras para la adopción de la gestión integrada de residuos sólidos en Colombia era la estructura regulatoria y tarifaria, lo que hacía que las formas alternativas de tratamiento de residuos a los rellenos sanitarios no fueran elegibles para recibir las tarifas de vertido por el procesamiento de residuos. Con el fin de mejorar esta situación, el organismo regulador de Colombia revisó esta reglamentación en 2015 y creó un nuevo entorno regulador que es más conducente a la adopción de enfoques alternativos a la gestión de los residuos sólidos, haciéndolos también elegibles para recibir una tasa de manejo (Resolución 720/2015). El artículo 88 del Plan Nacional de Desarrollo (2014-2018) también creó un incentivo adicional para el reciclaje y tratamiento de los nuevos proyectos incluidos en el Plan de Gestión de Residuos Sólidos del municipio.</p> <p>RGV+Q Recolección de gases de vertedero y quema</p> <p>RGVQ+AE Recolección de gases de vertedero con quema y aprovechamiento de biogás</p> <p>OAEB Optimización del sistema de aprovechamiento de biogás captado existente</p> <p>TM+OBC Optimización tratamiento mecánico o separación en fuente con tratamiento biológico y compostaje</p> <p>TM+BC Tratamiento mecánico o separación en fuente con tratamiento biológico aerobio de compostaje</p> <p>WtE Tratamiento térmico Waste to Energy o termovalorización eléctrica.</p>	<p>Indicadores:</p> <p>En el desarrollo de la etapa de alistamiento de la NAMA RSM se ha contemplado el desarrollo de las bases del sistema MRV para el sector de Agua y Saneamiento (incluida la NAMA) a partir del cual se definirán los indicadores de seguimiento a la reducción de emisiones sectoriales.</p> <p>En el marco del alistamiento de la NAMA con el FVC se han definido indicadores de seguimiento a las reducciones de GEI a partir de las acciones priorizadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acción 1. Porcentaje de Rellenos Sanitarios con sistema de recolección de gases de relleno sanitario y su quema, Cantidad de metano quemado (respecto al flujo total capturado), Reducción de emisiones de metano por quema, Seguimiento y control de olores invasivos, No. de capacitaciones impartidas sobre Buenas Prácticas de manejo del sistema de captura y quema de metano. • Acción 2. Porcentaje de Rellenos Sanitarios con sistema de recolección, quema y aprovechamiento eléctrico del metano, Cantidad de metano quemado, Cantidad de energía eléctrica generada, Reducción de emisiones metano por quema, Reducción de emisiones metano por el aprovechamiento eléctrico, No de hogares (equivalentes) beneficiados por el aprovechamiento eléctrica, Seguimiento y control de olores invasivos, Generación de empleos permanentes, No de capacitaciones impartidas sobre BP de manejo del sistema de captura, quema de metano y aprovechamiento eléctrico. • Acción 5. Porcentaje de relleno sanitarios con sistema de tratamiento mecánico o separación en fuente con tratamiento biológico aerobio de compostaje, Cantidad de compostaje generado, Cantidad de RSU procesado, Cantidad de fertilizante líquido generado, Reducción de Emisiones de CO₂ por el TM o separación en fuente con tratamiento biológico aeróbico y compostaje, Cantidad de RSM que se dejan de disponer en el relleno sanitario por la acción de mitigación, Generación de empleos permanentes, Fortalecimiento de capacidades técnico-operativas, No de capacitaciones impartidas sobre BP de manejo del sistema de tratamiento mecánico o separación en fuente con tratamiento biológico aeróbico y compostaje, Reducción de Emisiones generadas por el reciclaje de los desechos sólidos (metales y escorias).

Progreso y resultados

- Actualmente se desarrolla la etapa de alistamiento con recursos aprobados por parte del Fondo Verde del Clima
- Presentación y aprobación de la NAMA de Residuos Sólidos Municipales a la ventana de alistamiento del GCF.
- Se adelantan los arreglos institucionales entre FINDETER y el GCF para la firma del Grant Agreement.
- Revisión con FINDETER de los Términos de Referencia para la contratación de las consultorías que se desarrollarán en el alistamiento de la NAMA RSM
- En el marco de la CICC se avanza en consultas a las diferentes instancias nacionales referente a la posible exención tributaria de los recursos aprobados para el alistamiento de la NAMA RSM.

Se aprobaron recursos del GCF por valor de USD \$310.002 para el financiamiento de la etapa de alistamiento.

Durante 2020 y 2021 se ejecutó el contrato con el consultor Anthesis Lavola para realizar el alistamiento de la NAMA de Residuos Sólidos Municipales, los resultados de esta etapa fueron presentados en el marco de la Cámara de aseo de Andesco. los productos entregados por el consultor son los siguientes: 1 línea base de emisiones, 2 potencial de mitigación, 3 acciones priorizadas para la reducción de emisiones, 4 esquema financiero para el desarrollo de proyectos, 5 Prefactibilidad de proyectos de reducción de emisiones en Pereira y Tunja, 6 Nota Concepto de la NAMA

Otra información

Las acciones de la NAMA RSM tienen los siguientes costos:

- Un costo previo a la implementación de las tecnologías, que básicamente lo constituyen los estudios de factibilidad y los estudios asociados a ella de \$USD 8.202.816
- Un costo de implementar el escenario 1 de \$USD 83.834.007
- Un costo de implementar el escenario 2 de \$USD 14.212.287
- Un costo de implementar el escenario 3 de \$USD 6.330.872.264
- Un costo total de \$USD 6.437.121.374

NAMA Hábitat de Vivienda Sostenible

Metodología:

La metodología empleada para la estimación de la reducción de emisiones se basará en los parámetros obtenidos a través de la aplicación EDGE Buildings, y la metodología GHG Protocol, basado en Directrices IPCC 2006. La metodología utilizada para la estimación involucra la aplicación de factores de emisión y otra serie de parámetros relacionados con el ahorro en el consumo energético:

- Grado de implantación de la medida; Factores de Actividad, Reducción consumo eléctrico residencial, Reducción consumo eléctrico institucional.; Los Potenciales de Calentamiento Global empleados son los del Segundo Informe de Evaluación del IPCC (1995)

Medidas adoptadas o previstas para la implementación

Con apoyo de la ECDBC se realizó la revisión técnica de los documentos y se determinó la necesidad de complementar la siguiente información:

- Documento técnico: Identificación de fuentes de emisión de GEI, línea base de emisiones de GEI, medidas de mitigación y potencial de reducción de emisiones de la NAMA Hábitat.
- Sistema de MRV, herramienta de cálculo, estrategia financiera.
- Desarrollar herramientas técnicas respecto a la implementación de la NAMA Hábitat en proyecto de MIB.NAMA hábitat.

Indicadores

El sistema de MRV de las medidas de mitigación para el sector vivienda, ciudad y territorio se encuentra en construcción y se considerarán las metodologías y protocolos nacionales para su estructuración. No obstante, se tienen establecidos indicadores de seguimiento e impacto que permitirán la medición del cumplimiento de las actividades específicas necesarias para el desarrollo de las medidas.

Progreso y resultados

En el marco de las acciones adelantadas para culminar la formulación de la NAMA Hábitat, se adelantaron las siguientes acciones:

- Durante las vigencias 2019-2020 se avanzó en la actualización de los contenidos técnicos de la estrategia con apoyo de cooperación internacional brindada por KFW a través del DNP.
- En 2021, con apoyo de la ECDBC se diagnosticó la suficiencia de los productos generados por la consultoría y se identificó la necesidad de complementar la información relacionada en la fila “Medidas adoptadas o previstas”.

Es importante señalar que dicho diagnóstico siguió como marco de referencia de revisión la información requerida por la Guía Técnica Colombiana (GTC 276) y el RENARE y la información requerida de la NAMA Facility (Séptima convocatoria)

Tabla 3.23. Información complementaria del Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Sectorial – Sector Agropecuario

PIGCCS Sector Agropecuario

Línea estratégica 1 (LE1): Desarrollo y consolidación de la cadena productiva de las plantaciones forestales con fines comerciales como contribución a la captura de GEI

Metodología LE1:

Para el análisis de la información se tomó como referencia las variables identificadas en las directrices del IPCC (2006). Dichas directrices representan la versión oficial aprobada por el país para reportar el inventario de GEI. Se presentan las hectáreas de plantaciones comerciales forestales clasificadas en tres grandes grupos: latifoliadas, coníferas y teca. En latifoliadas se clasifican todas las plantaciones diferentes a pino. Coníferas son las plantaciones de pino.

Se tomó como base la información remitida por la dirección de cadenas forestales del MADR y se construyó la base de información y proyección de crecimiento de ha de acuerdo al plan Nacional de Desarrollo Forestal y se toma la recomendación de incluir la información sobre existencia de plantaciones, discriminando su entrada según las principales especies comerciales utilizadas en el país, con el fin de aplicar tasas de crecimiento específicas.

Indicadores LE1:

Nº de ha de plantaciones forestales implementadas con CIF

Medidas adoptadas o previstas para la implementación LE1:

Establecimiento y mantenimiento de plantaciones forestales comerciales con CIF

Nº de ha de plantaciones forestales comerciales ejecutadas

Progreso y resultados LE1

Hasta el año 2017 se contaba con 27.186 Has de plantaciones forestales comerciales con incentivo CIF. Durante los años 2018 al 2020el CIF no contó con financiación por lo tanto no se contabilizan aportes a la mitigación a través de la medida.

Línea estratégica 2 (LE2): Estrategias de reducción de emisiones de GEI en el ciclo de vida de la producción de cacao (Theobroma cacao)

Metodología LE2:

Para estimar las emisiones y absorciones en tierras de cultivo que permanecen (subcategorías 3B2a) se emplearon valores de biomasa aérea y subterránea, densidades de siembra y fracción de carbono para la biomasa correspondiente al cultivo de cacao

SAF:Para estimar las absorciones por SAF maderables se estima la biomasa arriba del suelo con ecuación alométrica empleada para árboles maderables. Los factores de emisión y remoción para estimar los cambios en las existencias de carbono incluyen existencia de biomasa y/o tasa de crecimiento y pérdidas de biomasa aplicable a sistemas de cultivo agroforestales.

La biomasa total es el resultado de la suma de la biomasa aérea y abajo del suelo

Medidas adoptadas o previstas para la implementación LE2

1. Renovación y rehabilitación de hectáreas establecidas
2. Conversión de pastizales a cultivos de cacao
3. Manejo de Sistemas Agroforestales (SAF)

Indicadores LE2:

Nº de Has de cacao establecidas bajo SAF

Nº HAS de cacao rehabilitadas/renovadas

Progreso y resultados LE2

Hasta 2019 se cumplieron 44.000 ha del total de previstas en SAF y 10.000 ha renovadas.

Otra información

El plan nacional de renovación de cacao espera apoyar la renovación de 20.000 has de cultivo durante todo 2021 a través de inversión directa y créditos a productores.

Línea estratégica 3 (LE3): Reducción de emisiones de GEI en producción de arroz a través de la adopción masiva de tecnología (AMTEC 2.0) en Colombia

Metodología LE3:

Los cálculos realizados por FEDEARROZ para las emisiones de N₂O de fertilizantes sintéticos tienen en cuenta las áreas de riego y secano por separado. Adicionalmente los kg de N por hectárea asumen un porcentaje de reducción que van del 10% iniciando en el año 2015 y 25% para el año 2019. La cantidad de N₂O emitido por unidad de nitrógeno aplicado es de 0,7%, dato obtenido de ensayos preliminares realizados en Ibagué. El promedio de toneladas de N₂O entre los años 2015 a 2019 se encontró en 253,7, con valores mínimos de 231 ton N₂O para el año 2018 y máximos de 282 ton N₂O en el año 2016. Por otra parte, se realizó una aproximación desde el año 2020 hasta el 2050; teniendo en cuenta los dos sistemas de manejo, las cifras indican una reducción de las áreas sembradas, así como de las emisiones de N₂O, por ende, se espera para el año 2050 generar 371, 8 ton N₂O.

Fertilización nitrogenada:

Se parte de la dosis, tipo de fertilizantes y/o concentración de nitrógeno. Se estima la cantidad de nitrógeno aplicada por hectárea y por ciclo del cultivo, lo cual se multiplica por el factor de emisión recomendado por el IPCC (2007): 0,01 kg N₂O/kg N. Posteriormente, se multiplica la emisión de N₂O por 265, es decir, 1 g de N₂O tiene el mismo poder de calentamiento que 265 g de CO₂ (CO₂e), (IPCC, 2007).

La fertilización nitrogenada genera 647,6 ± 19,0 kg CO₂e/ha por ciclo, producto de altas dosis de abonos con este nutriente (170 - 254 kg N/ha por ciclo). La fertilización nitrogenada es causante de la emisión de 106,8 kg CO₂e por cada tonelada de arroz. En contraste, el transporte de operarios y las aplicaciones realizadas emiten solo 25,5 y 1,4 kg CO₂e/t, respectivamente.

Emisiones de gas carbónico CO₂

Las emisiones de CO₂ mostraron variaciones en el tiempo respecto a los contenidos de humedad del suelo, Los flujos con valores negativos corresponden a sumideros y los flujos con valores positivos a fuentes de emisión. En capacidad de campo para las etapas siembra-emergencia y plántula el CO₂ es aprovechado como sumidero, la temperatura del suelo aumenta, el proceso de descomposición de residuos orgánicos apenas comienza y parte del gas es consumido por los microorganismos para estos procesos; la población de arroz está en establecimiento y las plántulas aún dependen de la semilla en la emergencia

Medidas adoptadas o previstas para la implementación LE3:

1. Manejo de consumo volumétrico de agua: Reducir la profundidad de la lámina de agua en arrozal AWD (ALTERNATE WET -DRY) (reducción de CH₄).
2. Reducción de uso de fertilizantes de sistema productivo: Menor densidad de siembra requiriendo menos fertilizantes. La densidad de siembra del cultivo está relacionada con el uso de fertilizantes nitrogenados por unidad de área (reducción en N₂O).
3. Manejo de residuos de cosecha: Descomposición de residuos en lugar de quema física incluyendo labranza mínima y aprovechamiento del tamo (Menos materia orgánica en agua para producción de CH₄, incremento de carbono en suelo).

Indicadores LE3:

Nº de Has que implementan sistema AMTEC

Progreso y resultados LE3:

Hasta 2020 un promedio aproximado de 168.000 Has/año de arroz en riego y secano que han implementado AMTEC

Otra información

Fedearroz hace parte de proyectos internacionales que se están llevando a cabo en el país, en los cuales se están realizando mediciones de GEI en cultivos de arroz, evaluando algunas prácticas de manejo en busca de reducir las emisiones (proyecto Ecopromis, Proyecto Fontagro).

Tabla 3.24. Información complementaria NAMA ganadería bovina sostenible, NAMA café de Colombia y NAMA panela

NAMA ganadería bovina sostenible, NAMA café de Colombia y NAMA panela	
NAMA de ganadería bovina sostenible	
Metodología:	
La metodología de cálculo partió de la división de regiones ganaderas realizadas por el gremio del sector; en cada una de estas regiones existen conglomerados que describían las diferentes orientaciones del hato en su proporción, área, propósito de producción y número animales. A su vez los parámetros productivos y dietarios se obtuvieron de fincas modales que representaban los conglomerados previamente consolidados. Dicha información permitió modelar los conglomerados que representan los tipos de ganadería de las regiones mediante la herramienta computacional Ruminant, la cual permite calcular los diferentes productos del rumen bovino, entre esos, ganancia de peso, metano por fermentación entérica y óxido nitroso por orina y heces, el cual posteriormente permite a la herramienta computacional Virtual Herd modelar el hato. De esta forma se construye una línea base desde lo local hacia lo nacional.	
Para el análisis de las tasas de remoción de GEI, se usaron distintas modelaciones realizadas en el programa CO ₂ Fix (Schelhass et al 2004); desarrollado por investigadores de la Universidad de Wageningen (Holanda), la Universidad Nacional Autónoma de México, el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), y el Instituto Forestal de Europa (EFI). El programa se alimenta de datos procedentes del campo y de información secundaria y ha sido recomendado por el IPCC. El programa es una herramienta útil para explorar los cambios del almacenamiento de carbono en los usos de la tierra porque permite estimar a través del tiempo las reservas de carbono en la biomasa aérea, el suelo y en el humus del suelo y para períodos de tiempo significativos que evidencien los cambios en las prácticas de manejo sobre el suelo.	
Para la cuantificación de las emisiones de metano y óxido nitroso, se siguieron los protocolos del IPCC (2006) y la guía de buenas prácticas de este mismo grupo de expertos. Para el cálculo de remoción de GEI por parte de los árboles maderables asociados a los SSPi (500/ha) se utilizaron valores de Incremento Medio Anual – IMA para Eucalyptus spp. con turno de corte entre 8 y 10 años según MADR, CONIF y PROEXPORT (2009) y valores de densidad de la madera para Eucalyptus tereticornis según Cifuentes y Medina (2005).	
En relación al N ₂ O, es importante considerar que en proyectos forestales de remoción de GEI se ha cuestionado la inclusión de especies leguminosas argumentando que por los procesos de nitrificación/desnitrificación de N del suelo mediante su fijación biológica se incrementan las entradas de N ₂ en el suelo produciendo un incremento en las emisiones de N ₂ O a la atmósfera y, en consecuencia, un aumento de las emisiones de GEI totales (Rochette P and Janzen H H 2005, UNFCCC 2003, Salinas Z and Hernández P 2008, Vallejo A 2005). Sin embargo, aún hoy es escasa bibliografía científica disponible sobre el efecto real que tiene la utilización de este tipo de plantas en las emisiones finales de N ₂ O y cómo se cuantifican dichas emisiones en un proyecto forestal de remoción de GEI. Para el cálculo de las emisiones de óxido nitroso, se utilizaron las ecuaciones aprobadas por el IPCC (2006) y utilizadas por FAO (2011).	
Medidas adoptadas o previstas para la implementación:	
La mitigación bajo el enfoque de desarrollo bajo en carbono busca alinear los objetivos productivos de la ganadería con los de mitigación de emisiones de GEI. Según esta disposición, las acciones de mitigación de la NAMA son las siguientes:	Indicadores:
<ul style="list-style-type: none"> • Intensificación sostenible de la producción ganadera a través de la gestión del conocimiento y el establecimiento de sistemas silvopastoriles intensivos y no intensivos. • Liberación de áreas usadas en producción bovina para su restauración ecológica. • Aprovechamiento óptimo de residuos de los eslabones de comercialización y beneficio de la cadena de suministro de carne bovina. 	En construcción
Progreso y resultados La NAMA ha sido presentada ante el GCF para la consecución de fondos de financiamiento.	
Otra información: El país ha avanzado en la implementación de acciones de ganadería bovina sostenible que aportan a la reducción de emisiones de GEI. Tal es el caso del proyecto de ganadería Colombiana Sostenible liderado por FEDEGAN, CIPAV, Fondo Acción y TNC, que trabajaron desde 2010 hasta 2017 en el desarrollo de pilotos de intensificación, sistemas silvopastoriles y áreas en restauración y adopción de procesos de reconversión tecnológica y la formulación y presentación ante NAMA Facility, GCF, GEF de la NAMA de GBS.	

Por otra parte, en el marco de la DCI entre el Gobierno de la República de Colombia, el Gobierno del Reino de Noruega, el Gobierno de la República Federal de Alemania y el Gobierno del Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte, la que tiene como propósito la reducción de las emisiones de GEI provenientes de la deforestación, la mitigación de la degradación de los bosques (REDD+) y la promoción del desarrollo sostenible, los Ministerios de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, y de Agricultura y Desarrollo Rural, el Fondo Colombia Sostenible y el Banco Interamericano de Desarrollo, suscribieron un proyecto de cooperación técnica llamado Programa Integral para la Reconversión de la Ganadería en Colombia - PIRPAG con el fin de contribuir a cerrar la frontera agropecuaria y fomentar actividades de producción bovina sostenible de acuerdo con la vocación del uso del suelo. Este programa se desarrolla en la Alianza Bioersity-CIAT, el Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria (CIPAV), la Federación Colombiana de Ganaderos (FEDEGAN), el Fondo Nacional del Ganado (FNA), y la colaboración de instituciones locales, que han construido una propuesta de transformación de largo plazo (prevista al año 2050) hacia sistemas más rentables y sostenibles, distribuidos en 4 territorios diferentes del país: Caribe Seco, Caribe Húmedo, Magdalena Medio y Piedemonte Orinocense. Tras la ejecución de unos pilotajes territoriales, la revisión de literatura y los aportes de expertos nacionales, se viene consolidando una formulación a manera de plataforma de articulación con visión prospectiva al año 2050.

NAMA café de Colombia

Metodología:

Para la estimación de la evolución de las emisiones previsible en aplicación de la NAMA se han definido diferentes escenarios y considerado el impacto de las distintas actuaciones previstas en la NAMA, todo ello para un período temporal, dividido en dos horizontes de tiempo, cada uno de cinco años, así; horizonte 2016-2021 y 2022-2027. Acorde a la metodología del IPCC 2006 y la orientación sobre buenas prácticas del IPCC para el cálculo de emisiones, se realizó la estimación de emisiones a través del producto obtenido entre los datos de la actividad expresados en las unidades que cada una de ellas representa y los factores de emisión que cuantifican las emisiones por actividad unitaria.

Fomento de sistemas agroforestales

Las acciones de la línea estratégica Sistemas Agroforestales van alineadas al fomento de la implementación de sistemas agroforestales en los cultivos de café. El potencial de reducción de emisiones de estas acciones se basa en dos factores: 1) Aumento de las has de café bajo sistemas agroforestales, que por incluir individuos forestales se fomenta la captura o fijación de CO₂ atmosférico. El fomento de sistemas agroforestales genera un aumento en las fijaciones de CO₂ por parte de los individuos forestales que incorporan dichos sistemas. En este caso, la fijación de CO₂ se estimó en 1.083.478 T CO₂ para el escenario más pesimista (a), y en 1.805.797 T CO₂ para el escenario más optimista (c) (esta proyección descuenta las ha previstas por SAF desde el escenario BAU y toma únicamente en cuenta la renovación y renovación de ha en sombrío y semisombrío).

Quemadores de metano en sistemas SMTA

La acción Fomento de la implementación sistemas de tratamiento de aguas mieles con quemadores de metano basa el potencial de reducción de emisiones en el % de CH₄ (metano) producido en los sistemas de tratamiento de aguas mieles (SMTA) que es transformado a CO₂ mediante la combustión en sistemas de captura y quema. Sin embargo, la medida también contempla el aumento del % de fincas que poseen SMTA hasta llegar a un 10% en el escenario más optimista, con dicho aumento se incrementa también la producción de metano. Por lo anterior, el potencial de reducción de esta acción es el resultante de la combinación de la generación de metano con el % de este gas que se prevé que es quemado en los diferentes escenarios. El potencial de reducción global, inicia en una reducción del 12,1% en el escenario más pesimista, pasando por una reducción del 52,9% en el escenario intermedio, para finalmente proyectar una reducción del 78,1% en el escenario más optimista

Substitución de combustibles en sistemas de secado

Esta acción basa el potencial de reducción en el cambio de la estructura en la utilización de combustibles para los intercambiadores de calor en los secadores de café. Concretamente incide en la reducción de los combustibles de origen fósil y el fomento de combustibles provenientes del sistema de la caficultura (cisco y madera del cafeto). Estos últimos en términos de contabilidad de emisiones son neutros, ya que utilizan biomasa contemplada en el ciclo de captura y emisión del propio cultivo del café.

Con la implementación de la acción se pueden obtener reducciones de hasta un 54,9% en el escenario más optimista (c), correspondientes a 15.366 T CO₂eq.

Quemadores de metano en sistemas sépticos

Las consideraciones respecto al potencial de reducción de esta acción son similares a las de la acción de quemadores de metano en SMTA. Aquí también se basa el potencial de reducción de emisiones en el % de CH₄ (metano) producido en los sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas que es transformado a CO₂ mediante la combustión en sistemas de captura y quema. Y adicionalmente, también se contempla el aumento del % de fincas que tienen sistemas de tratamiento hasta llegar a un 10% en el escenario más optimista, con dicho aumento se incrementa también la producción de metano. De igual manera, el potencial de reducción de esta acción es el resultante de la combinación de la generación de metano con el % de este gas que se prevé que es quemado en los diferentes escenarios. El potencial de reducción de emisiones global, se extiende en un rango del 1,4% para el escenario más pesimista, al 63,7% en el escenario más optimista.

Substitución de fertilizantes nitrogenados a base de urea

El potencial de reducción de emisiones de la acción Fomentar la aplicación de fertilizantes nitrogenados diferentes a la urea se basa en la diferencia en dos factores: 1) la diferencia entre el contenido de N de la urea (46%), respecto al contenido promedio de N de las principales mezclas de fertilizantes nitrogenados existentes en el mercado colombiano (21%); dicha diferencia permite que por cada T de urea que se reemplace por otro fertilizante nitrogenado sintético se obtengan reducciones en la emisiones de CO₂, dado que el factor de emisión de la aplicación de fertilizantes nitrogenados está referido al contenido de N en el fertilizante. 2) la diferencia entre la volatilización de la urea (35%) respecto a la de los fertilizantes nitrogenados sintéticos estimada entre el 2-5%, ya que se requerirá menos cantidad de fertilizante nitrogenado sintético para compensar la volatilización que la que se requiere para compensar la volatilización cuando se emplea urea.

El potencial de reducción de emisiones de esta acción se estima en un rango de 5,3 al 21,3% respecto a escenario de emisiones BAU; para el escenario más optimista (c) el valor de emisiones reducidas puede llegar hasta las 31.617 T CO₂eq.

2) Reducción de las necesidades de fertilización (se tiene en cuenta la nitrogenada), ya que los sistemas a plena sombra no requieren aportes externos de fertilizantes, y en el caso de los sistemas a semi-sombra las necesidades de fertilización se reducen en un 25%.

Medidas adoptadas o previstas para la implementación

1. Implementar sistemas agroforestales en los predios donde se cultiva el café: reestructurar áreas establecidas con café a libre exposición solar en zonas marginales para el cultivo mediante la implementación de sistemas agroforestales.
2. Optimizar las prácticas en el proceso de postcosecha del café y cambio de combustibles en secadores mecánicos de café.
3. Aumento de las densidades de siembra de cultivos a libre exposición
4. Uso eficiente de fertilizantes: Fomentar las mejores prácticas de aplicación de fertilizantes.

Indicadores: No se han construido

Progreso y resultados

En el momento solo se ejecutan acciones correspondientes a SAF dado que es necesario realizar una reformulación y validación de las iniciativas propuestas para implementación con un análisis de costo – beneficio asociado.

Otra información: Con apoyo de financiación internacional a través de recursos que financian el Certificado de Incentivo Forestal - CIF, el MADR a través de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia ha venido trabajando en el establecimiento de sistemas agroforestales contando con un amplio equipo de profesionales extensionistas que acompañan los procesos.

Estrategia Integral del Subsector Panelero para la mitigación del cambio climático y el desarrollo sostenible de la cadena productiva. (NAMA - PANELA).

Para la estimación de emisiones se multiplicó la cantidad de combustible requerido por el factor de emisión (expresado como toneladas de CO₂ equivalente por tonelada de panela) y la energía suministrada (expresada como tonelada de combustible por tonelada de panela), generando así las emisiones totales y las cantidades de combustible requerida

Combustión en la hornilla

El requerimiento de energía de evaporación es un cálculo teórico derivado de suposiciones acerca de la tasa de extracción de zumo, el contenido de azúcar del jugo y la cantidad implícita de agua que se necesita eliminar. El requisito de calor para evaporar la cantidad estimada de agua se calcula a través de la capacidad calorífica del jugo. Un déficit de energía (es decir, la energía requerida es mayor que la disponibilidad de bagazo) indica una necesidad de fuentes de combustible adicionales, tales como leña, caucho o carbón. Los parámetros usados para la estimación de las emisiones asociadas a la energía requerida son, el tipo de combustibles usados y la cantidad de madera por tonelada de panela producida. Esto puede tener diferencias regionales debido a la calidad de la caña/bagazo y las tecnologías preexistentes.

Suministro de energía en la molienda

Los cálculos se plantearon tomando los datos sectoriales con respecto a la producción de panela y el uso de energía por tonelada de panela y kWh o litro de combustible del molino por tonelada de panela. El suministro de energía asociado al uso del diésel se calcula multiplicando los litros de combustible consumido por tonelada de panela por las proyecciones incluidas en la producción de panela. La proporción de tipos de combustible actualmente utilizados a través de trapiches se ha estimado (FEDEPANELA, com. Pers.) como 24% eléctrico, 25% de potencia animal y el resto diésel. Las emisiones se calculan por lo tanto en base a diésel o kWh eléctrico por tonelada panela, escalado por el porcentaje de participación.

Aprovechamiento de aguas residuales del proceso

Se plantean variaciones sobre el porcentaje de instalación de plantas de tratamiento de aguas residuales en los trapiches de acuerdo con la tasa de implementación proyectada para la reconversión tecnológica de los trapiches (Carbon Trust). El alcance de la medida está definido por la capacidad de tratamiento que tiene que ver con el porcentaje de aguas residuales que se tratan en la medida que se instalen las plantas de tratamiento, que como se mencionó se va realizando a la vez que se va haciendo la reconversión de los trapiches. Así mismo, cabe anotar que el aumento del volumen de aguas residuales está dado por el crecimiento de la producción de panela.

Medidas adoptadas o previstas para la implementación:

Las actividades previstas están en el marco de la “Estrategia de desarrollo bajo en emisiones para la cadena productiva de panela en Colombia” y ampliada según las características propias de adopción tecnológica para el subsector productivo, en este sentido se plantean 4 componentes como: Componente 1: Mejoramiento de las prácticas de producción de panela y restauración de sistemas naturales afectados a nivel local y nacional. Este componente tiene como objetivo lograr un aumento de la cobertura vegetal de los cultivos, mecanismos medibles para compensar la deforestación histórica y el manejo eficiente de fertilizantes nitrogenados, con sustitución parcial y gradual por fertilizantes orgánicos, cuando sea factible. Los resultados específicos esperados para este componente incluyen mapeo de distribución de tipos de suelo en 14 departamentos del país, planes de repoblamiento de cañas, planes de reforestación con especies nativas y estrategias demostrativas de reducción de fertilizantes nitrogenados con sustitución gradual por fertilizantes orgánicos siempre y cuando sea factible. Componente 2: Transformación tecnológica integral de los procesos productivos de la Panela en Colombia Este componente busca establecer, a través de procesos tecnológicos actualizados, cambios transformacionales en los niveles tecnológicos, de gestión y de recursos vinculados a la producción de panela (Proceso de mejoramiento de eficiencia térmica de hornillas, recambio de motores diésel por motores eléctricos y manejo de aguas residuales del proceso). Se desarrollará a su vez un plan de soporte y monitoreo para brindar asesoría continua a los productores en aspectos técnicos, financieros y de gestión relacionados con las nuevas tecnologías. Los resultados específicos de este componente incluyen: Adopción de sistemas de recirculación térmica para el aprovechamiento de calor residual de la producción de panela, reducción al 0% en el uso de combustibles adicionales como llantas y leña,

Indicadores LE3:

- No de trapiches reconvertidos/ No. Trapiches propuestos reconversión tecnológica
- No. De ha de caña renovadas y repobladas
- No. De ha de restauración como compensación a la deforestación histórica

la sustitución de motores de combustión interna por eléctricos dando una reducción del 100% en el uso del combustible convencional (diésel), implementación de sistemas de tratamiento de aguas residuales del proceso productivo que serán reinsertadas al proceso en cultivo y finalmente el manejo de productos de desecho residuales del proceso de producción sujeto a al menos 1 de los tres procesos alternativos (papel, alimentación animal, cobertura y abonos). Componente 3: desarrollo de capacidades del sector panelero para la adopción de los cambios transformacionales contemplados, Fortalecer la capacidad de implementación de las estrategias previstas, así como las políticas sectoriales, marcos regulatorios, mecanismos de financiamiento relevantes y programas de incentivos que aseguren una importante contribución a la reducción de emisiones de este sector.

Progreso y resultados:

Fedepanela ha venido implementando preliminarmente la iniciativa desde 2012 con recursos tanto de entidades Nacionales como de cooperación internacional.

El estudio ADMIRE, desarrollado en 2017, indica que el sector de la panela genera aproximadamente 1.6 Millones de tCO₂e por año, alrededor del 0.75% del total de emisiones netas del país en 2014 según el último inventario publicado. Bajo un escenario BAU estas emisiones podrían crecer hasta 2,1 Millones de tCO₂e por año para 2030. En otro estudio realizado en enero de 2018 por ONF ANDINA, las 22 mil plantas existentes en el país en ese momento fueron clasificadas en 4 grupos diferentes dependiendo principalmente del tamaño. de producción: 1) Miniproductores (1% de la producción). 2) Pequeños productores tradicionales (55% de la producción) 3) Medianos productores (40% de la producción) y 4). Molinos industriales de Panela (4% de la producción). Los cálculos (Ver Anexo 7) basados en estos dos estudios muestran que el potencial de mitigación para la introducción de recirculadores de calor y la eliminación de motores diésel, para las plantas del grupo 2 y 3 oscila entre 30 y 194 tCO₂e / Mill / año.

Desde hace aproximadamente 10 años, la asociación de productores viene acogiendo acciones ambientales a través de su Programa de Reconversión Tecnológica. Las principales acciones han sido la inclusión de los agricultores en los procesos de certificación orgánica, la adopción de tecnologías para la gestión de residuos, la mejora de la eficiencia energética, la sustitución de equipos obsoletos en las unidades de producción y el fortalecimiento de los cultivos mediante la renovación y replantación de cultivos con semillas adaptadas. Los proyectos desarrollados hasta el momento han producido información estratégica que se utilizará como línea de base para este proyecto. Éstos incluyen:

(i) “Formulación de una NAMA: Estrategia de desarrollo de bajas emisiones para la cadena de producción de panela en Colombia (NAMA Panela)”. 2018. La NAMA de este subsector contiene los objetivos, línea de base, medidas, barreras, sistema de MRV, estructura de gobernanza y recursos financieros necesarios para el desarrollo del sector panela colombiano hacia una estrategia de desarrollo bajo en emisiones para su cadena productiva.

(ii) “Desarrollando una NAMA transformadora para el Sector Panela de Colombia - Colombia” (2017): Los Minambiente y Minagricultura de Colombia, junto con Fedepanela y Carbon Trust, recibieron la cooperación de ADMIRE con un proyecto dirigido para desarrollar una NAMA. Esto implicó establecer escenarios de GEI, diseñar un sistema de MRV y realizar un análisis financiero de las intervenciones, que son componentes esenciales de dicha NAMA.

(iii) Estudio “Optimización del proceso de combustión del horno de panela en el departamento de Cundinamarca, mediante la implementación de un sistema de aplicación de bagazo y recirculación de calor residual”, como parte del convenio de 2012 entre el Ministerio de Relaciones Exteriores de Finlandia, la Federación Nacional de Productores de Panela (Fedepanela) y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), demostrando el potencial de reducción de 521 TCO₂e / año / mill, equivalente al 60% de las emisiones del subsector de panela y eliminando la necesidad de llantas adicionales y leña en el proceso.

Tabla 3.25. Información complementaria Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Sectorial - Sector Industria

PIGCCS Sector Industria	
Línea estratégica 1 (LE1): Gestión de la energía y eficiencia energética en el sector industria	
Metodología LE1:	
<p>Medida 1: La proyección de la línea estratégica considera los potenciales de aplicación entre el 40% al 60% de las medidas de eficiencia energética del sector industria en los usos térmicos y eléctricos y en la gestión de energéticos con un menor factor de emisión hasta el 40% en el largo plazo. Las proyecciones de los potenciales de mitigación y los subsectores considerados se encuentran los escenarios de mitigación y de referencia de la actualización de la NDC en 2020.</p> <p>Medida 2: Se consideran referentes técnicos de acuerdo a los procesos de producción y tipos de tecnología de los hornos sector de ladrillos. La proyección se incluyó en el escenario nacional de referencia y de emisiones, para las reducciones se considera una tasa de crecimiento compuesta anual de la eficiencia al 2030 sería de 1,5% y al 2050 1%. La eficiencia existente (55%) para el uso de calor directo del sector 1A2F-Minerales no metálicos es tomada del Balance de Energía Útil (UPME, 2019).</p>	
Medidas adoptadas o previstas para la implementación LE1:	
<p>Medida 1: Las medidas cuentan con un plan de acción definido en el PIGCC y además con el instrumento sectorial del plan de implementación. Las principales actividades proyectadas son: Generación de espacios publico privados para alinear iniciativas en cambio climático a 2030 y a 2050; diseño y formulación de programas de proyectos y actualización de costos Gestión para la financiación de proyectos, programas e iniciativas de alcance nacional; actividades de fortalecimiento de capacidades en huella de carbono, gestión de energía, mejora de procesos y transferencia de buenas prácticas operativas; implementación de proyectos en promoción de los sistemas de gestión de la energía, eficiencia energética, para la sustitución de tecnologías y de combustibles, gestión e Implementación de proyectos enfocado sustitución de combustibles; estructuración de proyectos y presentación propuestas fondos de impacto nacional” Transferencia de capacidades, manejo de sistemas de información de integración escenarios con los costos.</p> <p>Medida 2: Las actividades están enfocadas en asistencia técnica y acompañamiento integral a empresas para la transferencia de buenas prácticas operativas, mejoras en sistemas de dosificación y circulación de aire y fomento a la transición a hornos y tecnologías de mejor eficiencia operativa. Para impulsar la medida se proyecta: la estructuración de proyectos de escala nacional y presentación propuestas fondos, transferencia de capacidades, análisis de tecnologías e integración escenarios con los costos, propuestas para asistencia técnica: para cambios de tecnologías y desarrollo proyectos tipo que impliquen cambio de combustibles e impacto en la reducción de material particulado PM 10 / 2,5 (carbono negro) de fuentes fijas</p>	
Indicadores LE1:	
	<p>Medidas 1 y 2: Inventario de emisiones de GEI por año. (t de CO₂eq/año) y Reducción de emisiones de GEI por año. (t de CO₂eq/año)</p>
Progreso y resultados LE1	
<p>Medida 1: En el PIGCC del sector se estableció una línea estratégica sectorial alineada a las medidas definidas en la NDC. Basados en los avances de otros proyectos de enfoque hacia la industria, al primer semestre de 2021 se consideran avances en la gestión de iniciativas y de programas en la línea de eficiencia energética como la oferta del programa de fábricas de productividad sostenibilidad y eficiencia energética. En 2020 se desarrolló la fase final del proyecto de la NAMA industria y se ha realizado gestión para la postulación de nuevas propuestas para dar continuidad y escalamiento hacia otros subsectores. Gestión en dos proyectos de cooperación en fortalecimiento de capacidades sobre ruta de implementación de gestión de la energía y en red de aprendizaje empresarial en eficiencia energética en cooperación de parte de Euroclima+.</p> <p>Medida 2: Avances en gestión de iniciativas y de programas en la línea de eficiencia energética como la línea de trabajo del programa de fábricas de productividad. La fase final del proyecto de la NAMA industria y gestión en la postulación de nuevas propuestas aplicando a gestión internacional. Gestión en dos proyectos de cooperación sobre ruta de implementación de gestión de la energía y en red de aprendizaje empresarial en eficiencia energética. Avance en validación técnica y directiva del instrumento PIGCCS.</p>	

PIGCCS Sector Industria	
Línea estratégica 2 (LE2): Procesos productivos sostenibles	
Metodología LE2:	
<p>Medida 1: Se realizan las proyecciones y el modelamiento basados en los insumos subsectoriales sobre capacidad de producción, estimación de crecimiento y potencial de aplicabilidad de las tecnologías de abatimiento. Se revisó la consistencia con las categorías y datos que se manejan en los inventarios nacionales de emisiones. Esta medida contiene información coherente con el modelamiento de la NDC actualizada.</p> <p>Medida 2: El modelamiento incluido en la NDC se construye con aportes publico privados y tiene en cuenta las alternativas de desarrollo bajo en carbono de la producción nacional del cemento. Se proyecta un crecimiento de producción sostenido del sector a 2030 con un cambio de baja magnitud de la relación clinker cemento y con incremento gradual en uso de materiales alternativos en procesos térmicos del 7% al 15%. Para lo anterior se considera gestionar medidas habilitantes para el reúso de algunos tipos de residuos y de materiales.</p>	
Medidas adoptadas o previstas para la implementación LE2	
<p>Medida 1: La medida está alineada con la vinculación a la iniciativa NACAG de parte del sector gobierno y del sector empresarial hacia el propósito común del desarrollo de estrategias para la transferencia de tecnologías, mecanismos de financiamiento, sostenimiento y medición, reporte-verificación. Entre las actividades en detalle del plan de acción de la iniciativa NACAG se encuentran: análisis de alternativas tecnológicas, gestión de recursos técnicos y financieros, montaje de tecnologías de abatimiento, puesta en marcha de tecnologías y monitoreo en planta y reporte sectorial. La implementación de las tecnologías en planta se proyecta en los años 2022 y 2023 de forma gradual hasta la instalación completa y operación al inicio del 2024.</p> <p>Medida 2: En esta medida se requieren actividades con involucramiento público privados orientadas a: la optimización de procesos relacionados con energía térmica, el aprovechamiento de materiales con valorización energética, reúso de algunos componentes en la fabricación del clinker utilizando la capacidad instalada de la planta para elevar el nivel de coprocesamiento.</p> <p>Entre algunas acciones se encuentra: Integrar la información del subsector y armonizar valores base de inventarios de GEI; análisis y definición de las mejores alternativas en Colombia en coherencia con la hoja de ruta del subsector del cemento en Colombia; gestión e implementación de las acciones en condiciones habilitantes.</p>	
Indicadores LE2:	
	<p>Medidas 1 y 2: Inventario de emisiones de GEI por año. (t de CO₂eq/año), y Reducción de emisiones de GEI por año. (t de CO₂eq/año)</p>
Progreso y resultados LE2	
<p>Medida 1: En esta medida, que está incluida en el componente de mitigación del PIGCC, se ha avanzado dentro de las mesas de trabajo de la iniciativa NACAG en: la definición del plan de trabajo de NACAG, estimación de potencial de mitigación con articulación con empresas privadas, gestión de la vinculación del país a la NDC, viabilidad técnica de las tecnologías en las plantas.</p> <p>Con la formalización de la declaración de la vinculación del país se espera seguir avanzado en la viabilidad técnica e ingeniería de cambios de tecnología desarrollada, documentación de términos de referencia del proyecto de ingeniería y demás actividades.</p> <p>Medida 2: Esta categoría hace parte del alcance del PIGCC. Se ha avanzado en la socialización alcance de la NDC a gremio productor y de la medida modelada, y fortalecimiento de capacidades orientado a las iniciativas de carbono neutralidad y de acuerdos voluntarios climáticos.</p>	
Línea estratégica 3 (LE3): Operaciones logísticas sostenibles	
Metodología LE3:	
<p>Basados en las acciones incluidas en la NAMA formulada de logística empresarial se tomaron 4 acciones relacionadas con la eficiencia del uso de los combustibles para hacer la proyección de la medida para categorías de carga de baja capacidad.</p>	
Medidas adoptadas o previstas para la implementación LE3:	
<p>Las acciones de mitigación de la línea estratégica buscan mejorar la eficiencia de las operaciones de cadena valor de logística relacionadas con los subsectores de la industria manufacturera y que reduzcan las emisiones de GEI mediante un consumo menor de combustibles respecto las cantidades de mercancía transportada. Adicionalmente se deberá considerar el sistema de MRV, a fin de que esté armonizado con los protocolos de inventarios de emisiones del IDEAM y en coherencia con las directrices del Mintransporte.</p>	
Indicadores LE3:	
	<p>Inventario de emisiones de GEI por año. (t de CO₂eq/año) Reducción de emisiones de GEI por año. (t de CO₂eq/año)</p>
Progreso y resultados LE3:	
<p>Esta categoría hace parte del alcance del PIGCC. Se ha avanzado en incorporar algunas acciones de la medida en solicitudes de apoyo en proyectos a fondos de cooperación en 2020.</p> <p>De otra parte, se ha encontrado interés por empresas del sector privado en avanzar en la gestión logística hacia la reducción de emisiones y alinearlos a iniciativas en acuerdos voluntarios.</p>	

Tabla 3.26. Información complementaria Plan Integral de Gestión del Cambio Climático para el Sector Transporte

PIGCCS Sector Transporte	
Línea estratégica 1 (LE1): Navegación Basada en Desempeño - PBN	
Metodología LE1: Se ha desarrollado la Herramienta de estimación de ahorro de combustible de la OACI (IFSET) con el apoyo de Estados y organizaciones internacionales, para ayudar a los Estados a estimar el ahorro de combustible de manera coherente con los modelos aprobados por el CAEP y alineado con el Plan mundial de navegación aérea. La herramienta de estimación de ahorro de combustible de la OACI (IFSET) no está destinada a reemplazar el uso de medidas o modelos detallados de ahorro de combustible, cuando existen esas capacidades. Más bien, se proporciona para ayudar a los estados que no cuentan con tales instalaciones a estimar los beneficios de las mejoras operativas de una manera armonizada. Los cálculos de las emisiones para el año base se realizaron a través de la herramienta OACI IFSET. Para realizar el cálculo del escenario de mitigación se realizó un análisis de los informes de IFSET 2014-2015, estos resultados se obtienen de los siguientes datos de entrada: Llegadas, Salidas, Altitud inicial y Altitud Final. Para la línea base se contempla que en el año 2020 el 60 % de los Aeropuertos cuentan con infraestructura. Las reducciones anuales de cada medida de mitigación fueron deducidas de la línea base del año 2015 de acuerdo con su año de implementación.	
Medidas adoptadas o previstas para la implementación LE1: Implementación de PBN desde el 2012 hasta el 2020 en el 60% de los aeropuertos del país para: Aplicación de SID y STAR RNAV-1 y/o RNP-1 en espacios aéreos seleccionados dependiendo de la infraestructura en tierra y de la capacidad de navegación de las aeronaves. Ampliación de la aplicación de procedimientos RNP APCH y la aplicación de procedimientos RNP AR AAPCH en aeropuertos seleccionados. Implementación de procedimientos APV/ Baro- VNAV.	Indicadores LE1: Se están desarrollando los indicadores para hacer seguimiento a la medida.
Progreso y resultados LE1 <ul style="list-style-type: none"> Implementación de mejoras de infraestructura para la navegación aérea. Implementación del sistema PBN en operaciones comerciales domésticas más frecuentes. Proceso de estructuración del sistema MRV de la medida. 	
Línea estratégica 2 (LE2): Programa de Modernización de Transporte Automotor de Carga	
Metodología LE2: El cálculo de emisiones se hace de acuerdo con tecnologías disponible, con insumos de RNDC, Sisetac y RUNT. Las emisiones de línea base y de escenario de mitigación se calculan a partir de consumos de combustible y factores de actividad de vehículos pre euro y euro II de vehículos de más de 10,5 toneladas de PVB que van cumpliendo 20 años de vida útil a partir del año/modelo (RUNT) hasta el año 2030. Ecuación: Emisiones CO ₂ = Consumo combustible (gal/km) * Factor de actividad (km/año) * Factor emisiones combustible (KgCO ₂ /gal) * Número de vehículos	
Progreso y resultados LE2 <ul style="list-style-type: none"> CONPES 3963 - Modernización del Transporte Automotor de Carga CONPES 3982 - Política Nacional Logística Resolución 5304 2019, que reglamenta el Programa de Modernización del Transporte Automotor de Carga Constitución del Fondo para la implementación del programa conforme al Artículo 307 de la Ley 1955 de 2019. Proceso de estructuración del sistema MRV de la medida. <p>Desde el punto de vista resultado, se tiene que desde 2013 se ha logrado una reducción de emisiones de aproximadamente 1.2 millones de toneladas de CO₂eq, por la desintegración de 24040 vehículos, y por el ingreso de 8928 vehículos con estándares de emisión superiores. La reducción de emisiones de material particulado en el mismo periodo ha sido de 133 toneladas.</p>	
Línea estratégica 3 (LE3): Rehabilitación del corredor férreo La Dorada - Chiriguaná - Santa Marta	
Metodología LE3: Metodología propuesta por Naciones Unidas: <ul style="list-style-type: none"> Modal shift in transportation o cargo from road transportation to water or rail transportation. AM00090 / Version 01.1.0 Methodological Tool to calculate project or leakage CO₂ emissions from fossil fuel combustion. Versión 0.3.0 	

PIGCCS Sector Transporte	
Medidas adoptadas o previstas para la implementación LE3: Inclusión dentro del Corredor Logístico PMTI: Bogotá -Costa -Caribe, en el tramo La Dorada - Chiriguaná y del ferrocarril del Atlántico que une al Puerto de Santa Marta. Vía única, trocha yárdica, línea terreno plano, rehabilitada con traviesas de concreto y riel de 90 Lb/Yd, con doble vía en 164,7 Km. El ferrocarril La Dorada –Santa Marta, último en ser construido por el Estado Colombiano, tanto la infraestructura como los puentes permiten el emplazamiento de una superestructura en trocha estándar (1.435 mm), y sus estructuras, una capacidad portante de 20 ton/eje (Cooper E-50). Las condiciones geométricas y altimétricas del trazado (radio mínimo de curvatura de 500 m y pendiente longitudinal máxima de 0,5%) ofrecen condiciones favorables a la operación ferroviaria, excepto el tramo construido en la variante de Nare, que se construyó con una pendiente de 2,5%. Se requiere la terminación de los 26,3 Km de la Línea Segunda entre Chiriguaná – Ciénaga para facilitar la continuidad de operaciones férreas hasta Santa Marta. Corregir la restricción operativa en el tramo correspondiente a la variante de Nare que presenta pendientes de hasta el 1,8%. Restableciendo las condiciones originales de construcción en el tramo de la variante de Nare (radio mínimo de curvatura de 500 m y pendiente longitudinal máxima de 0,5%), se podría restituir la configuración de un tren tipo, con la máxima capacidad de arrastre desde La Dorada – Santa Marta o viceversa. La capacidad instalada para este corredor estimada en el “Estudio de Viabilidad y Conveniencia del Cambio de Trocha Yárdica a Trocha Estándar y sus Impactos en el Transporte de Carga y Pasajeros” es de 26.300.000 t/año por sentido.	
Indicadores LE3: Se están desarrollando los indicadores para hacer seguimiento a la medida	
Progreso y resultados LE3: <ul style="list-style-type: none"> Adopción del Plan Maestro Férreo. CONPES 4047 - Lineamientos de política de riesgo contractual para transporte férreo. Proceso de estructuración del sistema MRV de la medida. 	
Línea estratégica 4 (LE4): Cambio a modo transporte de carga carretero a Fluvial Río Magdalena	
Metodología LE4: Se usa como referencia la metodología AM00090, esta establece el procedimiento para cambio de modo carretera a una emisión de GEI menos intensiva en este caso modo fluvial. En línea base la metodología AM00090 se define tres (3) ecuaciones para el cálculo de las emisiones: <ol style="list-style-type: none"> Ecuación N° 2 AM00090: Calculo de toneladas de dióxido de carbono en línea base al año (BEY [tCO₂]). Ecuación N° 3 AM00090: Calculo de factor de emisión de referencia para el transporte de carga (FE_BL [gCO₂/km*t]). Ecuación N° 3 AM00090: Factor de viajes de regreso no vacíos en el escenario de referencia FRT,BL(fracción) En el escenario de mitigación en la metodología AM00090 se definen cuatro ecuaciones (4) ecuaciones (tres tomadas del documento AM00090 y una ecuación tomada del documento “Herramienta para calcular emisiones de CO₂ del proyecto o de fuga provenientes de combustibles fósiles”: Ecuación N° 1 AM00090: Calculo reducción emisiones de dióxido de carbono al año (ERY [tCO₂]). Ecuación N° 5 AM00090: Calculo de emisiones proyecto al año (PEY [tCO₂]). Ecuación N° 6 AM00090: Factor de viajes de regreso no vacíos en el escenario proyecto (fracción) (adimensional). Ecuación N° 1 Herramienta metodología: Emisiones de dióxido de carbono del proyecto al año (PEFC,J,Y [tCO₂/año]) 	
Medidas adoptadas o previstas para la implementación LE4 <ul style="list-style-type: none"> Promover el transporte fluvial por el río Magdalena pasando de transportar 3.02 MMton en 2019 a 8 MMton de carga por año. Incentivar que los dueños de la carga que actualmente se transporta por carretera superen barreras percibidas de transportar su carga por río. Estimular el aumento de la flota de remolcadores y barcas que actualmente transitan por el río y que la nueva flota de remolcadores utilice tecnologías más eficientes y más limpias que las que actualmente transitan el río Magdalena. Reducción de los costos de transporte. Ahorro neto del tiempo total de viaje de las mercancías transportadas por el Río. Lograr mayor eficiencia energética para el país por ahorros de combustible Mejorar la seguridad de la carga transportada en el río Magdalena (reducción de accidentes y pérdidas de carga), así como reducción la tasa de pérdidas y accidentes en el país, por la transferencia de volúmenes de carga al río. Minimizar el impacto ambiental de futuras expansiones de la red vial, reduciendo la contaminación atmosférica, el ruido y la ocupación del espacio rural. 	
Indicadores LE4: Se están desarrollando los indicadores para hacer seguimiento a la medida.	

Tabla 3.27. Información complementaria NAMAS sector transporte

NAMAS sector transporte	
NAMA move y movilidad eléctrica	
Metodología:	
Para el cálculo de la línea base se empleará la ecuación:	
Emisiones de vehículos a combustión:	
<ul style="list-style-type: none"> • $tCO_2 = \text{Consumo de combustible de vehículos a combustión (gal/año)} \times \text{Factor de emisión del combustible (kgCO}_2/\text{gal)}$, para cada categoría vehicular objeto de la medida. 	
Para el cálculo del escenario de mitigación se emplearán las ecuaciones:	
<ul style="list-style-type: none"> • Emisiones de vehículos a combustión • $tCO_2 = \text{Consumo de combustible de vehículos a combustión (gal/año)} \times \text{Factor de emisión del combustible (kgCO}_2/\text{gal)}$, para cada categoría vehicular objeto de la medida. • Emisiones de vehículos eléctricos $tCO_2 = \text{Consumo eléctrico de vehículos eléctricos (Kwh/año)} \times \text{Factor de emisión de la red (kgCO}_2/\text{kWh)}$ 	
Medidas adoptadas o previstas para la implementación:	
<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de medidas de política para la promoción de la movilidad eléctrica en el país. • Desarrollo normativo, técnico y regulatorio, incluyendo estándares técnicos de los vehículos y estaciones de carga, condiciones de ordenamiento territorial necesarias para establecer puntos de carga privados y públicos. • Acciones y gestiones para construir un entorno técnico y de mercado para garantizar la oferta de energía eléctrica para movilidad, incluyendo la definición de esquemas de contrato y condiciones de tarifa de energía eléctrica para este fin. • Promoción la demanda de vehículos eléctricos estableciendo metas de penetración de vehículos a nivel regional/local, así como mediante el desarrollo del sistema de etiquetado de vehículos para este mercado. • Desarrollo de instrumentos financieros específicos para los segmentos de vehículos considerados para el desarrollo de este mercado, aplicables hasta el punto de que exista paridad de precio con tecnologías tradicionales: i) Un esquema de subsidio cruzado entre vehículos del mismo segmento altos en emisiones y vehículos eléctricos; ii) Una línea de financiación con tasa compensada, inicialmente para vehículos de transporte público. 	<p>Indicadores:</p> <p>Mintransporte está desarrollando una consultoría para proponer: i) lineamientos técnicos generales para el diseño del sistema MRV de las medidas asociadas a transporte incluida la de movilidad eléctrica, y ii) indicadores que permitan un seguimiento efectivo de la implementación de la NAMA.</p> <p>Conforme al objetivo de la medida y a las herramientas disponibles, ya se está realizando seguimiento al indicador de número de vehículos eléctricos matriculados en el territorio nacional</p>
Progreso y resultados:	
<ul style="list-style-type: none"> • ENME • Ley 1964 de 2019. Incluye beneficios para la implementación de energía eléctrica e incluye incentivos para los cambios de vehículos. • Decreto 191 de 2021. Identificación de parqueaderos preferenciales para vehículos eléctricos. • Resolución 20213040039485 Mintransporte. Revisión técnico-mecánica para vehículos eléctricos. • CONPES 3934 Política de crecimiento verde. • Proceso de estructuración del sistema MRV de la medida. 	
Otra información:	
Se están desarrollando 2 proyectos para fortalecer capacidades y hacer análisis de la factibilidad de implementación de flota eléctrica en algunas ciudades del país.	

NAMAS sector transporte	
NAMA TANDEM -Transporte Activo y Gestión de la Demanda	
Metodología:	
Se realiza línea base y escenario de mitigación a través de una metodología bottom up, realizando un análisis profundo del comportamiento de los viajes de cada una de las ciudades y el impacto de cada medida en la mitigación de emisiones.	
La línea base se calcula teniendo los datos de población anual proyectados por el DANE, se proyectan en número de viajes generados en cada territorio con base en el factor de viaje obtenido de la encuesta de movilidad de Cali del 2015. Este factor corresponde a 1,52. Una vez obtenidos el número de viajes totales para las 17 ciudades se calculan el número de viajes por modo de acuerdo con las distribuciones calculadas en la encuesta de movilidad de Cali. Obtenidos los totales de viajes realizados por año por modo y asumiendo un viaje promedio de 4,5 km y contando con los factores de emisión por modo por km se calcula la cantidad de toneladas de emisiones por modo.	
El escenario de mitigación se desarrolla de acuerdo a varios parámetros para cada uno de los medios y su participación en los viajes totales por cada medio. Se tienen en cuenta el tamaño de la población de la ciudad, los números de viajes y la longitud promedio de los trayectos, también los factores de emisión por cada medio. Con base en la población y los viajes totales, se determinan los viajes en bicicleta, luego se calculan los kilómetros evitados en automóviles, taxis y motos, con una distancia promedio de viaje de 4,5 km. Con respecto al crecimiento anual de viajes en bicicleta, el valor incrementa año a año hasta un 5,5 % en 2026 el cual se mantiene hasta el año 2030, lo que afectado por unos factores de emisión da como resultado las emisiones evitadas anuales.	
Medidas adoptadas o previstas para la implementación:	
<p>Estructuración de estrategias e identificación de casos exitosos para replicar en otras ciudades, para aspectos como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esquemas de gestión de parqueo para automóviles • Zonas de baja velocidad • Instalaciones de parqueo de bicicletas en nodos multimodales • Instalaciones de parqueo de bicicletas (en la vía-/fuera de la vía) • Construcción y rehabilitación de bicarriles • Esquemas de bicicletas pública • Servicios de bicitaxi formales • Bicicletas con asistencia eléctrica 	<p>Indicadores:</p> <p>Mintransporte está desarrollando una consultoría para proponer: i) lineamientos técnicos generales para el diseño del sistema MRV de las medidas asociadas a transporte, y ii) indicadores que permitan un seguimiento efectivo de la implementación de la NAMA.</p> <p>Conforme al objetivo de la medida y a las herramientas disponibles, ya se está realizando seguimiento al indicador de participación en la cantidad de viajes de diferentes modos de transporte, especialmente los realizados en bicicleta, para cada ciudad participante en el proyecto.</p>
Progreso y resultados:	
<ul style="list-style-type: none"> • Estructuración de la Estrategia Nacional de Movilidad Activa ENMA, con financiamiento de EUROCLIMA PLUS y mediante la gestión de GIZ y lo ejecución local de EAFIT. • Proceso de estructuración del sistema MRV de la medida. • CONPES 3991 - Política Nacional de Movilidad Urbana y Regional. 	

NAMAS sector transporte	
NAMA DOT - Desarrollo Orientado al Transporte	
Metodología:	
Se ha realizado piloto en 4 ciudades: Bogotá, Cali, Manizales y Pasto. Para la línea base y el escenario de mitigación se usa la ecuación: Emisiones CO ₂ e = Σ(medios m) (Σ(combustibles c) (Actividad mc X Rendimiento -1 mc X Factor de emisión mc)). Donde: Actividad: número de kilómetros recorridos por cada medio de transporte, Rendimiento: kilómetros recorridos por unidad de combustible utilizado	
Modo (Categoría): vehículo particular, bus, motocicleta, Bicicleta, etc., Factor de emisión: g CO ₂ /galón de combustible (o m ³ para el caso de GNV),	
Número y Distancia de viajes: La caracterización de los viajes es fundamental para el cálculo de un inventario bottom-up. Por esta razón, el levantamiento de información en campo es esencial. En aquellas ciudades en las que se han desarrollado planes de movilidad, generalmente se desarrollan matrices origen-destino (OD) a partir de distintas tomas de información en campo, incluyendo encuestas de hogares y, a partir de ellas, se plantean modelos de generación de viajes. Estos modelos se basan en el supuesto de que los viajes son una función de tres factores: Patrones de uso del suelo, características socioeconómicas de la población y la facilidad que tienen las personas de acceder a los distintos medios de transporte en distintos momentos del día. Por lo tanto, no existe una única forma de calcular el número de viajes que se generan y atraen en un lugar específico del territorio y cada modelo de transporte responde a metodologías y necesidades diferentes, adaptadas a los contextos locales. Así mismo, el cálculo de distancia de dichos viajes puede calcularse tras la incorporación del modelo de generación de viajes en un modelo de transporte de 4 etapas.	
Ocupación: La ocupación vehicular es la estimación del número de pasajeros que viajan en los distintos modos de transporte (moto, automóvil, taxi, buses). Se hace por medio de estudios de frecuencia y ocupación visual en vía, de acuerdo con la metodología y el formato de captura en campo.	
Dado que la mayoría de las ciudades colombianas no tienen modelos calibrados y actualizados de generación de viajes, ni modelos de transporte de cuatro etapas (a pesar de que pueden haberse desarrollado en el marco de proyectos de infraestructura o de elaboración de planes de movilidad), para el MRV de la NAMA DOTS se decidió aplicar instrumentos de captura de información en campo que permitieran monitorear el cambio en las emisiones derivado de las intervenciones implementadas. Lo anterior hace que los requerimientos de información sean menos específicos y costosos que los que tienen un modelo de transporte.	
Factor de Emisión (FE): El Factor de Emisión utilizado será el calculado por la UPME, ya que es el de referencia para el inventario nacional de emisiones de Colombia. Los FE se reportan por combustible.	
Rendimiento: El rendimiento o consumo de combustible se expresa en kilómetros recorridos por unidad de combustible, y es afectado principalmente por el uso del aire acondicionado. Por lo anterior, se usarán datos para ciudades frías donde por lo general no se usa el aire acondicionado en el carro (por ejemplo, Bogotá) y templadas y calientes en donde se usa el aire casi todo el tiempo en el día que es cuando más se mueven los vehículos (por ejemplo: Medellín, Barranquilla).	
Medidas adoptadas o previstas para la implementación:	Indicadores:
Acciones y gestiones para la financiación de proyectos y que estos logren la implementación y el cumplimiento de los objetivos de la NAMA DOTS. Esto se logrará mediante el desarrollo de: <ul style="list-style-type: none"> Elaboración de la prefactibilidad de proyectos. Elaboración de factibilidad de proyectos. Diseño de instrumentos de financiación para la implementación de las medidas determinadas en la factibilidad. Implementación y ejecución de las medidas determinadas en la factibilidad. Seguimiento a los proyectos mediante la implementación del sistema de Monitoreo y Evaluación de los proyectos y del sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación de las reducciones de GEI.	Mintransporte está desarrollando una consultoría para proponer: 1) lineamientos técnicos generales para el diseño del sistema MRV de las medidas asociadas a transporte, y 2) indicadores que permitan un seguimiento efectivo de la implementación de la NAMA. <p>Conforme al objetivo de la medida y a las herramientas disponibles, ya se está realizando seguimiento a indicadores básicos como: Tasa de motorización, VKT/cápita, Promedio de duración del viaje, Participación modal del TNM (transportes no motorizados).</p>
Progreso y resultados:	
<ul style="list-style-type: none"> Proceso de estructuración del sistema MRV de la medida. Estudios de prefactibilidad de implementación de la NAMA desarrollado para Pasto y Cali y en proceso de desarrollo para Manizales, Medellín y Bogotá. CONPES 3991 - Política Nacional de Movilidad Urbana y Regional 	

Tabla 3.28. Información complementaria Plan Integral de gestión del cambio climático del sector ambiental

PIGCCS Sector Ambiental	
Línea estratégica 1 (LE1): Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos	
Metodología LE1:	
La metodología de cálculo es el método de pérdidas y ganancias, el cual se presenta en el numeral 5.2.2.3 del National Inventory Report (NIR) del segundo informe bienal de actualización (BUR2) ante la CMNUCC en su página 344. En términos generales las emisiones (negativas) son calculadas con la serie de tiempo de ha a restaurar, estas ha son desagregadas por las regiones de cálculo: Amazonia, Andes, Caribe, Orinoquía y Pacífico para las cuales se cuenta con factores de captura de carbono en biomasa aérea y subterránea, así como su distribución por cambio de tipo de cobertura a bosque para el carbono orgánico en suelo, y materia orgánica muerta. Las ha son multiplicadas por sus respectivos factores de carbono/ha considerado a su vez los efectos agregados anualmente de los cambios de cobertura, almacenamiento de carbono en biomasa, y comportamiento para suelos orgánicos. Los resultados son llevados a CO ₂ eq.	
Medidas adoptadas o previstas para la implementación LE1:	Indicadores LE1:
Meta de 180 millones de árboles, Fortalecimiento y despliegue de Sistemas Sostenibles para la conservación, promoción de viveros, desarrollo de plataformas tecnológicas para seguimiento, medida incorporada dentro de formulación de CONPES de importancia estratégica, entre otros.	Los indicadores finales se encuentran en proceso de definición, sin embargo, se considera la inclusión de ha bajo procesos de restauración ecológica
Progreso y resultados LE1	
Se han realizado avances en la identificación de diagnósticos, tratamientos, y metodologías para restauración en áreas del SINAP como externas a ellas. Estudios en los ecosistemas boscosos y no boscosos, así como pilotos para la identificación de productos de especies nativas y de otras oportunidades y alternativas para comunidades locales.	
Se han desarrollado avances iniciales en la Estrategia Nacional de Monitoreo a la Restauración a través de la construcción de metodologías y plataformas de monitoreo y reporte, así como propuestas de indicadores de estructura y composición de la vegetación. Se desarrollan capacidades locales en articulación con entidades como Minambiente CAR'S, PNN e Institutos.	
PNN cuenta con la Res 244 de 2015 por medio de la cual se regula la adquisición de bienes y mejoras ubicadas en las áreas del Sistema de PNN. La compra de predios es requerida dentro de los parques nacionales, así como en la zona de influencia.	
Se implementan acciones orientadas a desarrollar una cadena de la restauración, mediante el fortalecimiento de eslabones, en particular el fomento y apoyo técnico a viveros de especies nativas.	
Se ha desarrollado una consultoría para evaluar los niveles de costo-efectividad de las medidas asociadas a restauración ecológica, sistemas silvopastoriles y agroforestales en el país.	
Línea estratégica 2 (LE2): Buenas prácticas y uso eficiente de los recursos	
Metodología LE2:	
Medida 1: Estimación de emisiones por degradación del bosque, definiendo como causa principal la remoción de leña para cocción en hogares rurales, por lo que se estima el consumo anual hasta 2030 de leña con base en tasas de consumo por persona o familia beneficiada por la implementación de estufas eficientes de leña con una tasa de penetración que aumenta gradualmente hasta lograr 1.000.000 estufas acumuladas para 2030.	
Medida 2: Estimación a partir de la reducción en el uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono (HFC) para los diferentes sectores en donde son aplicados. Dadas las condiciones de información de uso de productos sustitutos SAO se empleó el cálculo de estimación de emisiones de GEI con el método IPCC de Nivel 1a que corresponde a un enfoque asociado a los bancos o cantidades de productos con sustancias HFC que son gradualmente utilizados en menor medida respecto a un dato base derivado de un promedio de emisiones estimadas por uso de productos de tres años de referencia (2020 a 2022).	

Indicadores LE2:

Los indicadores finales se encuentran en proceso de definición, sin embargo, se considera la inclusión de:
Estufas eficientes instaladas
Reducción de emisiones de GEI

Medidas adoptadas o previstas para la implementación LE2

Medida 1: Condiciones habilitantes en el país para la implementación de la medida. Desarrollo de la Norma Técnica Colombiana 6358 para evaluar el desempeño de estufas en términos de eficiencia, emisiones y seguridad. Proyecto tipo de instalación de estufas eco-eficientes para vivienda rural del DNP (facilita la adquisición y financiamiento con recursos públicos de este tipo de proyectos).

Progreso y resultados LE2

Medida 1: Se desarrollan iniciativas regionales por CAR's en alianza con entidades regionales. Se crea condición habilitante para el acceso a recursos de la Nación o del SGR por medio del proyecto tipo "Instalación de estufas ecoeficientes en vivienda rural" del DNP.

Medidas 2: Se cuenta con marco legal de aprobación y ratificación de acuerdos internacionales por parte de Colombia que articulan agendas de cambio climático y gestión de sustitutos de agotadores de la capa de ozono. Se avanza en el desarrollo de instrumentos regulatorios para el logro de los objetivos de las medidas de la mano con los diversos actores sectoriales de energía, comercio y ambiente, como normas de mínimos estándares energéticos, prohibición de fabricación y/o importación de equipos de refrigeración con HFC.

Línea estratégica 3 (LE3): Promoción de Distritos térmicos para la sustitución de sistemas de enfriamiento en ciudades

Metodología LE3:

Estimación de emisiones por eliminación del uso de productos sustitutos de las sustancias agotadoras de la capa de ozono (HFC) y por consumo de energía eléctrica para una configuración de sistemas de enfriamiento asociados a un conjunto de edificios urbanos. La configuración dependerá del número y tipo de equipos, las cantidades de banco de sustancias y del consumo energético de operación. Este escenario considera que se mantiene el uso de equipos separados para los servicios de refrigeración y aire acondicionado. Este será el punto de partida para el dimensionamiento de las reducciones generadas por la implementación de Distritos Térmicos en cinco ciudades principales y tres ciudades intermedias. Por la metodología de cálculo asociada directamente a ahorros, los valores de emisión de GEI para el escenario de referencia estarían implícitos en el cálculo de las reducciones. El escenario base se calcula a partir de los datos del DT La Alpujarra en un escenario BAU.

Medidas adoptadas o previstas para la implementación LE3:

La reducción contemplada en esta ficha se asocia únicamente a aquellas que resultan de ahorros energéticos, las reducciones asociadas al cambio de refrigerante propiamente dicho no se incluyen al ya estar contenidas dentro de la meta de reducción de uso de productos sustitutos de SAO (HFCs). Dentro de las actividades enmarcadas dentro de un distrito térmico se consideran las siguientes: Sustitución de equipos de climatización antiguos e ineficientes; reemplazo en el uso de refrigerantes que son sustancias agotadoras de ozono o HFC; minimización de fugas de refrigerante al ambiente; centralización de la generación y distribución de energía térmica (calor/frío); usos de energía residual, renovable o de fuentes térmicas directas disponibles.

Indicadores LE3:

Número de actos administrativos adoptados para la promoción e implementación de Distritos Térmicos en Colombia
Número de Distritos Térmicos con estudios y promovidos para su materialización

Progreso y resultados LE3:

Se busca promover la implementación de distritos térmicos como mínimo ocho (8) ciudades, de las cuales se esperaría tener cinco (5) ciudades principales más tres (3) en ciudades intermedias a 2030.

DT incluido en dos políticas nacionales: NDC y PROURE. Dos proyectos de distritos térmicos urbanos en ciudades principales en funcionamiento (Medellín y Cartagena), dos proyectos de distritos térmicos en funcionamiento en ciudades intermedias (Tocancipá y Montería), un proyecto de distrito térmico acompañado y en construcción en ciudad intermedia (Villavicencio), dos proyectos acompañados en estructuración en ciudades principales (Cali y Cartagena)

Tabla 3.29. Información complementaria NAMA refrigeración doméstica en Colombia

NAMA refrigeración doméstica en Colombia

NAMA refrigeración doméstica en Colombia

Metodología:

Para la estimación de las emisiones se siguió la metodología IPCC 2006 y para la estimación de las reducciones se utilizó el GHG Protocol Policies and Actions Standard.

La metodología de cálculo para el escenario de mitigación consideró la desviación con respecto a un escenario base y ahorros en emisiones de GEI emitidas. Para cada una de las fuentes de emisión, el cálculo de reducción de emisiones corresponde a:

1. Liberación de refrigerantes durante la operación de los refrigeradores domésticos con R-134a y R-600a: esta es una fuente de emisión directa. La emisión anual de un refrigerador durante su operación se calcula de acuerdo con la vida útil de un refrigerador, la carga de refrigerante de un refrigerador con R-134a y R-600a, el GWP de los refrigerantes y el porcentaje anual de fugas del refrigerante en un refrigerador doméstico. Una vez obtenida la emisión de un refrigerador, esta se multiplica por el número total de refrigeradores puestos en el mercado colombiano anualmente. El comportamiento a lo largo de la línea base asume que en el año 2017 se contaba en el mercado con 851,081 refrigeradores en Colombia. A partir del año 2018, se acumulan las emisiones correspondientes a los refrigeradores del año anterior porque una vez puestos en el mercado el refrigerador estará funcionando hasta por 20 años continuos y sus emisiones estarán produciéndose año tras año.
2. Liberación de refrigerantes al final de la vida útil de los refrigeradores domésticos: esta es una fuente de emisión directa. Las emisiones se calculan de acuerdo con la tenencia en Colombia de refrigeradores con CFC y con HFC. Se multiplica la emisión estimada de un refrigerador con HFC y CFC por el porcentaje de tenencia, respectivamente. Finalmente, el valor obtenido se multiplica por el número de neveras gestionadas al final de la vida útil en el año.
3. Consumo de energía eléctrica en el sector residencial de los refrigeradores domésticos con R-134a y R-600a: esta es una fuente de emisión indirecta. Las emisiones asociadas al consumo de energía de los refrigeradores domésticos corresponden al número de refrigeradores puestos en el mercado anualmente por el factor de emisión de la red eléctrica en Colombia del sistema interconectado nacional. El comportamiento a lo largo de la línea base asume que en el año 2017 se contaba en el mercado con 851,081 refrigeradores en Colombia. A partir del año 2018, se acumulan las emisiones correspondientes a los refrigeradores del año anterior porque una vez puestos en el mercado el refrigerador estará consumiendo energía hasta por 20 años continuos y sus emisiones estarán produciéndose año tras año.

Medidas adoptadas o previstas para la implementación

Las acciones previstas y en implementación para el logro de los objetivos se encuentran divididas en cinco resultados esperados:

1. Marco de política para la transformación del sector de refrigeración doméstica: el sector privado trabaja en estrecha cooperación con las instituciones, para definir normas y estándares de componentes clave en el diseño, producción y gestión de refrigeradores domésticos, como el uso seguro de las sustancias refrigerantes inflamables, la eficiencia energética (dentro de las que se encuentran las Normas Mínimas de Desempeño Energético - MEPS) y la gestión ambientalmente segura de los diferentes componentes del refrigerador.
2. Conversión de las líneas de producción de refrigeradores domésticos: apoyo a los productores colombianos para que alcancen la capacidad técnica y financiera para diseñar y producir refrigeradores eficientes y amigables con el ambiente (con sustancia refrigerante R-600a), proporcionando a los fabricantes apoyo en la ingeniería detallada para el rediseño de los equipos, pruebas y entrenamientos en control de calidad y soporte en el proceso de certificación de estos, así como facilidades financieras para que los productores puedan invertir en estas mejoras.
3. Programa sostenible de sustitución de refrigeradores: apoyo a la introducción en el mercado de refrigeradores domésticos respetuosos con el medio ambiente y eficientes energéticamente en el marco de un programa nacional de sustitución de refrigeradores. Se incentiva económicamente a los consumidores a comprar un nuevo refrigerador verde (con R-600a y alta eficiencia energética) y a entregar la nevera usada para una gestión ambientalmente adecuada.

Indicadores:

Para garantizar el monitoreo y el seguimiento al estado de avance de la NAMA, las actividades de monitoreo cubrirán los cinco indicadores básicos obligatorios (3 para el componente técnico y 2 para el componente financiero), así como los indicadores específicos del sector y del proyecto que figuran en el marco lógico.

Los valores de línea base establecidos al inicio del proyecto son los valores iniciales contra los cuales se medirán los indicadores posteriormente. Los valores de línea base para informar/definir los objetivos e hitos de los indicadores básicos obligatorios siempre se establecen como cero (0) al inicio del proyecto. Los objetivos/hitos acumulados deben definirse para cada año de informe, así como el objetivo de fin de proyecto en números absolutos.

El plan de monitoreo de la NAMA establece los indicadores a medir, los métodos utilizados para medirlos y el cronograma de monitoreo para cada indicador. Los indicadores base son:

4. Gestión adecuada de los residuos de los refrigeradores al final de su vida útil: se enfoca en la recolección y la gestión ambientalmente segura de los refrigeradores antiguos sustituidos. Como la capacidad instalada actual para la gestión de los refrigeradores domésticos no es suficiente para alcanzar el objetivo propuesto de procesar 300.000 refrigeradores, las empresas de gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) dispuestas a ampliar su capacidad instalada son acompañadas desde el lado técnico para desarrollar un modelo de negocio con el fin de cumplir con la demanda que se está generando.
5. Construcción de capacidades transversales: se crea la capacidad intersectorial en las partes clave que participan en el ciclo de vida de un refrigerador doméstico (desde la producción hasta la gestión al final de la vida útil); y se fortalece a las instituciones para implementar un sistema sólido de MRV aplicado a la NAMA. Los técnicos del sector de mantenimiento de equipos de refrigeración son capacitados en el mantenimiento de refrigeradores, siendo este conocimiento proporcionado a los técnicos también es valioso para los otros sectores de refrigeración y acondicionamiento de aire (RAC).

1. Indicador M1: Reducción de emisiones de GEI
2. Indicador M2: Personas directamente beneficiadas por el Proyecto
3. Indicador M3: Potencial de ampliación, réplica y transformación más allá del marco de implementación del Proyecto
4. Indicador M4: Volumen de financiamiento público movilizado en el marco del PROYECTO
5. Indicador M5: Volumen de financiamiento privado movilizado en el marco del NSP

Progreso y resultados

Se han introducido en el mercado 979.609 unidades de nuevos refrigeradores libres de HFC y eficientes (85% de producción nacional y 15% de importaciones) y se han sustituido 235 refrigeradores con el incentivo de reducción del IVA a través del programa “Entrégala y Ahorra”. De este modo, se ha logrado una reducción de emisiones de 476.096 tCO₂eq.

Asimismo, se han logrado los siguientes resultados:

- Aprobación y firma de los contratos de ejecución técnica y financiera del proyecto entre GIZ y Minambiente y GIZ y BANCÓLDEX, respectivamente.
- Por primera vez en Colombia se introducen los MEPS en los refrigeradores domésticos. El reglamento de etiquetado de eficiencia energética (RETIQ) actualizado incentiva el desarrollo y la producción de refrigeradores domésticos más eficientes para 2021 y 2023 y restringe la comercialización en el mercado colombiano de las clases de rendimiento energético menos eficientes.
- 1.010 personas se han beneficiado directamente del programa “Entrégala y Ahorra” sustituyendo su refrigerador doméstico.
- Proceso de compra y entrega de equipos para mejorar el control de la calidad a las espumas y la eficiencia energética de los refrigeradores domésticos fabricados en el país, así como para el manejo seguro del refrigerante R-600a.
- 42 profesionales de los laboratorios de ensayos de refrigeradores domésticos entrenados en la norma IEC 62552-1-2-3: 2015 (refrigeración doméstica) y en el software ColApp con el laboratorio Re/genT de Holanda.
- 5 cursos desarrollados con la UTO y el SENA en buenas prácticas y uso seguro de refrigerantes inflamables y no inflamables en equipos de refrigeración y aire acondicionado.
- Desarrollo de la guía para el manejo seguro de R-600a en actividades de servicio técnico para refrigeradores domésticos.

Tabla 3.30. Información complementaria reducción intersectorial de la deforestación

Reducción intersectorial de la deforestación	
Línea estratégica. Reducción intersectorial de la deforestación	
Metodología:	
Para estimación de la deforestación a 2030 se utilizaron las proyecciones del NREF sometido a la CMNUCC, incorporando en los cálculos los depósitos remanentes de carbono posteriores a la deforestación en alineación con el INGEI; esta metodología tiene en cuenta información histórica y un ajuste de circunstancias nacionales a través de un modelo de crecimiento logístico que contempla el área de bosques susceptibles de ser deforestados en cinco biomas del país y la tasa a la cual dichos bosques pueden ser afectados. La proyección de las emisiones debidas a la deforestación en el escenario de referencia asciende a 87.383 Gg CO ₂ eq en el año 2030.	
Las ha para el escenario de mitigación son definidas mediante la estimación de hitos políticos como puntos de cálculo que definen trayectorias indicativas, pero no derivadas de la implementación de acciones de lucha contra la deforestación. El potencial de mitigación se estima siguiendo los hitos de la DCI de Colombia con Noruega, Alemania y Reino Unido (155.000 has deforestadas en 2022 y 100.000 has en 2025) con trayectorias lineales indicativas hasta llegar a 50.000 ha a 2030, al carecer de información que permita estimar el impacto de las acciones de lucha contra la deforestación sobre las dinámicas de consumo de bosque o la tasa de crecimiento de la deforestación. La metodología de cálculo de emisiones es la misma a la utilizada para el escenario de referencia	
Medidas adoptadas o previstas para la implementación	
Las principales actividades se encuentran enmarcadas en las siguientes medidas, mecanismos e instrumentos:	
Ejecución de medidas de control y monitoreo, a través de las intervenciones del CONALDEF y el fortalecimiento del Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono (SMByC).	
Estrategia Integral de Control a la Deforestación y Gestión de los Bosques que tiene por objetivo “reducir la deforestación y degradación de los bosques promoviendo y estableciendo una gestión forestal en el territorio colombiano, bajo un enfoque de desarrollo rural integral, que coadyuve al buen vivir de las comunidades locales, contribuya al desarrollo local y aumente la resiliencia ecosistémica, fomentando la adaptación y mitigación del cambio climático”. Bajo esta estrategia liderada por Minambiente se busca desarrollar una propuesta de arreglos institucionales para las regiones que promueva su implementación de acuerdo con las prioridades regionales, actores, dinámicas y problemáticas existentes. Esta estrategia se vincula y articula con mecanismos e instrumentos como los son los Programas REDD+ Visión Amazonia, DCI, Desarrollo Sostenible Bajo en Carbono para la Orinoquia, CONPES “Política nacional para el control a la deforestación y la gestión de los bosques”, Acuerdos Cero Deforestación con las Cadenas de Carne, Lácteos, Aceite de Palma, Cacao y Café, Pacto Intersectorial por la Madera Legal en Colombia, Proyectos REDD+, así como los instrumentos de Pago por servicios ambientales y la articulación con las metas de gestión de incendios forestales.	
Progreso y resultados	
De acuerdo con el monitoreo que realiza el SMByC se reporta una tendencia de disminución general de 2018 a 2020. En 2018 a 2019 se pasó de 197.159 ha/año a 158.893. Por su parte En 2020 se reportó un valor nacional a 171.685 ha. 1.010 personas se han beneficiado directamente del programa “Entrégala y Ahorra” sustituyendo su refrigerador doméstico.	
<ul style="list-style-type: none"> • Proceso de compra y entrega de equipos para mejorar el control de la calidad a las espumas y la eficiencia energética de los refrigeradores domésticos fabricados en el país, así como para el manejo seguro del refrigerante R-600a. • 42 profesionales de los laboratorios de ensayos de refrigeradores domésticos entrenados en la norma IEC 62552-1-2-3: 2015 (refrigeración doméstica) y en el software ColApp con el laboratorio Re/genT de Holanda. • 5 cursos desarrollados con la UTO y el SENA en buenas prácticas y uso seguro de refrigerantes inflamables y no inflamables en equipos de refrigeración y aire acondicionado. • Desarrollo de la guía para el manejo seguro de R-600a en actividades de servicio técnico para refrigeradores domésticos. • Apoyo en la realización del XV Encuentro Nacional de Instructores de Refrigeración y Climatización con la presentación de los “Fundamentos teóricos para el servicio técnico a equipos de refrigeración con R-600a” (capacitación teórica virtual - 16 horas). 	

Indicadores:
Hectáreas anuales

Bibliografía

- Casas, J. A. (2021). *Género y cambio climático: Programa de fortalecimiento de capacidades para la integración del enfoque de género en la gestión del cambio climático*. Bogotá D.C.: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).
- CMNUCC. (2018). *El Paquete de medidas de Katowice sobre el clima: cómo hacer que el Acuerdo de París funcione para todos*. Obtenido de Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático: <https://unfccc.int/es/node/193041>
- CMNUCC. (2019). *Chile – Madrid: Tiempo de Actuar*. Madrid (España): https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cp2019_L10S.pdf.
- CMNUCC. (2019). *Decisión 3CP/25 Versión Mejorada del Programa de Trabajo de Lima y su Plande Acción de Género*. Madrid: Conferencia de las Partes 25 Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre Cambio Climático.
- Congreso de Colombia. (2018). *Ley 1931 de 2018 por la cual se establecen directrices para la gestión del cambio climático*. Bogotá D.C.: Congreso de Colombia.
- Congreso de Colombia. (11 de Julio de 2019). *Ley 1964 de 2019. Por medio de la cual se promueve el uso de vehículos eléctricos en Colombia y se dictan otras disposiciones*. Bogotá D.C., Colombia. Obtenido de <https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%201964%20DEL%2011%20DE%20JULIO%20DE%202019.pdf>
- Congreso de Colombia. (18 de Julio de 2019). *Ley 1972 de 2019. Por medio de la cual se establece la protección de los derechos a la salud y al medio ambiente sano estableciendo medidas tendientes a la reducción de emisiones contaminantes de fuentes móviles y se dictan otras disposiciones*. Bogotá D.C., Colombia. Obtenido de <https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%201972%20DEL%2018%20DE%20JULIO%20DE%202019.pdf>
- CONPES. (23 de Marzo de 2018). Documento CONPES 3919. *Política Nacional de Edificaciones Sostenibles*. Bogotá D.C., Colombia. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3919.pdf>
- CONPES. (10 de Julio de 2018). Documento CONPES 3934. *Política de Crecimiento Verde*. Bogotá DC, Colombia. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3934.pdf>
- CONPES. (31 de Julio de 2018). Documento CONPES 3943. *Política para el mejoramiento de la calidad del aire*. Bogotá D.C., Colombia. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3943.pdf>
- CONPES. (Junio de 28 de 2019). Documento CONPES 3963. *Política para la modernización del sector transporte automotor de carga*. Bogotá D.C., Colombia. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3963.pdf>
- CONPES. (13 de Enero de 2020). Documento CONPES 3982. *Política Nacional Logística*. Bogotá D.C., Colombia. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3982.pdf>
- CONPES. (14 de Abril de 2020). Documento CONPES 3991. *Política nacional de movilidad urbana y regional*. Bogotá D.C., Colombia. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3991.pdf>
- CONPES. (2021 de Diciembre de 2020). Documento CONPES 4021. *Política Nacional para el control de la deforestación y la gestión sostenible de los bosques*. Bogotá D.C., Colombia. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/4021.pdf>
- Consorcio VITO - Uniandes - MinAmbiente. (2020). *Informe sobre el desarrollo y supuestos del escenario de mitigación PMR Colombia: Actualización y consolidación de escenarios de emisiones de GEI por sector y evaluación de costos de abatimiento asociados*. Obtenido de https://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/NDC_Colombia/PMR_reporte_escenario_de_mitigacion_20201209_1.pdf
- CPEM. (2012). *Lineamientos de la Política Pública Nacional de Equidad de Género para las Mujeres*. Bogotá D.C.: Consejería Presidencial para la Equidad de la Mujer.
- Departamento Nacional de Planeación. (2020). *Plan Maestro Ferroviario (PMF)*. Bogotá D.C., Colombia. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Plan-Maestro-Ferroviario.pdf>
- Gobierno de Colombia. (2019). *Estrategia Nacional de Economía Circular: Cierre de ciclos de materiales, innovación tecnológica, colaboración y nuevos modelos de negocio*. Bogotá D.C.: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; Ministerios de Comercios, Industria y Turismo. Obtenido de <https://economiacircular.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/05/Estrategia-Nacional-de-Economia-Circular-Gobierno-de-Colombia.pdf>
- Gobierno de Colombia. (25 de Mayo de 2019). *Ley 1955. Por el cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022. “Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad”*. Valledupar. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Ley1955-PlanNacionaldeDesarrollo-pacto-por-colombia-pacto-por-la-equidad.pdf>
- Gobierno de Colombia. (2020). *Actualización de la Contribución Determinada a Nivel Nacional de Colombia (NDC)*. Colombia. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/informe-actualizacion-contribucion-determinada-Colombia-ndc-2020.pdf>
- Gobierno de Colombia. (2021). *Estrategia Climática de Largo Plazo de Colombia para cumplir con el Acuerdo de París*. Bogotá D.C., Colombia: MinAmbiente, DNP, CANCELLERÍA, AFD, Expertise France, WRI. Obtenido de <https://acmineria.com.co/acm/wp-content/uploads/2021/05/040521-DOCUMENTO-LTS-E2050-COLOMBIA.pdf>
- IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA. (2015). *Primer Informe Bienal de Actualización de Colombia*. Bogotá D.C. Obtenido de <https://unfccc.int/resource/docs/natc/colbur1.pdf>
- IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA. (2018). *Segundo Reporte Bienal de Actualización de Colombia a la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC)*. Bogotá D.C.: IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, FMAM. Obtenido de https://unfccc.int/sites/default/files/resource/47096251_Colombia-BUR2-1-2BUR%20COLOMBIA%20SPANISH.pdf
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2020). *Actualización de la Contribución Determinada a Nivel Nacional de Colombia (NDC)*. Bogotá, Colombia. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/index.php/ndc-actualizada/documentos-oficiales>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (8 de Septiembre de 2020). *En marcha RENARE, plataforma para registrar iniciativas de mitigación de Gases Efecto Invernadero en Colombia*. Obtenido de Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible: <https://archivo.minambiente.gov.co/index.php/noticias-minambiente/4804-en-marcha-renare-plataforma-para-registrar-iniciativas-de-mitigacion-de-gases-efecto-invernadero-en-colombia>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (Junio de 2020). *Lanzamiento del proceso de construcción de la Estrategia de Largo Plazo de Colombia (E2050) para cumplir con el Acuerdo de París*. Bogotá D.C., Colombia. Obtenido de <https://e2050colombia.com/>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2021). *Caja de Herramientas de Género y Cambio Climático*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/index.php/cambio-climatico/herramientas-de-genero-y-cambio-climatico>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; IDEAM. (Diciembre de 2019). *Propuesta de nivel de referencia de las emisiones forestales por deforestación en Colombia para pago por resultados de REDD+ bajo la CMNUCC*. Bogotá D.C. Obtenido de https://redd.unfccc.int/files/02012019_nref_colombia_v8.pdf
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (13 de Noviembre de 2019). *Decreto 2051 de 2019. Por el cual se modifica parcialmente el Arancel de Aduanas para la importación de vehículos con motor de funcionamiento exclusivo con gas natural y el Decreto 1116 de 2017 para vehículos eléctricos*. Bogotá D.C., Colombia. Obtenido de <https://www.mincit.gov.co/getattachment/5d28532c-84a3-43a7-b4db-8054b6029d12/Decreto-2051-del-13-de-noviembre-por-el-cual-se-mo.aspx>
- Ministerio de Minas y Energía. (2018). *Resolución 40807 de 2018. Por medio de la cual se adopta el Plan Integral de Gestión del Cambio Climático para el Sector Minero Energético (PIGCC)*. Bogotá D.C., Colombia. Obtenido de https://pigccme.minenergia.gov.co/public/assets/files/1_res_40807_2018.pdf
- Ministerio de Minas y Energía. (3 de Julio de 2020). *Resolución 40177 de 2020. Por la cual se definen los energéticos de bajas o cero emisiones teniendo como criterio fundamental su contenido de componentes nocivos para la salud el medio ambiente y se dictan otras disposiciones*. Bogotá D.C., Colombia. Obtenido de <https://www.minenergia.gov.co/documents/10180//23517//48600-40177.pdf>
- Ministerio de Minas y Energía. (3 de Julio de 2020). *Resolución 40178 de 2020. Por la cual se cumplen disposiciones en materia de realización de programas piloto de mezclas superiores de biocombustibles para su uso exclusivo en vehículos automotores o fuentes móviles terrestres*. Bogotá D.C., Colombia. Obtenido de <https://www.minenergia.gov.co/documents/10180//23517//48601-40178.pdf>
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (Agosto de 2020). *Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Sectorial - Sector Vivienda, Ciudad y Territorio*. Bogotá D.C. Obtenido de <https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/2021-02/anexo-resolucion-0431-2020.pdf>
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (31 de Agosto de 2020). *Resolución 431. Por la cual se adopta el Plan Integral de Gestión de Cambio Climático Sectorial - PIGCCS, del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio*. Bogotá D.C., Colombia. Obtenido de <https://minvivienda.gov.co/sites/default/files/normativa/resolucion-0431-2020-pigccs.pdf>
- Mintransporte. (24 de Octubre de 2019). *Resolución 5304 de 2019. Por la cual se reglamenta el procedimiento de registro inicial de vehículos nuevos de carga de más 10.500 kilogramos, se determinan las condiciones y se reglamenta el procedimiento para aplicar al “Programa de modernización del parque automotor de carga”*. Bogotá D.C., Colombia. Obtenido de <https://www.runt.com.co/sites/default/files/normas/Resoluci%C3%B3n%20No.%200005304%20del%2024-10-2019.pdf>

Morales Ayma, E., Bolsonaro, J., Duque Márquez, I., Moreno Garcés, L., Vizcarra Cornejo, M., Trotman, R., & Adhin, M. (2019). Pacto de Leticia por la Amazonía. Leticia, Colombia. Obtenido de <https://id.presidencia.gov.co/Documents/190906-Pacto-Leticia-Amazonia-Espanol.pdf>

ONU. (2015). *Objetivo 5: Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas*. Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/gender-equality/>

Presidencia de la República. (2020). *NDC de Colombia*. Bogotá D.C.: Presidencia de la República.

Real Embajada de Noruega en Bogotá. (16 de Marzo de 2021). *Alianza renovada entre Colombia, Alemania, Noruega y el Reino Unido sobre cooperación en bosques*

y *clima*. Obtenido de Noruega en Colombia: <https://www.norway.no/es/colombia/noruega-colombia/noticias-eventos/noticias/alianza-renovada-entre-colombia-alemania-noruega-y-el-reino-unido-sobre-cooperacion-en-bosques-y-clima/>

Rodríguez Vargas, D., Nocua Sánchez, M., Lancheros Barragán, M., Chaves Acosta, L., Mendoza Téllez, F., Puello Perluz, M., . . . Galvis Peñuela, L. (2020). *Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica*. Bogotá D.C., Colombia: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Obtenido de <https://archivo.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Estrategia-Nacional-de-Movilidad-Elctrica-enme-minambiente.pdf>

CAPÍTULO

4



Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación de mitigación - MRV de mitigación de Colombia

AUTORES:

Ana Derly Pulido Guio¹

Coordinadora del BUR3 y del capítulo 4

Diego Fernando Palacio Hoyos²

Profesional de apoyo para la elaboración del capítulo

¹ Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), Fundación Natura, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

² Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM)

Contenido capítulo 4

SISTEMA DE MONITOREO, REPORTE Y VERIFICACIÓN DE MITIGACIÓN - MRV DE MITIGACIÓN DE COLOMBIA 292

4.1. Antecedentes y marco normativo del MRV de mitigación 292

4.2. Descripción del sistema MRV de mitigación a nivel nacional. 295

4.3. Subsistemas y tecnologías del MRV de mitigación 296

4.3.1. RENARE 296

4.3.2. SINGEI 297

4.3.3. SCRR-GEI 297

4.3.4. SMByC 298

4.4. Estado actual del MRV de mitigación 298

Bibliografía 300

Lista de tablas

Tabla 4.1. Estado actual del MRV de mitigación de Colombia..... 299

Lista de figuras

Figura 4.1. Alcances y enfoques del MRV de mitigación nacional. 296

Acrónimos

AT-D Alertas Tempranas por Deforestación

BTR Informes Bienales de Transparencia

BUR Biennial Update Report / Informe Bienal de Actualización (IBA, por sus siglas en español)

CC/AC Control y aseguramiento de calidad

CICC Comisión Intersectorial de Cambio Climático

CMNUCC Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático

CONPES Consejo Nacional de Política Económica y Social

COP Conferencia de las Partes

DNP Departamento Nacional de Planeación

ECDBC Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono

GEI Gases de efecto invernadero

ICA Consulta y Análisis Internacional

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

INDC Contribución Prevista y Determinada a Nivel Nacional

INGEI Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

MDL Mecanismo de Desarrollo Limpio

MDL PoA Programas de Actividades del Mecanismo de Desarrollo Limpio

Minambiente Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

MPG Modalidades, procedimientos y directrices del Acuerdo de París

MRT Marco Reforzado de Transparencia

MRV Monitoreo, Reporte y Verificación

MyE Monitoreo y Evaluación

NAMA Acciones Nacionalmente Apropriadas de Mitigación

NDC Contribución Nacionalmente Determinada

NREF Niveles de Referencia de las Emisiones Forestales

PAS Planes de Acción Sectorial

PDBC Proyectos de Desarrollo Bajo en Carbono

PICCT Planes Integrales de Gestión de Cambio Climático Territoriales

PIGCCS Planes Integrales de Gestión de Cambio Climático Sectoriales

Programa ONU-REDD Programa de colaboración de las Naciones Unidas para la Reducción de Emisiones de la deforestación y la Degradación de los bosques en los países en desarrollo

REDD+ Reducción de las emisiones debidas a la deforestación y la degradación de los bosques

RENARE Registro Nacional de Reducción de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero

SCRR – GEI Sistema de Contabilidad de Reducción y Remoción de las Emisiones de GEI

SIAC Sistema de Información Ambiental para Colombia

SINGEI Sistema Nacional de Inventarios de Gases Efecto Invernadero

SISCLIMA Sistema Nacional de Cambio Climático

SMByC Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono

SNICC Sistema Nacional de Información sobre Cambio Climático

VV Validación y verificación

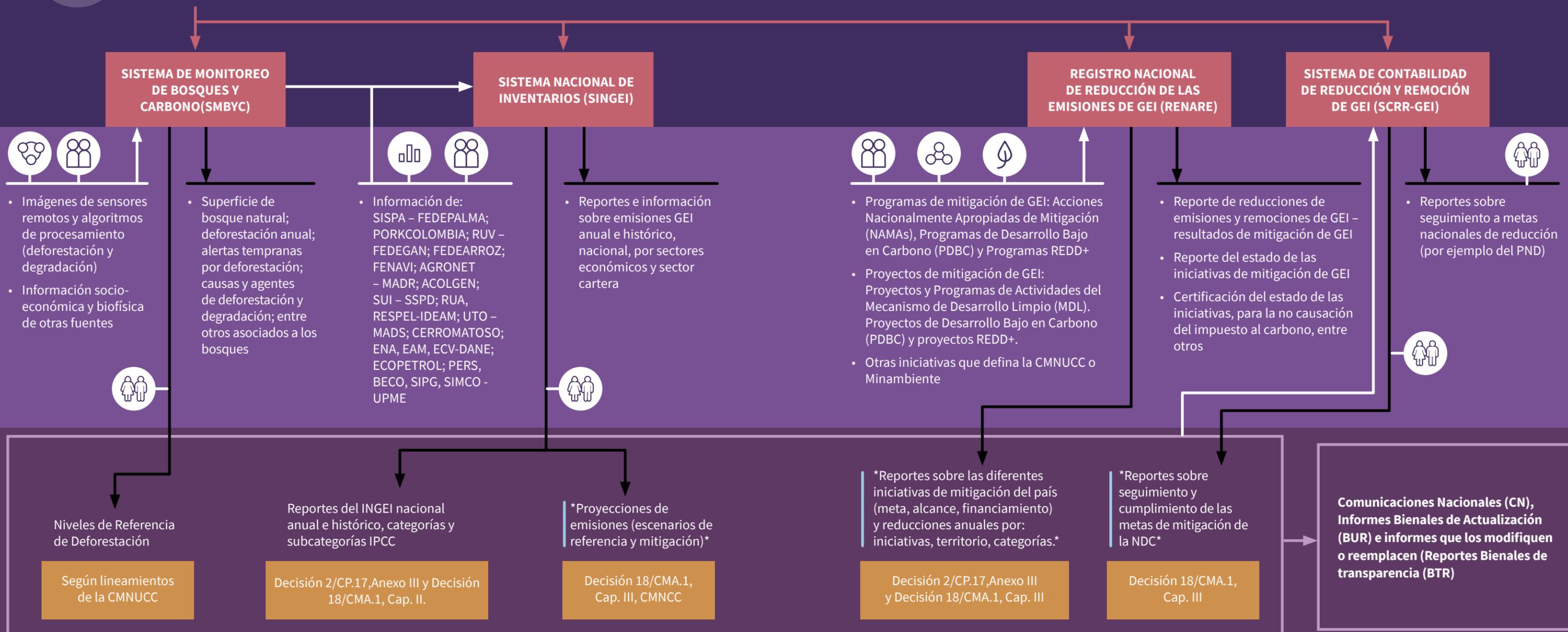
Resolución 1447 de 2018

Sistema MRV de acciones de mitigación a nivel nacional



- El MRV de mitigación hace parte del Sistema Nacional de Información sobre Cambio Climático (SNICC).
- El SNICC a su vez, está integrado al Sistema de Información Ambiental para Colombia (SIAC).

• Por Resolución, el MRV de mitigación nacional como “un conjunto de actores, políticas, planes, estrategias, procesos, subsistemas y tecnologías a cargo de la gestión de la información de cambio climático con el propósito de proveer insumos para la toma de decisiones de los actores implicados en la gestión del cambio climático según la Política Nacional de Cambio Climático”.



Convenciones

Decreto 298 de 2016

Actores del Sistema Nacional de Cambio Climático (SISCLIMA)

Coordinación Nacional a cargo del Comité Intersectorial de Cambio Climático - CICC:

- Minambiente
- Mininterior, Minhacienda, Minagricultura, Minenergía, Mintransporte, Min.Relaciones Exteriores, Mincomercio, Minvivienda, DNP.

Comités:

Comité de Gestión Financiera -DNP; Comité de Asuntos Internacionales - Ministerio de Relaciones Exteriores; Comité de Información Técnica y Científica



IDEAM

Coordinación en cada una de las regiones:
Nodos Regionales de Cambio Climático



OTROS ACTORES

- Entidades proveedoras de datos a SINGEI
- Titulares de diferentes iniciativas de mitigación que reportan en RENARE
- Público en general usuario de los reportes

Subsistemas del MRV

- Entradas al sistema
- Salidas al sistema
- *Salidas del sistema que están en proceso de definición *

Reglamentación Principal

Información para los reportes internacionales

CP: Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas de Cambio Climático (CMNUCC)
CMA: siglas en inglés de la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el Acuerdo de París.

4.

Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación de mitigación - MRV de mitigación de Colombia

Colombia ha avanzado significativamente en el diseño e implementación de varios sistemas para la recopilación, cálculo, reporte, verificación de la calidad y demás procesos necesarios para la gestión de la información sobre el cambio climático. Estos sistemas abarcan diferentes metodologías, reglas, procesos, protocolos y tecnologías. Además, hacen parte del Sistema Nacional de Información sobre Cambio Climático (SNICC) y están definidos en la Ley y en la Política de Cambio Climático, así como en la Resolución 1447 de 2018 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Minambiente). De forma general, se pueden agrupar en 4 grupos principales: Sistema MRV de acciones de mitigación a nivel nacional; Sistema de Monitoreo y Evaluación (MyE) de adaptación al cambio climático; Sistema MRV del financiamiento climático; y otros sistemas, instrumentos y/o herramientas.

En este capítulo se realiza una descripción del Sistema MRV de acciones de mitigación de Colombia. Para la descripción se tiene en cuenta las disposiciones dadas en la decisión 21 de la décimo novena Conferencia de las Partes (COP) (Decisión 21/CP.19) sobre las directrices generales para la medición, reporte y verificación interna de las medidas de mitigación adoptadas por las Partes que son países en desarrollo.

4.1. Antecedentes y marco normativo del MRV de mitigación

La Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC) estableció una obligación de reportar información relevante para la implementación de la Convención y un cronograma para su entrega. A su vez, con la ratificación de Colombia de la Convención, mediante la

Ley 164 de 1994, el país asumió el compromiso de reporte como una Parte no-Anexo I.

Colombia presentó su *Primera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático* a la CMNUCC en el año 2001. Su elaboración fue coordinada por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). La *Primera Comunicación* fue el primer documento oficial que recopilaba y analizaba la información existente sobre cambio climático en Colombia (Departamento Nacional de Planeación & Ministerio del Medio Ambiente, 2002, p. 19).

A partir de la información compilada en la *Primera Comunicación*, el Minambiente y el Departamento Nacional de Planeación (DNP) elaboraron los *Lineamientos de Política de Cambio Climático* en el año 2002. El documento tenía como objetivo esbozar las principales estrategias para la mitigación del cambio climático en el marco de la CMNUCC, del Protocolo de Kyoto y de la *Primera Comunicación*. Específicamente, respecto a la sistematización de la información sobre cambio climático, en los lineamientos se realizaban varias recomendaciones.

En el año 2004, para implementar una de las recomendaciones contenidas en los *Lineamientos de Política de Cambio Climático*, con el Decreto 291, se designa oficialmente al IDEAM como la entidad encargada de coordinar la elaboración de las comunicaciones nacionales. Posteriormente, en el año 2005, la *Oficina Colombiana para la Mitigación del Cambio Climático* del Minambiente se transforma en el *Grupo de Mitigación de Cambio Climático*, que, aparte de su labor principal de coordinación y apoyo a todo lo relacionado con los proyectos del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), se le encomendaba “Apoyar la formulación, coordinación y seguimiento para la implementación de las políticas, planes, programas, proyec-

tos, regulaciones y metas con respecto a la mitigación del cambio climático” (Resolución 340 de 2005 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial). En el año 2006, con la Resolución 283 del Minambiente, se conformó el grupo de Cambio Global dentro del IDEAM con el fin de realizar estudios e investigaciones relacionadas con los efectos ambientales, económicos y sociales originados por el cambio climático, y establecer medidas de adaptación y opciones de mitigación.

En el año 2010, Colombia presentó su *Segunda Comunicación Nacional*. Para su elaboración, el grupo de Cambio Global del IDEAM creó unas “mesas técnicas de trabajo interinstitucionales” con el fin de obtener la información necesaria y discutir y concertar los resultados de mitigación que se muestran en el documento. Del proceso se concluyó que se disponía de mejor información en comparación a la que se obtuvo para desarrollar la Primera Comunicación; aunque, al mismo tiempo, se ponía de presente la necesidad de fortalecer y ajustar los instrumentos de captura de información sectorial (Cabrera L., Duarte O., Gutiérrez A., Lamprea Q., & Lozano P., 2010, p. 403). En cuanto al monitoreo de las acciones de mitigación, la Segunda Comunicación Nacional concluía que se requería un fortalecimiento y un desarrollo institucional (Cabrera L. et al., 2010, p. 404).

Más tarde en ese año 2010, tras una fuerte ola invernal, se coloca al cambio climático como uno de los ejes de la problemática ambiental. El cambio se ve reflejado en el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 (Departamento Nacional de Planeación, 2011, p. 585).

Para desarrollar el Sistema Nacional de Cambio Climático planteado en el plan de desarrollo 2010-2014, en el año 2011, se publicó el documento CONPES 3700: *Estrategia Institucional para la Articulación de Políticas y Acciones en Materia de Cambio Climático en Colombia*. El documento parte de un diagnóstico de las problemáticas que enfrentaba el país en materia de cambio climático y, como parte de la solución, se establece la arquitectura para la creación del Sistema Nacional de Cambio Climático y le delega el desarrollo y la implementación de todas las políticas nacionales relacionadas con el cambio climático.

El Minambiente llevó a cabo el lanzamiento de la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono (ECDBC) en febrero de 2012 (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2013a). Para agosto de 2013, el equipo de la ECDBC reportaba que habían sido concertados tres planes sectoriales de mitigación y que se continuaría con el diseño e implementación de un sistema de monitoreo y reporte (trabajo que se había iniciado en junio de 2012) (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2013b).

Para el año 2015, el nuevo Plan de Desarrollo 2014-2018 planteaba tres objetivos: avanzar hacia un crecimiento sostenible y bajo en carbono; proteger y asegurar el uso sostenible del capital natural y mejorar la calidad y la gobernanza ambiental, y, por último, lograr un crecimiento resiliente y reducir la vulnerabilidad frente a los riesgos de desastres y al cambio climático. Dentro del segundo objetivo, se proponía la consolidación de un marco de política de cambio climático buscando su integración con la planificación ambiental, territorial y sectorial. A su vez, se propone la consolidación de la Política Nacional de Cambio Climático y una gestión de la información y el conocimiento en cambio climático. Respecto a esto último, con relación al MRV propone: conceptualizar, diseñar y poner en marcha el sistema de monitoreo, evaluación y reporte de cambio climático, con base en la información proveniente del Sistema de Información Ambiental de Colombia y de los sistemas sectoriales existentes (Departamento Nacional de Planeación, 2011, p. 689).

Además, la Ley 1753 de 2015, que legaliza y desarrolla el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018, establecía, en su artículo 170, la formulación de una política de crecimiento verde de largo plazo y, en su artículo 175, la creación del Registro Nacional de Reducción de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero. La formulación de la política de crecimiento verde mandaba a los ministerios a formular e implementar unos *Planes de Acción Sectorial* (PAS) de mitigación dentro de la ECDBC.

Para cumplir los compromisos más recientes ante la Convención, en septiembre de 2015, Colombia presentó su contribución prevista y determinada a nivel nacional (iNDC, por sus siglas en inglés); donde se presentaba la contribución del país al esfuerzo global de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

Colombia, además de adherirse al proceso del Acuerdo de París en diciembre de 2015, también presentó su *Primer Informe Bienal de Actualización*, cuya elaboración se inició en el año anterior. En el documento se describía el proceso de construcción colectiva del inventario y se especificaba que las instituciones que proveen información actúan a partir de una solicitud puntual del IDEAM. Para aquel entonces, el equipo a cargo de la elaboración del inventario nacional de GEI (INGEI informaba: “Actualmente, se está trabajando en el diseño de un sistema para la estandarización y sostenibilidad del proceso de elaboración de los INGEI [...] Con este se busca asegurar la generación eficiente de los INGEI con la frecuencia requerida [...]” (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, & CANCELLERÍA, 2015, p. 61). Este primer informe bienal también incluyó un capítulo específico para describir los avances en los mecanismos MRV de Colombia.

En 2016 se creó de manera oficial el Sistema Nacional de Cambio Climático, previsto en el documento CONPES 3700 de 2011, con el Decreto 298 de 2016, donde recibió el nombre de SISCLIMA.

De forma paralela con la creación del SISCLIMA, el Minambiente pudo desarrollar la *Política Nacional de Cambio Climático*, someterla a un proceso de consulta y socialización y a una posterior aprobación del recién creado SISCLIMA en el año 2017. La Política Nacional de Cambio Climático, en una de sus líneas instrumentales, establece como necesaria la generación de información sobre cambio climático. En su diagnóstico afirma, respecto a la información relacionada con la mitigación, que

La información hasta ahora generada es una información general que permite un análisis de mitigación de gases de efecto invernadero a nivel nacional y departamental [...] que permite tener una idea de los costos en los que se incurriría en medidas de mitigación [...]. Sin embargo, para el tipo de análisis presentado en el marco de referencia, los requerimientos de información pueden llegar a ser demandantes en términos de información y modelación para su análisis (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017, pp. 131-132).

Para cumplir con los requerimientos de información, en la política se propone crear el Sistema Nacional de información sobre Cambio Climático. De manera explícita se establece que tal sistema deberá considerar los compromisos derivados del Acuerdo de París y los estándares de información que defina o acoja el Comité de Información de la Comisión Intersectorial de Cambio Climático (CICC). En este sistema se incluye el sistema de monitoreo, reporte y verificación de las emisiones y reducciones de GEI, al que se le establece el siguiente alcance:

- El sistema deberá medir las emisiones nacionales de todos los GEI con el fin de elaborar el inventario nacional y servir como base de instrumentos económicos o regulatorios de las emisiones. El inventario nacional se elaborará bajo los estándares definidos por la CMNUCC, será la base para la definición de las metas nacionales y sectoriales y seguirá bajo la coordinación del IDEAM. Mientras tanto, los ministerios serán los responsables de generar la información requerida para medir las emisiones de su respectivo sector (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017, pp. 132-133).
- El sistema deberá establecer las metodologías, procedimientos y responsables para el MRV de reducciones o captura de emisiones que provengan de proyectos, pro-

gramas o medidas que requieran ser contabilizadas de forma independiente en el cumplimiento de metas territoriales, sectoriales o nacionales. Lo anterior con el fin de apoyar a los instrumentos económicos nacionales para la mitigación o a los mecanismos internacionales de comercio de emisiones. Esta parte también debe ajustarse a las disposiciones de la CMNUCC.

Como se afirmaba en el documento de la Política Nacional de Cambio Climático, el nuevo enfoque integral introducido y los nuevos compromisos internacionales de Colombia obligan a aumentar la cantidad y la calidad de la información relacionada con el cambio climático. En ese sentido, de forma paralela al desarrollo de la política nacional, el Minambiente, junto con otras instituciones, adelantaron la formulación conceptual del sistema MRV de Colombia, cuyos resultados se publicaron en el *Documento Nacional del Sistema de Monitoreo Reporte y Verificación MRV para Colombia* (MADS, GIZ, & WRI, 2017a). El documento especifica los posibles objetivos del sistema MRV de Colombia, sus componentes, enfoques y las etapas para el manejo de la información hasta la elaboración de los reportes. Igualmente, describe los adelantos que se habían logrado hasta ese momento en la implementación de un *Programa de Reporte Corporativo Voluntario* (PRCV); al respecto se concluía:

[...] es conveniente resaltar que con el objetivo de asegurar la continuidad de la plataforma y promover las prácticas de cuantificación de inventarios corporativos de GEI, se propuso en junio de 2017 el uso de esta herramienta por parte del proyecto NAMA Industria adelantado por PNUD y CAEM, esto con el fin de usar eficientemente los recursos de cooperación y aprovechar las herramientas generadas en proyectos anteriores a la NAMA Industria. Con esta idea se espera que las empresas participantes del proyecto NAMA Industria puedan utilizar las herramientas desarrolladas por el PRCV (MADS, GIZ, & WRI, 2017b, p. 50).

En 2017, el país presentó su *Tercera Comunicación Nacional* a la CMNUCC, que se había comenzado a estructurar y elaborar al mismo tiempo que el primer informe bienal.¹ En la tercera comunicación se describió el trabajo mancomunado con otras instituciones proveedoras de información y se agradecía su voluntad y compromiso. Aunque, al igual que en la comunicación nacional anterior, se resaltaba el hecho de que no existen acuerdos formales para la participación en el proceso de construcción de estas

1 En el marco de esta tercera comunicación se elaboraron diversos documentos informativos sobre el cambio climático en Colombia.

comunicaciones e igualmente se afirmaba que “actualmente se está trabajando en el diseño de un sistema para la estandarización y sostenibilidad del proceso de elaboración de los INGEI, del cual hagan parte formalmente las instituciones involucradas” (Pulido et al., 2017, p. 6). Con todo, a pesar de la informalidad en el proceso del inventario, se destacó que “Colombia cuenta con una robusta estructura [sic] de articulación institucional en materia de cambio climático” (Guerrero-García et al., 2017, p. 4); específicamente, gracias a los recientes SISCLIMA y Política Nacional de Cambio Climático.

La reglamentación de la Política Nacional de Cambio Climático ocurrió en el año 2018 con la aprobación, en el Congreso de Colombia, de la Ley 1931, por la cual se establecen directrices para la gestión del cambio climático. La construcción de esta ley se dio de forma paralela a la construcción de la política de cambio climático a partir del año 2015. Luego de una primera propuesta, el articulado de la ley fue discutido a lo largo de 2016 entre las dependencias y entidades del Minambiente, los Nodos Regionales de Cambio Climático, las Corporaciones Autónomas Regionales, algunos expertos en temas sectoriales y, especialmente, en el seno de la CICC. Finalmente, el proyecto de ley fue radicado en agosto de 2017, para su aprobación casi un año después.

En su segundo capítulo, la Ley de Cambio Climático crea, a instancias del Sistema de Información Ambiental, el Sistema Nacional de Información Sobre Cambio Climático (SNICC). Dentro de este último sistema de información integra al Registro Nacional de Reducción de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, establecido en el Plan de Desarrollo 2014-2018, ahora llamado RENARE y que será administrado y coordinado por el IDEAM.²

Días después de la aprobación de la Ley de Cambio Climático, el Minambiente publicó la Resolución 1447, donde se reglamenta y caracteriza el Sistema de MRV de las acciones de mitigación a nivel nacional. El sistema, a su vez, estará conformado por el Sistema de Contabilidad de Reducción y Remoción de las Emisiones de GEI (SCRR – GEI) y por el RENARE.³ En esta resolución se conmina a todas las personas o entidades que tengan la pretensión de registrar iniciativas de mitigación de GEI que opten a pagos por re-

2 Dentro del Sistema de Información sobre Cambio Climático se incluyen los sistemas creados para gestionar los bosques naturales que se encuentran en el territorio colombiano, que también se encuentran a cargo del IDEAM.

3 Como se puede observar en la presentación de la Ley de Cambio Climático, el RENARE anteriormente fue incluido dentro del denominado Sistema Nacional de Información Sobre Cambio Climático.

sultados o que deseen demostrar resultados de mitigación en el marco del cumplimiento de las metas nacionales de cambio climático; al igual que a las entidades públicas a cargo de la coordinación y administración del sistema MRV y a los Organismos de Validación y Verificación de GEI. Finalmente, la resolución también reglamenta y caracteriza los programas y proyectos sectoriales de mitigación de GEI, a cargo de los ministerios.

En diciembre de 2018, Colombia entrega su Segundo Reporte Bienal de Actualización a la CMNUCC. En el documento ya se resaltan los avances legales relacionados con la gestión del cambio climático en Colombia. Es así como en la sección del inventario nacional se concluye: “Desde el año 2016, en Colombia se han llevado a cabo importantes avances en materia de política pública para la gestión del cambio climático, los cuales progresivamente han ido formalizando los arreglos institucionales para la elaboración del INGEI” (*IDEAM, PNUD, MADS, DNP, & CANCELLEÍA, 2018, p. 74*).

4.2. Descripción del sistema MRV de mitigación a nivel nacional.

En el artículo 26 de la Ley de Cambio Climático de Colombia se establece la creación del SNICC para el suministro transparente y frecuente de datos e información clave para la toma de decisiones relacionadas con la gestión del cambio climático en el país. En el capítulo 1 de este BUR se amplía información sobre el SNICC y sobre los sistemas que lo componen (ver sección 1.8.2.4).

El Sistema de Monitoreo Reporte y Verificación de acciones de mitigación a nivel nacional (MRV de mitigación) hace parte del SNICC y está reglamentado y descrito en la Resolución 1447 de 2018 de Minambiente. En la infografía introductoria a este capítulo, se realiza una representación gráfica de este Sistema.

En el Artículo 4 de la Resolución 1447 se define al MRV de mitigación nacional como “un conjunto de actores, políticas, planes, estrategias, procesos, subsistemas y tecnologías a cargo de la gestión de la información de cambio climático con el propósito de proveer insumos para la toma de decisiones de los actores implicados en la gestión del cambio climático según la Política Nacional de Cambio Climático”. Específicamente, el MRV de mitigación recopila, administra y genera información relacionada con emisiones y reducciones de emisiones GEI en el país.

El MRV es administrado por el IDEAM, bajo las directrices y orientaciones de la Dirección de Cambio Climático y de Gestión del Riesgo de Minambiente o quien haga sus veces. Las funciones del sistema MRV son 16 en total y están

descritas en el artículo 5 de la Resolución 1447. Algunas de estas funciones son:

- Recolectar información sobre iniciativas de mitigación de GEI y emisiones de GEI a nivel nacional, subnacional y sectorial.
- Diseñar e implementar protocolos y metodologías para el monitoreo de las acciones de mitigación de GEI.
- Hacer seguimiento al estado de avance de los planes, políticas y acciones nacionales, sectoriales y subnacionales de mitigación de GEI.
- Generar los lineamientos para la coordinación de los procesos de monitoreo, reporte y verificación de las acciones de mitigación de GEI.
- Proveer información y generar informes sobre el avance en el cumplimiento de los diferentes compromisos nacionales e internacionales de las acciones de cambio climático.
- Generar lineamientos para promover la coherencia y consistencia de la información en los diferentes componentes y enfoques del Sistema de MRV para las acciones de mitigación de GEI.

El sistema MRV contempla tres alcances y dos enfoques, los cuales abarcan los aspectos relacionados con las emisiones y reducciones de emisión a nivel nacional, subnacional y sectorial, como se describe en la Figura 4.1.

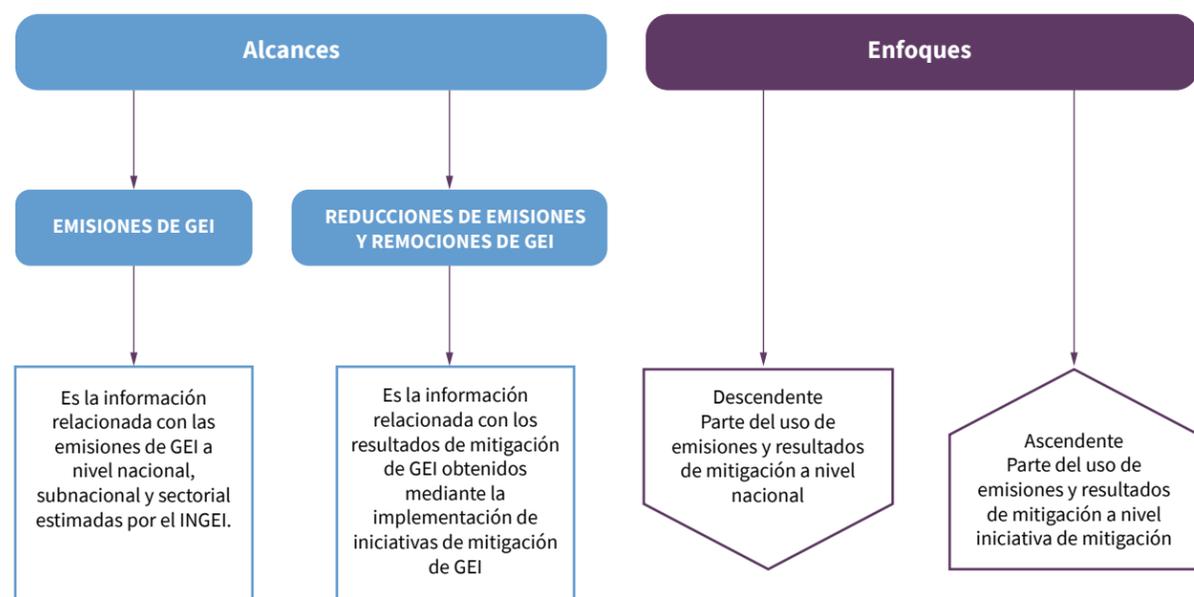
4.3. Subsistemas y tecnologías del MRV de mitigación

Según el artículo 4 de la Resolución 1447 de 2018, hacen parte del Sistema MRV de mitigación: el RENARE, el SCRR - GEI, el Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono (SMBYC) y el Sistema Nacional de Inventarios de Gases Efecto Invernadero (SINGEI).

4.3.1. RENARE

El RENARE fue creado a partir del artículo 175 de la Ley 1753 de 2015 y es reglamentado por la Resolución 1447 de 2018 de Minambiente. En el Artículo 10 de la resolución, se define al RENARE como una plataforma tecnológica, cuyo propósito es gestionar la información a nivel nacional de las iniciativas de mitigación de GEI. Todo titular de una iniciativa de mitigación GEI en el territorio nacional (persona natural o jurídica, pública o privada) que pretenda acceder a pagos por resultados o compensaciones similares, y/o demostrar el cumplimiento de metas nacionales de cambio climático establecidas bajo la CMNUCC debe inscribir su iniciativa de mitigación en el RENARE desde su fase de factibilidad. Como uno de los componentes del sistema MRV, el RENARE incluye el Registro Nacional de Programas y Proyectos de Acciones para la Reducción de las Emisiones debidas a la Deforestación y la Degradación Forestal de Colombia (REDD+).

Figura 4.1. Alcances y enfoques del MRV de mitigación nacional.



Fuente: Este informe a partir de información de los Artículos 7 y 8 de la Resolución 1447 de 2018

Los tipos de iniciativa de mitigación que se pueden inscribir en RENARE y sus definiciones, según el Manual de Usuario de la plataforma, son:

- NAMA - Acciones Nacionalmente Apropriadas de Mitigación: Políticas, regulaciones, programas u otro tipo de acciones que reducen las emisiones de GEI de sus niveles tendenciales o *business as usual* y que, a su vez, contribuyen a alcanzar los objetivos y metas de desarrollo sostenible de los países en las cuales se implementan.
- PDBC - Proyectos de Desarrollo Bajo en Carbono: Iniciativas de reducción de emisiones o remociones de GEI que se desarrollan para la compensación de emisiones de GEI a nivel nacional o para que contribuyan al cumplimiento de las metas nacionales e internacionales de reducción de emisiones de GEI.
- MDL - Proyectos del Mecanismo de Desarrollo Limpio: Actividades de reducción de emisiones o remoción de GEI que optan al MDL.
- MDL PoA - Programas de Actividades del Mecanismo de Desarrollo Limpio: Conjunto de actividades coordinadas por una entidad pública o privada que implementa cualquier política, medida o meta establecida, que resulta en reducciones de emisiones o remociones de GEI y que optan al MDL del Protocolo de Kioto.
- REDD+: Programas y proyectos de acciones para la Reducción de las Emisiones debidas a la Deforestación y la Degradación Forestal en Colombia.

La plataforma es administrada por el IDEAM, como parte del Sistema de Información Ambiental para Colombia (SIAC), e inició operación en el 2020.

Todo lo relacionado con RENARE está descrito y reglamentado en el Título I, Capítulo 2, de la Resolución 1447 (del artículo 10 al 18). En el Título II, se describen las reglas de contabilidad que deben seguir las diferentes iniciativas que se registren en RENARE: Capítulo 1 – Programas de Mitigación de GEI (del artículo 23 al 33), Capítulo 2 – Proyectos de Mitigación de GEI (del artículo 34 al 45).

4.3.2. SINGEI

En el año 2015, en el marco de la elaboración del primer Informe Bienal de Actualización (BUR) del país, el IDEAM identificó la necesidad de crear el SINGEI para asegurar la generación de reportes nacionales sobre emisiones GEI con la frecuencia y la calidad requerida para dar cumplimiento a los compromisos ante la CMNUCC y, a su vez, contar con una herramienta de apoyo al Sistema MRV nacional. Adicionalmente se ha identificado que el fortalecimiento

del SINGEI es fundamental para realizar la transición hacia el cumplimiento de los nuevos requisitos estipulados en las Modalidades, Procedimientos y Directrices (MPG, por sus siglas en inglés) del Marco Reforzado de Transparencia (MRT) del Acuerdo de París.

El SINGEI abarca:

- Arreglos institucionales para la elaboración del INGEI.
- Metodologías y procedimientos estandarizados para el cálculo del INGEI.
- Sistematización soportada en una plataforma tecnológica que permita la interacción de todos los procesos en un aplicativo y la visualización de resultados.

A la fecha, el SINGEI ha avanzado en la formalización de los arreglos institucionales, los cuales han tenido gran respaldo a través de la Política Nacional de Cambio Climático y la Ley de Cambio Climático. Así mismo, IDEAM tiene definida las metodologías a emplear para el INGEI y ha estandarizado el proceso mediante un sistema conformado por formatos, bases de datos y hojas de cálculo formuladas en Excel y *scripts* programados en lenguaje R. En cuanto a la plataforma tecnológica, se ha avanzado en la conceptualización de las especificaciones de diseño y requerimientos de software del SINGEI. Se espera que, en el año 2022 se inicie el proceso de desarrollo de esta plataforma.

Actualmente, el SINGEI no está legalmente reglamentado, pero es reconocido como parte del sistema MRV de mitigación nacional en el Título I, Capítulo 1, artículo 4 de la Resolución 1447. El país está trabajando en el desarrollo de un marco legal que abarque, entre otros aspectos, los arreglos institucionales necesarios para asegurar el flujo permanente y oportuno de la información necesaria para el cálculo y reporte de los INGEI.

4.3.3. SCRR-GEI

Según lo establece el Artículo 19 de la Resolución 1447, el SCRR-GEI es un conjunto de procesos, tecnologías, protocolos y reglas de contabilidad que determinan las emisiones, reducciones de emisiones y remociones de GEI que se contabilizan con el objetivo de generar reportes y demostrar el avance en el cumplimiento de metas nacionales de cambio climático establecidas bajo la CMNUCC.

Este sistema es administrado por el IDEAM y coordinado bajo los lineamientos de la Dirección de Cambio Climático y Gestión del Riesgo del Minambiente. La plataforma tecnológica de este sistema está actualmente en proceso de conceptualización y se espera empezar su desarrollo en el año 2022. Las reglas de contabilidad necesarias para

el seguimiento de las metas de mitigación están siendo definidas actualmente en el marco de un grupo de trabajo técnico liderado por Minambiente, denominado “comité de reglas”. Estas reglas posteriormente deberán ser aprobadas por la CICC.

4.3.4. SMByC

El IDEAM, con el apoyo de la Fundación Gordon and Betty Moore, el Minambiente, Ecopetrol, la Iniciativa GEF Corazón de la Amazonia, Visión Amazonia (Programa REM), el Programa ONU-REDD y Patrimonio Natural, consolidó el SMByC con el objetivo de afianzar los lineamientos técnicos, científicos y tecnológicos necesarios para dar continuidad a la implementación de un sistema que permita el monitoreo de los bosques en el país. Para cumplir con este objetivo, el sistema realiza las siguientes actividades:

- Identificación y reporte periódico de la superficie de bosque natural
- Generación de metodologías para la cuantificación anual de la deforestación a nivel nacional
- Generación trimestral de Alertas Tempranas por Deforestación (AT-D)
- Caracterización, modelación y simulación de causas y agentes de deforestación y degradación
- Monitoreo del carbono almacenado en los bosques (stocks de carbono y emisiones GEI)

Para dar atención a los requerimientos globales en torno a la disminución del cambio climático, el SMByC permite identificar y establecer los niveles de referencia nacionales, base fundamental para definir los compromisos internacionales en la reducción de las emisiones debidas a la deforestación y la degradación de los bosques (REDD) (IDEAM, 2020).

En el artículo 27 de la Ley de Cambio Climático se establece que, a través del SMByC, el IDEAM generará la información oficial para la adopción de medidas que conduzcan a reducir la deforestación y contribuyan a la planificación y gestión sostenible de los bosques naturales en el territorio Colombiano, y para el cumplimiento de los compromisos de Colombia en el marco de la CMNUCC y otros compromisos internacionales, así como para la elaboración de los Niveles de Referencia de las Emisiones Forestales (NREF).

4.4. Estado actual del MRV de mitigación

El sistema MRV de mitigación nacional abarca el enfoque de emisiones y de mitigación y los alcances nacional y

subnacional (ver figura 4.1). Teniendo en cuenta estos aspectos, el MRV se puede dividir en las siguientes cuatro dimensiones que cubren objetivos diferentes y complementarios: emisiones de GEI a nivel nacional; emisiones de GEI a nivel regional y local; reducciones de emisiones GEI a nivel de programas o proyectos de mitigación; reducciones de emisiones GEI a nivel nacional, subnacional y sectorial. En la Tabla 4.1. se incluye la descripción de lo que se mide, reporta y verifica en cada una de estas 4 dimensiones.

A su vez, cada una de las 4 dimensiones contempla: metodologías, reglas, procesos, protocolos, subsistemas y tecnologías para los procesos de recopilación y gestión de la información, cálculo, reporte y, control y verificación de la calidad. Estos aspectos están en diferente estado de avance para cada una de las cuatro dimensiones descritas:

- Las metodologías, reglas y protocolos para el cálculo, reporte, control y verificación de calidad de las emisiones de GEI a nivel nacional ya están establecidas, aun cuando se identifican oportunidades de mejora. Las metodologías, reglas y procedimientos para las emisiones a nivel subnacional aún no están claramente instituidas y el país requiere trabajar en dichos aspectos. Las metodologías y reglas de contabilidad para la recopilación, gestión, reporte y verificación de los programas y proyectos de mitigación están definidas por resolución, sin embargo, se identifica que se requiere ampliar el detalle en manuales o piezas de comunicación y educación. Las reglas de contabilidad para seguimiento a las reducciones a nivel nacional están siendo desarrolladas actualmente en el marco del comité de reglas de contabilidad de Minambiente y de la CICC.
- Los subsistemas y tecnologías que apoyan cada uno de los procesos están como mínimo en estado de conceptualización (el mayor avance es el RENARE, que se encuentra implementado y en mantenimiento evolutivo). El país requerirá gestionar los recursos y financiación necesaria para lograr el desarrollo final de cada una de las plataformas y para asegurar su sostenibilidad (lo que incluye lo necesario para realizar los ajustes que se requieran en el marco de un proceso de mejora continua).
- De forma transversal se identifica que es necesario fortalecer los procesos de divulgación de los alcances y funcionamiento del sistema MRV entre los diferentes actores del SISCLIMA con el objetivo de promocionar su importancia y lograr su adecuado uso y articulación con diferentes sistemas que se estén implementando desde otras instancias del gobierno nacional y subnacional; por ejemplo, los sistemas MRV de los Planes Integrales de Gestión de Cambio Climático Sectoriales (PIGCCS) de los diferentes ministe-

rios y los Planes Integrales de Gestión de Cambio Climático Territoriales (PICCT) de los departamentos del país.

- Igualmente, es necesario fortalecer los procesos de divulgación y educación entre los proveedores y usuarios del sistema. Por ejemplo, se requiere asegurar procesos de capacitación permanentes en cuanto a las reglas de contabilidad para las iniciativas de mitigación y para el uso de la plataforma RENARE. También se podrían generar documentos como cartillas y manuales explicando en detalle aspectos como las reglas de contabilidad.
- Es necesario generar diferentes piezas de comunicación (videos, cartillas, boletines, etc.) que le informen a los diferentes usuarios y público en general sobre la importancia y uso de toda la información generada por el sistema MRV.

- Varios subsistemas y procesos del MRV están legalmente reglamentados o respaldados a través de algún instrumento de política. Sin embargo, se identifica que es necesario generar una resolución que detalle y respalde el proceso de entrega de información para la elaboración del INGEI, esto en el marco del SINGEI.
- Se deberán llevar a cabo todas las actividades necesarias para asegurar la articulación del MRV de mitigación dentro del SNICC.
- Finalmente, otro aspecto a resaltar es la necesidad de fortalecer el equipo técnico encargado del MRV de mitigación en el IDEAM y el Minambiente, a través del entrenamiento continuo y la ampliación del número de profesionales involucrados. Las dos acciones asegurarán el adecuado funcionamiento del sistema y su sostenibilidad.

Tabla 4.1. Estado actual del MRV de mitigación de Colombia.

¿Qué se Mide?	¿Qué se Reporta?	¿Qué se Verifica?
<p>Emisiones de GEI a nivel nacional para investigaciones y tomadores de decisiones del orden nacional, y para cumplir con los compromisos internacionales ante la CMNUCC y el Acuerdo de París.</p>	<p>El Gobierno Nacional, en cabeza del Minambiente y el IDEAM, reporta el INGEI en las Comunicaciones Nacionales de Colombia y en los BUR. Para esto, se está consolidando el SINGEI.</p> <p>Lo anterior, dando cumplimiento a lo definido en los artículos 4 (párrafo 1) y 12 (párrafo 1) de la CMNUCC y en la décimo sexta Conferencia de las Partes (COP16).</p> <p>A partir del 2024, el gobierno nacional tendrá que reportar el INGEI en los Informes Bienales de Transparencia (BTR, en inglés) según los compromisos del MRT del Acuerdo de París.</p>	<p>Los procesos de validación y verificación del INGEI son un elemento transversal que se realiza en diferentes momentos del proceso, incluyendo aspectos de control y aseguramiento de calidad (CC/AC):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. CC a los datos de actividad empleados en el cálculo y a los procesos de cálculo y reporte. El CC es llevado a cabo por IDEAM. 2. AC a los datos, procesos y resultados del INGEI. El AC es realizados por terceros (expertos internacionales y actores sectoriales nacionales). 3. La información del INGEI que se reporta ante la CMNUCC hace parte de la revisión internacional que se realiza de manera integral a los BUR en los procesos de Consulta y Análisis Internacionales (ICA) y próximamente a los BTR en los procesos de “Examen técnico de expertos”.
<p>Emisiones de GEI a nivel regional y local, como apoyo a la gestión territorial del cambio climático e insumo para la elaboración de los PIGCCS Territoriales.</p>	<p>Inventario regional/local de emisiones GEI para autoridades locales/regionales y público en general.</p> <p>EL IDEAM reporta inventarios por departamento. Los gobiernos y las autoridades locales ambientales también calculan y reportan estos inventarios.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. CC a los datos de actividad empleados en el cálculo y a los procesos de cálculo y reporte, proceso llevado a cabo por el equipo que calcula el respectivo inventario. 2. Aunque no es común, en algunos casos se realiza AC a los resultados del INGEI, realizados por terceros contratados para tal fin.

¿Qué se Mide?	¿Qué se Reporta?	¿Qué se Verifica?
<p>Reducciones de emisiones GEI a nivel de programas o proyectos de mitigación que hayan sido formulados, con el objetivo de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Optar a pago por resultados o compensaciones similares. • Demostrar el aporte a la meta nacional de mitigación de la Contribución Nacionalmente Determinada (NDC, por sus siglas en inglés). 	<p>Cada titular de una iniciativa de mitigación reporta en RENARE la información general de cada acción de mitigación, potencial de reducción de emisiones GEI, y reducciones de GEI anuales logradas en la implementación; esto según lo definido en la Resolución 1447 de 2018 de Minambiente.</p> <p>IDEAM y Minambiente reportan a la CMNUCC en los BUR y CN (y a partir del 2024 en los BTR) información general de cada acción de mitigación, meta de reducción de emisiones GEI, potencial de reducción y reducciones anuales de GEI logradas.</p>	<p>Los procesos de validación y verificación (VV) para el seguimiento de las acciones de mitigación del país, son un elemento transversal que se realiza en diferentes momentos del proceso, incluyendo también aspectos de CC:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Procesos de VV que deben surtir las acciones de mitigación previo al proceso de reporte en RENARE, están definidos en la Resolución 1447 (artículos 27, 32, 38 y 44). 2. CC en los procesos de reporte, consolidación y generación de salidas de la información en RENARE. 3. La información de salida de RENARE sobre acciones de mitigación que se reporte ante la CMNUCC hace parte de la VV internacional que se realiza de manera integral a los BUR en los procesos ICA.
<p>Reducciones de emisiones GEI a nivel nacional, subnacional y sectorial para seguimiento a la meta de mitigación de la NDC y a las metas de reducción de emisiones de planes y programas nacionales.</p>	<p>El Gobierno Nacional, a través del SCRR-GEI, realizará seguimiento al avance en el cumplimiento de las metas de la NDC y generará los respectivos reportes de reducciones de emisiones GEI y de otros indicadores a la CMNUCC, según lo dispuesto en las MPGs del MRT del Acuerdo de París.</p> <p>Así mismo, se espera que el gobierno nacional, a través del SCRR-GEI pueda generar reportes nacionales con indicadores de seguimiento al avance en la meta de reducción de GEI que se establezcan en programas nacionales (por ejemplo, en los Planes de Desarrollo).</p>	<p>Los procesos de CC y de VV para el seguimiento al cumplimiento de las metas nacionales de reducción de emisiones GEI, son un elemento transversal que se realiza en diferentes momentos del proceso:</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. CC de la información de entrada al SCRR-GEI realizado por el IDEAM. 5. CC de los procesos de cálculo y reporte del SCRR-GEI realizado por el IDEAM. 6. VV de la información de salida del SCRR-GEI que hará parte integral de los BUR y los BTR, mediante los procedimientos definidos por la CMNUCC para los reportes internacionales.

Fuente: Este informe.

Bibliografía

- Cabrera L., M., Duarte O., M., Gutiérrez A., M. M., Lamprea Q., P. S., & Lozano P., R. J. (2010). Capítulo Siete Obstáculos, Carencias y Necesidades. En *Segunda Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático* (p. 414). Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, IDEAM, PNUD. Departamento Nacional de Planeación. (2011). *Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 Prosperidad para todos Tomo II*. Departamento Nacional de Planeación.
- Departamento Nacional de Planeación, & Ministerio del Medio Ambiente. (2002). *Lineamientos de Política de Cambio Climático*. Bogotá D.C.
- Guerrero-García, A., Cavellier, I., Pulido, A. D., Rojas, M. L., Valencia, I. D., Vargas, D., ... Rodríguez, D. C. (2017). Acciones de mitigación. En *Tercera Comunicación Nacional de Colombia a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC)*. Bogotá D.C.: Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático.
- IDEAM. (2020). Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono. Recuperado 22 de agosto de 2020, de <http://smbyc.ideam.gov.co/MonitoreoBC-WEB/reg/indexLogOn.jsp>
- IDEAM, PNUD, MADS, DNP, & CANCELLERÍA. (2015). *Primer Informe Biental de Actualización de Colombia ante la CMNUCC*. Bogotá D.C. Recuperado de http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023422/Primer_Informe_Biental.pdf

- IDEAM, PNUD, MADS, DNP, & CANCELLERÍA. (2018). *Segundo Reporte Biental de Actualización de Colombia a la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático*. Bogotá D.C.: IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA.
- MADS, GIZ, & WRI. (2017a). Documento Nacional del Sistema de Monitoreo Reporte y Verificación MRV para Colombia. Bogotá D.C.
- MADS, GIZ, & WRI. (2017b). *Documento Nacional del Sistema de Monitoreo Reporte y Verificación MRV para Colombia*. Bogotá D.C.: MADS, GIZ, WRI.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2013a). *Avances Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono - Abril 2013*. Bogotá D.C. Recuperado de https://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/Estrategia_Colombiana_de_Desarrollo_Bajo_en_Carbono/100713_avances_ecdbc_abril.pdf

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2013b). *Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono - ECDBC Agosto de 2013*. Bogotá D.C. Recuperado de https://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/Estrategia_Colombiana_de_Desarrollo_Bajo_en_Carbono/071013_avances_ecdbc_agosto.pdf
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017). *Política nacional de cambio climático*. (M. Florián Buitrago, G. A. Pabón Restrepo, P. A. Pérez Álvarez, M. Rojas Laserina, & R. Suárez Castaño, Eds.). Bogotá D.C.: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Pulido, A. D., Turriago, J. D., Torres, C. F., Rojas, A., Chapparro, N., Jiménez, R., ... Figueroa, I. C. (2017). Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (1990-2012). En *Tercera Comunicación Nacional de Colombia a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC)*. Bogotá D.C.: IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA.

CAPÍTULO

5

Necesidades y apoyo recibido en materia de cambio climático



AUTORES:

Michelle Hernández Garzón¹

Coordinadora del Capítulo

Fernando Corbelle Cacabelos²

Adriana Cárdenas López²

Equipo Sistema MRV de Financiamiento Climático

Ana Derly Pulido Guio³

Coordinadora del BUR3

Juan Andrés Casas Monsegny³

Profesional en género y cambio climático

COLABORADORES:

Kirstie López⁴, Eliana Rocío Hernández⁴, Ángela Patricia Rivera⁴,

Katherine Leal Guayambuco², Carlos Eduardo Casallas Acero², Lukas

Andrés Socarras Sánchez², Paulina Alejandra Vergara³

¹ Fundación Natura.

² Departamento Nacional de Planeación (DNP).

³ Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), Fundación Natura, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

⁴ Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Minambiente).

Contenido capítulo 5

NECESIDADES Y APOYO RECIBIDO

EN MATERIA DE CAMBIO CLIMÁTICO 310

5.1. Introducción 310

5.2. Generalidades y estrategias determinadas por el país 310

5.2.1. Contexto general 310

5.2.2. Estrategia Nacional de Financiamiento Climático (ENFC) 310

5.2.3. Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación de Financiamiento Climático (MRV de Financiamiento Climático) 313

5.2.4. Necesidades de Financiamiento en Colombia 314

5.3. Supuestos, definiciones y metodologías de base..... 314

5.3.1. Metodología para la identificación de las necesidades para la gestión del cambio climático en el país.....315

5.3.2 Metodología para el análisis del apoyo recibido para la gestión del cambio climático en el país319

5.4. Necesidades del país para la gestión del cambio climático 322

5.4.1 Reportes nacionales322

5.4.2 Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI)322

5.4.3 Adaptación323

5.4.4 Mitigación330

5.4.5 Enfoque de género.....336

5.5. Información sobre el apoyo financiero recibido 337

ANEXOS 343

Anexo 5.1. Lista de las 30 metas de adaptación actualizadas para la NDC de Colombia en 2020 343

Anexo 5.2. Aportes comprometidos para Colombia con cooperación internacional para la gestión del cambio climático, durante el periodo 2018-2020 346

Anexo 5.3. Iniciativas reportadas en el BUR2, con periodo de ejecución entre 2018-2020..... 371

Bibliografía 381

Lista de tablas

Tabla 5.1. Clasificación de las metas de adaptación, de acuerdo a la información disponible318

Tabla 5.2. Apoyo requerido por Colombia en materia de adaptación al cambio climático326

Tabla 5.3. Apoyo requerido a nivel sectorial para las medidas/acciones de reducción de emisiones de GEI.....330

Tabla 5.4. Resumen aportes comprometidos para Colombia con cooperación internacional para la gestión del cambio climático, periodo 2018-2020338

Lista de figuras

Figura 5.1. Componentes de la Estrategia Nacional de Financiamiento Climático311

Figura 5.2. Agentes Implementadores de la ENFC en Colombia.....313

Figura 5.3. Pasos para llevar a cabo la priorización y costeo de las metas de adaptación317

Figura 5.4. Pasos generales para el costeo de las metas de adaptación318

Figura 5.5. Secuencia metodológica para el análisis del financiamiento internacional recibido en Colombia320

Figura 5.6. Necesidades de apoyo identificadas para la adaptación al cambio climático en Colombia324

Figura 5.7. Necesidades identificadas en desarrollo y transferencia de tecnología en materia de adaptación.....324

Figura 5.8. Necesidades identificadas en creación / fortalecimiento de capacidades en materia de adaptación325

Figura 5.9. Necesidades identificadas en financiamiento en materia de adaptación.....325

Figura 5.10. Rango de costo estimado para cada una de las 10 primeras metas de adaptación costeadas (millones de USD constantes 2020)326

Figura 5.11. Aporte total de cooperación internacional comprometido para Colombia, según tipo de cauce339

Figura 5.12. Porcentaje de financiación comprometida según destino de la acción.....340

Figura 5.13. Porcentaje de recursos comprometidos para cada sector, según objetivo de la acción340

Figura 5.14. Porcentaje del número de iniciativas con apoyo financiero según destino de la acción.....341

Figura 5.15. Número de iniciativas con recursos financieros de cooperación internacional comprometidos, según sector y destino de la acción341

Figura 5.16. Porcentaje de aportes comprometidos según destino de la iniciativa342

Figura 5.17. Niveles de análisis sobre el apoyo comprometido en Colombia para el fortalecimiento/creación de capacidades, según la CMNUCC342

Necesidades y apoyo recibido para la gestión del cambio climático en Colombia

NECESIDADES IDENTIFICADAS

Reportes



- Recursos financieros constantes en el tiempo; explorar nuevas fuentes de financiación y cooperación.
- Mantener un equipo técnico permanente y constante en el tiempo; crear acuerdos interinstitucionales que aseguren el suministro y actualización de la información para el desarrollo de los reportes.
- Fortalecer procesos de educación y sensibilización entre los actores involucrados para mejorar capacidades en el uso de la información contenida en los reportes.

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI)



- Desarrollar e implementar la plataforma informática para la gestión, cálculo, reporte y visualización del INGEI, compatible con los demás componentes del sistema MRV de mitigación de Colombia.
- Definir y establecer estructuras de asignación presupuestal a nivel nacional, que aseguren la sostenibilidad financiera del desarrollo de las actividades relacionadas con el INGEI.
- Consolidar un equipo de profesionales para llevar a cabo las actividades del INGEI y generar e implementar estrategias de fortalecimiento de capacidades técnicas del personal de IDEAM.

Adaptación



132

necesidades identificadas para las 30 metas de adaptación de la NDC, en los sectores de energía, transporte, ambiente, agropecuario, industria, residuos, salud y vivienda.

10

metas de adaptación costeadas, cuya implementación necesita un gasto promedio estimado de \$1.155 millones de USD, con un tiempo previsto de implementación de 10 años.

Mitigación



25

Medidas/acciones de mitigación de los sectores de energía, transporte, ambiente, agropecuario, industria, residuos, y vivienda, identificaron necesidades, destacándose principalmente:

- Desarrollo de esquemas de financiación e identificación de fuentes de cooperación, para la implementación de las medidas.
- Diseño e implementación de sistemas de monitoreo, reporte y verificación (MRV) que permitan hacer seguimiento a los compromisos establecidos en la NDC.
- Transferencia de capacidades institucionales en el manejo de sistemas de información y análisis de tecnologías.

APOYO RECIBIDO



USD\$

459.712.282

se han comprometido para la gestión del cambio climático en Colombia, para un total de 206 iniciativas entre 2018 y 2020



60%

del apoyo comprometido proviene de fuentes bilaterales de cooperación Norte-Sur (USD\$ 275.774.913 para 112 iniciativas)



51%

de los compromisos fueron destinados hacia actividades integrales que comprenden acciones tanto de mitigación, como de adaptación



49%

de los recursos comprometidos para actividades con acciones integrales (mitigación y adaptación), se han destinado al sector de medio ambiente y recursos naturales

USD\$

361.998.124

han sido los recursos comprometidos en el ámbito de financiamiento

43%

de recursos comprometidos para adaptación, están destinados para el sector medio ambiente y recursos naturales



USD\$

25.909.686

para transferencia de tecnología



28%

de recursos comprometidos para mitigación, se están destinando a actividades transversales

USD\$

71.804.472

para construcción y fortalecimiento de capacidades

43%

de recursos comprometidos para acciones integrales, son para actividades transversales

5.

Necesidades y apoyo recibido en materia de cambio climático

5.1. Introducción

El presente capítulo brinda información actualizada sobre las necesidades y el apoyo internacional recibido por Colombia para la gestión del cambio climático en el país, en los ámbitos de financiamiento, fortalecimiento/creación de capacidades y desarrollo/transferencia de tecnología, para el periodo 2018 – 2020. Las necesidades del país en estos tres ámbitos, han sido estimadas a partir de las metas nacionales de adaptación y mitigación planteadas en la NDC, y actualmente se busca avanzar en su costeo para contribuir al proceso de toma de decisiones a nivel gubernamental. Tal es el caso de las metas de adaptación, para las cuales se realizó un primer ejercicio de aproximación en las que se costearon 10 metas, para las que se identificó un gasto promedio estimado de \$1.155 millones de USD.

Adicionalmente se han comprometido recursos para el país por un valor de \$ 459.712.282 millones de USD para un total de 206 iniciativas en Colombia, provenientes en su mayoría de fuentes bilaterales de cooperación Norte –Sur y fuentes multilaterales.

5.2. Generalidades y estrategias determinadas por el país

5.2.1. Contexto general

Como se describe en el capítulo 1 de este BUR, el país ha tenido importantes avances en la evolución de la política pública y en la implementación de los instrumentos de planificación y gestión del cambio climático. La Ley de Cambio Climático (Ley 1931 de 2018), el Sistema Nacional de Cambio Climático (SISCLIMA) adoptado mediante Decreto 298

de 2016 y la Política Nacional de Cambio Climático (PNCC) son las principales herramientas de política que describen los arreglos institucionales y las estrategias relacionadas con financiamiento climático.

La Ley 1931 estableció diferentes instrumentos de planificación y gestión del cambio climático (ver Figura 1.25, capítulo 1), entre los que se encuentra la PNCC; a su vez, la PNCC contempla seis estrategias nacionales de cambio climático, incluyendo la Estrategia Nacional de Financiamiento Climático (ENFC). Por su parte, el SISCLIMA, cuenta con cuatro (4) comités técnicos (ver Figura 1.24 capítulo 1), entre los que se encuentra el Comité de Gestión Financiera (CGF) cuya secretaría técnica está a cargo del Departamento Nacional de Planeación (DNP). El CGF tiene como propósito generar lineamientos de política para el financiamiento climático sostenible en Colombia y formular y orientar la implementación de la ENFC. El CGF actúa como un órgano de coordinación interinstitucional y diálogo público-privado sobre finanzas climáticas, buscando ajustar los procesos de planeación, ejecución y evaluación económica y financiera en el país, para garantizar el flujo de recursos financieros necesarios para la implementación de la PNCC.

5.2.2. Estrategia Nacional de Financiamiento Climático (ENFC)

La ENFC tiene el objetivo de identificar los mecanismos que permitan movilizar recursos de manera sostenible y escalable para alcanzar los objetivos de la PNCC, a través dos (2) líneas estratégicas (Desarrollo de instrumentos económicos y financieros; y Gestión y acceso a fuentes de financiamiento) y dos (2) transversales (Generación y fortalecimiento de

capacidades; y Gestión del conocimiento y la información), dirigidas a atender los retos del financiamiento climático en el país y avanzar en la movilización de recursos que contribuyan al logro de un desarrollo bajo en carbono y compatible con el clima (Figura 5.1) (Lema, y otros, s.f.).

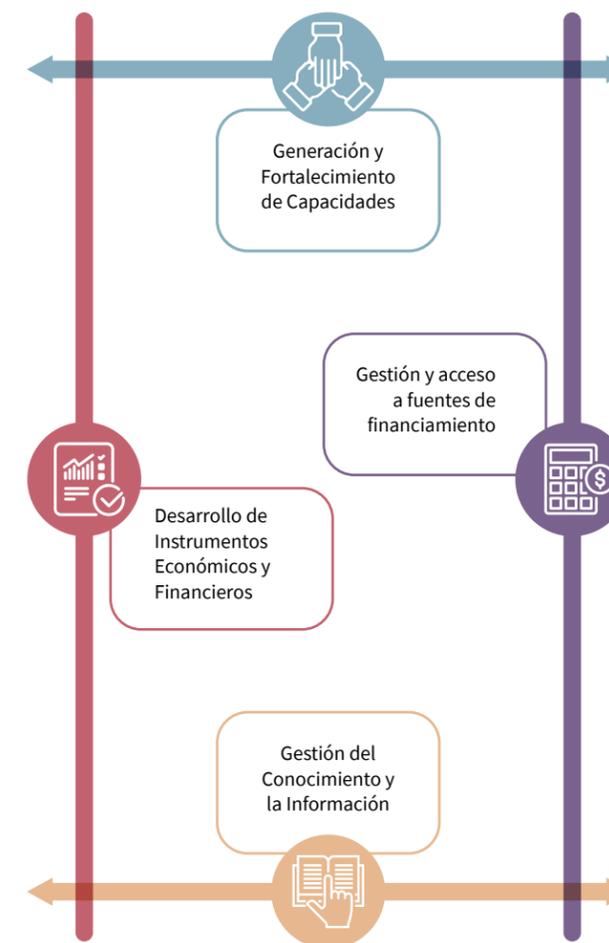
Actualmente, la ENFC se encuentra en proceso de actualización, ya que desde el 2017, las líneas han tenido desarrollos y avances, no obstante, frente a los retos actuales (reactivación económica post-Covid, transición hacia la carbono-neutralidad, nueva ambición -NDC- al 2030, entre otros), Colombia está en el proceso de cuantificar los costos de implementación de la NDC y la estructuración financiera requerida desde el ámbito nacional, internacional, público y privado. En este ámbito se busca identificar las necesidades en materia de financiación para cumplir las metas y medidas de la NDC, e integrar las fuentes de financiamiento, los esquemas financieros, la estructuración de proyectos; el costeo y la sostenibilidad de la implementación.

Las dos líneas estratégicas se enfocan en superar la existencia de la brecha entre los recursos requeridos y las inversiones en cambio climático que se han venido realizando en el país. Las dos líneas estratégicas y las dos líneas transversales se describen a continuación:

- **Línea estratégica 1 - Desarrollo de instrumentos económicos y financieros:** Promueve la participación del sector privado en la gestión del cambio climático, a través de la incorporación y promoción de mecanismos financieros e instrumentos regulatorios que faciliten y viabilicen el flujo de recursos privados hacia las iniciativas de mitigación y adaptación, desestimulando las asignaciones presupuestales e inversiones hacia acciones no compatibles con el clima y promoviendo, un desarrollo resiliente bajo en emisiones. Para el cumplimiento de este objetivo, se han propuesto dos líneas de acción:
 - *Instrumentos económicos para el cambio climático:* Busca la promoción e incorporación de insumos para la reglamentación y uso de los recursos provenientes de instrumentos económicos como el impuesto al carbono, la dinamización del mercado voluntario de carbono, el Sistema de Comercio de Emisiones (Sistema RE)¹ y la consolidación del CGF como instancia de coordinación interinstitucional para el desarrollo de este sistema.

¹ Para mayor información sobre el Sistema RE consultar el siguiente link: <https://www.dnp.gov.co/programas/ambiente/CambioClimatico/Paginas/Instrumentos-economicos-para-el-cambio-climatico.aspx>

Figura 5.1. Componentes de la Estrategia Nacional de Financiamiento Climático.



Fuente: (Lema, y otros, s.f.)

- *Instrumentos financieros y económicos para el cambio climático:* Se orienta hacia el desarrollo de instrumentos financieros y económicos para lograr la movilización efectiva de recursos desde el sector privado hacia iniciativas que promuevan el desarrollo bajo en emisiones y resiliente. Estos instrumentos facilitarán la toma de decisiones de inversión, el fomento y desarrollo del mercado de bonos verdes en el país, el fortalecimiento de los Bancos de Desarrollo Nacionales para el desarrollo de líneas de financiamiento verdes y, el desarrollo de un mercado de seguros para el cambio climático, entre otros.
- **Línea estratégica 2 - Gestión y acceso a fuentes de financiamiento:** Busca identificar las fuentes de financiación disponibles y crear un entorno propicio para su acceso,

centrándose en apoyar la estructuración de programas y proyectos de cambio climático para mejorar el impacto y coherencia de las inversiones, fomentando la integración del cambio climático y su financiamiento en los procesos de planificación económica y financiera en el país. Para lograrlo se plantean las siguientes líneas de acción:

- *Fuentes públicas domésticas:* Busca incluir las consideraciones de cambio climático en los instrumentos de planeación y finanzas públicas, facilitando el acceso a recursos públicos para el desarrollo de iniciativas de mitigación y adaptación. Se centra en la conformación de una cartera de proyectos.
- *Fuentes públicas internacionales:* Aborda las actividades que facilitan el acceso al Fondo Verde para el Clima y a otras fuentes de financiamiento internacional.
- *Fuentes privadas:* Fomenta acciones encaminadas a generar entornos propicios que faciliten y promuevan la inversión privada en el financiamiento de iniciativas de mitigación y adaptación al cambio climático.
- *Formulación y consolidación de una cartera de proyectos:* Promueve la gestión y consolidación de una cartera de proyectos para el acceso a fuentes públicas, privadas e internacionales de financiamiento climático, para cumplir los objetivos propuestos por las políticas nacionales y los compromisos internacionales en materia de cambio climático.

- **Línea transversal 1 – Generación y fortalecimiento de capacidades:** Generar y fortalecer las competencias y capacidades en materia de financiamiento climático de los actores públicos y privados del ámbito nacional y subnacional. Esta línea se concibe como un eje habilitante y esencial para lograr el cumplimiento de los objetivos de la estrategia para lo cual se consideran dos líneas de acción:

- *Generación y fortalecimiento de capacidades en financiamiento climático:* Fomenta la generación de capacidades en los actores públicos y privados a través de una agenda académica que permita desarrollar iniciativas de mitigación y adaptación, competencias en la estructuración y gestión de proyectos climáticos y en el conocimiento de las oportunidades e incentivos de financiamiento climático existentes.
- *Fortalecimiento y creación de capacidades del Comité de Gestión Financiera:* Busca consolidar la sostenibilidad de las capacidades humanas y de gestión para el cumplimiento de las funciones del CGF y sus estrategias de gestión y gerencia.

- **Línea transversal 2 – Gestión del conocimiento y la información:** Promueve acciones que garanticen el flujo de información y conocimiento en materia de financiamiento climático entre la demanda y la oferta de los recursos, las estrategias nacionales de cambio climático, las diferentes instancias del SISCLIMA y demás actores involucrados, para el establecimiento de prácticas de seguimiento, evaluación y difusión que permiten mejorar la toma de decisiones de inversión en iniciativas de desarrollo bajas en emisiones y resilientes al clima. Para la consecución de este objetivo se plantean las siguientes líneas de acción:

- *Costeo de necesidades de inversión en cambio climático:* Busca encaminar acciones para determinar las necesidades y prioridades del país en materia de cambio climático. La estimación de estas necesidades es fundamental para lograr el cumplimiento de los objetivos de las políticas nacionales y deben ser revisados y actualizados periódicamente de acuerdo a la evolución de los costos de las tecnologías de mitigación y la variación de los costos asociados a la adaptación al cambio climático.
- *Desarrollo del Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación de Financiamiento Climático (MRV de Financiamiento Climático):* Corresponde a todas las acciones necesarias que permiten el desarrollo, uso y apropiación de la plataforma del MRV de Financiamiento Climático, así como del análisis de la oferta y la demanda del financiamiento climático para apoyar la toma de decisiones.
- *Comunicaciones:* Se enfoca en crear entornos habilitantes y los procesos necesarios para facilitar el flujo de información entre los diversos actores que tengan competencia o interés en conocer los procesos que viene adelantando el país en materia de cambio climático.

5.2.2.1. Plan de acción de la Estrategia Nacional de Financiamiento Climático (ENFC)

Desde que se formuló la ENFC se definió un plan de acción para implementar sus líneas estrategias y transversales, las cuales apuntan directamente al cumplimiento del objetivo general de la estrategia. Las acciones propuestas para su implementación, actualización y formulación de planes de acción, son un proceso continuo, en la medida en que van cambiando las prioridades nacionales en materia de financiamiento climático. Para esto, el CGF del SISCLIMA busca promover diferentes acciones e iniciativas para darle un impulso al financiamiento climático en el país, entre las cuales se encuentran: i) la generación de capacidades en finanzas del clima, a través de diferentes estrategias y acciones para generar capacidades en financiamiento

climático a nivel sectorial y territorial; ii) pilotos de innovación financiera para el crecimiento verde, que consiste en generar esquemas innovadores de colaboración público-privada para atender prioridades específicas de política pública, brindando oportunidades de negocio e inversión sostenible; iii) acceso al Fondo Verde para el Clima, para lo cual Colombia adelantó una estrategia para acceder a los recursos de este fondo, dedicado a la acción climática a nivel global, a través del DNP ejerce como Autoridad Nacional Designada (AND) para liderar dicha estrategia; y iv) iniciativa conjunta Colombia – Sudáfrica, que busca fomentar la capacidad, los conocimientos y la tecnología en relación con la adaptación basada en ecosistemas, para crear y promover resiliencia frente al cambio climático.

5.2.2.2. Alcance y agentes implementadores de la Estrategia Nacional de Financiamiento Climático (ENFC)

La implementación de la ENFC ha requerido de la participación y articulación efectiva de diferentes actores involucrados en su ejecución. La ENFC reconoce el intercambio de valor como un elemento esencial entre los actores involucrados en el financiamiento climático, en un escenario de desarrollo compatible con el clima. La actualización de la ENFC presentará una identificación más clara de los actores involucrados en el ecosistema de financiamiento climático del país, en la ENFC inicial, se identificaron agentes implementadores (ver Figura 5.2).

El CGF tiene un papel fundamental como la instancia que desarrolla los planes de trabajo anuales alineados con las orientaciones del plan de acción de la ENFC y sus actualizaciones. La ejecución de los planes de trabajo del CGF se desarrolla a través de mesas de trabajo que tienen su propia dinámica interna y autonomía. La Dirección de Ambiente y Desarrollo Sostenible del DNP, como secretaria técnica del CGF, apoya la operatividad de las mesas y facilita los entornos propicios para su desarrollo, así como los resultados en el avance de las acciones realizadas en las mesas de trabajo, conforme a los objetivos y líneas estratégicas y transversales de la ENFC.

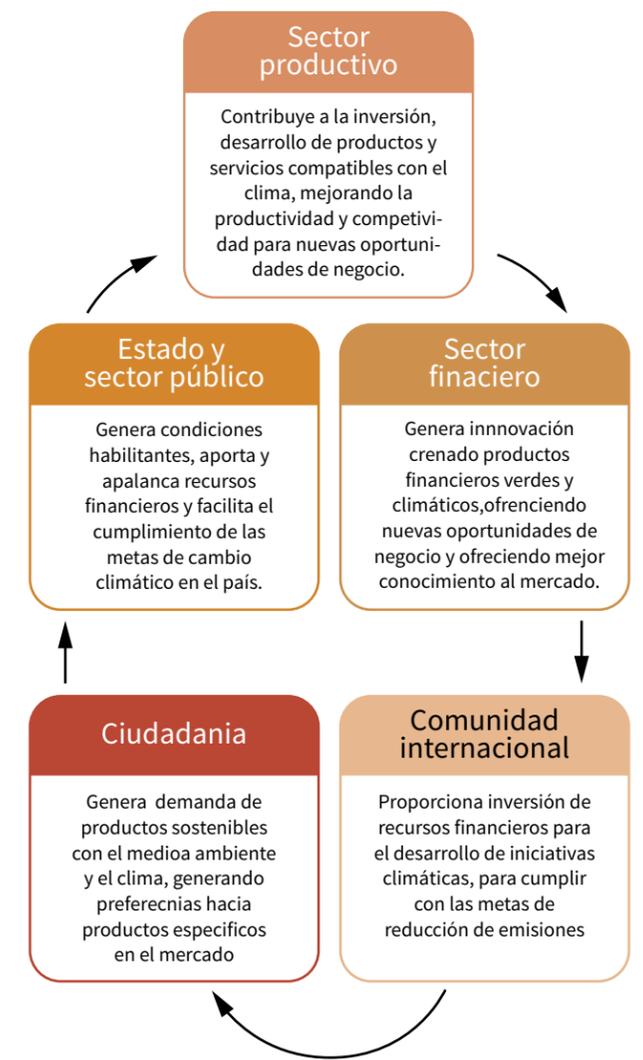
5.2.3. Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación de Financiamiento Climático (MRV de Financiamiento Climático)

Como se informó en el BUR2 de Colombia, el MRV de Financiamiento Climático se estableció como uno de los compromisos asumidos por el país ante la CMNUCC como parte de sus contribuciones nacionales para hacer frente al cam-

bio climático, el cual fue desarrollado bajo la institucionalidad del SISCLIMA en cabeza del CGF, como un conjunto de procesos de gestión de información para el seguimiento y reporte de flujos de financiamiento climático público doméstico, público internacional y privado en Colombia, que facilita al CGF la generación de recomendaciones de políticas, para asegurar una provisión sostenible y escalable del financiamiento climático (Franco, Quintero, & Lema, s.f.).

El MRV de financiamiento es operado por el DNP y constituye uno de los elementos del sistema MRV nacional. El objetivo general del sistema es aumentar la eficacia del financiamiento climático a través de una herramienta que

Figura 5.2. Agentes Implementadores de la ENFC en Colombia.



Fuente: (Lema, y otros, s.f.)

optimice la comprensión de los flujos de financiamiento dirigidos a la mitigación y adaptación al cambio climático que provienen de fuentes públicas, privadas, nacionales e internacionales; que ayude a la gestión de las finanzas climáticas y a la identificación de brechas de inversión para abordar el cambio climático.

La información generada por el sistema es relevante para: i) sistematizar datos de manera transparente y comparable, mejorando la confianza de países donantes y receptores para movilizar recursos para cambio climático hacia y desde Colombia; ii) apoyar el cumplimiento de los compromisos internacionales de reporte ante la CMNUCC; iii) entender cómo han invertido los sectores y los territorios, a qué tipo de objetivo climático han estado orientadas las acciones financiadas e identificando dónde se deben fortalecer las inversiones; y iv) fortalecer la toma de decisiones informadas para la implementación y cumplimiento de la NDC de Colombia.

5.2.4. Necesidades de Financiamiento en Colombia

Las necesidades de financiamiento en el país se estiman a partir de las metas nacionales de mitigación y adaptación establecidas en la NDC de Colombia. Considerando las metas de reducción establecidas en la última actualización de la NDC de Colombia en diciembre de 2020, se identificó un portafolio compuesto de 148 medidas en materia de mitigación (32 medidas de carácter nacional lideradas por las carteras ministeriales, 89 de carácter subnacional lideradas por entidades territoriales, 24 medidas lideradas por empresas y tres (3) medidas específicas para la reducción de carbono negro), cuya estimación en términos de costos y financiación se encuentra en proceso de valoración.

En materia de adaptación el país aumentó su ambición sobre las 10 metas priorizadas y presentadas en la NDC de 2015, identificando un total de 30 acciones concretas para incorporar la adaptación al cambio climático en diferentes niveles de la planificación del país. La cuantificación de las metas de adaptación, ha significado un gran reto por la complejidad técnica y los supuestos necesarios para su identificación, ya que no existe una metodología para esto. Sin embargo, el país se encuentra desarrollando una aproximación a los costos en los que debe incurrir para alcanzar sus metas de adaptación, a partir de una herramienta de costeo útil que se actualizará en el tiempo conforme a la mejor información disponible.

Igualmente, se han identificado necesidades para la mejora continua de los reportes nacionales que el país debe entregar en el marco de los compromisos previstos bajo

la CMNUCC (Informes Bienales de Actualización y Comunicaciones Nacionales) y los arreglos para la transparencia previstos en el Artículo 13 del Acuerdo de París (Informes Bienales de Transparencia - IBT a más tardar el 31 de diciembre de 2024), los cuales implican el fortalecimiento de los sistemas que brindan la información necesaria para la elaboración del inventario nacional de GEI (INGEI) y otros sistemas relacionados con los arreglos de transparencia, como el sistema MRV nacional.

El país también ha establecido medios de implementación, que permiten la creación de un entorno favorable para llevar a cabo las acciones requeridas, en cumplimiento de las metas establecidas en la NDC y el aumento progresivo de la ambición. La gestión de medios de implementación en Colombia se da a través de cinco ámbitos que se complementan entre sí, en los que se plantean un conjunto de hitos que sirven como eje articulador para identificar las necesidades de las metas y medidas propuestas en materia de mitigación y adaptación. Los cinco ámbitos son: Construcción y fortalecimiento de capacidades; información, ciencia, tecnología e innovación; educación, formación y sensibilización; y financiamiento e instrumentos económicos y planificación (MinAmbiente, 2020).

El ámbito de financiamiento e instrumentos económicos, busca identificar las necesidades en materia de financiación para cumplir las metas y medidas de la NDC, integrando las fuentes de financiamiento, los esquemas financieros, la estructuración de proyectos, así como el costeo y la sostenibilidad de la implementación. Los requerimientos de financiación se definen mediante procesos de planificación e identificación de las necesidades de implementación, identificadas según ámbitos. Para este ámbito se han establecido un conjunto de hitos que se materializan a través de las siguientes metas específicas: i) Estrategia Nacional de Financiamiento Climático (ENFC), según líneas de acción estratégicas y transversales, en implementación a 2030; y ii) Plan de acción de corto plazo de la Estrategia de Financiamiento Climático (ENFC), según líneas estratégicas y transversales, en implementación a 2025. El propósito de estas metas es dinamizar e implementar el plan de acción de la ENFC a corto, medio y largo plazo de acuerdo con sus líneas estratégicas y transversales (MinAmbiente, 2020).

5.3. Supuestos, definiciones y metodologías de base

Para conocer las necesidades de financiación y el apoyo recibido en materia de cambio climático en Colombia, se aplicó el marco metodológico descrito en las Directrices de la CMNUCC para la preparación de los Informes Bienales de

Actualización de las Partes no incluidas en el Anexo I (Decisión 2/CP17, Anexo III sección V) y las Modalidades, Procedimientos y Directrices para el marco de transparencia para las medidas y el apoyo a que se hace referencia en el artículo 13 del Acuerdo de París (Decisión 18/CMA.1), específicamente en el Anexo VI que brinda directrices sobre la información del apoyo en forma de financiación, desarrollo y transferencia de tecnología y fomento de la capacidad requerido y recibido con arreglo a los artículos 9 a 11 del Acuerdo de París.

Los dos marcos metodológicos mencionados precisan que las Partes, deben presentar información actualizada con respecto a las necesidades en materia de financiación, transferencia de tecnología y fomento a la capacidad, incluidas las limitaciones y/o carencias; y el apoyo recibido por el país en forma de recursos financieros, transferencia de tecnología y fomento a la capacidad, por parte del Fondo para el Medio Ambiente Mundial, las Partes incluidas en el Anexo II de la CMNUCC, otras Partes que son países desarrollados, el Fondo Verde del Clima y otras instituciones multilaterales, para la implementación de actividades relacionadas con la acción climática.

Por lo tanto, para el presente informe se tienen en cuenta las consideraciones expuestas por la CMNUCC, para definir los tres aspectos evaluados en el presente capítulo:

- **Recursos financieros:** Hace referencia a la provisión de recursos en dinero para la asistencia de países en desarrollo en la implementación de los compromisos ante la CMNUCC, para conseguir un equilibrio entre adaptación y mitigación de acuerdo a las estrategias y prioridades determinadas por los países. Estos recursos pueden provenir de fuentes públicas, privadas o alternativas. Usualmente los fondos son entregados mediante una agencia implementadora.
- **Fortalecimiento y/o creación de capacidad:** Consiste en mejorar la capacidad de las personas, organizaciones e instituciones de los países en desarrollo y de los países con economías en transición, para identificar, planificar e implementar formas de mitigar y adaptarse al cambio climático. La creación de capacidad en el marco de la CMNUCC y el Protocolo de Kyoto se lleva a cabo en tres niveles (CMNUCC, Training material for the preparation of Biennial Update Reports from Non-Annex I Parties: finance, technology and capacity-building needs and support received, s.f.):

– *Nivel individual:* Desarrollo de actividades educativas, formativas y de sensibilización.

– *Nivel institucional:* Fomento de la cooperación entre organizaciones y sectores, así como el desarrollo de organizaciones e instituciones, incluyendo sus misio-

nes, mandatos, culturas, estructuras, competencias, recursos humanos y financieros.

– *Nivel sistémico:* Creación de entornos propicios a través de políticas económicas y regulatorias y los marcos de rendición de cuentas en los que operan las instituciones y las personas.

- **Transferencia de tecnología:** Comprende un amplio conjunto de procesos que cubren los flujos de conocimiento, experiencia y equipamiento para mitigar y adaptarse al cambio climático entre diferentes actores (gobiernos, organizaciones internacionales, sector público y privado, instituciones financieras, ONG e instituciones de investigación y/o educación), abarcando el proceso de aprender a comprender, utilizar y replicar la tecnología, incluida la capacidad de elegirla, adaptarla a las condiciones locales e integrarla con tecnologías autóctonas. No obstante, este concepto va más allá del enfoque convencional del intercambio y apunta a un arreglo más dinámico orientado al fomento de asociaciones entre lo público y lo privado, promocionando la innovación, catalizando el uso de hojas de ruta tecnológica o planes de acción, respondiendo a los requerimientos de los países en desarrollo, y facilitando la unión a actividades de investigación y desarrollo. Las necesidades de transferencia se determinan con base en las circunstancias y prioridades nacionales (IPCC, 2014).

5.3.1. Metodología para la identificación de las necesidades para la gestión del cambio climático en el país

5.3.1.1. Rastreo de las necesidades para la elaboración de los reportes nacionales y el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI)

Colombia como país miembro de la CMNUCC, y en cumplimiento de los compromisos internacionales adquiridos, ha venido realizando esfuerzos para la elaboración y presentación periódica de los reportes nacionales (BUR y CN). Para identificar las necesidades que tiene el país en la elaboración de estos reportes, así como de la elaboración del INGEI, el equipo de trabajo encargado de la preparación del BUR3 realizó la identificación de los aspectos en los que se requiere apoyo, teniendo en cuenta los tres ámbitos dispuestos por la CMNUCC (financiamiento, transferencia de tecnología y fortalecimiento de capacidades), basados en su experiencia en todo el proceso de preparación del documento y del INGEI. Estas necesidades fueron identificadas de cara a los IBT que deberán presentarse en diciembre de 2024.

5.3.1.2. Rastreo de las necesidades en materia de adaptación al cambio climático

En la más reciente actualización de la NDC de Colombia, entregada ante la CMNUCC en diciembre de 2020, Colombia incluye la Comunicación en Adaptación de Colombia como parte del componente adaptación de la NDC, de conformidad con lo establecido en los artículos 7.10 y 7.11 del Acuerdo de París y la Decisión 9/CMA.1, en la cual el país aumentó su ambición a un total de 30 metas de adaptación que proponen acciones más concretas, a ser incorporadas en los diferentes niveles de planificación del país.

MinAmbiente trabajó con cada uno de los sectores prioritarios de la economía del país (entre estos transporte, minas y energía, ambiente, agricultura, vivienda, ciudad y territorio, salud, industria, comercio y turismo), para obtener una aproximación en la definición de las metas de adaptación, teniendo en cuenta insumos nacionales como políticas de cada uno de los sectores, los Planes Integrales para la Gestión del Cambio Climático Sectorial (PIGCCS) y los resultados obtenidos de talleres que se realizaron con cada sector. La información detallada sobre las metas establecidas con respecto a su objetivo, descripción, líneas base, hitos de cumplimiento e indicadores de medición, se encuentra en el Portafolio de Metas de Adaptación al Cambio Climático², documento adjunto a la NDC presentada en 2020.

Una vez se identificaron las prioridades o metas por sector, se trabajó con los responsables de cada meta en la identificación de las necesidades de apoyo requerido para cada sector, para alcanzar su cumplimiento. Esto se realizó con base en los formatos tabulares de reporte propuestos por la CMNUCC aún en negociación, ya que no existen metodologías para evaluar las necesidades de adaptación y su aplicación, razón por la que cada sector identificó sus prioridades de manera diferente, considerando la información solicitada en los formatos tabulares. Las necesidades por meta se definieron de manera estratégica en tres actividades: Creación/fortalecimiento de capacidades, desarrollo/transferencia de tecnología y financiamiento.

Cabe señalar que este primer ejercicio de aproximación, no se realizó con el propósito de asegurar un financiamiento para cada una de estas necesidades identificadas, sino como un ejercicio que guiará la construcción del plan de implementación de la NDC, contribuirá a la focalización de la cooperación internacional y de la posible asignación de recursos del presupuesto nacional. Asimismo, cabe resaltar

2 Disponible en: https://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/NDC_Colombia/metad_de_adaptacion%3B3n_NDC_de_Colombia_2020.pdf

que la información que se plantea por parte de los sectores como necesidades es una primera estimación que no refleja las necesidades totales que tiene el país en materia de adaptación, por lo que se constituye en un ejercicio de retroalimentación continua que se irá actualizando en el tiempo de acuerdo con las prioridades sectoriales.

5.3.1.2.1 Metodología general para el costeo de las metas de adaptación en el marco de la NDC

Con el propósito de desarrollar una metodología que permitiera estructurar un modelo de costeo útil para las actuales metas de adaptación y sus futuras actualizaciones, se evaluaron dos enfoques metodológicos:

- **Aproximación Top-Down:** Esta estimación se basó en una metodología de función de producción macroeconómica, que analiza la diferencia entre el escenario de crecimiento económico sin cambio climático y el escenario bajo los impactos del cambio climático, estimando la inversión efectiva en adaptación necesaria para subsanar esta brecha. Esta metodología estima las inversiones adicionales en capital físico y humano necesarias para alcanzar el nivel de crecimiento potencial de la producción macroeconómica, en un escenario que requiere definir medidas de adaptación al cambio climático. Esta aproximación no es comparable con la aproximación Bottom-Up.
- **Aproximación Bottom-Up:** Toma como punto de inicio las metas de adaptación de la NDC para costear cada una individualmente, de acuerdo con los instrumentos de política vigentes en el país, basándose en un ajuste de metodologías existentes empleadas en ejercicios similares tanto en Colombia como en otros países, que fueron validadas tanto con el Gobierno Nacional, como con otros actores relevantes. Esta aproximación permite estimar cuánto podrían llegar a costar las metas de adaptación, para contribuir al proceso de toma de decisiones a nivel gubernamental. Igualmente busca hacer uso de la información existente para reducir la incertidumbre y

3 El planteamiento de esta metodología se desarrolló a través de una consultoría financiada por el Banco Mundial e implementada por el consorcio Ricardo Energy & Environment y Corporación Ecovera, con la supervisión de MinHacienda, MinAmbiente y DNP. Las actividades principales de la consultoría fueron: 1) revisión de literatura y proponer una metodología para realizar el costeo; 2) realizar una clasificación de las medidas de adaptación considerando la información que se tiene; 3) proponer una metodología para incluir las medidas de la NDC actualizada en 2020; y 4) aplicar la metodología en diez medidas de adaptación al cambio climático.

la complejidad en la captura de información, fijando su metodología de cálculo a la información disponible para facilitar su actualización en el futuro.

Para la aplicación de esta aproximación metodológica se ha desarrollado un modelo de priorización y costeo de las metas de adaptación, a través de una herramienta que permite que las entidades encargadas de cada meta actualicen continuamente el costeo, de tal forma que este se sustente a partir de la información nueva o la desagregación de las actividades para el costeo y priorización de las medidas de adaptación. Esta herramienta consta de un libro en formato Excel⁴ y una guía para la aplicación de la metodología de priorización y costeo de las metas de adaptación (Banco Mundial, 2021).

El modelo bajo el cual se basa la herramienta, consta de seis pasos para llevar a cabo la priorización y el costeo de las metas de adaptación, las cuales se resumen en la Figura 5.3.

El primer paso de esta herramienta consiste en revisar el estado actual de las políticas de adaptación para identificar si el proceso de Plan Nacional de Adaptación ya está en mar-

cha y las acciones se proponen a nivel sectorial y territorial en cumplimiento de los ODS y la NDC. Una vez revisado este aspecto se realiza una evaluación de riesgos y vulnerabilidades al cambio climático a través de un inventario que identifique la información disponible al respecto, las necesidades de desarrollo y las actividades adicionales o mejoradas que deban incorporarse en el proceso, para identificar las opciones de adaptación basadas en estrategias sectoriales, subnacionales y nacionales. Una vez identificadas las opciones de adaptación, se analizan los costos estimados y las fuentes de financiación disponibles, su efectividad y los co-beneficios que generará, para finalizar con la implementación del plan y con el monitoreo y evaluación periódica ligado a este, para corroborar que todas las acciones necesarias se están llevando a cabo correctamente.

De este modelo, la acción clave 4 incluye las herramientas necesarias para llevar a cabo el proceso completo de priorización y evaluación de las medidas de adaptación. El enfoque que sigue la herramienta de costeo, consiste en seguir procesos de estimación de costos diferentes, en función de la información existente. A continuación se describen los pasos generales para el costeo de las metas de adaptación:

Figura 5.3. Pasos para llevar a cabo la priorización y costeo de las metas de adaptación



Fuente: (Banco Mundial, 2021).

4 Disponible en: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Ambiente/Herramienta-para-el-costeo-y-priorizacion-de-medidas-de-adaptacion.xlsx>

Figura 5.4. Pasos generales para el costeo de las metas de adaptación



Fuente: (Banco Mundial, 2021).

Tabla 5.1. Clasificación de las metas de adaptación, de acuerdo a la información disponible

Tipo de meta	Descripción
Meta tipo 1 – referencia directa	Existe disponibilidad de datos de referencia que permiten costear la meta.
Meta tipo 2 – referencia indirecta	Se cuenta con datos relevantes de otros proyectos que sirven de punto de partida para costear la meta.
Meta tipo 3 – sin referencia	No existen datos de referencia directa o indirecta disponibles.

Fuente: (Banco Mundial, 2021).

El costeo se realizó sobre 10 metas de adaptación de la NDC actualizada en 2020 (de las 30 existentes), como resultado de la primera fase de la consultoría financiada por el Banco Mundial e implementada por el consorcio Ricardo

Energy & Environment y Corporación Ecoversa (Anexo 5.1). El ejercicio de costeo de estas primeras 10 metas permitió definir pasos detallados específicos para cada sector y tipología de meta, que pueden servir de utilidad para ejercicios de costeo futuros. Las consideraciones generales por sector y tipo de meta, pueden ser consultadas en la Guía Metodológica para el Costeo de las Metas de Adaptación de la NDC. En una segunda fase de la consultoría se realizará el ejercicio de costeo de las 20 metas restantes⁵.

5.3.1.3. Rastreo de las necesidades en materia de mitigación de Gases de Efecto Invernadero

Para determinar el apoyo requerido para el cumplimiento de las metas de mitigación de la NDC, se trabajó con cada uno de los sectores a través de una encuesta en donde se identi-

5 El costeo de las 20 metas restantes se encuentra en proceso de estimación. Los resultados de este ejercicio se presentarán en octubre de 2021.

caron las necesidades en los tres ámbitos analizados en este capítulo. Los sectores que participaron en esta encuesta fueron Agricultura, Transporte, Energía, Industria y comercio, Vivienda y Medio Ambiente. Para las medidas de mitigación, aún no se ha realizado una aproximación metodológica que permita conocer los costos de estas necesidades.

5.3.1.4. Rastreo de las necesidades en materia de enfoque de género

Durante la elaboración del BUR3 se llevaron a cabo múltiples reuniones y entrevistas con actores clave dentro de ministerios sectoriales y entidades adscritas, responsables de la gestión del cambio climático en el país (sectores agropecuario; transporte; minas y energía; comercio, industria y turismo; vivienda, ciudad y territorio; salud; ciencia, ciencia, innovación y tecnología), así como con actores de la sociedad civil (ONG que desarrollan proyectos relacionados con la acción climática). Así mismo, se llevaron a cabo diálogos regionales en 18 departamentos del país con organizaciones de mujeres campesinas, afrocolombianas e indígenas. En el desarrollo de estas actividades se identificaron requerimientos de apoyo, claves para continuar construyendo y consolidando la Visión de Género y Cambio Climático del país.

5.3.2 Metodología para el análisis del apoyo recibido para la gestión del cambio climático en el país

El CGF desarrolló la guía metodológica para clasificar y medir el financiamiento asociado con acciones de mitigación y adaptación al cambio climático en Colombia⁶. En esta, se encuentran los lineamientos bajo los cuales se realiza el análisis del financiamiento climático recibido desde varias fuentes, incluida la internacional, en Colombia.

De acuerdo con la información disponible y el grado de detalle de esta, el análisis puede realizarse sobre la base del examen de los desembolsos financieros en Colombia, reconociendo la fase en la que se encuentra cada proyecto (en curso o finalizado) y el instrumento financiero, que para el caso del financiamiento público internacional, corresponde a donaciones. La metodología no permite, de momento, conocer el impacto alcanzado por dichos desembolsos (CGF-DNP, 2016).

No obstante, DNP se encuentra actualizando el sistema MRV para ofrecer información analítica en línea con la pro-

6 Disponible en: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Ambiente/MRV/Gui%cc%81a%20metodol%3%b3gica.pdf?Web>

puesta del Colombian Climate Public and Private Expenditure and Institutional Review (CPEIR)⁷ para poder conocer el impacto alcanzado por los desembolsos. Esta propuesta consiste, en términos generales, de una batería de cinco (5) indicadores que permiten conocer qué tan alineado está el financiamiento con los riesgos climáticos (adaptación) y con los niveles de emisiones (mitigación) a nivel departamental. Lo anterior, representa un avance importante en el entendimiento de las finanzas climáticas del país, ya que permite estimar la coherencia entre las necesidades departamentales en cuanto a riesgo, la distribución de las inversiones y los esfuerzos relativos de inversión, según el nivel de emisiones y riqueza per cápita departamental.

Lo anterior surgió como parte del desarrollo del CPEIR, donde se realizó un primer esfuerzo de evaluación del impacto de la inversión pública y privada para el cambio climático, considerando tres (3) aspectos: i) la alineación de la inversión con respecto a las líneas estratégicas de la PNCC; ii) la alineación con respecto a las necesidades de adaptación de las diferentes regiones del país y iii) la alineación con respecto a las necesidades de mitigación de GEI, tomando como base la evaluación de vulnerabilidad y riesgo y el inventario departamental de gases de GEI publicados en la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático (CPEIR, 2018).

El análisis del financiamiento internacional recibido sigue la siguiente secuencia metodológica (Figura 5.5):

1. Reconocimiento de los organismos internacionales proveedores: El financiamiento internacional orientado al cambio climático proviene de organismos multilaterales o bilaterales, los cuales se clasifican de la siguiente manera:

- a. Financiación de fuente multilateral:** Cooperación o financiamiento proveniente de organismos de dos o más países, los cuales pueden ser:
 - *Banca multilateral de desarrollo (BMD):* Incluye a fuentes de financiamiento como Bancos de Desarrollo como el Banco Interamericano de Desarrollo-BID, Banco Mundial, la Corporación Andina de Fomento, entre otros.
 - *Fondos bajo la CMNUCC:* Incluye mecanismos financieros que operan bajo control y observancia de la CMNUCC. Entre ellos están el Fondo Verde del Clima, el Fondo de Adaptación, el Fondo Especial de Cambio Climático y el Fondo para el Medio Ambiente Mundial.

7 Disponible en: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Ambiente/Finanzas%20del%20Clima/Documento%20CPEIR.pdf>

Figura 5.5. Secuencia metodológica para el análisis del financiamiento internacional recibido en Colombia



Fuente: (CGF-DNP, 2016).

— **Fondos no controlados por la CMNUCC:** Son los mecanismos financieros con propósitos de cambio climático que operan de manera paralela a la CMNUCC; entre ellos, los Fondos de Inversión Climática, el Fondo del Protocolo de Montreal, entre otros.

b. Financiación de fuente bilateral: Hace referencia a la cooperación o financiamiento que proviene de un país directamente, como:

- **Cooperación Norte-Sur:** Fuente de financiamiento que proviene de países desarrollados y/o reconocidos en el contexto de la CMNUCC como países Anexo I.
- **Cooperación Sur-Sur:** Fuente de financiamiento que proviene de los denominados países en desarrollo, o en el contexto de la CMNUCC, países no Anexo I.

2. Captura de información: La fuente de información que se consulta para el rastreo del financiamiento climático público internacional es el Sistema de Información sobre Cooperación Internacional (CICLOPE), administrado por la Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia (APC), que permite conocer el origen y destinación específica de los recursos recibidos como cooperación no reembolsable, desde organismos internacionales proveedores.

Desde esta fuente de información de actividades financiadas, se rastrean y clasifican aquellas relacionadas con cambio climático, de acuerdo con la lista indicativa que fue desarrollada como parte de la guía metodológica, a partir de propuestas internacionales⁸ y la clasificación sectorial del Estado colombiano. Esta lista identifica 12 sectores y 35 subsectores de la economía que se asocian de manera directa con acciones de mitigación y adaptación; y 248 acciones asociadas a estas actividades de gestión al cambio climático⁹.

3. Sistematización de la información: La sistematización busca que la información proveniente de diferentes fuentes se procese bajo criterios comunes, permitiendo hacer la información comparable en el tiempo y para tener una mayor precisión del origen y destino del financiamiento, por lo tanto la metodología establece los siguientes criterios:

- a. Nombre:** Se refiere al nombre que le es otorgado al proyecto o actividad por la fuente de información de origen.
- b. Tipo de actividad:** Se refiere a la caracterización de la actividad como proyecto, programa o plan, según esté plasmado en la fuente de información de origen.

⁸ El análisis, sistematización y cruce de las actividades propuestas por las metodologías internacionales se enfocó en los Marcadores de Río de la OCDE (2015), la metodología de los Bancos Multilaterales de Desarrollo (BDM), la metodología del Grupo de Financiamiento Climático para América Latina y el Caribe (GFLAC) y se hizo revisión de otros esfuerzos internacionales dedicados al análisis de financiamiento climático.

⁹ Mayor información de esta clasificación puede ser consultada en: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Ambiente/MRV/Gui%20metodol%20c3%b3gica.pdf?Web>

- c. Sector/ Subsector:** Hace referencia a la actividad económica específica hacia la cual va dirigida la financiación. Las actividades están clasificadas en sectores y subsectores de acuerdo a la lista indicativa de actividades. Los sectores en los que se clasifican las actividades son: energía, transporte, medio ambiente y recursos naturales, gestión del riesgo y atención a desastres, agropecuario, residuos, educación, vivienda, salud, turismo, industria e integral (asociado con actividades de planeación, ordenamiento e investigación que generan condiciones habilitantes para diversos sectores).
- d. Tipo de financiamiento (cauce):** Se refiere a la información del donante de origen, según las categorías descritas en el punto 1: Bilateral sur-sur; Bilateral norte – sur; Bilateral BMD; Multilateral- Fondos CMNUCC y Multilateral – Fondos no CMNUCC.
- e. Nombre del actor intermediario (entidad receptora):** Se refiere a la información de la entidad que recibe el dinero para luego transferirlo a quien ejecuta.
- f. Nombre de entidad implementadora:** Se refiere a la entidad que implementa o ejecuta la acción.
- g. Ámbito territorial receptor:** Se refiere al nivel territorial en donde se implementa la acción, es decir, nacional, territorial o local.
- h. Nombre de la entidad geográfica:** Se refiere al nombre específico de la entidad geográfica en la que se implementa el proyecto.
- i. Tipo de actor receptor:** se refiere al tipo de actor que recibe el recurso para su ejecución o implementación, es decir, gobierno, sociedad civil, academia, sector privado, etc.
- j. Estatus del proyecto:** se refiere a la condición en la que se encuentra el proyecto, es decir, en curso o finalizada.
- k. Instrumento financiero:** se refiere al tipo de instrumento que fue utilizado para la puesta en marcha de la acción. El sistema MRV de financiamiento solamente reporta los apoyos recibidos como mecanismos de donación.
- l. Periodo del financiamiento:** se refleja en el sistema a través de tres variables: año de inicio, año de finalización y la diferencia entre ambas que es el periodo de financiamiento. El monto total de los aportes se carga en el año de inicio del proyecto financiado, sea cual sea la duración del proyecto.
- m. Monto en pesos colombianos:** Se refiere a la equivalencia, en moneda nacional, del monto total que fue asignado para el proyecto. Para determinar el valor de conversión anual, se toma como base la información que reposa en el sitio web del Banco de la República y se calcula el promedio de la TRM para todos los días

del año al que se cargan los montos del proyecto; es decir, el año en el que inicia el proyecto.

- n. Monto en dólares:** Se refiere al monto asignado para el proyecto, en dólares de los Estados Unidos. Este valor se toma de la base de CICLOPE y sirve como insumo para el cálculo del monto en pesos colombianos (literal anterior).
- o. Fuente de información:** Hace referencia sobre la ubicación en la que se encontró la información vertida en la base de datos (Sistema CICLOPE).
- p. Destino/tipo de apoyo:** Se refiere al destino del recurso dividido en acciones de mitigación, adaptación o integral (*cross cutting*).

Es importante tener en cuenta que el sistema MRV de financiamiento no proporciona información sobre el uso, los efectos y resultados estimados del apoyo recibido y no brinda información directa para indicar si determinado apoyo contribuye al desarrollo y la transferencia de tecnología y/o al fomento de la capacidad. Para este último aspecto, se tomaron como base las definiciones dadas por la CMNUCC para estas actividades (descritas en el numeral 3), con el fin de hacer una clasificación manual de las iniciativas rastreadas, según el objetivo de cada una.

4. Revisión y clasificación de la información: Una vez la información es sistematizada, se revisa y clasifica según el objetivo de cada actividad, de acuerdo a si se trata de una acción de mitigación, de adaptación o si es transversal, para lo que se toman en cuenta tres criterios:

- **Que sean acciones asociadas a la mitigación del cambio climático:** Incluye las acciones que reducen emisiones de GEI e incrementan los sumideros naturales de carbono según los sectores emisores del país. Es decir, su operación es benéfica para dicha reducción de emisiones.
- **Que sean acciones asociadas a la adaptación del cambio climático:** Incluye acciones que reducen la vulnerabilidad de personas, territorios, ecosistemas y otros, promoviendo la adaptación al cambio climático y estimulando la resiliencia ante los impactos del cambio climático.
- **Que sean acciones que produzcan ambos impactos a la vez (integrales):** Son aquellas acciones que tienen tanto el potencial de reducir emisiones como el de disminuir la vulnerabilidad ante impactos negativos e incrementar la adaptación y resiliencia al cambio climático.

5. Estimación: Una vez identificadas y clasificadas las acciones y montos asignados a cada una, se estima el monto total del financiamiento climático mediante la sumatoria de los montos individuales. En todos los casos, se consi-

dera el monto completo de los proyectos seleccionados, dada la compleja labor de cuantificar la cantidad exacta de recursos que se asocian a estas actividades, para proyectos cuyo alcance supera los objetivos climáticos.

En la medida en que el sistema de información de origen (CICLOPE para el caso del MRV de Financiamiento), tenga más y mejor información disponible, se podrá precisar si el financiamiento transferido corresponde en su totalidad a acciones de cambio climático o si se financian sólo algunas actividades o componentes específicos que tienen la finalidad de mitigar, de adaptar o ambas. Esta información detallada brindará mayor claridad para tener un cálculo más certero del financiamiento recibido y a evitar sobreestimaciones o subestimaciones.

6. Verificación: En el caso de la información recibida desde el Sistema CICLOPE, la verificación se realiza desde de la APC con las entidades involucradas en los proyectos, de manera que se parte desde la confiabilidad de los datos. En todo caso, con el fin de reducir el grado de incertidumbre sobre la información y cálculos realizados, puede realizarse la verificación de los datos a través de validación o contraposición de las cifras con los organismos donantes o receptores, por medio de solicitudes de información, entrevistas, u otras formas que complementen lo encontrado en fuentes públicas, como páginas de Internet o informes oficiales.

7. Reporte de la información: Una vez sistematizada la información y estimado el financiamiento recibido, se realiza el reporte de los resultados obtenidos a través de la plataforma web del sistema¹⁰, para mostrar las diversas dimensiones de la información clasificado por sectores, objetivos climáticos, donantes, cauce, receptores, ámbito territorial, entre otros.

5.4. Necesidades del país para la gestión del cambio climático

5.4.1 Reportes nacionales

Colombia ha entregado, a la CMNUCC y al público nacional e internacional, dos BUR (años 2015 y 2018) y tres Comunicaciones Nacionales de Cambio Climático (2001, 2010 y 2017). Durante el proceso de elaboración de estos reportes, el país ha seguido un camino de lecciones aprendidas, se han superado barreras, se realizaron avances a nivel técnico y tecnológico, así como también se lograron avances en la gestión de recursos financieros, para llevar a cabo esta

¹⁰ Disponible en <https://mrv.dnp.gov.co/>

actividad y dar cumplimiento a los compromisos adquiridos por el país ante la CMNUCC.

Sin embargo, persisten algunas necesidades y barreras que deben ser superadas para optimizar el desarrollo de los mecanismos de reporte ante la CMNUCC; adicionalmente, se han identificado nuevos retos de cara a la implementación de las Modalidades, Procedimientos y Directrices (MPG, en inglés) del Marco Reforzado de Transparencia (MRT) del Acuerdo de París (AP).

De manera general, estas necesidades se resumen en:

- **Necesidades financieras:** Lograr que los recursos financieros, tanto nacionales como internacionales para el desarrollo de la actividad, sean constantes en el tiempo, contribuyendo a superar las barreras actuales que complejizan el desarrollo sostenido de los compromisos de reporte; así mismo, se deben explorar nuevas fuentes de financiación y cooperación, que permitan el desarrollo de la actividad de manera oportuna.
- **Necesidades en transferencia de tecnología y desarrollo de capacidades:** Mantener un equipo técnico permanente y constante en el tiempo, para el desarrollo de los reportes de manera oportuna y con el nivel de calidad requerido; crear acuerdos interinstitucionales formales para asegurar el suministro y actualización de la información necesaria para el desarrollo de los reportes; fortalecer procesos de educación y sensibilización entre todos los actores involucrados para mejorar las capacidades en el uso de la información contenida en los reportes. Así mismo, de cara a la transición hacia el MRT, se requiere el fortalecimiento de las metodologías, procedimientos y tecnologías que componen el actual sistema nacional de MRV de mitigación (descrito en el capítulo 4), el sistema nacional MRV de Financiamiento y los demás sistemas de información que conforman el Sistema Nacional de Información sobre Cambio Climático (descrito en el capítulo 1).

5.4.2 Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI)

En el capítulo 2 de este BUR se describen las herramientas y el proceso actual llevado a cabo para la elaboración del INGEI y los resultados de las emisiones GEI para la serie de tiempo entre 1990 y 2018. Así mismo, se incluye una descripción de las actualizaciones y mejoras realizadas desde el último inventario reportado en el BUR2 y la identificación de las mejoras que serán implementadas para el futuro INGEI del primer Informe Bienal de Transparencia. La descripción realizada y los resultados logrados demuestran

un proceso de mejora continua en la elaboración y reporte del INGEI, el cual inició en el año 2014 y que a la fecha ha dejado significativos avances en la consolidación del proceso de elaboración, la reducción de la incertidumbre en los resultados y mayor transparencia en el reporte; sin embargo, aún existen necesidades y retos a nivel técnico y financiero, los cuales se pueden resumir en:

Necesidades en transferencia de tecnología y desarrollo de capacidades:

- Desarrollar e implementar la plataforma informática para la gestión, cálculo, reporte y visualización del INGEI, de manera que reúna todos los requisitos necesarios para contar con resultados de emisiones GEI con la calidad y frecuencia requerida para cumplir con los nuevos requisitos de reporte establecidos en las MPG del MRT, y que a su vez se armonice y sea compatible con los demás componentes del sistema MRV nacional de mitigación de Colombia, según los lineamientos descritos en el capítulo 4 de este BUR.
- Consolidar un equipo de profesionales completo, complementario e idóneo para llevar a cabo de forma permanente las actividades relacionadas con el INGEI y generar e implementar las mejores estrategias para hacer efectivos y eficientes los procesos de fortalecimiento de capacidades técnicas del personal de planta y consultores del IDEAM.
- Llevar a cabo el proceso óptimo para concertar y concretar, con todos los actores pertinentes (miembros de la CICC, academia, gremios, centros de investigación, etc.), las acciones del plan de mejora del INGEI descrito en el capítulo 2, su plan de implementación y la identificación de posibles fuentes de financiamiento.

Necesidades financieras:

- Definir y establecer estructuras de asignación presupuestal a nivel nacional (sectorial e institucional), para asegurar la sostenibilidad financiera del desarrollo de las actividades relacionadas con el INGEI y generar los mecanismos eficientes para la gestión oportuna de los recursos internacionales que permitan apoyar dicha sostenibilidad financiera. La sostenibilidad financiera de las actividades del INGEI se refiere principalmente a: Poder contar en el IDEAM con un equipo permanente de profesionales dedicados a las actividades relacionadas con el INGEI (elaboración y actualización, implementación del plan de mejora, fortalecimiento del sistema MRV, escenarios de referencia de emisiones, etc.) y a contar con los

recursos financieros necesarios para la implementación y mantenimiento de la plataforma informática del INGEI.

- Lograr gestionar, a través de diferentes esquemas (convenios interinstitucionales, recursos externos, etc.), suficientes recursos para llevar a cabo las mejoras propuestas para el INGEI.

5.4.3 Adaptación

Tras la definición de las 30 metas de adaptación para la actualización de la NDC de Colombia (descritos en el numeral 3.1.2 del presente capítulo), se identificaron un total de 132 necesidades para los sectores de energía, transporte, medio ambiente y recursos naturales, agropecuario, industria, residuos, salud y vivienda; respecto a financiamiento, desarrollo y transferencia de tecnología, y fortalecimiento y/o creación de capacidades, a pesar de que no se cuenta con una metodología estandarizada para realizar la identificación de las mismas. Es de anotar que esta información no refleja en su totalidad las necesidades del país para la implementación de acciones y medidas de adaptación que permitan cumplir con las metas propuestas, por lo que actualmente se está trabajando para tener una mejor definición de las necesidades frente a estos ámbitos.

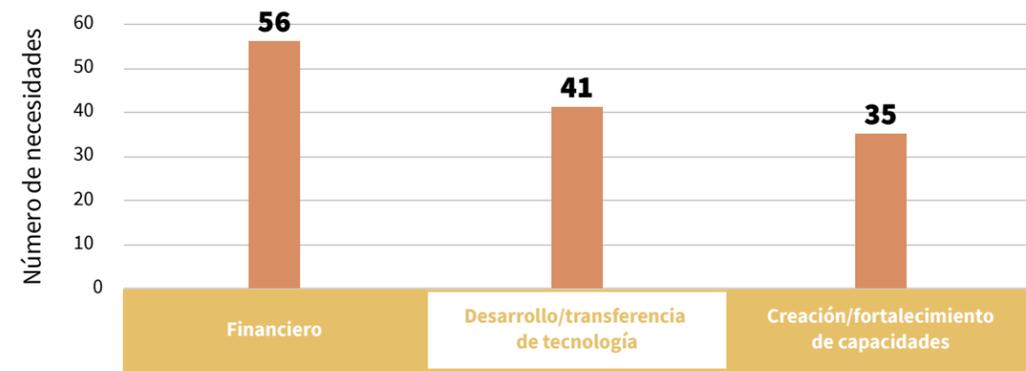
No obstante, esta primera aproximación que se trabajó desde el Gobierno Nacional con los diferentes sectores y actores relevantes para el ejercicio, permitirá guiar el trabajo del país hacia el cumplimiento de los compromisos en materia de cambio climático, la canalización futura de cooperación internacional y la asignación presupuestal por parte del Gobierno Nacional.

En la Comunicación de Adaptación que presentó Colombia en 2020¹¹, se encuentra en detalle la descripción de las 132 necesidades para cada una de las metas identificadas por los sectores. De esta manera, se estableció un total de 56 necesidades de financiamiento, 41 para el desarrollo y transferencia de tecnología, y 41 para fortalecimiento y/o creación de capacidades (Figura 5.6).

Para el tema de desarrollo y transferencia de tecnología, se identificaron 11 tipos de necesidades, siendo las herramientas de análisis de información las que mayor demanda tienen a nivel sectorial, con un total de 13, seguido de ocho (8) necesidades identificadas para el tema de investigación; y cinco (5) para el fomento a la innovación y seguimiento: monitoreo y evaluación.

¹¹ La Comunicación de Adaptación puede ser consultada en: https://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/NDC_Colombia/informe_NDC_de_Colombia_2020_Versi%C3%B3n_Final.pdf

Figura 5.6. Necesidades de apoyo identificadas para la adaptación al cambio climático en Colombia



Fuente: (MinAmbiente, 2020).

Las herramientas de información las constituyen requerimientos de software para actividades como análisis de información sobre vulnerabilidad y riesgo climático, vigilancia y control, sistemas de información para la toma de decisiones, paquetes tecnológicos y sistemas de información geográfica. Para el tema de investigación, las necesidades se enfocan en el desarrollo de programas o líneas de investigación para el desarrollo de nuevas tecnologías que permitan adaptarse al cambio climático; y el diseño e implementación de paquetes tecnológicos que permitan realizar el monitoreo y la evaluación de variables que apunten a la toma de decisiones a nivel sectorial frente a medidas o acciones que promuevan la adaptación al cambio climático (Figura 5.7).

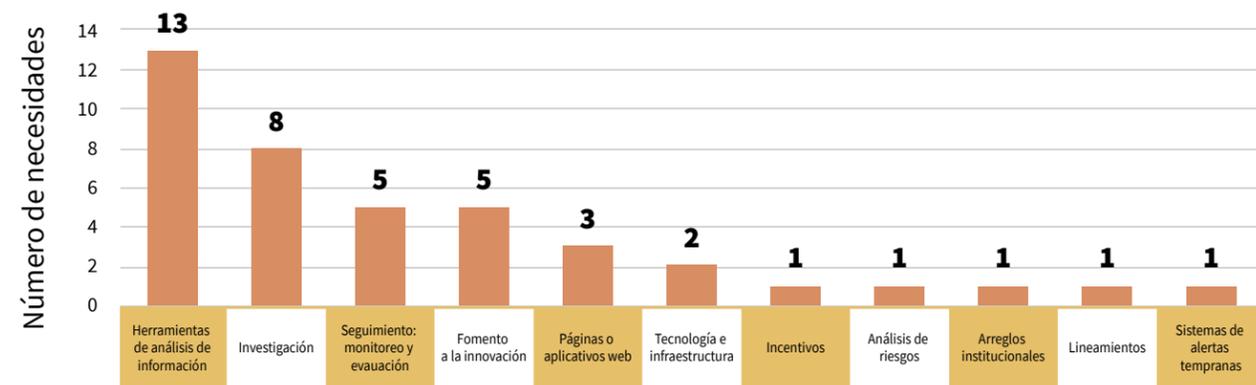
Por otra parte, para el fortalecimiento y/o creación de capacidades se identificaron cinco (5) tipos de necesidades, siendo el tema de asistencia técnica y construcción

de capacidades la que presenta mayor demanda con un total de 23 actividades identificadas, orientadas hacia el fortalecimiento de capacidades en temas como vulnerabilidad y riesgo al cambio climático, capacidades locales en interpretación de información climática y en monitoreo participativo, entre otras.

En otras temáticas como creación de conocimiento y articulación institucional se identificaron cinco (5) necesidades para cada una, en actividades como la consolidación de redes de gobernanza a nivel local, mesas intersectoriales de trabajo conjunto, construcción de capacidades en estrategias y esquemas de financiamiento climático y construcción de capacidades en estrategias participativas (Figura 5.8).

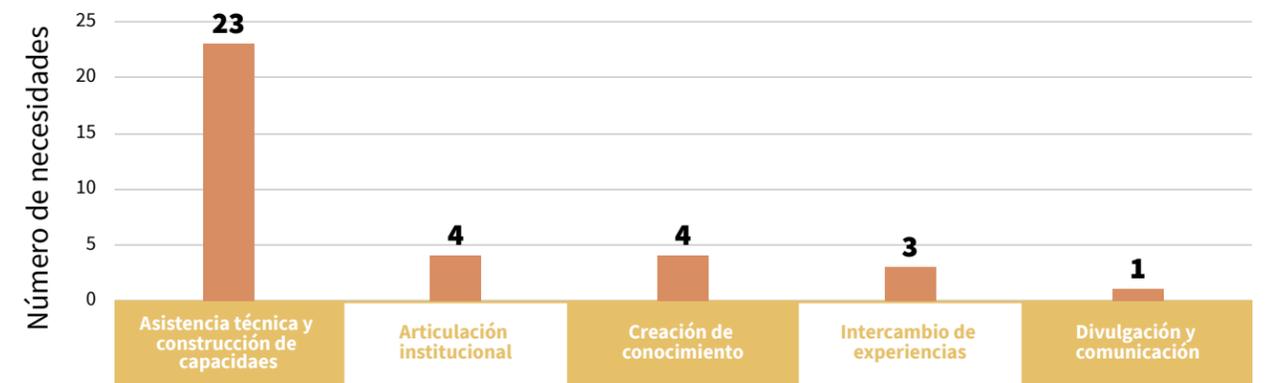
Para el tema de financiamiento, se identificaron 10 necesidades enfocadas a la canalización de recursos, principalmente para actividades como la implementación de

Figura 5.7. Necesidades identificadas en desarrollo y transferencia de tecnología en materia de adaptación



Fuente: (MinAmbiente, 2020).

Figura 5.8. Necesidades identificadas en creación / fortalecimiento de capacidades en materia de adaptación



Fuente: (MinAmbiente, 2020).

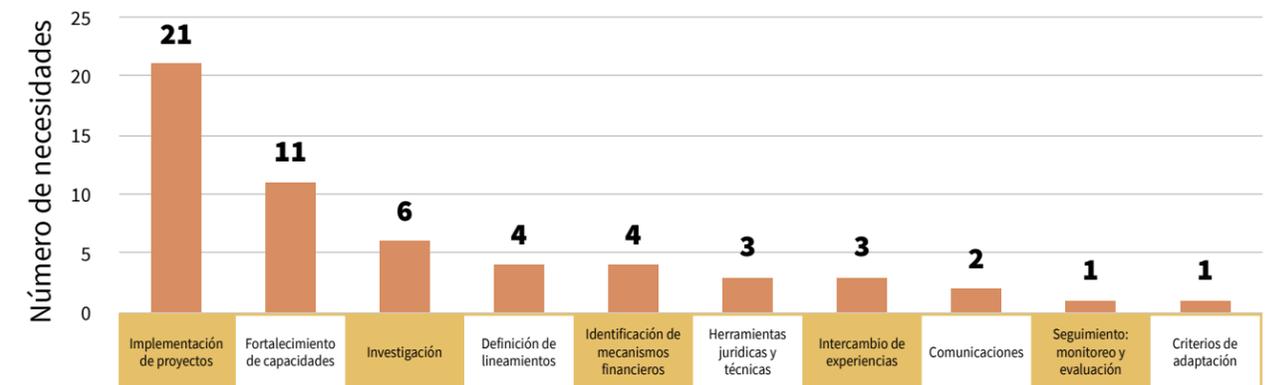
proyectos y medidas de adaptación al cambio climático, el establecimiento de mecanismos de financiación para la implementación de medidas de adaptación y para la implementación de proyectos piloto con potencial de replicabilidad a nivel nacional. También se identificaron 11 necesidades en el fortalecimiento de capacidades para la identificación de mecanismos de financiación para la implementación de medidas de adaptación, la acción participativa a través de equipos transdisciplinarios y capacidades institucionales, entre otros (Figura 5.9).

En la Tabla 5.2, se presentan los resultados del ejercicio de costeo para las 10 primeras metas de adaptación, con una estimación del valor requerido en moneda nacional (pesos colombianos COP) y en dólares de los Estados Unidos (USD) para el cumplimiento de cada meta. Este primer ejercicio de costeo permite concluir que para

la implementación de acciones enfocadas en el cumplimiento de estas 10 metas de adaptación, se necesita un gasto promedio estimado de \$1.155 millones de USD (\$3.788.969 millones de pesos), con un tiempo previsto de implementación de 10 años para cada una aproximadamente (Figura 5.10). Los instrumentos financieros previstos que se identificaron para dar cumplimiento a las 10 primeras metas, son donaciones con fondos provenientes de financiación internacional o fondos privados y de aportes de capital.

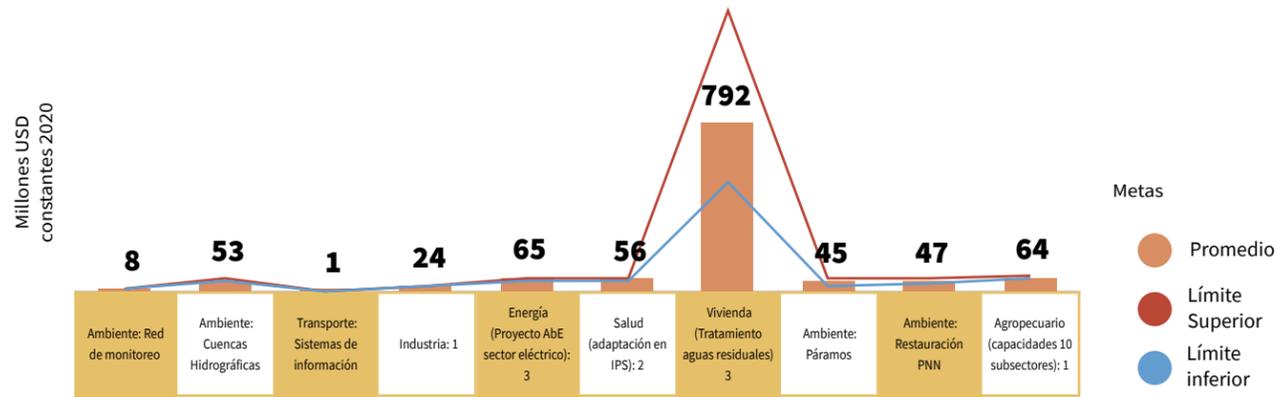
El análisis de costo total de las metas al ser observadas por sector, indica que los sectores de Residuos y Medio Ambiente y recursos naturales son los que tienen valores estimados de financiación más altos para el cumplimiento de las metas de su sector, a cumplirse en un periodo aproximado de 10 años (Figura 5.10).

Figura 5.9. Necesidades identificadas en financiamiento en materia de adaptación



Fuente: (MinAmbiente, 2020).

Figura 5.10. Rango de costo estimado para cada una de las 10 primeras metas de adaptación costeadas (millones de USD constantes 2020)



Fuente: (Banco Mundial, 2021).

Tabla 5.2. Apoyo requerido por Colombia en materia de adaptación al cambio climático

COD Meta ¹²	Título	Sector/ subsector	Meta	Descripción	Apoyo requerido (monto estimado)		Instrumento financiero previsto ¹³	Plazos previstos	Tipo de apoyo	
					USD ¹⁴	COP ¹⁵			TT ¹⁶	FC ¹⁷
26	Ambiente: Red de monitoreo	Medio Ambiente y recursos naturales	Incrementar a 35% el porcentaje de la red con transmisión en tiempo real (esto es un incremento de 11% equivalente a 310 estaciones a nivel nacional) el horizonte de tiempo sería 8 años (1 de planeación y 7 de ejecución).	Fortalecer las capacidades territoriales para el monitoreo, vigilancia y evaluación permanente de la amenaza derivada de los fenómenos hidrometeorológicos (crecientes súbitas, avenidas torrenciales, sequía) e hidrogeológicos (movimientos en masa), que conlleve a la emisión oportuna de alertas que permitan una toma de decisiones acertada en pro de la protección de la vida y los bienes de las poblaciones expuestas a dichos fenómenos, contribuyendo a la reducción de la vulnerabilidad de la población colombiana como medida de adaptación al cambio climático.	8	26.363	Donación	10 años	X	X

¹² Corresponde al ID de la meta (número que identifica a la meta en la actualización de la NDC).

¹³ Entre los instrumentos financieros previstos se consideran: donación, préstamo en condiciones favorables o sin condiciones favorables, capital propio, garantía entre otros.

¹⁴ Cifras en millones de dólares.

¹⁵ Cifras en millones de pesos constantes a 2020.

¹⁶ TT: Desarrollo y transferencia de tecnología

¹⁷ FC: Creación y fortalecimiento de capacidades.

COD Meta ¹²	Título	Sector/ subsector	Meta	Descripción	Apoyo requerido (monto estimado)		Instrumento financiero previsto ¹³	Plazos previstos	Tipo de apoyo	
					USD ¹⁴	COP ¹⁵			TT ¹⁶	FC ¹⁷
21	Ambiente: Cuencas Hidrográficas	Medio Ambiente y recursos naturales	135 Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas - POMCA formulados y/o ajustados con consideraciones de variabilidad y cambio climático.	La meta corresponde a los POMCAS que han sido elaborados y/o ajustados con base en lo dispuesto por Decreto 1076 de 2015, y atendiendo la Guía Técnica para la Formulación de Planes de Ordenación y manejo de Cuencas Hidrográficas expedida por el MinAmbiente mediante Resolución 1907 de 2013 y conforme a la zonificación hidrográfica definida por el IDEAM - MinAmbiente (2013).	53	173.241	Donación	10 años		X
12	Transporte: Sistemas de información	Transporte	Tres (3) Herramientas implementadas para mejorar los sistemas de Información geográfica de la infraestructura de transporte para la gestión del riesgo.	Disponer de adecuados Sistemas de Información geográfica como herramientas para incorporar la GRD y la ACC con el propósito de mejorar la competitividad del país a través de la integración regional y el posicionamiento del Sector como líder en GRD y ACC potenciando las fortalezas organizacionales de que se dispone, la experiencia del sector y el reconocimiento técnico a nivel nacional.	1	2.089	Donación	10 años	X	X
11	Industria	Industria	10% de pequeñas, medianas y grandes empresas de los sectores priorizados han implementado estrategias, acciones o proyectos de adaptación al cambio climático.	La gestión eficiente de la demanda y uso de recursos en los procesos productivos y de servicios como medida de adaptación del sector, contemplará las siguientes acciones: 1) Definir portafolio de medidas de adaptación para gestionar eficientemente el uso de recursos en los procesos productivos y de servicios a 2022; 2) Estructurar programa integral del sector CIT, de fortalecimiento de capacidades, en la gestión de riesgos y la adaptación al cambio climático como factor de sostenibilidad y competitividad del sector a 2023.; y 3) Implementar proyectos y acompañar empresas en estrategias, acciones o proyectos de adaptación a 2030. *Este porcentaje debe ser evaluado en función del resultado de la Encuesta Ambiental Industrial.	24	80.142	Donación	10 años	X	X

COD Meta ¹²	Título	Sector/ subsector	Meta	Descripción	Apoyo requerido (monto estimado)		Instrumento financiero previsto ¹³	Plazos previstos	Tipo de apoyo	
					USD ¹⁴	COP ¹⁵			TT ¹⁶	FC ¹⁷
10	Energía (Proyecto AbE sector eléctrico)	Energía	Línea estratégica de gestión de entorno: A 2025 contar con un proyecto de adaptación basado en ecosistemas para el sector eléctrico que ayude a las empresas del sector asegurar el cumplimiento de sus objetivos estratégicos.	La meta se basa en la línea estratégica de gestión del entorno del PIGCCme la cual se enfoca en fortalecer la gobernanza territorial ante los posibles eventos climáticos adversos, entendiendo al sector como un actor del territorio, y los beneficios conjuntos de reducción de vulnerabilidad territorial y sectorial.	65	212.249	Capital	10 años	X	

7	Salud (adaptación en IPS)	Salud	A 2030 el 40% de las Instituciones Prestadoras de servicios de salud del sector público implementarán acciones de adaptación ante los posibles eventos asociados por variabilidad y cambio climático.	Las manifestaciones de la variabilidad climática y el cambio climático constituyen, sin lugar a duda, un desafío para la capacidad de respuesta del sector Salud, de tal forma que se asegure el mantenimiento del derecho fundamental a la salud y en general el mantenimiento del bienestar humano. Por consiguiente, la presente meta refleja la necesidad de identificar aquellas Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud que presentan una mayor vulnerabilidad ante la ocurrencia de eventos climáticos extremos y lograr la gestión de alternativas adecuadas para la preparación y acción, que permitan enfrentar los posibles impactos de la variabilidad y el cambio climático, aumentando la capacidad adaptativa y reduciendo su vulnerabilidad.	56	184.702	Donación	11 años	X	X
---	---------------------------------	-------	---	--	----	---------	----------	------------	---	---

COD Meta ¹²	Título	Sector/ subsector	Meta	Descripción	Apoyo requerido (monto estimado)		Instrumento financiero previsto ¹³	Plazos previstos	Tipo de apoyo	
					USD ¹⁴	COP ¹⁵			TT ¹⁶	FC ¹⁷
4	Vivienda (Tratamiento aguas residuales)	Residuos	Viceministerio de Agua y Saneamiento	Generar conocimiento y reducción del riesgo climático de los posibles impactos (positivos y negativos) del cambio climático sobre los parámetros de cobertura, calidad y continuidad que deben asegurar los prestadores del servicio público de alcantarillado, como insumo para la definición de lineamientos en el diseño, construcción u optimización y operación de sistemas sostenibles para el tratamiento de aguas residuales domésticas. A través de componentes de innovación tecnología, ajuste y desarrollo de normatividad sectorial y fortalecer los protocolos de formulación y aprobación de proyectos en aguas residuales domésticas con la incorporación de parámetros de adaptación al cambio climático. *Alcanzar 68 % del tratamiento de aguas residuales urbanas domésticas (2030).	792	2.598.699	Donaciones, capital	10 años	X	X

22	Ambiente: Páramos	Medio Ambiente y recursos naturales	Delimitación y protección de los 37 páramos de Colombia	Los planes de manejo de los páramos son los instrumentos que establecen un marco programático y de acción para alcanzar objetivos de conservación en términos de preservación, restauración, uso sostenible y generación de conocimiento al corto, mediano y largo plazo. Conforme a los avances que se tienen en esta meta se continuará con: Respecto a delimitación, el país continuará con procesos participativos para la nueva delimitación de los páramos Almorzadero, Cruz Verde - Sumapaz y Jurisdicciones - Santurbán - Berlín, así como el proceso de delimitación del páramo de Pisba. En cuanto a la formulación de los planes de manejo del páramo (Diagnóstico, definición de objetivos de manejo, zonificación y componente programático) conforme a la normatividad vigente, etapas a las que se realizará el seguimiento con el fin de contar con avances en la meta.	45	148.312	Donación	10 años	X	X
----	----------------------	--	--	---	----	---------	----------	------------	---	---

Fuente: (Banco Mundial, 2021).

5.4.4 Mitigación

A continuación se resume el apoyo requerido identificado por cada uno de los sectores prioritarios de la economía

del país (entre energía, ambiente, agricultura, vivienda e industria) en cada una de las medidas y/o acciones que se encuentran implementado, para el cumplimiento a las metas establecidas por el país en la NDC:

Tabla 5.3. Apoyo requerido a nivel sectorial para las medidas/acciones de reducción de emisiones de GEI

Sector	Medida/acción	Financiamiento	Creación/Fortalecimiento de capacidades	Desarrollo/Transferencia de tecnología
	Estrategia Integral del Subsector Panelero para la mitigación del cambio climático y el desarrollo sostenible de la cadena productiva. (NAMA- Panela)	Recursos que financien el diseño de un sistema monitoreo, reporte y verificación – MRV, que permita realizar mediciones sistemáticas, precisas y frecuentes, que estén vinculadas en cada etapa del proceso productivo.	Crear capacidades en los profesionales que estarán involucrados en el manejo del sistema MRV.	El diseño de un sistema MRV, así como el desarrollo de una metodología de captura de datos de cada una de las unidades productivas que se intervengan durante el proceso productivo.
Agricultura	NAMA de ganadería bovina sostenible	<ul style="list-style-type: none"> La NAMA requiere recursos de financiamiento por parte del sector público, en inversiones tales como servicios de formación académica, extensión agropecuaria, incentivos, investigación e innovación; y del sector privado se requieren inversiones por parte de los ganaderos, sus organizaciones colectivas y empresas de las cadenas de suministro de carne y leche bovinas, enfocadas en modificar las prácticas de manejo en los sistemas productivos. Estas inversiones pueden financiarse con recursos propios, préstamos y subsidios. Financiamiento bajo un escenario optimista para la intervención de 25.368 predios en una extensión de 3.628.959 ha, para procesos de transformación productiva. 	<ul style="list-style-type: none"> Para transformar la ganadería en una actividad baja o neutral en emisiones de GEI se requiere del desarrollo de formación académica, extensión agropecuaria, incentivos, investigación e innovación entre productores y demás actores involucrados en la cadena de suministro para lograr las metas de reducción de GEI. Como parte de los procesos de gestión de conocimiento, se proyecta la producción de biomasa para conservación de forrajes y la mejora de las condiciones de encadenamiento a los mercados. 	No se identificaron requerimientos de apoyo para este ámbito.
	NAMA Café de Colombia.	Identificar mecanismos potenciales de financiación y condiciones de acceso a recursos para continuar la implementación de la NAMA, la cual puede estar facilitada a través del presupuesto nacional.	Para fortalecer la gobernanza es necesario involucrar actores en el montaje financiero de la NAMA para facilitar su implementación. Para esto se requiere involucrarlos en un trabajo conjunto con el punto focal institucional para el diseño y la implementación de la NAMA (incluido la financiación), que es el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.	Se requiere de la puesta en marcha de un sistema MRV que permita hacer seguimiento a la reducción de las emisiones y otros impactos derivados de la implementación de la NAMA, como co-beneficios.

Sector	Medida/acción	Financiamiento	Creación/Fortalecimiento de capacidades	Desarrollo/Transferencia de tecnología
	Promoción de distritos térmicos para la sustitución de sistemas de enfriamiento en ciudades.	Inversión en las entidades públicas, hacia la implementación de los distritos térmicos y la tercerización de servicios energéticos, con criterios ambientales y de eficiencia energética.	<ul style="list-style-type: none"> La implementación de una estructura institucional robusta para incentivar e impulsar el desarrollo de los distritos térmicos en el territorio nacional. Incorporar los distritos térmicos en las políticas locales, territoriales, que permitan un contexto favorable a su implementación en entornos urbanos e industriales. Establecer un centro de competencias y conocimientos en distritos térmicos. Aumentar el capital humano capacitado en distritos térmicos. 	Promover la estructuración de proyectos de distritos térmicos en entornos urbanos y en diferentes nichos de mercado.
Medio ambiente y desarrollo sostenible			Línea Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos: <ul style="list-style-type: none"> El desarrollo de capacidades en los territorios para la consolidación de la cadena de la restauración ecológica, de la mano con componentes productivos que permitan robustecer el cierre financiero de los proyectos. 	Línea Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos: <ul style="list-style-type: none"> La consolidación de un sistema robusto de monitoreo reporte y verificación del sector forestal. Línea de buenas prácticas y uso eficiente de los recursos:
	Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Sectorial – Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.	Línea de buenas prácticas y uso eficiente de los recursos: <ul style="list-style-type: none"> Medida 2 - Reducción de emisiones de GEI por el uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono (HFC); y Medida 3- NAMA para el sector de Refrigeración Doméstica en Colombia: Fortalecer la gestión ambiental de los bancos existentes de HFC (equipos y sustancias) en los sectores productivos. Prevenir la acumulación de cantidades adicionales de HFC, a través de la adopción de tecnologías de bajo potencial de calentamiento atmosférico, reducción de emisiones durante las etapas de uso, desuso y final de la vida útil. Las medidas de la NAMA refrigeración, se encuentran en proceso de implementación, sin embargo, es necesario el desarrollo de capacidades que permitan extender los impactos positivos de las medidas, más allá de sus años de duración como proyectos específicos. 	Línea de buenas prácticas y uso eficiente de los recursos: <ul style="list-style-type: none"> Medida 1- Sustitución de fogones tradicionales de leña por estufas eficientes: Medida 2 - Reducción de emisiones de GEI por el uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono (HFC); y Medida 3- NAMA para el sector de Refrigeración Doméstica en Colombia: Implementar la estrategia nacional de medidas y alternativas que mejoren la eficiencia energética y el impacto ambiental directo de los sistemas y equipos de refrigeración comercial del subsector de tiendas de Colombia. 	

Sector	Medida/acción	Financiamiento	Creación/Fortalecimiento de capacidades	Desarrollo/Transferencia de tecnología
Medio ambiente y desarrollo sostenible	Reducción intersectorial de la deforestación	Habilitar el flujo de recursos para apalancamiento de acciones en los territorios afectados por la deforestación, que permitan compatibilizar el uso sostenible de los bosques con los medios de vida de las comunidades que los habitan, debido a la ausencia de condiciones socioeconómicas favorables.	El robustecimiento de las capacidades técnicas y de articulación de las autoridades ambientales, así como de los entes de apoyo judiciales y de fuerza pública, en materia de control a la deforestación.	Incremento en las capacidades de tecnificación del sector forestal y del monitoreo adecuado y continuo de los bosques.
	Sector vivienda: Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Sectorial - Sector Vivienda, Ciudad Y Territorio, Viceministerio de vivienda.	Financiamiento para el desarrollo de pilotos de viviendas VIS y VIP con criterios de sostenibilidad; y para la definición de criterios sobre uso del suelo, orientados a la protección y el manejo sostenible de la estructura ecológica principal.	El desarrollo de estrategias que permitan fortalecer las capacidades locales respecto a la implementación de la Resolución 0549 de 2015 y la definición de incentivos locales.	<ul style="list-style-type: none"> •El desarrollo o adaptación de una plataforma ya existente, que permita la consolidación de información territorial sobre la incorporación de medidas para el ahorro de agua y energía, para determinar el impacto de la norma y traducir estas metas en reducción de emisiones de GEI. •El desarrollo o adaptación de una plataforma ya existente, que permita la consolidación de información territorial sobre la incorporación de criterios de urbanismo sostenible y usos de suelo para determinar el impacto de los mismos y traducir estas metas en reducción de emisiones de GEI.
Vivienda	Sector agua y saneamiento: Gestión Integral de Residuos Sólidos - GIRS.	<ul style="list-style-type: none"> •Definir costos de abatimiento de las medidas priorizadas, con el fin de conocer las necesidades financieras requeridas para el desarrollo de las acciones de mitigación. •Desarrollar el presupuesto de carbono para el cumplimiento del Acuerdo de París. 	<ul style="list-style-type: none"> •Se requiere un análisis que permita identificar habilitantes normativos e incentivos para el desarrollo de proyectos de mitigación de GEI en la gestión de residuos sólidos. •Apoyar la gestión intersectorial para articular el aprovechamiento con la Responsabilidad Extendida del Productor – REP, lineamientos generales de gobierno y modelos para el sector empresarial. •Asistencia técnica en modelos empresariales para fomentar el reciclaje (aprovechamiento en el marco del servicio público de aseo), incentivar procesos industriales que permitan aumentar las tasas de reciclaje. 	<ul style="list-style-type: none"> •El diseño e implementación de un sistema de Monitoreo Reporte y Verificación (MRV) de reducción de emisiones que permita hacer seguimiento a los compromisos establecidos en la NDC. •Estudios de factibilidad y pre-factibilidad de tecnologías disponibles para el tratamiento especialmente de residuos orgánicos urbanos, valorización agro-nómica y energética de residuos. •Análisis de tecnologías para aprovechamiento de biogás de rellenos sanitarios y cierre financiero para inversión y operación.
	Sector agua y saneamiento: Gestión de las Aguas Residuales Domésticas - GARD.	Se requiere identificar y gestionar fuentes de financiamiento para el desarrollo de infraestructura sectorial.	Se requiere modificación de normatividad referente a tasas retributivas con respecto a factor regional y planes de saneamiento y manejo de vertimientos (PSMV).	<ul style="list-style-type: none"> •Estudios de factibilidad y pre-factibilidad de tecnologías disponibles para el tratamiento de las aguas residuales y aprovechamiento de biogás. •Mejoramiento de la calidad de información sectorial que permita refinar supuestos. •Se requiere incremento en coberturas de servicio de alcantarillado en centros poblados que permitan conducir las aguas residuales a PTAR.

Sector	Medida/acción	Financiamiento	Creación/Fortalecimiento de capacidades	Desarrollo/Transferencia de tecnología
Vivienda	Sector agua y saneamiento: PIGCCS del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. Acciones de mitigación GEI asociadas a la eficiencia energética y FNCER.	<ul style="list-style-type: none"> •Desarrollar el presupuesto de carbono para el cumplimiento del Acuerdo de París. •Definir costos de abatimiento de las medidas priorizadas con el objeto de conocer las necesidades financieras requeridas para el desarrollo de las acciones de mitigación 	Análisis normativo que permita identificar habilitantes normativos e incentivos para el desarrollo de proyectos de mitigación de GEI en la gestión de residuos sólidos.	Diseño e implementación de un Sistema de Monitoreo Reporte y Verificación de reducción de emisiones que permita hacer seguimiento a los compromisos establecidos en la NDC.
	Sector agua y saneamiento: NAMA Residuos Sólidos Municipales	<ul style="list-style-type: none"> •Se requiere definir con mayor nivel de detalle los costos de abatimiento de las medidas priorizadas con el objeto de conocer las necesidades financieras requeridas para el desarrollo de las acciones de mitigación. •Buscar mecanismos para la consecución y el manejo de recursos técnicos, económicos y operativos. 	<ul style="list-style-type: none"> •Avances de la estructuración del mercado nacional de carbono y el programa de cupos transables de emisiones a cargo del MADS con el objetivo de establecer las condiciones particulares para la gestión de proyectos relacionados con los rellenos sanitarios y sus condiciones de adicionalidad frente a la normatividad. •Se requiere un análisis normativo que permita identificar habilitantes normativos e incentivos para el desarrollo de proyectos de mitigación de GEI en la gestión de residuos sólidos 	<ul style="list-style-type: none"> •Realizar la conceptualización del sistema MRV para el seguimiento a las acciones de mitigación de GEI, desarrolladas por los operadores de los rellenos sanitarios en conjunto con las entidades territoriales. •Estudios y análisis técnicos para la conceptualización y el desarrollo de la propuesta en la fase de preparación del proyecto.
Industria	Promoción de proyectos de gestión de la energía y eficiencia energética en el sector de industria	Consultoría para la estimación de costos actualizados, incluyendo opciones tecnológicas recientes.	Transferencia de capacidades, manejo de sistemas de información de integración escenarios con los costos.	<ul style="list-style-type: none"> •Gestión e Implementación de proyectos, enfocados a sustitución de combustibles. •Estructuración de proyectos y presentación de propuestas par fondos de impacto nacional.
	Gestión para el desarrollo integral de las ladrilleras	Consultoría estimación de costos, insumos técnicos y gestión para el desarrollo del sector.	<ul style="list-style-type: none"> •Transferencia de capacidades institucionales en el manejo de sistemas de información, integración de escenarios con los costos y análisis de tecnologías. •Asistencia técnica enfocada a empresas para la implementación de cambios de tecnologías y proyectos, con cambio de combustibles e impacto en la reducción de material particulado. 	Estructuración de proyectos de alcance nacional y presentación propuestas fondos de financiamiento.
	Gestión para la implementación de tecnologías de abatimiento de emisiones de N ₂ O en la producción de materias primas de fertilizantes.	Recursos para inversión en ingeniería, capital y otros que no estén financiados en la NACAG.	Apoyo para insumos de mecanismos y/o normatividad asociada.	<ul style="list-style-type: none"> •Apoyo para la integración del sistema de monitoreo y evaluación nacional en actualización de métricas, factores de emisión, y sistematización. •Actualización de factores de emisión considerando los factores de cada planta. •Registrar potencial de mitigación de acuerdo con lineamientos RENARE.

Sector	Medida/acción	Financiamiento	Creación/Fortalecimiento de capacidades	Desarrollo/Transferencia de tecnología
Industria	Procesos de producción sostenible en el sector cemento	No se identificaron requerimientos de apoyo para este ámbito.	<ul style="list-style-type: none"> Asistencia técnica para análisis y armonización de inventario, RENARE y sistemas de información de los productores. Colaboración para socializar y validar hojas de ruta tecnológica de Colombia integrando actores en cadenas de valor de los residuos. Personal capacitado y fortalecido en co-procesamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> Insumos para estructuración de modelos de economía circular enfocados en la región (basados en la viabilidad técnica) con impacto en uso de residuos de valorización energética Estudios de análisis de viabilidad técnica y de pre-inversión de las medidas
	Gestión de proyectos para mejora de las operaciones logísticas y manejo de producto en centros de abastecimiento con impacto en reducción de emisiones.	Gestión para la financiación de proyectos de asistencia técnica de alcance nacional o regional.	<ul style="list-style-type: none"> Estructuración de proyectos de impacto nacional de asistencia técnica de sub-sectores priorizados y de instrumentos adicionales Fortalecimiento de capacidades y asesoramiento para inclusión de variables de transporte en programas, proyectos e iniciativas alineados a sostenibilidad y productividad. Procesos de consultoría para la definición de gobernanza, subcategorías priorizadas, acciones en detalle, co-beneficios y costos de implementación. 	<ul style="list-style-type: none"> Gestión integral para la articulación del MRV en coherencia con el marco de contabilidad de emisiones, categorías y reporte de los proyectos de mitigación. Implementación de proyectos, programas e iniciativas de impacto en logística de empresas de la industria manufacturera.
Energía	1. Eficiencia Energética	1. Eficiencia Energética: Recursos financieros para diseñar e implementar procesos de fortalecimiento de capacidades y acompañamiento en el diseño e implementación de procesos de eficiencia energética en el sector termoeléctrico.		
	2. Emisiones Fugitivas	2. Emisiones Fugitivas: Recursos financieros para apalancar soluciones costo efectivas que permitan consolidar este proceso de monitoreo de las emisiones fugitivas utilizando satélites, para la gestión de cambio climático del sector.		2. Emisiones Fugitivas: Se requiere el monitoreo de emisiones fugitivas utilizando satélites. Para esta actividad existen pocos proveedores del servicio y se requiere de tecnologías específicas y escasas.
Energía	3. Gestión de la Demanda	3. Gestión de la Demanda: Recursos financieros que permitan promover el desarrollo de mecanismos de participación de los recursos energéticos distribuidos e incentivar la realización de proyectos piloto.	No se identificaron requerimientos de apoyo para este ámbito.	
	4. Generación de energía	4. Generación de energía: Recursos financieros y procesos de fortalecimiento de la plataforma tecnológica del Centro Nacional de Monitoreo del IPSE para realizar la actualización en línea del factor de emisión de las Zonas No Interconectadas (ZNI).		
	5. NAMA Energización con fuentes de energía renovable en las ZNI de Colombia	5. NAMA Energización con fuentes de energía renovable en las ZNI de Colombia: Es necesario tener cooperación para el ajuste de la estructuración de costos del sistema MRV de la NAMA.		

Sector	Medida/acción	Financiamiento	Creación/Fortalecimiento de capacidades	Desarrollo/Transferencia de tecnología
Energía	Sustitución energética	<ul style="list-style-type: none"> Disponibilidad de recursos financieros con el objetivo de poner en marcha Acuerdos Voluntarios para la sustitución energética, y para satisfacer la futura demanda de estos. Acceso a recursos financieros, que permitan desarrollar proyectos piloto de tecnologías como Hidrógeno, geotermia, biomasa y almacenamiento, captura y uso de Carbono (CCUS) y generar insumos para futura formulación de regulación de las mismas. 	<ul style="list-style-type: none"> Fortalecimiento de capacidades que pongan en marcha Acuerdos Voluntarios para la sustitución energética, con base en el trabajo en equipo entre sector público y privado. Desarrollo de capacidades para el llevar a cabo proyectos piloto de tecnologías como Hidrógeno, geotermia, biomasa y almacenamiento, captura y uso de Carbono (CCUS) y generar insumos para futura formulación de regulación de las mismas. 	<ul style="list-style-type: none"> Procesos de transferencia tecnológica para el desarrollo de proyectos piloto de tecnologías como Hidrógeno, geotermia, biomasa y almacenamiento, captura y uso de Carbono (CCUS) y generar insumos para futura formulación de regulación de las mismas.
	NAMA MovE - Movilidad Eléctrica	Esquemas de financiación para todas las categorías vehiculares objeto.	Fortalecimiento de capacidades en institucionales nacionales y locales para facilitar implementación de la NAMA.	<ul style="list-style-type: none"> Transferencia de tecnología para implementación de infraestructura eléctrica de recarga y desarrollo de la respectiva reglamentación normativa. Programa de incorporación de vehículos eléctricos en flota de uso intensivo (transporte público de pasajeros y los demás que se estimen convenientes).
Transporte	NAMA TANDEM - Transporte Activo y Gestión de la Demanda	Identificar y establecer esquemas de financiación para fortalecer/viabilizar el proceso de implementación de la medida.	<ul style="list-style-type: none"> Fortalecimiento de capacidades en institucionales nacionales y locales para la transversalización del enfoque de género y derechos de las mujeres e inclusión de población con limitaciones de movilidad. Fortalecimiento de capacidades en institucionales nacionales y locales para facilitar implementación y desarrollo de reglamentación técnica y normativa necesaria. 	<ul style="list-style-type: none"> Estructurar y desarrollar el plan de implementación de las medidas en cada una de las 17 ciudades.
	NAMA DOT - Desarrollo Orientado al Transporte		<ul style="list-style-type: none"> Fortalecimiento de capacidades en institucionales nacionales y locales para adelantar el proceso de implementación y para el levantamiento de información de seguimiento. Fortalecimiento de capacidades institucionales para aumentar la capacidad de acompañamiento y gestión con autoridades locales de ciudades que participan en la implementación de la medida. 	No se identificaron requerimientos de apoyo para este ámbito.

Fuente: Elaboración propia.

5.4.5 Enfoque de género

5.4.5.1. Apoyo requerido para el financiamiento de género y cambio climático

Como se describió en el capítulo 1 de este BUR, Colombia ha avanzado en el desarrollo de herramientas, arreglos institucionales y políticas para integrar el enfoque de género en la planeación de la gestión del cambio climático. A la fecha, los avances al respecto han dependido en su totalidad del financiamiento por parte de diversas entidades de cooperación internacional; el país continuará requiriendo estos valiosos apoyos, pero también debe avanzar en la destinación de recursos nacionales para el desarrollo de estas actividades. Por lo tanto, se hace necesario fortalecer las capacidades y arreglos institucionales de las entidades nacionales responsables de la gestión del cambio climático para que desarrollen líneas presupuestales específicas y adecuadas para la ejecución de los componentes de género de los proyectos, planes, programas y estrategias. El desarrollo de presupuestos sensibles al género en el ámbito de la gestión del cambio climático es clave para el cumplimiento de los compromisos internacionales ratificados por el país en materia de promoción de la igualdad de género en la acción climática (PNUD, 2019). Así mismo, para garantizar que los esfuerzos de financiación del clima hagan una diferencia equitativa en el nivel regional y local, los conceptos de igualdad de género y empoderamiento de las mujeres deben integrarse en las estructuras y procedimientos de gobernanza de la financiación del clima en el país, así como en sus programas durante el diseño, la ejecución, el seguimiento y la evaluación.

El Plan de Acción de Género y Cambio Climático de Colombia (PAGCC) que se encuentra en su etapa de formulación, está orientado a garantizar la integración del enfoque de género en la implementación de la NDC y la Estrategia Climática de Largo Plazo - Estrategia 2050. El PAGCC se formula a partir de áreas prioritizadas para la creación de capacidades institucionales y civiles en género y cambio climático, así como el fomento del liderazgo de la mujer en la acción climática y la coherencia con los lineamientos y compromisos adquiridos por el país a nivel internacional. El PAGCC requerirá de recursos financieros para continuar con su formulación y posterior implementación, para lograr cumplir con su visión de largo plazo.

5.4.5.2 Apoyo requerido para creación y fortalecimiento de capacidades en género y cambio climático

En la medida en que se ha avanzado en la construcción de herramientas¹⁸, arreglos institucionales¹⁹, políticas²⁰ y proyectos²¹ para la integración del enfoque de género en Colombia, se ha hecho evidente la necesidad de crear y fortalecer la capacidad instalada de género para la formulación, implementación y evaluación de proyectos, programas, planes y políticas para la gestión del cambio climático. Para lograrlo, es necesario contar con personas expertas en asuntos de género que apoyen de manera transversal las actividades de planeación y ejecución de los proyectos, programas, planes y políticas, así como la capacitación y acompañamiento permanente a las personas integrantes de los equipos de trabajo (Casas, 2021).

Así mismo, para el caso de los ministerios sectoriales y las organizaciones de la sociedad civil con altos niveles de organización, es fundamental avanzar en la formulación de políticas internas y arreglos institucionales de género, que incluyan la intersección con el cambio climático. El avance de los ministerios de energía, transporte y comercio, industria y turismo en cuanto a la creación de comités de asun-

18 Como la Caja de Herramientas de Género y Cambio Climático desarrollada por la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono Adaptada y Resiliente (ECDBCAR), disponible en: <https://www.minambiente.gov.co/index.php/cambio-climatico/herramientas-de-genero-y-cambio-climatico>

19 Como lo son los comités para la integración del enfoque de género creados entre 2019 y 2021: Comité Sectorial para la coordinación e implementación de la Política Pública Nacional de Equidad de Género en el Sector Transporte; el Comité de Asuntos de Género del Sector Minero Energético; y el Comité de asuntos de género y empoderamiento económico de la mujer del Sector Comercio, Industria y Turismo.

20 Como es el caso de los Lineamientos de Género del Sector Minero Energético.

21 Organizaciones de base de mujeres del país, quienes habitan en las regiones más vulnerables al cambio climático en el país, desarrollan proyectos de adaptación al cambio climático de diversas envergaduras. Así mismo, fundaciones y otras ONG implementan proyectos de mitigación y adaptación en alianza con el gobierno nacional y el apoyo de la cooperación internacional.

tos de género, son experiencias que deben ser replicadas por los demás ministerios sectoriales, de manera que se garantice el anclaje de procesos para transversalizar el enfoque de género en todos los niveles de planeación. La revisión de capacidades de los comités existentes ha permitido identificar la necesidad de fortalecer sus capacidades en cuanto a la intersección específica entre género y cambio climático. Se deben ejecutar capacitaciones y procesos de acompañamiento que garanticen la integración del enfoque de género en la acción climática y que estos procesos se desarrollen en coherencia con los compromisos adquiridos por el país ante la CMNUCC.

Para lograr la coherencia y el acompañamiento requeridos, es clave que el país continúe de manera determinada en el desarrollo de su PAGCC y que este se formule e implemente en coherencia con la Versión Mejorada del Programa de Trabajo de Lima y su Plan de Acción de Género (CMNUCC, 2019) ratificado por Colombia, los cuales se constituyen en la carta de navegación más avanzada en cuanto a la transversalización del enfoque de género en todos los niveles de la gestión del cambio climático.

5.4.5.3. Apoyo requerido para la transferencia de tecnología con enfoque de género

Los compromisos adquiridos por el país en su NDC actualizada y la Estrategia Climática de Largo Plazo - Estrategia 2050, implican múltiples retos para el despliegue de las tecnologías necesarias para fortalecer las medidas de mitigación, adaptación y medios de implementación, así como, la transformación hacia la carbono neutralidad y la construcción de resiliencia. A partir de ello, en el país se propone realizar un proceso de análisis de necesidades tecnológicas (TNA, por sus siglas en inglés) y un Plan de Acción de Tecnología (TAP, por sus siglas en inglés).

En línea con los elementos transversales de la NDC actualizada del país, el análisis de necesidades debe integrar el enfoque de género de manera que se pueda identificar, analizar y responder a las diferentes necesidades, roles, habilidades y expectativas de hombres y mujeres en la transferencia de conocimientos y tecnologías, garantizando la igualdad de derechos y oportunidades para avanzar en el cierre de las brechas de género en Colombia.

Así mismo, es clave que los análisis de necesidades tecnológicas y el plan de acción de tecnología puedan armonizarse y complementarse con la formulación de la

Estrategia de Transición Justa de la Fuerza Laboral sobre la cual avanza el país, de manera que la transferencia de conocimientos y tecnologías constituya una oportunidad para reforzar el paso a economías y empleos verdes, con una activa participación ciudadana y garantizando la igualdad de derechos y oportunidades para mujeres y hombres.

5.5. Información sobre el apoyo financiero recibido

En esta sección se presenta la información relacionada con el apoyo que se ha comprometido para el país en los ámbitos establecidos por la CMNUCC (construcción y fortalecimiento de capacidades; desarrollo y transferencia de tecnología y financiamiento), proveniente de cooperación internacional no reembolsable, para el desarrollo de iniciativas relacionadas con la gestión del cambio climático para el periodo 2018 - 2020. La información para el año 2021 no fue reportada en este informe, ya que el Sistema MRV de Financiamiento Climático hace una validación y verificación de la información que es cargada anualmente en la base de datos, una vez el año haya finalizado, lo que significa que este proceso se realizará en 2022.

Para el periodo en mención, se han comprometido recursos para el país por un valor de USD\$ 459.712.282 para un total de 206 iniciativas, según lo reportado por el sistema MRV de Finanzas del Clima. Estas iniciativas muestran periodos de ejecución que inician en 2018, 2019 o 2020, con fechas de terminación variables que oscilan entre los años 2018 y 2026 (Anexo 5.2). Las iniciativas que fueron reportadas en el BUR2 pero que continuaron su ejecución durante el periodo actual de reporte 2018 - 2020, se encuentran en el Anexo 5.3. Estas iniciativas no fueron contabilizadas para este informe, solo se presentan como un anexo informativo.

De la información analizada para el periodo 2018-2020, se observa que el 60% del apoyo comprometido para la gestión del cambio climático, proviene de fuentes bilaterales de cooperación Norte-Sur (que equivale a un total de USD\$ 275.774.913 para 112 iniciativas), seguido por un 40% de aportes provenientes de fuentes multilaterales (Tabla 5.4). De estas últimas, el 22% proviene de bancos multilaterales de desarrollo (USD\$ 102.912.133 para 75 iniciativas), el 15% de fondos bajo la CMNUCC (USD\$ 70.310.544 para 11 iniciativas) y un 2% proveniente de fondos no controlados por la CMNUCC (USD\$ 10.714.692 para 8 iniciativas) (Figura 5.11).

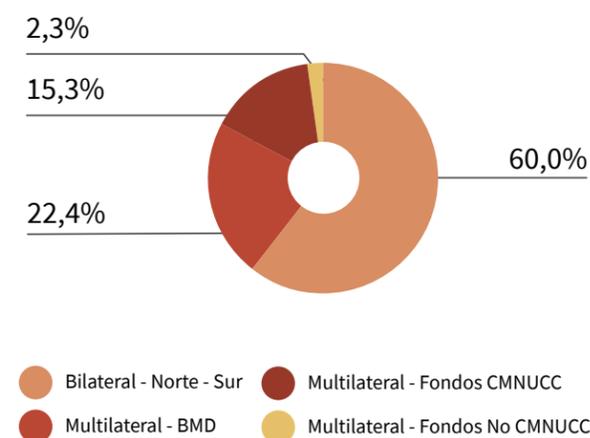
Tabla 5.4. Resumen aportes comprometidos para Colombia con cooperación internacional para la gestión del cambio climático, periodo 2018-2020

Cauce	Sector	Destino	Monto en dólares (USD)	No. Iniciativas
Bilateral - Norte - sur	Agropecuario	Adaptación	\$12.053.553	7
		Mitigación	\$45.555.828	3
		Integral	\$29.961.357	10
	Educación	Integral	\$601.783	1
	Energía	Mitigación	\$16.546.080	3
	Gestión del riesgo y atención de desastres	Adaptación	\$8.159.267	15
	Industria	Mitigación	\$2.272.430	1
		Adaptación	\$21.707.630	11
	Medio Ambiente y Recursos Naturales	Mitigación	\$596.959	1
		Integral	\$59.518.582	21
	Residuos	Mitigación	\$531.111	2
		Adaptación	\$201.726	1
	Transporte	Mitigación	\$13.305.923	5
		Integral	\$2.400.000	2
	Transversal	Adaptación	\$4.522.372	3
Mitigación		\$6.062.359	3	
Integral		\$51.777.953	23	
Total Bilateral Norte - Sur			\$275.774.913	112
Multilateral - BMD	Agropecuario	Adaptación	\$253.294	2
		Mitigación	\$5.314.043	4
		Integral	\$17.141.169	6
	Educación	Integral	\$19.000	1
	Energía	Mitigación	\$950.000	1
	Gestión del riesgo y atención de desastres	Adaptación	\$1.725.638	6
		Adaptación	\$20.601.255	16
	Medio Ambiente y Recursos Naturales	Mitigación	\$6.499.999	1
		Integral	\$28.272.141	12
	Transporte	Mitigación	\$1.582.500	5
	Turismo	Integral	\$300.000	1
	Transversal	Mitigación	\$3.451.843	5
		Integral	\$16.801.251	15

Cauce	Sector	Destino	Monto en dólares (USD)	No. Iniciativas
Total Multilateral - BMD			\$102.912.133	75
Multilateral - Fondos CMNUCC	Agropecuario	Adaptación	\$567.000	1
	Gestión del riesgo y atención de desastres	Adaptación	\$38.495.980	1
		Adaptación	\$5.936.073	1
	Medio Ambiente y Recursos Naturales	Integral	\$20.000.000	1
		Mitigación	\$4.041.550	3
	Transversal	Integral	\$1.269.941	4
		Total Multilateral - Fondos CMNUCC		
Multilateral - Fondos no CMNUCC	Agropecuario	Adaptación	\$1.258.967	2
	Energía	Mitigación	\$147.543	1
	Gestión del riesgo y atención de desastres	Adaptación	\$353.500	1
		Adaptación	\$3.330.000	2
	Medio Ambiente y Recursos Naturales	Integral	\$5.619.889	1
		Residuos	Mitigación	\$4.793
	Total Multilateral - Fondos no CMNUCC			\$10.714.692
Total			\$459.712.282	206

Fuente: Elaboración propia con información del MRV Financiero.

Figura 5.11. Aporte total de cooperación internacional comprometido para Colombia, según tipo de cauce



Fuente: Elaboración propia.

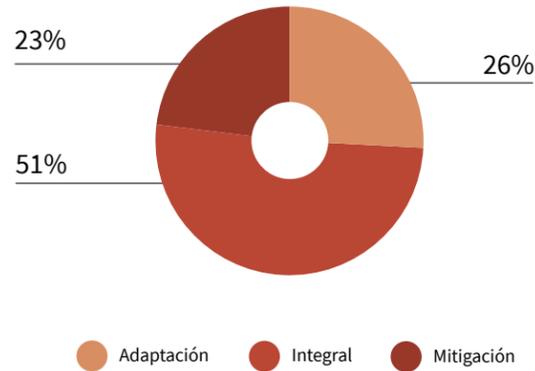
Las iniciativas que muestran un mayor número de recursos comprometidos para el periodo analizado 2018-2020, son el *Programa páramos y bosques* con USD\$

37.934.307 y la iniciativa *REDD Early Movers II (REM Colombia II)* con USD\$ 24.250.008 con recursos provenientes de fuentes bilaterales norte-sur; y las iniciativas “*Mejorando las prácticas de gestión del agua resilientes al cambio climático para las comunidades vulnerables de La Mojana (Resiliencia climática en La Mojana, clima y vida)*” con USD\$ 38.495.980 y “*Desarrollo sostenible bajo en carbono en el proyecto de la región Orinoquia*” con USD\$ 20.000.000 comprometidos, con apoyo proveniente de fondos Multilaterales bajo la CMNUCC.

Analizando la información desde el punto de vista del destino hacia el cual están siendo canalizados los aportes comprometidos, se observa que el 51% (USD\$ 233.683.066) fueron destinados hacia actividades integrales que comprenden acciones tanto de mitigación, como de adaptación; mientras que el apoyo destinado hacia acciones de adaptación y mitigación corresponden al 26% (USD\$ 119.166.255) y 23% (USD\$ 106.862.961) respectivamente (Figura 5.12).

Para las actividades con acciones integrales (mitigación y adaptación), se observa que el 49% de los recursos comprometidos están destinados al sector de medio ambiente

Figura 5.12. Porcentaje de financiación comprometida según destino de la acción

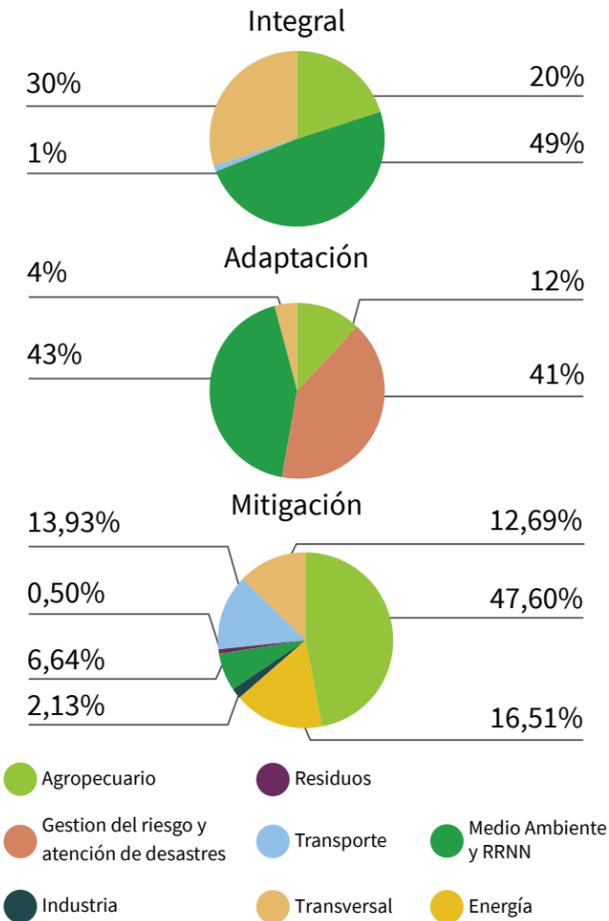


Fuente: Elaboración propia.

y recursos naturales con aportes de USD\$ 113.410.612, un 30% para actividades transversales de planeación, ordenamiento e investigación que generan condiciones habilitantes para diversos sectores, con compromisos que alcanzan los USD\$ 69.849.145 y un 20% para el sector agropecuario con USD\$ 47.102.526 comprometidos. Para las actividades de adaptación, se observa que el 43% de los recursos están destinados para acciones en el sector de medio ambiente y recursos naturales (USD\$ 51.574.958) y el 41% para el sector de gestión del riesgo y atención de desastres (USD\$ 48.734.385); mientras que, para mitigación, el 48% de los recursos comprometidos se están destinando para el sector agropecuario (USD\$ 50.869.871) y el 17% para el sector energía (USD\$ 17.643.623) (Figura 5.13).

Por otra parte, se observa que de las 206 iniciativas para las cuales se tuvieron compromisos durante 2018-2020, 98 son iniciativas con acciones integrales, 69 son iniciativas que contemplan acciones de adaptación y 39 son acciones de mitigación. Los porcentajes de estos resultados se encuentran en la Figura 5.14. Cuando esta información se analiza desde el punto de vista sectorial, de acuerdo a la clasificación considerada por la taxonomía del Sistema MRV de Financiamiento Climático, se observa que 42 iniciativas cuyo destino de la acción es integral, fueron clasificadas en el sector transversal (para acciones como planeación, ordenamiento y desarrollo territorial con consideraciones de cambio climático; investigación y fortalecimiento de capacidades para el desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima y; producción y consumo sustentable); y 35 acciones para el sector de medio ambiente y recursos naturales (para acciones específicas de biodiversidad y gobernanza forestal)(Figura 5.15).

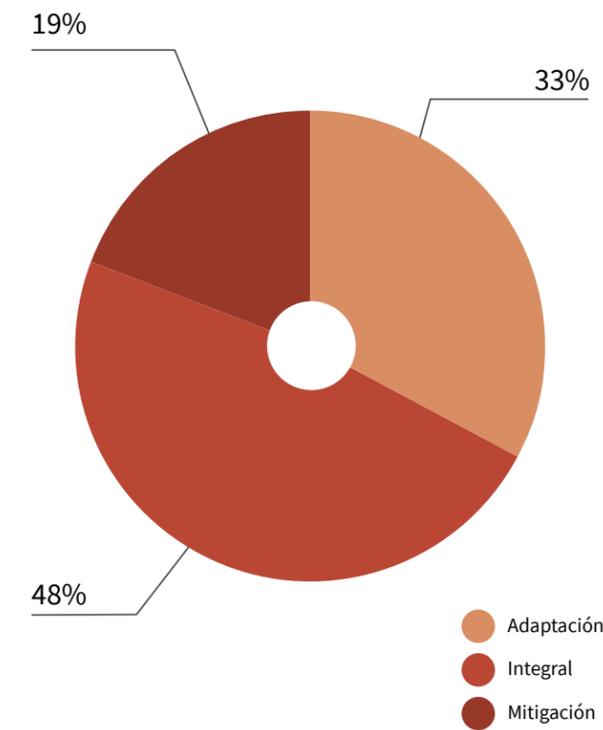
Figura 5.13. Porcentaje de recursos comprometidos para cada sector, según objetivo de la acción



Fuente: Elaboración propia.

De las iniciativas de adaptación, se observa que 30 actividades están dirigidas al sector de medio ambiente y recursos naturales con acciones encaminadas a la gestión, aprovechamiento y saneamiento de aguas; recurso hídrico y biodiversidad y gobernanza forestal; y 23 actividades se dirigen al sector de gestión del riesgo y atención de desastres, específicamente a la gestión del riesgo asociado al cambio climático. Por otra parte, los sectores hacia los cuales se están orientando las actividades de mitigación son hacia transporte con acciones para el desarrollo urbano y transporte masivo de pasajeros; y hacia actividades transversales con acciones específicas de investigación y fortalecimiento de capacidades para el desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima y; planeación, ordenamiento y desarrollo territorial con consideraciones de cambio climático (Figura 5.15).

Figura 5.14. Porcentaje del número de iniciativas con apoyo financiero según destino de la acción

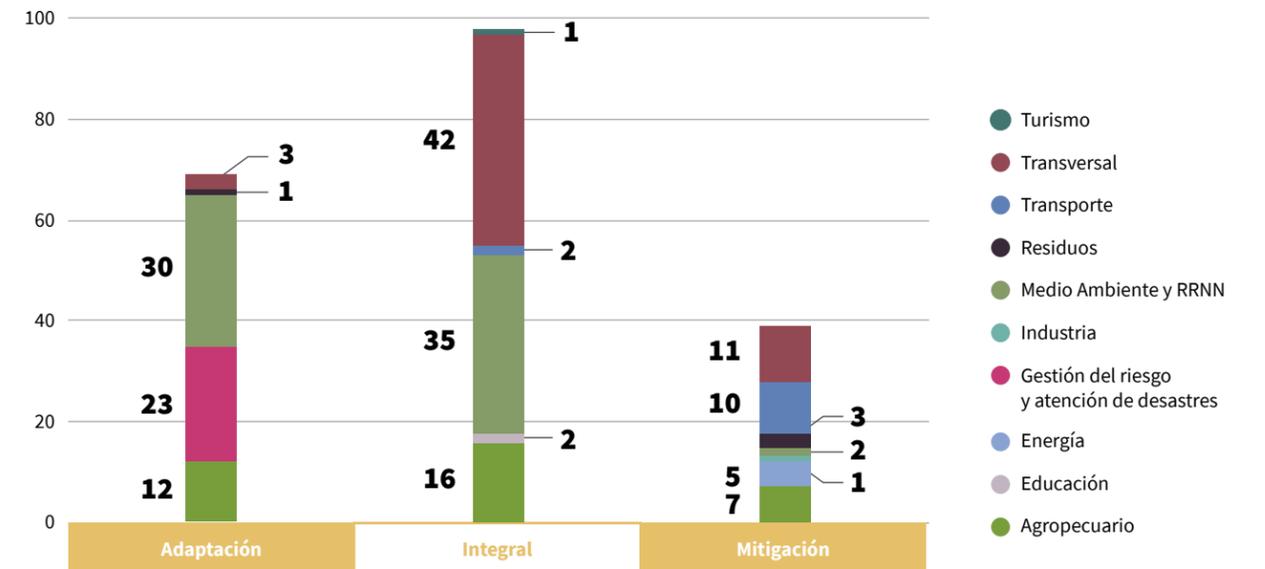


Fuente: Elaboración propia.

Según los ámbitos establecidos por la CMNUCC (construcción y fortalecimiento de capacidades, transferencia de tecnología y financiamiento), se observa que para el ámbito de financiamiento se han comprometido recursos por un monto de USD\$ 361.998.124 de los cuales el 52,1% son para acciones integrales y el 29,8% para acciones de mitigación; para transferencia de tecnología se tienen compromisos por USD\$ 25.909.686, en su mayoría destinadas a acciones de mitigación, alcanzando el 81,5% del apoyo recibido; mientras que para el ámbito de construcción y fortalecimiento de capacidades se han comprometido USD\$ 71.804.472, de los cuales el 62,2% están destinados a acciones integrales (Figura 5.16).

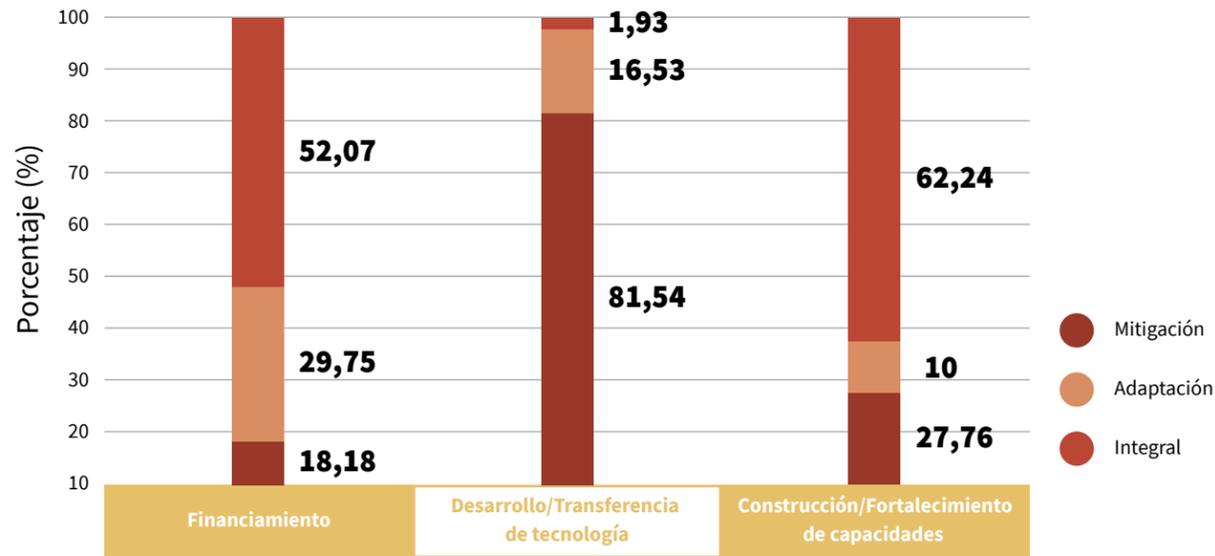
Considerando que en el marco de la CMNUCC el fortalecimiento y/o creación de capacidades se analiza en tres niveles como se mencionó en el numeral 3 del presente capítulo, se observó que el 48,8% de las iniciativas con acciones que apuntan hacia este ámbito son a nivel institucional, para el fortalecimiento y creación de capacidades a nivel organizacional e institucional considerando sus misiones estructurales, recursos humanos, financieros, entre otros; el 41,9% con acciones a nivel sistémico, que incluye la creación de entornos propicios a nivel regulatorio y normativo a nivel institucional e individual; y el 9,3% con acciones a nivel individual, con actividades a nivel de formación y sensibilización de públicos (Figura 5.17).

Figura 5.15. Número de iniciativas con recursos financieros de cooperación internacional comprometidos, según sector y destino de la acción



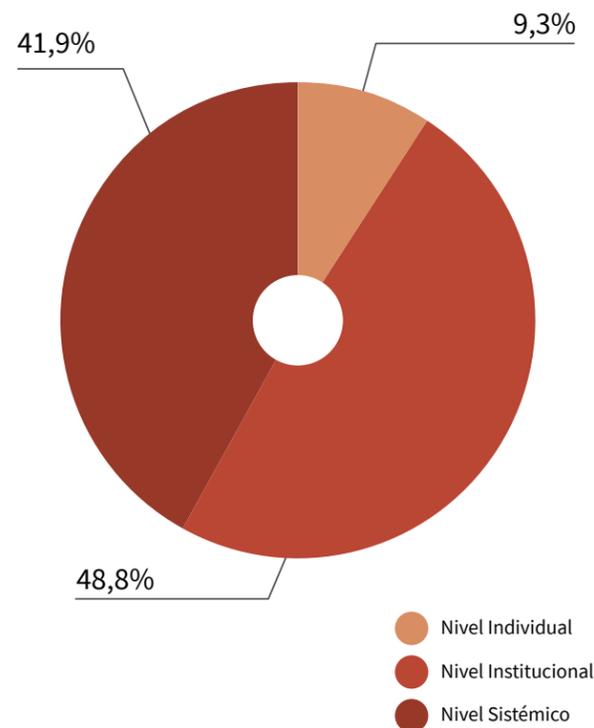
Fuente: Elaboración propia.

Figura 5.16. Porcentaje de aportes comprometidos según destino de la iniciativa



Fuente: Elaboración propia.

Figura 5.17. Niveles de análisis sobre el apoyo comprometido en Colombia para el fortalecimiento/ creación de capacidades, según la CMNUCC



Fuente: Elaboración propia.

Otro aspecto analizado a partir de esta información, es que el país tiene recursos comprometidos para la transversalización del enfoque de género para cuatro (4) iniciativas por valor de USD\$ 1.754.013, para actividades relacionadas con equidad de género, construcción de la paz y fortalecimiento comunitario en prácticas agroecológicas. Estas actividades están siendo destinadas a iniciativas de adaptación e integral, para los sectores de medio ambiente y recursos naturales, y agropecuario. Cabe destacar que aunque el sistema MRV de Financiamiento no está dirigido a la identificación de este tipo actividades, estas fueron determinadas de acuerdo al objetivo de cada iniciativa.

Respecto a la aplicación del artículo 13 del Acuerdo de París y las actividades relacionadas con la transparencia, se identificaron nueve (9) iniciativas por un total de USD\$ 21.075.503 relacionadas con el fortalecimiento del sistema MRV para la estimación, reporte, contabilidad y verificación de las emisiones y absorciones de GEI en Colombia (CBIT, por sus siglas en inglés), el sistema MRV del Sector de Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra (AFOLU), la actualización de la NDC de Colombia y la elaboración de los Informes Bienales de Actualización de cambio climático BUR2²² y BUR3.

²² Los recursos comprometidos para la elaboración del BUR2 se contabilizan en este informe, ya que el desembolso de estos recursos se realizó en el año 2018, por lo que no fueron contabilizados en el apoyo recibido reportado en el BUR2 cuyo periodo de reporte fue 2015-2017.

Anexos

Anexo 5.1. Lista de las 30 metas de adaptación actualizadas para la NDC de Colombia en 2020

COD_ Meta ²³	Nombre acortado	Sector	Meta	Entidad responsable
26	Ambiente: Red de monitoreo	Medio Ambiente y recursos naturales	Incrementar a 35% el porcentaje de la red con transmisión en tiempo real (esto es un incremento de 11% equivalente a 310 estaciones a nivel nacional) el horizonte de tiempo sería 8 años (1 de planeación y 7 de ejecución).	IDEAM
21	Ambiente: Cuencas Hidrográficas	Medio Ambiente y recursos naturales	135 Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas - POMCA formulados y/o ajustados con consideraciones de variabilidad y cambio climático.	Minambiente
12	Transporte: Sistemas de información	Transporte	Tres (3) Herramientas implementadas para mejorar los sistemas de Información geográfica de la infraestructura de transporte para la gestión del riesgo.	Mintransporte
11	Industria: 1	Industria	10% de pequeñas, medianas y grandes empresas de los sectores priorizados han implementado estrategias, acciones o proyectos de adaptación al cambio climático. *Este porcentaje debe ser evaluado en función del resultado de la Encuesta Ambiental Industrial.	Mincomercio
10	Energía (Proyecto AbE sector eléctrico): 3	Energía	Línea estratégica de gestión de entorno A 2025 contar con un proyecto de adaptación basado en ecosistemas para el sector eléctrico que ayude a las empresas del sector asegurar el cumplimiento de sus objetivos estratégicos.	Minenergía
7	Salud (adaptación en IPS): 2	Salud	A 2030 el 40% de las Instituciones Prestadoras de servicios de salud del sector público implementarán acciones de adaptación ante los posibles eventos asociados por variabilidad y cambio climático.	Minsalud
4	Vivienda (Tratamiento aguas residuales) 3	Residuos	Viceministerio de Agua y Saneamiento *Alcanzar 68 % del tratamiento de aguas residuales urbanas domésticas (2030).	Minvivienda
22	Ambiente: Páramos	Medio Ambiente y recursos naturales	Delimitación y protección de los 37 páramos de Colombia.	Minambiente
24	Ambiente: Restauración PNN	Medio Ambiente y recursos naturales	Incremento de 18.000 hectáreas en proceso de restauración, rehabilitación y/o recuperación ecológica en áreas protegidas del Sistema de Parques Nacionales Naturales y sus zonas de influencia.	Parques Nacionales Naturales

²³ Corresponde al ID de la meta (número que identifica a la meta en la actualización de la NDC).

COD_ Meta ²³	Nombre acortado	Sector	Meta	Entidad responsable
17	Ambiente: Planificación 6 Sectores	Medio Ambiente y recursos naturales	Seis (6) sectores prioritarios de la economía (transporte, energía, agricultura, vivienda, salud, comercio, turismo e industria) incluirán consideraciones de Cambio Climático en sus instrumentos de planificación, y estarán implementando acciones de adaptación.	Minagricultura
13	Transporte: 2	Transporte	Dos (2) documentos de lineamientos técnicos elaborados para realizar estudios de riesgo para la infraestructura de transporte	Mintransporte
14	Transporte: 3	Transporte	Política para la Gestión de Riesgo de Desastres - GRD y la Adaptación al Cambio Climática - ACC formulada para el sector.	Mintransporte
15	Transporte: 4	Transporte	Dos (2) Metodologías para el cálculo del riesgo de la infraestructura de transporte diseñadas e implementadas	Mintransporte
16	Transporte: 5	Transporte	Proyecto piloto implementado para la aplicabilidad de los lineamientos de infraestructura verde vial.	Mintransporte
8	Energía (instrumento planificación): 1	Energía	Línea estratégica de infraestructura resiliente A 2025 un instrumento de planificación sectorial de hidrocarburos, uno de minería de carbón y uno de energía eléctrica cuentan con lineamientos de cambio climático orientados al aseguramiento de las condiciones operatividad integral bajo nuevos escenarios de demandas operativas y ambientales	Minenergía
9	Energía (Análisis de riesgos): 2	Energía	Línea estratégica de información para la adaptación: A 2025 contar con una metodología de análisis de riesgos climáticos actualizada, junto con una estrategia de actualización de manera periódica a nivel nacional y empresarial.	Minenergía
6	Salud (prevención de enfermedades): 1	Salud	A 2030 se formularán acciones de adaptación en prevención de la enfermedad y promoción de la salud, que aporten a reducir los casos de enfermedades sensibles al clima en el 100% de las Entidades Territoriales en el sector salud, del nivel departamental, distrital y municipal de categoría 1, 2 y 3, y estarán implementadas en un 40% de éstas.	Minsalud
2	Vivienda (Cuencas) 1	Vivienda	Viceministerio de Agua y Saneamiento * Desarrollar acciones de protección y conservación en 24 cuencas abastecedoras de acueductos en los municipios susceptibles al desabastecimiento por temporada de bajas precipitaciones y temporada de lluvia.	Minvivienda
3	Vivienda (Gestión del riesgo) 2	Vivienda	Viceministerio de Agua y Saneamiento *Desarrollar acciones estructurales y no estructurales, de gestión del riesgo para la adaptación al cambio climático en el 30% de los municipios priorizados por susceptibilidad al desabastecimiento por temporada seca y temporada de lluvias (2030).	Minvivienda
5	Vivienda (Re-uso) 4	Vivienda	Viceministerio de Agua y Saneamiento *Reusar el 10% de las aguas residuales domésticas tratadas por parte de los prestadores del servicio público de acueducto (2030)	Minvivienda

COD_ Meta ²³	Nombre acortado	Sector	Meta	Entidad responsable
1	Vivienda (Instrumentos): 5	Vivienda	Viceministerio de Vivienda* Incorporación de adaptación al cambio climático en los instrumentos sectoriales, a través de desarrollo de lineamientos, herramientas y criterios que orienten la gestión de la adaptación en el sector.	Minvivienda
23	Ambiente: Representatividad PNNC	Medio Ambiente y recursos naturales	Incremento en un 15% en el porcentaje de ecosistemas o unidades de análisis ecosistémicos no representados o subrepresentados incluidos en el SINAP.	Parques Nacionales Naturales
25	Ambiente: Licencias Ambientales	Medio Ambiente y recursos naturales	Inclusión de consideraciones de cambio climático en los instrumentos de manejo y control ambiental de proyectos obras y/o actividades de competencia de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales a partir del año 2020.	ANLA
18	Agropecuario (capacidades 10 subsectores): 1	Agropecuario	10 subsectores agropecuarios (arroz, maíz, papa, ganadería de carne, ganadería de leche, caña panelera, cacao, banano, café y caña de azúcar), contarán con capacidades mejoradas para adaptarse a la variabilidad climática y/o cambio climático.	Minagricultura
19	Agropecuario (Mesas Agroclimáticas): 2	Agropecuario	A 2025, tres (3) Regiones naturales del país con mayor potencial agropecuario (Andina, Caribe y Orinoquía) participando en las mesas técnicas agroclimáticas articuladas con la mesa nacional; y a 2030, un (1) millón de productores recibiendo información agroclimática para facilitar la toma de decisiones en actividades agropecuarias.	Minagricultura
20	Ambiente: SIVRA	Medio Ambiente y recursos naturales	A 2030 el país contará un Sistema Integrador de Información sobre Vulnerabilidad, Riesgo y Adaptación al cambio climático (SIVRA), que permita monitorear y evaluar la adaptación al cambio climático en Colombia, articulado al Sistema Nacional de Información de Cambio Climático (SNICC).	IDEAM
27	Ambiente: Programa Nacional - Manglares	Medio Ambiente y recursos naturales	Actualización e implementación en un 50% del "Programa nacional uso sostenible, manejo y conservación de los ecosistemas de manglar" a 2030.	Minambiente
28	Ambiente: POMIUC	Medio Ambiente y recursos naturales	Adopción e implementación del 100% de los Planes de Ordenación y Manejo Integrado de las Unidades Ambientales Costeras (POMIUC), con acciones de adaptación basada en ecosistemas (AbE) sobre manglar, pastos marinos y otros ecosistemas costeros.	Minambiente
29	Ambiente: Carbono Azul	Medio Ambiente y recursos naturales	Seis (6) iniciativas de adaptación al cambio climático y gestión del riesgo para el uso sostenible de los manglares (ecosistema de carbono azul) en implementación, con plazo a 2030.	Minambiente
30	Ambiente: Gestión del Riesgo - Incendios Forestales	Medio Ambiente y recursos naturales	A 2030 el país de manera interinstitucional operará los procesos de la gestión del riesgo de los incendios forestales, conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo de los desastres, definiendo orientaciones y resultados con la gestión del cambio climático, a través de 7 estrategias.	Minambiente

Fuente: (Banco Mundial, 2021)

Anexo 5.2. Aportes comprometidos para Colombia con cooperación internacional para la gestión del cambio climático, durante el periodo 2018-2020

Sector Agropecuario

Nombre de la actividad y objetivo	Cauce	Entidad implementadora	Monto en dólares	Periodo	Destino	Estado
Centros virtuales conjuntos UK-CIAT en Agricultura Tropical - Fondo Newton: Financiar investigaciones de alta calidad relacionadas con el desarrollo centradas en la resiliencia y la sostenibilidad de los sistemas agrícolas tropicales que contienen leguminosas y / o forrajes tropicales	Bilateral - Norte - sur	Biotechnology And Biological Sciences Research Council	4.175.693	2018 - 2021	Adaptación	En curso
Innovaciones en la gestión del riesgo agroclimático en el país mediante la implantación en el IDEAM de predicciones de sequía y excesos hídricos para sistemas agropecuarios priorizados, a partir de pronósticos climáticos estacionales: Desarrollar e implementar en el IDEAM un nuevo sistema de predicciones agroclimáticas de deficiencias y excesos hídricos para el sector agropecuario nacional en escalas locales, a partir de pronósticos climáticos estacionales en Colombia	Bilateral - Norte - sur	CAF en Colombia	179.000	2019 - 2020	Adaptación - TT	Finalizada
Agri-Tech Catalyst Challenge Fund: Aumentar la productividad y los ingresos de los pequeños agricultores y las MYPE agrícolas de Colombia mediante la adopción de innovaciones agrícolas y tecnológicas del Reino Unido	Bilateral - Norte - sur	CIAT	4.210.696	2018 - 2022	Mitigación - TT	En curso
Diseño e implementación del sistema para la gestión de riesgos agropecuarios (SIGRA) en su componente agroclimático: Realizar el análisis, diseño, construcción y puesta en producción de un Sistema de Información para la gestión de riesgos agropecuarios en su componente agroclimático, articulado al sistema de información para la planificación rural Agropecuaria (SIPRA)	Bilateral - Norte - sur	CAF en Colombia	2.062.976	2019 - 2020	Adaptación - TT	Finalizada
Promoviendo la implementación de un paisaje rural climáticamente inteligente en Colombia: Impactar en el desarrollo ambiental sostenible de Colombia	Bilateral - Norte - sur	Fondo Acción	7.787.940	2019 - 2023	Integral	En curso
Introducir prácticas agroecológicas y de cadena de valor en fincas comunitarias lideradas por mujeres víctimas del conflicto en Campo Alegre, Cauca: Fortalecer la economía y agencia rural y la capacidad de las mujeres víctimas del conflicto armado en el distrito de Campo Alegre, Cajibío, promoviendo la producción agroecológica de frutas, verduras y hortalizas, y su comercialización en los mercados locales, utilizando estrategias de economía solidaria con un enfoque de igualdad de género	Bilateral - Norte - sur	N/D	37.393	2020 - 2021	Integral	En curso
Fortalecimiento de agroecosistemas productivos para la generación de ingresos y la autonomía alimentaria con comunidades de acogida Wayuu y familias migrantes y retornadas colombianas: Fortalecer agroecosistemas productivos para la generación de ingresos y la autonomía alimentaria con comunidades de acogida wayuu y familias migrantes y retornadas colombianas	Bilateral - Norte - sur	N/D	55.042	2020 - 2021	Integral	En curso

Nombre de la actividad y objetivo	Cauce	Entidad implementadora	Monto en dólares	Periodo	Destino	Estado
Soberanía alimentaria y recuperación sostenible durante la emergencia sanitaria COVID-19: Promover el resurgimiento de una economía verde entre las poblaciones indígenas, afrodescendientes y campesinas y excombatientes de las FARC en el proceso de reincorporación a la vida civil, tanto a nivel familiar como comunitario	Bilateral - Norte - sur	N/D	198.635	2020 - 2020	Integral	Finalizada
Encuesta de mercado sobre gestión de riesgos y seguro agropecuario Identificar las necesidades y requerimientos de capacitación en gestión de riesgos y seguros agropecuarios que los actores de la oferta y demanda de seguros agropecuarios en Colombia puedan tener	Bilateral - Norte - sur	CAF en Colombia	118.000	2019 - 2020	Integral	Finalizada
Mejorar la productividad y la sostenibilidad de la cadena de valor de tilapia: Aumentar la productividad, la rentabilidad y la sostenibilidad en la cadena de valor de tilapia en Colombia	Bilateral - Norte - sur	Caritas Norway	1.754.386	2018 - 2022	Adaptación	En curso
Programa páramos y bosques: Apoyar a Colombia en la implementación de sus objetivos de mitigación del cambio climático relacionados con la agricultura, la silvicultura y otros usos de la tierra (AFOLU), al tiempo que se fortalecen las iniciativas de desarrollo sostenible basadas en la comunidad en el contexto de un acuerdo posterior a la paz	Bilateral - Norte - sur	Chemomics International Inc	37.934.307	2018 - 2023	Mitigación	En curso
Cultivo de mojarra (<i>Colossoma macropomum</i>), tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>), bocachico (<i>Prochilodus magdalenae</i>), sábalo (<i>Prochilodus lineatus</i>) con énfasis en seguridad alimentaria, en el resguardo Indígena Inga San Miguel de la Castellana, departamento del Putumayo: Fomentar toda la atención a la seguridad alimentaria que día a día se ve en decadencia por factores externos que afectan al territorio como: la minería ilegal, presencia de empresas de petróleo y el bajo nivel del agua en los ríos	Bilateral - Norte - sur	Consultoría Ambiental Indígena Nukanchipa Alpha S.A.S	12.306	2019 - 2020	Adaptación	Finalizada
AGRI-INSURANCE: Desarrollar y desplegar el seguro agrícola para los pequeños agricultores y las micro y pequeñas empresas (PYME) agrícolas de Colombia	Bilateral - Norte - sur	Corporación Andina de Fomento	3.859.801	2018 - 2022	Adaptación	En curso
Estrategia de desarrollo territorial sostenible para la reactivación económica y la integración social en el municipio de Mapiripán: Mejorar el nivel de vida y la seguridad alimentaria de los residentes de Mapiripán, a través de la implementación de procesos de reactivación económica, gestión ambiental e integración comunitaria	Bilateral - Norte - sur	FAO Colombia	2.656.164	2019 - 2022	Integral	En curso
Fortalecimiento a la seguridad alimentaria de comunidades indígenas de las etnias Achagua y Sikuni en el Meta (HEF): Fortalecer la seguridad alimentaria de comunidades indígenas de la etnia Achagua y Sikuni, respetando su autonomía, cultura y tradiciones ancestrales	Bilateral - Norte - sur	Fundación Pervivir	9.391	2019 - 2019	Adaptación	Finalizada
Fortalecimiento de procesos socioeconómicos y ambientales como aporte en la construcción de paz desde local, en escenarios de posconflicto: Afianzar los procesos económico-productivos y socio ambientales como aporte a la construcción de paz territorial en escenarios de postconflicto en seis (6) municipios del departamento de Nariño	Bilateral - Norte - sur	Fundación Suyusama	427.463	2018 - 2020	Integral	Finalizada

Nombre de la actividad y objetivo	Cauce	Entidad implementadora	Monto en dólares	Periodo	Destino	Estado
Programa desarrollo Económico Rural Sostenible (PROdeS) II: Fortalecer el desarrollo económico rural sostenible e inclusivo en sectores y regiones seleccionados	Bilateral - Norte - sur	GIZ International Services	4.939.711	2018 - 2019	Integral	Finalizada
Agricultura y turismo sostenible para la consolidación de la paz en Colombia: Promover un desarrollo sostenible y apoyar una mayor inclusión de los pequeños productores rurales en los territorios de Cartama, Cauca y Huila	Bilateral - Norte - sur	Instituto Italo Latinoamericano	3.410.825	2019 - 2021	Mitigación	En curso
Proyecto de producción, transformación y comercialización de productos agroecológicos en 16 comunidades del área de influencia de la Asociación de Productores del Medio Atrato - ASPROdeMA subregión del Medio Atrato Colombiano: Fortalecer el proceso de producción, transformación y comercialización de los productos de la zona rural del área de influencia del Medio Atrato Colombiano	Bilateral - Norte - sur	SENA	51.790	2019 - 2020	Integral	Finalizada
Cacao agroemprende: Mejorar las condiciones de vida de los hogares rurales dedicados a la producción cacaotera, promoviendo el desarrollo de la cadena de valor de cacao con una visión regional	Bilateral - Norte - sur	Sociedad de Cooperación para el Desarrollo Internacional - Socodevi	13.689.219	2019 - 2025	Integral	En curso
Cadenas de suministro agrícola climáticamente inteligente: Desarrollar cadenas de suministro agrícola climáticamente inteligente del fondo fiduciario de asistencia técnica de biocarbón	Multilateral - BMD	Banco Mundial	7.300.000	2020 - 2023	Integral	En curso
GEF Panela - Transformación del subsector panela de Colombia a través de la implementación inicial de NAMA (CPS-NAMA): Contribuir a la implementación de la NAMA a través de la transformación productiva y tecnológica en el sector panelero	Multilateral - BMD	N/D	2.230.000	2020 - 2024	Mitigación - TT	En curso
Desarrollo de capacidades para los sistemas de innovación agrícola: Marco común de la plataforma de Agricultura Tropical Apoyar la implementación del segundo Plan de Acción del TAP, en el contexto del desarrollo de capacidades para la transformación sostenible, productiva y relevante para el clima de la agricultura y los sistemas alimentarios	Multilateral - BMD	N/D	304.755	2020 - 2024	Mitigación - FC	En curso
Actividades transversales durante la gestión del proyecto "Seguros agropecuarios": Apoyar la realización de un estudio integral para construir pólizas de seguros agropecuarios en Colombia, incluyendo análisis estadísticos, simulaciones, proyecciones y la debida fundamentación técnica, jurídica y conceptual para ser compartidos con los diferentes actores del mercado de seguros de Colombia	Multilateral - BMD	CAF	102.000	2018 - 2020	Integral	Finalizada

Nombre de la actividad y objetivo	Cauce	Entidad implementadora	Monto en dólares	Periodo	Destino	Estado
Implementación de alternativas sostenibles y eco-amigables en el departamento de Putumayo: Posibilitar el establecimiento de la paz y lograr el Desarrollo rural integral de sus comunidades a través de mecanismos de desarrollo sostenible y socioambientales en zonas afectadas por el conflicto en el departamento del Putumayo	Multilateral - BMD	Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia	2.279.288	2018 - 2021	Mitigación	En curso
Fortalecimiento de capacidades locales para la gestión de proyectos e innovación territorial: Generar capacidades técnicas en los municipios PDET en la estructuración de proyectos de gran impacto (económico, social y ambiental) local y regional, para acceder a recursos del Órgano Colegiado de Administración y decisión Paz (OCAD PAZ)	Multilateral - BMD	Fondo Colombia en Paz	1.000.000	2019 - 2020	Integral - FC	Finalizada
Innovaciones en la gestión del riesgo agroclimático en Colombia: Desarrollar e implementar para el sector agropecuario del país un nuevo sistema pronóstico climático estacional en IDEAM que permita elaborar mejores predicciones de deficiencias y excesos hídricos	Multilateral - BMD	IDEAM	179.000	2018 - 2020	Adaptación - TT	Finalizada
FOMIN - BID LAB E-KAKASHI: El cerebro agrícola de inteligencia artificial: Mejorar la productividad y sostenibilidad del cultivo de arroz en Colombia mediante la implementación de una nueva solución tecnológica, llamada "e-kakashi"	Multilateral - BMD	N/D	500.000	2018 - 2019	Mitigación - TT	Finalizada
Promoción de estrategias innovadoras para el Desarrollo rural sostenible y la conservación ambiental: Apoyar la implementación de proyectos productivos sostenibles de carácter asociativo (agrícolas, pecuarios, forestales, pesqueros y acuícolas) y de negocios verdes, que tengan como propósito la promoción del Desarrollo rural resiliente y bajo en carbono en los municipios donde se implementan PDET	Multilateral - BMD	N/D	2.216.000	2019 - 2022	Integral	En curso
Desarrollo rural integral del Guaviare para la paz: Contribuir al mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural del departamento del Guaviare en el marco de la implementación del PDET	Multilateral - BMD	ONF International	6.116.169	2018 - 2021	Integral	En curso
Programa de construcción de confianza y paz territorial en clave PDET para Chocó, Meta y Guaviare (7 municipios) - MPTF: Apoyar a pequeños productores rurales	Multilateral - BMD	PMA Colombia	74.294	2018 - 2019	Adaptación	Finalizada
Análisis de factibilidad del AgroParque BioSuroeste (Cartama): Contribuir al desarrollo económico de la provincia de Cartama, departamento de Antioquia, a través del fomento al Desarrollo rural en ese territorio	Multilateral - BMD	Proantioquia	407.000	2019 - 2021	Integral	En curso

Sector Energía

Nombre de la actividad y objetivo	Cauce	Entidad implementadora	Monto en dólares	Periodo	Destino	Estado
Construcción de planta de energía híbrida en Bogotá: Proveer energía renovable y limpia para proyectos públicos en Bogotá	Bilateral - Norte - sur	N/D	11.830.000	2020 - 2022	Mitigación - TT	En curso
Fondo de Solidaridad para Proyectos Innovadores (FSPi) Vichada: Desarrollar energías renovables en el Vichada	Bilateral - Norte - sur	N/D	427.128	2020 - 2021	Mitigación - TT	En curso
Distritos térmicos en Colombia - Fase II: Promover el desarrollo sostenible urbano a través del desarrollo de los distritos energéticos en las ciudades colombianas, mejorando la eficiencia energética, reduciendo los GEI	Bilateral - Norte - sur	ONUDI Colombia	4.288.952	2019 - 2023	Mitigación	En curso
Fondo de energía limpia y desarrollo de energía limpia PPG: Ayudar a Colombia a aumentar la capacidad de generación de electricidad a partir de fuentes de energía renovables no convencionales y el ahorro de energía en el sector industrial, a través de la movilización de la inversión privada	Multilateral - BMD	N/D	950.000	2019 - 2020	Mitigación - TT	Finalizada
Preparación de compromisos Kigali: Apoyar la preparación del sector de refrigeración y acondicionamiento del aire (RAC) en Colombia para la implementación de los compromisos de la enmienda de Kigali	Multilateral - Fondos no CMNUCC	N/D	147.543	2019 - 2021	Mitigación	En curso

Sector Gestión del riesgo y atención de desastres

Nombre de la actividad y objetivo	Cauce	Entidad implementadora	Monto en dólares	Periodo	Destino	Estado
Donación en el marco de la emergencia por el huracán Iota: Apoyar a San Andrés y Providencia en su respuesta al huracán Iota	Bilateral - Norte - sur	N/D	300.000	2020 - 2020	Adaptación	Finalizada
Proyecto de respuesta a la afectación por el huracán Iota en San Andrés y Providencia: Garantizar respuestas en agua, saneamiento e higiene, alojamiento de emergencia y salud a población afectada por la emergencia causada por el huracán Iota en San Andrés, Providencia y Santa Catalina	Bilateral - Norte - sur	N/D	115.358	2020 - 2021	Adaptación	En curso
Respuesta inmediata huracán Iota: Dar respuesta inmediata necesidades huracán Iota	Bilateral - Norte - sur	N/D	100.000	2020 - 2021	Adaptación	En curso
USAID BHA - Respuesta RDAP IOTA huracán Entregar implementos como: Zunchos y amarres para teja metálica y puntillas para aseguramiento de techos en el Archipiélago de San Andrés	Bilateral - Norte - sur	N/D	34.896	2020 - 2020	Adaptación	Finalizada

Nombre de la actividad y objetivo	Cauce	Entidad implementadora	Monto en dólares	Periodo	Destino	Estado
Donación para los niños y niñas de San Andrés, Providencia y Santa Catalina: Apoyar al pueblo colombiano por la catástrofe ocurrida en el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina por cuenta del huracán Iota, por medio de ayudas del Gobierno de Canadá	Bilateral - Norte - sur	N/D	22.500	2020 - 2020	Adaptación	Finalizada
Apoyar los esfuerzos de socorro de la Cruz Roja colombiana en el archipiélago: Apoyar al pueblo colombiano por la catástrofe ocurrida en el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina por cuenta del huracán Iota, por medio de ayudas del Gobierno de Canadá	Bilateral - Norte - sur	N/D	30.000	2020 - 2020	Adaptación	Finalizada
Asistencia de emergencia en respuesta al desastre del huracán Iota: Brindar tiendas de campaña, almohadillas, frazadas y bidones de agua para la asistencia humanitaria de emergencia ante la afectación del huracán Iota	Bilateral - Norte - sur	N/D	25.000	2020 - 2021	Adaptación	En curso
Respuesta de emergencia en Arauca (ERA) II: Proporcionar alivio inmediato y reducir la vulnerabilidad de las familias que viven en siete asentamientos, en el municipio de Arauca a través de una combinación de respuesta, reducción de riesgos y actividades de preparación que también crean resiliencia comunitaria	Bilateral - Norte - sur	ACDI/VOCA	1.960.856	2019 - 2020	Adaptación	Finalizada
Ayuda humanitaria emergencia Hidroituango: Apoyar la evacuación de la población en riesgo de inundación y avalancha de la cuenca del río Cauca en el departamento de Antioquia, así como de almacenamiento de ayuda humanitaria para cubrir por lo menos 800 familias	Bilateral - Norte - sur	Cruz Roja Española	35.011	2018 - 2018	Adaptación	Finalizada
Acción temprana para mitigar los efectos de la mitigación de Venezuela en los medios de vida vulnerables en el departamento de La Guajira: Recuperar la producción de alimentos y aumentar de la resiliencia de los hogares de pequeños agricultores con inseguridad alimentaria afectados por la crisis migratoria de Venezuela y la sequía en el departamento de La Guajira	Bilateral - Norte - sur	FAO Colombia	447.588	2018 - 2019	Adaptación	Finalizada
ECHO - Fortalecimiento de la gestión integral y multisectorial del riesgo para reducir la vulnerabilidad de los medios de vida de las comunidades indígenas expuestas a múltiples amenazas y riesgos ocultos, correlacionando las áreas periurbanas y rurales del Altiplano boliviano y abordando la doble afectación en Colombia: Fortalecer la capacidad de recuperación y la gestión integral del riesgo de las familias que viven en comunidades y áreas rurales y periurbanas	Bilateral - Norte - sur	FAO Colombia	785.472	2019 - 2021	Adaptación	En curso
ECHO - Fortalecimiento de las capacidades locales para construir resiliencia a través de asistencia de emergencia para medios de vida, seguridad alimentaria, nutrición, agua y protección, con grupos de población vulnerables en los departamentos de Arauca y La Guajira, en Colombia y Lara en Venezuela: Mejorar la resiliencia de los medios de vida en áreas que se ven doblemente afectadas (migración y eventos climáticos e hidrológicos) en entornos protegidos	Bilateral - Norte - sur	FAO Colombia	1.663.561	2019 - 2020	Adaptación - FC	Finalizada

Nombre de la actividad y objetivo	Cauce	Entidad implementadora	Monto en dólares	Periodo	Destino	Estado
Apoyo a la gestión de información en Colombia: Facilitar las actividades informadas y efectivas de preparación para emergencias, respuesta humanitaria y ayuda al desarrollo al permitir la toma de decisiones basada en evidencia	Bilateral - Norte - sur	Imapp	1.287.071	2019 - 2020	Adaptación	Finalizada
Coordinación de agentes humanitarios en un contexto de crisis, atendiendo los eventos de desastres naturales y conflicto armado: Recolectar información humanitaria entorno a eventos de desastres naturales y conflicto armado para el análisis que facilita la toma de decisiones de diversos agentes, visibilizando la situación humanitaria del país	Bilateral - Norte - sur	OCHA	1.299.777	2018 - 2018	Adaptación	Finalizada
ECHO - Fortalecer la resiliencia al riesgo de desastres mediante la aplicación de una agenda común para la colaboración en los países de América del Sur y alineado con los marcos de DRR / DRM globales, regionales y subregionales: Fortalecer la resiliencia a través de la implementación de la gestión del riesgo de desastres en los países de América del Sur en articulación con el mundo	Bilateral - Norte - sur	UNDRR	52.177	2019 - 2020	Adaptación	Finalizada
Proyecto de vivienda resiliente e inclusiva: Desarrollar el proyecto del Banco Mundial de vivienda resiliente e inclusiva, de la iniciativa "Instalación global para la reducción y recuperación de desastres"	Multilateral - BMD	Banco Mundial	300.000	2020 - 2021	Adaptación	En curso
Ayuda humanitaria para el archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina en el marco del impacto del huracán Iota en la república de Colombia: Apoyar a la república de Colombia en la situación de emergencia generada por el impacto del huracán Iota	Multilateral - BMD	N/D	100.000	2020 - 2021	Adaptación	En curso
Apoyo a la emergencia por Inundaciones en los departamentos de Magdalena y San Andrés: Apoyar al Gobierno Nacional y los gobiernos departamentales de Magdalena y San Andrés en la implementación de acciones de asistencia humanitaria para atender la situación de emergencia	Multilateral - BMD	N/D	200.000	2020 - 2021	Adaptación	En curso
UAVS-DRONES/SUBVENCIÓN/SCCF: Desarrollar el proyecto CAF-GEF/28 UAVs/drones para una adaptación equitativa al cambio climático: Gestión participativa del riesgo a través de deslizamientos de tierras y monitoreo del flujo de escombros, Mocoa-Colombia	Multilateral - BMD	N/D	504.500	2020 - 2022	Adaptación - TT	En curso
Apoyo a la emergencia causada por el paso del huracán Iota en el departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina: Apoyar al Gobierno Nacional y al gobierno departamental del archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina en la implementación de acciones de asistencia humanitaria para atender la población afectada	Multilateral - BMD	N/D	200.000	2020 - 2021	Adaptación	En curso
Ayuda humanitaria y socorro de emergencia en comunidades afectadas por las inundaciones en Colombia: Generar respuestas a las necesidades humanitarias básicas de hombres, mujeres, niños y niñas afectados por las inundaciones en Colombia	Multilateral - BMD	N/D	421.138	2020 - 2021	Adaptación	En curso

Nombre de la actividad y objetivo	Cauce	Entidad implementadora	Monto en dólares	Periodo	Destino	Estado
Mejorando las prácticas de gestión del agua resilientes al cambio climático para las comunidades vulnerables de la Mojana (resiliencia climática en la Mojana, clima y vida): Mejorar la resiliencia climática de las comunidades vulnerables en la región de La Mojana a través de soluciones adaptativas a largo plazo que aborden el suministro, el uso y la gestión de riesgos relacionados con las inundaciones y la escasez de agua	Multilateral - Fondos CMNUCC	PNUD Colombia	38.495.980	2018 - 2026	Adaptación	En curso
Emergencias de salud: Contribuir en mantener y fortalecer las capacidades básicas para la reducción del riesgo y la preparación para la respuesta frente a emergencias y desastres ambientales y de brotes, incluyendo la mitigación del impacto en la salud	Multilateral - Fondos no CMNUCC	OPS - OMS	353.500	2018 - 2019	Adaptación	Finalizada

Sector Medio Ambiente y Recursos Naturales

Nombre de la actividad y objetivo	Cauce	Entidad implementadora	Monto en dólares	Periodo	Destino	Estado
Manejo forestal sostenible en la región del Pacífico colombiano: Reforzar los procesos de ordenamiento forestal comunitario sostenible en la región del Pacífico colombiano, mediante experiencias piloto en grupos étnicos afrodescendientes, para valorizar de manera integral el potencial de creación de valor de los bosques	Bilateral - Norte - sur	Fondo Acción	2.249.831	2018 - 2023	Integral	En curso
REDD early movers (REM) Colombia II: Reducir las emisiones provenientes de la deforestación en la región de Amazonía Colombiana, contribuyendo a la generación de beneficios múltiples para los beneficiarios, a través de la promoción de una economía forestal sostenible	Bilateral - Norte - sur	N/D	24.250.008	2020 - 2023	Integral	En curso
Ambientes para la paz: Avanzar en la inclusión de comunidades marginadas y victimizadas, facilitar la reintegración a la vida civil de los miembros de las Farc-EP, y prevenir la deforestación y los impactos derivados del cambio climático	Bilateral - Norte - sur	N/D	983.320	2020 - 2020	Integral	Finalizada
Silvicultura comunitaria en los departamentos del Caquetá y Guaviare hacia el manejo sostenible de los bosques en la Amazonía colombiana: Contribuir al manejo sostenible de los bosques y la reducción de la deforestación en el área de influencia del Parque Nacional Chiribiquete en la Región Amazónica de Colombia	Bilateral - Norte - sur	N/D	496.996	2020 - 2020	Integral	Finalizada

Nombre de la actividad y objetivo	Cauce	Entidad implementadora	Monto en dólares	Periodo	Destino	Estado
La revolución de la cero deforestación - Colombia: Romper el vínculo entre la agricultura de productos básicos y la pérdida de bosques, y se dirige a productores, comerciantes, empresas orientadas al consumidor, gobiernos, instituciones financieras y responsables políticos en temas de REDD +	Bilateral - Norte - sur	N/D	217.447	2020 - 2020	Integral	Finalizada
Promoción de la tenencia y la gobernanza forestal - Colombia: Involucrar a grupos clave, incluidos gobiernos, iniciativas climáticas líderes y el sector privado para acelerar el reconocimiento legal de los derechos consuetudinarios sobre los bosques y la tierra como condición previa para la implementación exitosa de REDD +	Bilateral - Norte - sur	N/D	65.160	2020 - 2020	Integral	Finalizada
REDD + Basado en derechos: Ejecutar un régimen climático internacional para el uso de la tierra y los bosques que incluye un enfoque basado en los derechos y disposiciones para proteger los ecosistemas naturales	Bilateral - Norte - sur	N/D	733.262	2020 - 2020	Integral	Finalizada
Acuerdos REDD a los resultados REDD - Colombia: Generar consenso para REDD + a través de resultados probados. WWF trabajará con los países con bosques tropicales para implementar y realizar programas de reducción de emisiones a gran escala y avanzar en la implementación de estrategias nacionales REDD +	Bilateral - Norte - sur	N/D	262.016	2020 - 2020	Integral	Finalizada
La sociedad civil como catalizador para la protección de la selva tropical basada en derechos: Desarrollar capacidades en los pueblos indígenas y las poblaciones locales que dependen de los bosques, con el fin de realizar acciones de desarrollo dentro de los marcos de una gestión forestal sostenible basada en derechos	Bilateral - Norte - sur	N/D	505.704	2020 - 2020	Integral	Finalizada
Fortalecimiento del fondo de agua alianza Biocuenca para proteger el páramo de Santurbán: Fortalecer el fondo de agua alianza biocuenca	Bilateral - Norte - sur	N/D	274.610	2020 - 2021	Adaptación	En curso
Programa de Protección Ambiental Municipal (SAVER) - Medida Complementaria: Apoyar la operación de crédito entre KFW y el gobierno de Colombia para financiar el programa Saber	Bilateral - Norte - sur	N/D	2.239.948	2020 - 2024	Adaptación	En curso
Programa Global Sanitations for Millions (Programa GEF CReW+): Implementar soluciones tecnológicas para la gestión integral del agua y aguas residuales	Bilateral - Norte - sur	N/D	610.386	2020 - 2022	Adaptación - TT	En curso
Promoviendo las soluciones basadas en la naturaleza para el desarrollo territorial resiliente, bajo en carbono y biodiverso – PRONBS: Promover el uso de soluciones basadas en naturaleza para tener un desarrollo territorial sostenible	Bilateral - Norte - sur	N/D	278.226	2020 - 2021	Integral	En curso

Nombre de la actividad y objetivo	Cauce	Entidad implementadora	Monto en dólares	Periodo	Destino	Estado
Escalando las medidas de adaptación basada en ecosistemas en América Latina: Incrementar la resiliencia de las comunidades y ecosistemas vulnerables en los países aliados	Bilateral - Norte - sur	N/D	3.664.504	2020 - 2025	Adaptación	En curso
Gaia Amazonas - Colombia: Cuantificar los riesgos para los territorios indígenas y los servicios ecosistémicos que brindan a partir de los impulsores de la pérdida de bosques y, a través de la defensa dirigida de actores externos a nivel local y nacional, reducir este riesgo al tiempo que promueve los derechos e intereses indígenas	Bilateral - Norte - sur	N/D	54.896	2020 - 2020	Integral	Finalizada
El poder de las adquisiciones: Catalizar la acción sobre el riesgo de deforestación en las cadenas de suministro de productos básicos desde América Latina (Brasil, Colombia y Perú) a China y Europa	Bilateral - Norte - sur	N/D	26.682	2020 - 2020	Integral	Finalizada
PROBOSQUES: Mejorar las condiciones marco y la implementación del manejo forestal sostenible con sus cadenas asociadas, contribuyendo a la reducción de la deforestación ante el cambio climático en Colombia	Bilateral - Norte - sur	MinAmbiente	6.777.260	2020 - 2022	Integral	En curso
Tecno-parque de tratamiento de agua en Colombia. Corea - Secretaría de hábitat: Apoyar la mejora de la infraestructura de tratamiento de aguas de Colombia, facilitar el desarrollo de la industria de tratamiento de aguas y mejorar la competitividad técnica de las empresas locales de tratamiento de aguas	Bilateral - Norte - sur	N/D	4.700.000	2020 - 2022	Adaptación	En curso
Proyecto para la construcción de una subestación de bomberos para un resguardo indígena en la comunidad de Portachuelo, Riosucio: Fortalecer la capacidad de respuesta de las brigadas indígenas forestales mediante la construcción de una subestación de bomberos que permita crear un espacio óptimo que cumpla con los estándares mínimos requeridos para la prestación del servicio público Bomberil a la comunidad y que permita la capacitación y entrenamiento de las comunidades indígenas	Bilateral - Norte - sur	Agencia de Cooperación Internacional del Japón En Colombia	74.909	2019 - 2020	Integral	Finalizada
DeveloPPP Bavaria: Watershed management and conservation impact monitoring: Mejorar la conservación del humedal Altoandino de Santurbán, como fuente clave de agua dulce regional y apoyar y mejorar los medios de vida locales de los habitantes de la cuenca alta, mediante la sinergia con un mercado financiero	Bilateral - Norte - sur	Bavaria	200.000	2019 - 2020	Adaptación	Finalizada
Estudio de viabilidad planta de tratamiento de agua: Estudiar la viabilidad de una planta de tratamiento de agua con manejo de lodos en Colombia	Bilateral - Norte - sur	Cambi Group S.A.	104.096	2019 - 2021	Adaptación	En curso

Nombre de la actividad y objetivo	Cauce	Entidad implementadora	Monto en dólares	Periodo	Destino	Estado
Sociedad civil como catalizador para la protección de la selva tropical basada en los derechos: Definir y realizar las necesidades de desarrollo dentro de los marcos de una gestión sostenible de los bosques pluviales basada en los derechos	Bilateral - Norte - sur	Fundación Selva Tropical	3.279.264	2018 - 2022	Adaptación	En curso
Iniciativa internacional para la protección del clima: Desarrollar la iniciativa internacional para la protección del clima	Bilateral - Norte - sur	GIZ International Services Latin America	8.954.245	2019 - 2020	Integral	Finalizada
Defensoría: Seguimiento al acuerdo de paz relacionado con derechos colectivos en zonas de mayor deforestación: Proteger los derechos colectivos de los habitantes de estas áreas amenazados por la deforestación	Bilateral - Norte - sur	GIZ International Services Latin América	194.082	2019 - 2020	Integral	Finalizada
Manejo de Áreas Marinas Protegidas: Preservar la biodiversidad marina y costera en Colombia y en el alrededor de las áreas protegidas por medio de una gestión sostenible	Bilateral - Norte - sur	GIZ International Services Latin América	5.709.100	2019 - 2020	Integral	Finalizada
Proyecto para la dotación de plantas de tratamiento de agua para la E.S.E Hospital Sagrado Corazón de Jesús en Valle del Guamuez: Mejorar la calidad de la prestación de servicios a la comunidad del Valle del Guamuez y sus alrededores, por medio de suministro de agua apta para consumo humano, disminución de los factores de riesgo relacionado con la calidad de agua y procesos seguros	Bilateral - Norte - sur	N/D	52.482	2019 - 2020	Adaptación	Finalizada
Construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales en el municipio de Cajicá departamento de Cundinamarca: Gestionar en todas sus fases (diseño, instalación de equipos, construcción y supervisión) la instalación de una nueva planta de tratamiento de aguas residuales de 1500 m3/día en el sector de Rincón Santo, municipio de Cajicá, departamento de Cundinamarca, Colombia	Bilateral - Norte - sur	N/D	5.500.000	2019 - 2022	Adaptación	En curso
Indigenous and African descent women preserving biodiversity in the northwestern part of Colombia: Mantener las características de biodiversidad en la parte noroeste de Colombia (depto. Chocó y Antioquia)	Bilateral - Norte - sur	N/D	1.082.340	2018 - 2021	Adaptación	En curso
Áreas y paz protegidas: Mejora de la eficacia de las áreas protegidas eliminando las causas subyacentes de la deforestación y la degradación en Colombia: Apoyar a la Agencia de Parques Nacionales, comunidades y municipios para mejorar la resiliencia de las áreas protegidas y aumentar la conservación de la biodiversidad de las reservas de carbono, mediante la restauración participativa de ecosistemas degradados	Bilateral - Norte - sur	N/D	4.660.774	2018 - 2022	Transversal	En curso

Nombre de la actividad y objetivo	Cauce	Entidad implementadora	Monto en dólares	Periodo	Destino	Estado
Programa de pueblos del bosque - Enfoque en la primera línea: Abordar los impulsores de deforestación directos y subyacentes y reducir las emisiones de cambio en el uso de la tierra relacionadas con la agricultura industrial y las industrias extractivas	Bilateral - Norte - sur	Programa de los Pueblos del Bosque	596.959	2018 - 2020	Mitigación	Finalizada
Desafíos de las fuerzas de seguridad para la construcción de paz y la prevención de la deforestación: Contribuir a la facilitación del diálogo entre las Fuerzas Armadas y la sociedad civil, sobre temas como construcción de paz, justicia transicional, reforma del sector seguridad, derechos humanos y género, entre otros	Bilateral - Norte - sur	Social Development Group	527.047	2018 - 2020	Integral	Finalizada
Solidaridad Colombia, Perú y Brasil: Ampliar y acelerar las cadenas de suministro libres de deforestación a través de asociaciones público-privadas	Bilateral - Norte - sur	Solidaridad Network	1.910.617	2018 - 2021	Integral	En curso
Herencia Colombia: Financiando las áreas protegidas de Colombia: Asegurar la sostenibilidad financiera de 25.2 millones de hectáreas de áreas protegidas nuevas y existentes en Colombia, incluyendo 12 áreas de conservación de la Amazonía (8.3 hectáreas aproximadamente)	Bilateral - Norte - sur	WSC - WWF Colombia	587.000	2019 - 2020	Integral	Finalizada
Amazonia Joven "Corredores amazónicos sostenibles para la paz liderados por los jóvenes": Contribuir a la consolidación de una paz estable y duradera en Colombia, a través de una gestión sostenible e incluyente del ecosistema amazónico en el departamento de Caquetá	Multilateral - BMD	Corpomanigua - SENA	3.201.183	2018 - 2020	Adaptación	Finalizada
Apoyo al plan maestro de alcantarillado de Mocoa (CO-L1232) y al Plan Nacional de desarrollo 2018-2022: Mejorar las condiciones sanitarias y ambientales del área urbana del Municipio de Mocoa, facilitando el acceso sostenible al servicio de saneamiento	Multilateral - BMD	N/D	300.000	2018 - 2021	Adaptación	En curso
Proyecto "Apoyo al Portafolio de Proyectos REDD+ en el Chocó Biogeográfico" con el Fondo Acción y MinAmbiente: Disminuir la presión actual existente sobre los bosques del Pacífico colombiano por el aumento de la deforestación, enfocándose particularmente en apoyar proyectos REDD+ con comunidades afrocolombianas e indígenas del Chocó Biogeográfico	Multilateral - BMD	Fondo Acción	4.019.065	2018 - 2021	Integral	En curso
Fortalecimiento de la gobernanza forestal: Contribuir a la estrategia integral de deforestación y gestión sostenible de los bosques	Multilateral - BMD	WWF Colombia	1.517.800	2019 - 2021	Integral	En curso

Nombre de la actividad y objetivo	Cauce	Entidad implementadora	Monto en dólares	Periodo	Destino	Estado
Proyecto restauración y conservación de ecosistemas del Parque La Macarena con WWF y PNN: Contribuir a mejorar la conectividad de los ecosistemas transformados del Parque Nacional Natural Serranía de la Macarena (PNNNSM). Para ello, se busca implementar un proceso de restauración ecológica con las comunidades locales e identificar la viabilidad de productos no maderables del bosque	Multilateral - BMD	WWF Colombia	700.000	2018 - 2021	Adaptación	En curso
Apoyo al programa de agua potable y saneamiento básico del departamento de La Guajira: Mejorar las condiciones sanitarias y ambientales de las zonas priorizadas (urbanas y rurales) del departamento de la Guajira, mediante la reducción de la brecha de cobertura y calidad de los servicios de agua y saneamiento	Multilateral - BMD	BID	400.000	2019 - 2022	Adaptación	En curso
Asistencia técnica canal del Dique Generar la alianza global para la seguridad del agua y saneamiento	Multilateral - BMD	Banco Mundial	190.000	2020 - 2020	Adaptación	Finalizada
Complementación de estudios para el proyecto de mejoramiento de la calidad de los recursos hídricos en la cuenca del Cesar: Desarrollar conceptuales para el tratamiento de las aguas residuales y las acciones de preservación de la calidad del recurso preidentificados con enfoque en economía circular	Multilateral - BMD	BID	149.998	2020 - 2022	Adaptación	En curso
Plan Maestro de Manejo Integral y Uso Sostenible de la Cuenca del Río Magdalena: Promover el manejo integral y sostenible de la cuenca del Río Magdalena en Colombia, como un sistema multidimensional (ambiental, social, económico y cultural)	Multilateral - BMD	BID	249.997	2020 - 2023	Adaptación	En curso
GEF Cuencas binacionales - Manejo integrado de los recursos hídricos de las cuencas binacionales Mira-Mataje y Carchi-Guáitara: Promover el manejo integrado de recursos hídricos en las cuencas binacionales Mira-Mataje y Carchi-Guáitara fortaleciendo las capacidades institucionales y de gestión en el nivel local y comunitario para alcanzar beneficios ambientales y socioeconómicos	Multilateral - BMD	Global Environmental Facility	659.862	2020 - 2024	Adaptación - FC	En curso
Recurso hídrico Colombia Manejar de forma integrada los recursos hídricos de las cuencas binacionales Mira, Mataje y Carchi-Guáitara, Colombia	Multilateral - BMD	Global Environmental Facility	659.858	2020 - 2024	Adaptación	En curso
Herencia Colombia: gobernanza territorial en un paisaje sostenible, productivo y resiliente: Contribuir al logro de los ODS nacionales, la Contribución Nacional determinada (NDC) y el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) a través de la conservación y el uso sostenible del patrimonio natural del país	Multilateral - BMD	IFE - FAO Colombia	6.581.408	2020 - 2023	Integral	En curso

Nombre de la actividad y objetivo	Cauce	Entidad implementadora	Monto en dólares	Periodo	Destino	Estado
Apoyo a la implementación del programa de trabajo de la red de empresas hermanas – plataforma Colombia 2020-2022 (WOP-Colombia): Fortalecer a las empresas de agua y saneamiento en Colombia, fomentando el intercambio de información y experiencias entre ellas y mediante la realización de talleres de capacitación sobre temas específicos solicitados por las propias empresas de agua	Multilateral - BMD	Asociación Colombiana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental	3.850.000	2020 - 2022	Adaptación - FC	En curso
Programa pequeñas Donación: Ejecutar el programa de pequeñas Donación da apoyo técnico y financiero a proyectos que conservan y restauran la naturaleza a la vez que mejoran el bienestar y el sustento humano	Multilateral - BMD	N/D	2.000.000	2020 - 2024	Integral	En curso
GEF Pacífico- Contribuyendo a la gestión integrada de la biodiversidad en la región del Pacífico colombiano para la construcción de paz: Incorporar el uso sostenible y conservación de la biodiversidad, así como la provisión de servicios ecosistémicos en paisajes vulnerables del Pacífico Colombiano en pro de generar beneficios ambientales globales y locales y apoyar el proceso de paz	Multilateral - BMD	N/D	8.481.000	2020 - 2024	Integral	En curso
CREW - Enfoque Integrado para el manejo de agua y de las aguas residuales usando soluciones innovadoras y promoviendo mecanismos de financiamiento en la región del Caribe: Implementar y mejorar los mecanismos de financiamiento específicos del Caribe para promover el uso de soluciones innovadoras e integradas para el manejo del agua y de las aguas residuales, que reflejan preocupaciones sobre la degradación del suelo, la biodiversidad, la variabilidad y el cambio climático	Multilateral - BMD	N/D	746.000	2020 - 2020	Adaptación - TT	Finalizada
Formación y fortalecimiento de capacidades para la lucha contra la deforestación: Contribuir con la estrategia para controlar la deforestación y el manejo de bosques, específicamente en relación con la generación y fortalecimiento de actores en temas legales, institucionales y de capacidades financieras de quienes apoyan la lucha contra la pérdida de bosques y quienes inciden en el control, supervisión e inspección de las causas directas de la deforestación	Multilateral - BMD	N/D	270.300	2020 - 2023	Integral	En curso
Fortalecimiento a los procesos de restauración de los ecosistemas de páramo en Colombia a través de la producción de polen: Fortalecer el desarrollo de la cadena apícola en Colombia como alternativa de reconversión productiva de áreas de páramos intervenidas y de generación de ingresos para familias de pequeños productores agropecuarios habitantes tradicionales de estos ecosistemas	Multilateral - BMD	N/D	40.000	2020 - 2022	Integral	En curso

Nombre de la actividad y objetivo	Cauce	Entidad implementadora	Monto en dólares	Periodo	Destino	Estado
Emprendimiento social y económico en proyectos productivos sostenibles para la lucha contra la deforestación: Desarrollar acciones de restauración y de conservación a través de sistemas productivos sostenibles transitorios	Multilateral - BMD	N/D	2.360.000	2020 - 2023	Integral	En curso
GEF Orinoquía - Paisajes integrados sostenibles de la Orinoquía: Promover la representación de humedales y sabanas en los instrumentos de planeación	Multilateral - BMD	N/D	6.499.999	2020 - 2024	Mitigación	En curso
La Visión Amazónica de la REDPARQUES: Una contribución regional al cumplimiento de las metas del Plan Estratégico del CDB 2010-2020 y al marco global de biodiversidad Post 2020: Gestionar de forma eficiente para el 2030 las áreas de los Sistemas Nacionales de Áreas Protegidas de América Latina, miembros de la REDPARQUES y de la Iniciativa Visión Amazónica	Multilateral - BMD	N/D	136.170	2020 - 2021	Integral	En curso
deSIRA- IdeAS Investigación y desarrollo para la Estabilización de la frontera Agropecuaria: Contribuir a la estabilización de la frontera agrícola (intensificación agroecológica, gestión forestal sostenible, restauración del paisaje) mediante una visión territorial común apoyada en la generación del conocimiento, el diálogo, la gobernanza efectiva y herramientas innovadoras	Multilateral - BMD	N/D	2.392.398	2020 - 2025	Integral - FC	En curso
Emprendimiento social y económico para la lucha contra la deforestación: Contribuir en la lucha contra la deforestación y la construcción de una política ambiental incluyente, mediante la consolidación de emprendimientos sociales y económicos como pilares dinamizadores del uso sostenible del bosque y la biodiversidad.	Multilateral - BMD	N/D	20.000	2020 - 2023	Integral	En curso
Desarrollo rural y empoderamiento de los consejos comunitarios del departamento del Chocó a través del uso sostenible de los recursos naturales y minerales: Mejorar la subsistencia de las comunidades locales del Chocó, a través de la reducción de los impactos sociales y ambientales negativos de la extracción de oro artesanal y en pequeña escala, la deforestación incontrolada relacionada y a través del empoderamiento de las comunidades locales	Multilateral - BMD	N/D	454.000	2020 - 2022	Integral	En curso
Amazonía joven: Guaviare "Corredores amazónicos sustentables dirigidos por la juventud para la paz, Caquetá: Contribuir a la consolidación de una paz estable y duradera en Colombia, a través de una gestión sostenible e incluyente del ecosistema amazónico en los departamentos del Caquetá	Multilateral - BMD	Corpomanigua	3.306.230	2018 - 2020	Adaptación	Finalizada

Nombre de la actividad y objetivo	Cauce	Entidad implementadora	Monto en dólares	Periodo	Destino	Estado
Mujeres anoriseñas organizadas, autoras de un desarrollo territorial sustentable que construye paz y equidad de género: Contribuir al empoderamiento político y económico de AMMUAN, y comités veredales de mujeres rurales y campesinas del municipio de Anorí, como autoras de un desarrollo territorial sustentable, con arraigo campesino y equidad de género, aportando a la construcción de una paz con garantía de derechos para las mujeres	Multilateral - BMD	Corporación Vamos Mujer	110.001	2018 - 2019	Adaptación	Finalizada
Joven Amazonia: Guaviare "Corredores amazónicos sustentables dirigidos por la juventud para la paz: Consolidar una paz estable y duradera en Colombia	Multilateral - BMD	FAO	3.315.974	2018 - 2020	Adaptación	Finalizada
Amazonia joven: Guaviare "Corredores amazónicos sustentables dirigidos por la juventud para la paz": Consolidar una paz estable y duradera en Colombia	Multilateral - BMD	FAO	2.659.295	2018 - 2020	Adaptación	Finalizada
Fortalecimiento de los servicios de agua, saneamiento básico y buenas prácticas de higiene de niñas, niños, adolescentes y población en general priorizadas en el municipio de Tibú en Norte de Santander y Maicao en La Guajira: Fortalecer los sistemas y capacidades en acceso a servicios básicos de agua potable, saneamiento y prácticas de higiene en las instituciones educativas: Unión Vetas, La Esmeralda - Vereda Km 19, y asentamiento kilómetro 60 La Gabarra Institución Educativa Puerto Barco en el municipio de Tibú de Norte de Santander	Multilateral - BMD	UNICEF	102.857	2019 - 2020	Adaptación	Finalizada
Desarrollo sostenible bajo en carbono en el proyecto de la región Orinoquia: Mejorar las condiciones propicias para la planificación y gestión del paisaje sostenible y baja en carbono en las áreas dirigidas al proyecto	Multilateral - Fondos CMNUCC	Banco Mundial	20.000.000	2018 - 2022	Integral	En curso
Paisajes integrados sostenibles de Orinoquia: Mejorar la representación de los humedales y las sabanas en los instrumentos de planeación del uso del suelo, así como mejorar la conectividad en dos mosaicos de paisajes seleccionados para esta región	Multilateral - Fondos CMNUCC	Banco Mundial	5.936.073	2019 - 2023	Adaptación	En curso
Contribuyendo a la gestión integrada de la biodiversidad de la región del Pacífico de Colombia para construir la paz: Promover alternativas de producción sostenibles que integren el conocimiento local para contribuir a la conservación del paisaje del pacífico colombiano en áreas afectadas por el conflicto, a través de la planificación territorial, el uso sostenible de la biodiversidad y el manejo forestal integrado	Multilateral - Fondos no CMNUCC	FAO Colombia	5.619.889	2019 - 2024	Integral	En curso

Nombre de la actividad y objetivo	Cauce	Entidad implementadora	Monto en dólares	Periodo	Destino	Estado
Respuesta intersectorial en agua, saneamiento, higiene y salud para salvar vidas en comunidades afectadas por el conflicto armado y desastres de origen natural en los municipios de Alto Baudó y Riosucio en el departamento de Chocó: Aumentar el acceso a agua apta para consumo humano y a servicios de saneamiento e higiene adecuados y\ inequitativos; y mejorar el acceso a servicios WASH en los centros de atención en salud, instituciones educativas y otros de atención a niñas y niños	Multilateral	UNICEF	330.000	2019 - 2019	Adaptación	Finalizada
Agua para ConvidArte Tumaco, como parte del programa Lazos de Agua: Contribuir a mejorar las condiciones de vida y de la salud de al menos 20.000 personas que habitan en la zona rural de carretera y de la Comuna Cinco en el casco urbano del municipio de Tumaco	Multilateral	Fundación PLAN	3.000.000	2018 - 2021	Adaptación	En curso

Sector Transporte

Nombre de la actividad y objetivo	Cauce	Entidad implementadora	Monto en dólares	Periodo	Destino	Estado
Programa global de ecoparques industriales - Intervención en Colombia: Mejorar el desempeño económico, ambiental y social de las industrias a través de la implementación de enfoques de PEI en parques industriales piloto seleccionados y promover que los PEI tengan un rol de mayor preponderancia en las políticas ambientales, industriales y otras que sean relevantes a nivel nacional	Bilateral - Norte - sur	ONUDI Colombia	2.272.430	2019 - 2023	Mitigación	En curso
Apoyar la creación de una autoridad regional de transporte (ART) para el sistema de ciudades existente en el Valle del Cauca: Financiar una cooperación entre la gobernación del Valle del Cauca y la CODATU	Bilateral - Norte - sur	Cooperación para el Desarrollo y la Mejora de los Transportes Urbanos y Periurbanos	233.469	2018 - 2019	Mitigación	Finalizada
Proyecto de apoyo para la instalación de dispositivos de reducción de emisiones en vehículos comerciales viejos en Colombia: Contribuir al desarrollo sostenible de Colombia reduciendo la contaminación del aire y mejorando la calidad de vida de los ciudadanos que crean puestos de trabajo a través de la formación técnica profesional apoyando el suministro de dispositivos de reducción de emisiones	Bilateral - Norte - sur	N/D	8.400.000	2020 - 2022	Mitigación - FC	En curso
DKTI Colombia transporte urbano sostenible: Mejorar las condiciones marco para promover la Movilidad no motorizada (NMV) (Movilidad no motorizada)) y la Gestión de la demanda de transporte (VNM (Gestión de la demanda de transporte)) a nivel de ciudad en Colombia	Bilateral - Norte - sur	N/D	1.250.913	2020 - 2021	Mitigación - FC	En curso

Nombre de la actividad y objetivo	Cauce	Entidad implementadora	Monto en dólares	Periodo	Destino	Estado
Piloteando guías de infraestructura innovadora: Apoyar la implementación de guías de infraestructura vial innovadora en la Amazonía colombiana	Bilateral - Norte - sur	Fundación para la Conservación y el Desarrollo Sostenible	1.400.000	2019 - 2021	Integral	En curso
DKTI Colombia transporte urbano sostenible: Fomentar el transporte no motorizado (TnM) y la gestión de la demanda de transporte (GdT) a nivel de las ciudades de Colombia	Bilateral - Norte - sur	GIZ International Services Latin America	1.120.409	2019 - 2022	Mitigación	En curso
Servicios financieros municipales: Apoyar a las ciudades a realizar sus proyectos de bajo carbono y resistentes al clima	Bilateral - Norte - sur	N/D	2.301.132	2018 - 2020	Mitigación	Finalizada
Piloto de guías de infraestructura innovadoras: Apoyar la implementación de guías de infraestructura innovadoras en la Amazonía colombiana	Bilateral - Norte - sur	WWF Colombia	1.000.000	2019 - 2021	Integral	En curso
Programa de sistemas de transporte sostenibles en ciudades intermedias de Colombia: Contribuir a la reducción de emisiones de GEI a través de la implementación de sistemas de transporte más eficientes	Multilateral - BMD	CAF	980.000	2018 - 2020	Mitigación - TT	Finalizada
Asesoramiento y acompañamiento legal para la implementación del sistema estratégico de transporte público SETP de Montería: Asesorar y brindar acompañamiento legal a Montería ciudad amable SAS PARA la implementación del sistema estratégico de transporte público de la ciudad de Montería	Multilateral - BMD	Alcaldía de Montería	26.500	2018 - 2020	Mitigación	Finalizada
Transporte marítimo y fluvial: revisión de conectividad y estado de puertos y ríos de Colombia: Apoyar el diseño de políticas públicas en el sector de transporte marítimo y fluvial de Colombia	Multilateral - BMD	BID Colombia	500.000	2019 - 2021	Mitigación	En curso
Programa de ejecución de la hoja de ruta del sector logístico en Buenaventura: Elaborar la hoja de ruta del sector logístico de Buenaventura y de su programa de ejecución	Multilateral - BMD	CAF	40.000	2018 - 2020	Mitigación	Finalizada
Infraestructura de transporte urbano con equidad para personas con discapacidad: Ensayar un esquema de colaboración público privada entre CAF, ONCE y Transmilenio S.A que permita dar un salto cualitativo en la accesibilidad para personas con discapacidad	Multilateral - BMD	CAF	36.000	2018 - 2020	Mitigación	Finalizada

Sectores Residuos, educación, industria y turismo

Nombre de la actividad y objetivo	Cauce	Entidad implementadora	Monto en dólares	Periodo	Sector	Destino	Estado
Químicos fluorados: Desarrollar el proyecto demostrativo para la gestión sostenible de residuos de químicos fluorados. Donante U.S. Environmental Protection Agency (EPA)	Bilateral - Norte - sur	N/D	79.644	2020 - 2021	Residuos	Mitigación	En curso
Procesos innovadores en la formalización e inserción socioeconómica de recicladores de base en Medellín: Mejorar las tasas de recolección de residuos sólidos urbanos de Medellín	Bilateral - Norte - sur	Alcaldía de Medellín	201.726	2018 - 2019	Residuos	Adaptación	Finalizada
Asociación público - privada para la innovación abierta: Resolver los desafíos en los servicios públicos (Transporte sostenible para comunidades étnicas, agua y saneamiento, energías renovables, gestión de residuos) a través de la innovación abierta	Bilateral - Norte - sur	Universidad de Lund	451.467	2019 - 2022	Residuos	Mitigación	En curso
Pasando de pérdidas a soluciones: Implementar con instituciones públicas, sociedad civil y empresas de 11 países estrategias para reducir a la mitad las pérdidas y desperdicios de alimentos	Multilateral - Fondos no CMNUCC	FAO Colombia	4.793	2019 - 2020	Residuos	Mitigación	Finalizada
Alianza contra la deforestación: Promover el interés y el seguimiento de actores clave, líderes de opinión y opinión pública en general del orden nacional y local sobre el problema de la deforestación y las acciones para su control y disminución	Bilateral - Norte - sur	Fundación Semana	601.783	2018 - 2019	Educación	Integral	Finalizada
Fortalecer los programas educativos en Buenaventura para salvaguardar las cocinas tradicionales, la protección de la biodiversidad y el uso de la creatividad en la gastronomía como herramienta para el desarrollo sostenible, presentado por el Ministerio de Cultura: Fortalecer los programas educativos en Buenaventura para salvaguardar las cocinas tradicionales, la protección de la biodiversidad y el uso de la creatividad en la gastronomía como herramienta para el desarrollo sostenible	Multilateral - BMD	Unesco Colombia Mincultura	19.000	2018 - 2020	Educación	Integral	Finalizada
Programa global de ecoparques industriales - Intervención en Colombia: Mejorar el desempeño económico, ambiental y social de las industrias a través de la implementación de enfoques de PEI en parques industriales piloto seleccionados y promover que los PEI tengan un rol de mayor preponderancia en las políticas ambientales, industriales y otras que sean relevantes a nivel nacional	Bilateral - Norte - sur	ONUDI Colombia	2.272.430	2019 - 2023	Industria	Mitigación	En curso
Turismo de naturaleza como apoyo a la lucha contra la deforestación: Mejorar las condiciones habilitantes de los proyectos de turismo sostenible, de manera articulada entre MinAmbiente y las acciones que implemente el MinCIT por medio de estrategias inclusivas y de generación de ingresos para las comunidades locales	Multilateral - BMD	N/D	300.000	2020 - 2022	Turismo	Integral - FC	En curso

Transversal

Nombre de la actividad y objetivo	Cauce	Entidad implementadora	Monto en dólares	Periodo	Destino	Estado
Fortalecer el desarrollo urbano inteligente en las ciudades de segundo nivel de Colombia: Fortalecer el desarrollo urbano inteligente en las ciudades de segundo nivel de Colombia	Bilateral - Norte - sur	Findeter S.A.	9.403.883	2018 - 2022	Integral	En curso
EMPA Industrias de Reciclaje Sostenible (SRI) Fase II: Contribuir a condiciones marco favorables que permitan el desarrollo de una industria de reciclaje sostenible para desechos electrónicos (e-waste) y flujos de desechos relacionados en países socios seleccionados de SECO	Bilateral - Norte - sur	N/D	408.528	2019 - 2019	Mitigación	Finalizada
Fase II: Swiss - Tierras: Apoyar el diseño e implementación del Sistema de Administración de Tierras a través del robustecimiento institucional, teniendo en cuenta las mejores prácticas nacionales e internacionales	Bilateral - Norte - sur	IGAC	8.453.202	2019 - 2025	Integral - FC	En curso
Apoyo a la política nacional de cambio climático: Apoyar el sistema para medir (M), reportar (R) y verificar (V) MRV y la construcción de trayectorias a largo plazo	Bilateral - Norte - sur	N/D	700.408	2018 - 2020	Integral - FC	Finalizada
PBL ODS Ambientales - Recursos no reembolsables asociados al Crédito programático de KfW: Apoyar técnicamente por parte de KfW al DNP, en la construcción de herramientas para la incorporación del análisis de riesgo y adaptación al cambio climático en proyectos de inversión pública, en este caso en particular, en infraestructura del sector de agua potable y saneamiento básico	Bilateral - Norte - sur	Banco de Desarrollo Alemán	43.923	2020 - 2021	Adaptación - FC	En curso
Gobernanza transparente de los recursos naturales (TGNR) : Generar recomendaciones claras para enfoques factibles y de alto impacto para abordar la corrupción que contribuye a la deforestación, degradación forestal y pérdida de biodiversidad en Colombia	Bilateral - Norte - sur	WWF Colombia	300.000	2020 - 2021	Integral	En curso
Proyecto multi-pais (Brasil, Colombia, Ecuador y Perú): Territorios Amazónicos (TerrAmaz) : Acompañar a los territorios del bioma amazónico en la implementación de su política de lucha contra la deforestación y la transición hacia un modelo de desarrollo que permita conciliar el desarrollo económico bajo en carbono y la conservación de los ecosistemas	Bilateral - Norte - sur	N/D	1.467.188	2020 - 2025	Integral - FC	En curso
Estrategia 2050 de desarrollo bajo en carbono y resiliente de Colombia: Apoyar al MinAmbiente en la formulación de la estrategia 2050 de desarrollo bajo en carbono y resiliente de Colombia en el marco del Acuerdo de París	Bilateral - Norte - sur	N/D	1.064.250	2020 - 2021	Integral - FC	En curso
Adopción e implementación del catastro multipropósito: Adoptar e implementar del catastro multipropósito: Etapa opcional 2: Asistencia técnica para el fortalecimiento de la gestión de bases de datos cartográficos del IGAC para la implementación del catastro urbano y rural multipropósito	Bilateral - Norte - sur	N/D	342.986	2020 - 2021	Integral	En curso

Nombre de la actividad y objetivo	Cauce	Entidad implementadora	Monto en dólares	Periodo	Destino	Estado
Fase II del programa crecimiento verde de Colombia: Mejorar la eficacia institucional para reducir la deforestación y promover el uso sostenible de la tierra	Bilateral - Norte - sur	N/D	2.365.374	2020 - 2020	Integral - FC	Finalizada
Programa capacitación de energía hidroeléctrica: Promover el desarrollo hidroeléctrico sostenible en países en desarrollo	Bilateral - Norte - sur	N/D	365.000	2020 - 2024	Mitigación - FC	En curso
Colombia - Reducciones rentables de las emisiones derivadas de la deforestación: Realizar mejoras tangibles en la gobernanza forestal y comercial a través de la investigación, la capacitación de la sociedad civil y el desarrollo de capacidades	Bilateral - Norte - sur	N/D	158.056	2020 - 2020	Integral - FC	Finalizada
Soluciones climáticas nacionales para contribuciones determinadas a nivel nacional en Colombia: Desarrollar soluciones climáticas nacionales para contribuciones determinadas a nivel nacional en Colombia	Bilateral - Norte - sur	N/D	216.964	2020 - 2020	Integral	Finalizada
Proteger los bosques catalizando reformas corporativas y financieras: Disminuir los valores de las acciones de los productores de materias primas agrícolas deforestadas menos sostenibles	Bilateral - Norte - sur	N/D	15.270	2020 - 2020	Integral	Finalizada
Programa país Colombia: Abordar los impulsores directos y subyacentes de la deforestación y reducir las emisiones del cambio de uso de la tierra vinculadas a la agricultura industrial y las industrias extractivas	Bilateral - Norte - sur	N/D	251.419	2020 - 2020	Integral	Finalizada
Fortalecimiento de las capacidades contra la deforestación UNODC: Fortalecer las capacidades nacionales para la vigilancia y control de la deforestación. definir y mejorar procedimientos de vigilancia preventiva, intervención judicial y disciplinaria, apoyar la implementación de acciones administrativas y judiciales para control de la deforestación en áreas focales	Bilateral - Norte - sur	N/D	5.288.831	2020 - 2020	Mitigación - FC	Finalizada
Productos IRACAL: Desarrollar un microemprendimiento para la producción y comercialización de productos de aseo personal y la limpieza del hogar, la elaboración de estos productos será teniendo en cuenta la conservación del medio ambiente tanto en su producción como en el uso, entendiendo que le dará al producto un valor agregado	Bilateral - Norte - sur	Agencia de Renovación del Territorio - SENA	18.341	2019 - 2020	Integral	Finalizada
Proyecto de seguimiento "Fortalecimiento de los sistemas de vigilancia de la calidad del aire y de las capacidades técnicas e institucionales para la gestión de la calidad del aire en Colombia": Asegurar el sostenimiento a largo plazo de los productos entregados en el proyecto "Fortalecimiento de los Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire y de las Capacidades Técnicas e Institucionales para la Gestión de la Calidad del Aire en Colombia"	Bilateral - Norte - sur	Corea Environment Corporation	500.000	2018 - 2019	Integral - TT	Finalizada
Fortaleciendo las capacidades de organizaciones indígenas en la Amazonia Incrementar la capacidad de las organizaciones indígenas de manejar recursos financieros, proponer su agenda de desarrollo y liderar iniciativas que los lleven a ser protagonistas del desarrollo sostenible de sus pueblos	Bilateral - Norte - sur	Freedom House - Pact	1.200.000	2018 - 2021	Integral - FC	En curso

Nombre de la actividad y objetivo	Cauce	Entidad implementadora	Monto en dólares	Periodo	Destino	Estado
NDC Policy Programme Fortalecer la coordinación de las medidas pertinentes de protección del clima y de adaptación por parte del MinAmbiente y otras partes interesadas del sector público y privado	Bilateral - Norte - sur	GIZ	11.769.917	2018 - 2022	Integral - FC	En curso
Protección de servicios de ecosistemas a través de la integración en estrategias de desarrollo regional en la Orinoquia - TEEB Contribuir a la implementación de las políticas nacionales de biodiversidad, las metas Aichi para la biodiversidad y el Plan de Acción Nacional para la Adaptación al Cambio Climático	Bilateral - Norte - sur	GIZ	4.085.713	2018 - 2022	Adaptación	En curso
Costos ambientales apoyo a la Contraloría General de la República en valoración de costos Desarrollar capacidades y procesos en los actores centrales del control de ambiente en Colombia para la valoración de costos ambientales	Bilateral - Norte - sur	GIZ Internation AI Services Latin America	150.185	2019 - 2022	Integral - FC	En curso
MRV Apoyar el desarrollo del Sistema Nacional de Información sobre el Cambio Climático Implementar de las herramientas tecnológicas, protocolos y reglas contables que apoyen el cálculo del registro de emisiones, reducciones de emisiones y remociones de GEI	Bilateral - Norte - sur	GIZ Internation AI Services Latin America	185.147	2019 - 2022	Integral - FC	En curso
Hacia ciudades más sostenibles, una certificación de construcción sostenible para Paraguay Acreditar al consejo paraguayo de construcción sostenible como organismo de certificación de construcción sostenible (NPYCS) y la implementación de un sistema de certificación en base las normas técnicas paraguayas	Bilateral - Norte - sur	GIZ Internation AI Services Latin America	564.632	2019 - 2021	Integral	En curso
Fortalecimiento de políticas e instrumentos de ordenamiento territorial y desarrollo de vivienda sostenible entre Colombia 1, Alemania y México Fortalecer los mecanismos de planeación urbana, financiamiento y evaluación integral de vivienda social sustentable en Colombia y México, a través del intercambio de conocimientos y experiencias	Bilateral - Norte - sur	GIZ Internation AI Services Latin America	1.079.572	2019 - 2022	Integral - FC	En curso
ECHO - Fortalecimiento de la coordinación entre el sector privado, la sociedad civil y el Sistema Nacional para la Gestión del Riesgo de desastres (SNGRD) en Colombia para responder mejor a contextos de múltiples peligros Contribuir al fortalecimiento del SNGRD, reduciendo el impacto humanitario de los riesgos naturales y antrópicos en las zonas fronterizas de Colombia	Bilateral - Norte - sur	N/D	808.491	2019 - 2021	Integral - FC	En curso
ECHO - Enfoque multipaís para fortalecer la inclusión y la protección en las capacidades de gestión del riesgo de desastres de las instituciones públicas, las autoridades y la sociedad civil en Colombia, Perú y Paraguay Mejorar la inclusión y protección de las personas más vulnerables en la Gestión del Riesgo de desastres, en Colombia, Perú y Paraguay	Bilateral - Norte - sur	N/D	262.668	2019 - 2021	Integral - FC	En curso
ECHO - Fortalecimiento del gobierno local de Nariño - Colombia para la preparación para la respuesta y la acción temprana ante escenarios de múltiples riesgos (riesgos naturales, conflictos armados y flujos migratorios desde Venezuela) en 23 municipios del departamento Desarrollar resiliencia contra amenazas naturales, antrópicas y multi-efectos de manera oportuna y coordinada en áreas de alta vulnerabilidad	Bilateral - Norte - sur	N/D	392.736	2019 - 2020	Adaptación - FC	Finalizada

Nombre de la actividad y objetivo	Cauce	Entidad implementadora	Monto en dólares	Periodo	Destino	Estado
Alianza para el crecimiento sostenible UK - Colombia Construir y fortalecer la cooperación entre Colombia y Reino Unido para acelerar la reducción de emisiones de gases efecto invernadero y mejorar los esfuerzos en resiliencia, para asegurar un desarrollo sostenible y bajo en carbono en línea con los objetivos del acuerdo de París	Bilateral - Norte - sur	N/D	10.500.000	2019 - 2025	Integral	En curso
Apoyo al programa nacional para asegurar un suministro de energía sostenible y eficiente Apoyar al gobierno de Colombia en la preparación e implementación de reformas técnicas e institucionales del sector eléctrico colombiano	Multilateral - BMD	BID	300.000	2018 - 2019	Integral - FC	Finalizada
Apoyar la ejecución del programa para la adopción e implementación de un catastro multipropósito rural-urbano Contribuir a la generación de las capacidades técnicas y los mecanismos de gestión requeridos para la implementación territorial del catastro multipropósito	Multilateral - BMD	N/D	200.000	2019 - 2021	Integral - FC	En curso
Apoyo al programa de eficiencia energética del Caribe Apoyar al gobierno de Colombia a preparar un programa de eficiencia energética a gran escala para la región del Caribe	Multilateral - BMD	BID	400.000	2018 - 2020	Integral - FC	Finalizada
Proyecto monitoreo, reporte y verificación del sector de agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra (AFOLU) en Colombia con IDEAM y Patrimonio Natural Contribuir en la consolidación del Sistema Nacional de Monitoreo Reporte y Verificación (MRV-AFOLU), mediante generación de datos de monitoreo de las emisiones de GEI	Multilateral - BMD	Patrimonio Natural Fondo Para La Biodiversidad y Áreas Protegidas	3.531.233	2018 - 2020	Integral - FC	Finalizada
Apoyo a la formulación de lineamientos de política para el sector ferroviario en Colombia Fortalecer el conocimiento técnico y gerencial necesarios para elaborar los componentes normativo, tarifario e institucional del Plan Maestro Ferroviario de Colombia	Multilateral - BMD	BID	500.000	2018 - 2019	Mitigación	Finalizada
Fortalecimiento de las capacidades institucionales de Colombia para integrar recursos no convencionales de energía Apoyar al gobierno de Colombia en el fortalecimiento de sus capacidades institucionales, técnicas y regulatorias para garantizar una adecuada adopción de fuentes no convencionales de energía renovable (FNCER) a gran escala en su matriz de generación de electricidad	Multilateral - BMD	BID Colombia	1.000.000	2019 - 2022	Integral - FC	En curso
Apoyo al desarrollo de la estrategia de cobertura universal de energía y a la transición institucional y regulatoria del sector eléctrico Apoyar la estrategia de cobertura universal de energía en Colombia mediante el desarrollo de un mapa y plan nacional integrado de acceso a la energía; y apoyar el diseño de una hoja de ruta para la transición institucional y regulatoria del sector eléctrico colombiano	Multilateral - BMD	BID Colombia	400.000	2019 - 2021	Integral - FC	En curso
Infraestructura competitiva y sostenible Desarrollar asistencia técnica ejecutada por el Banco Mundial perteneciente al programa de desarrollo en bajo carbono y clima resiliente	Multilateral - BMD	Banco Mundial	699.991	2020 - 2021	Integral	En curso
Coordinación de la actualización de contribuciones determinadas a nivel nacional (NDC) Apoyar al gobierno de Colombia en la actualización de sus metas de mitigación y adaptación al cambio climático para presentarlas el próximo año ante la CMNUCC	Multilateral - BMD	Banco Mundial	358.630	2020 - 2021	Integral - FC	En curso

Nombre de la actividad y objetivo	Cauce	Entidad implementadora	Monto en dólares	Periodo	Destino	Estado
Implementación de movilidad sostenible en ciudades colombianas Mejorar el transporte urbano y la movilidad con la promoción de un cambio hacia modos de transporte más sostenibles, como los sistemas de transporte público y el transporte no motorizado, mediante el fortalecimiento de los conocimientos técnicos necesarios y los sistemas de gestión del conocimiento en los gobiernos de las ciudades colombianas	Multilateral - BMD	BID	483.929	2020 - 2023	Mitigación - FC	En curso
Transporte urbano sostenible en ciudades colombianas Mitigar los impactos del cambio climático del sector del transporte en Colombia y mejorar el transporte urbano sostenible al acelerar el despliegue de autobuses eléctricos en las ciudades colombianas	Multilateral - BMD	BID	578.574	2020 - 2023	Mitigación	En curso
Consolidación del ecosistema de financiamiento en eficiencia energética en Colombia Apoyar la consolidación del ecosistema de financiamiento de eficiencia energética en Colombia mediante el robustecimiento institucional de Bancoldex y el fortalecimiento del ecosistema de financiamiento de eficiencia energética	Multilateral - BMD	BID	1.000.000	2020-2023	Mitigación	En curso
Transformación digital para la lucha contra la deforestación Fortalecer el sistema de información del sector ambiental para actuar de forma eficaz y oportuna ante las problemáticas ambientales en el territorio, removiendo los obstáculos que impiden el libre flujo de la información en el Sistema Nacional Ambiental, así como con entidades de otros sectores	Multilateral - BMD	N/D	889.340	2020 - 2022	Mitigación	En curso
Institucionalidad y actualización de instrumentos normativos para la lucha contra la deforestación Apoyar al Gobierno nacional en la implementación de las estrategias de lucha contra la deforestación establecidas en el Plan Nacional de desarrollo 2018-2022	Multilateral - BMD	N/D	1.550.360	2020 - 2023	Integral - FC	En curso
Promoción de la inversión verde y la bioeconomía para la lucha contra la deforestación Avanzar en la construcción de una propuesta para la modernización de la institucionalidad que administre y promueva una variedad de mecanismos financieros, así como la generación e implementación de incentivos e instrumentos financieros que soporten y promuevan la gestión sostenible de la biodiversidad	Multilateral - BMD	N/D	1.638.000	2020 - 2022	Integral	En curso
Actualizar III Informe Bienal Ayudar a Colombia en la preparación de su Tercer Informe Bienal de Actualización (BUR) para el cumplimiento de sus obligaciones bajo la CMNUCC	Multilateral - BMD	N/D	168.658	2020 - 2021	Integral - FC	En curso
Ciudadanía ambiental para el uso del agua en Antioquia Fortalecer las capacidades y la legitimidad de la sociedad civil y las instituciones públicas, para incidir en los procesos de ordenamiento territorial ambiental, en las decisiones favorables a la conservación de ecosistemas estratégicos y el acceso al agua para el consumo humano y agrícola en el departamento de Antioquia	Multilateral - BMD	Agencia de Desarrollo de Austria - Corporación para la Participación Ciudadana - Conciudadanía - Horizont3000	1.308.894	2019 - 2023	Integral - FC	En curso

Nombre de la actividad y objetivo	Cauce	Entidad implementadora	Monto en dólares	Periodo	Destino	Estado
Producción y comercio sostenible Contribuir a un crecimiento económico ambientalmente sostenible e incluyente que reduzca las disparidades socioeconómicas y la inequidad	Multilateral - BMD	Cámara de Comercio de Bogotá	1.111.072	2019 - 2021	Integral	En curso
Proyecto de asistencia técnica para las reformas catastrales Fase II Preparar la implementación del crédito del Banco Mundial para catastro multi-propósito, que se complementa con el crédito paralelo del BID	Multilateral - BMD	Fondo Banco Mundial	360.000	2019 - 2020	Integral	Finalizada
Territorios caquetños sostenibles para la paz, una apuesta de construcción de desarrollo paz y cultura de la legalidad en municipios post-conflicto del Caquetá Contribuir a la consolidación de una paz estable y duradera en Colombia, a través del fortalecimiento del desarrollo socioeconómico y ambiental de territorios amazónicos en postconflicto	Multilateral - BMD	Instituto Marqués de Valle Flór - Red Nacional de Agencias de desarrollo Local de Colombia	3.774.413	2018 - 2021	Integral	En curso
II Informe Bienal cambio climático Asistir a Colombia en la preparación y entrega de su segundo reporte bienal de actualización a la conferencia de las partes de la convención marco de las naciones unidas para el cambio climático	Multilateral - Fondos CMNUCC	PNUD Colombia	519.960	2018 - 2019	Integral	Finalizada
Fortalecimiento del cuerpo colegiado de financiamiento climático y mejora del proceso de programación por país en Colombia Construir capacidades para la movilización de financiamiento climático a nivel nacional	Multilateral - Fondos CMNUCC	N/D	300.000	2020 - 2021	Integral - FC	En curso
Fortalecimiento de las capacidades de los pueblos indígenas en el financiamiento del clima en Colombia Fortalecer las capacidades de los pueblos indígenas y garantizar su participación eficiente en la actualización del Country Programme, así como su empoderamiento de los proyectos de financiamiento climático desarrollados en sus territorios	Multilateral - Fondos CMNUCC	N/D	299.981	2020 - 2021	Integral - FC	En curso
MOVE - Acelerando la transición hacia la movilidad eléctrica en Latinoamérica, iniciativa global de metano Crear condiciones propicias para generar demanda agregada en América Latina para la movilidad eléctrica, permitiendo a los países generar una nueva cadena de valor y aprovechar la economía de escala	Multilateral - Fondos CMNUCC	N/D	200.000	2020 - 2022	Mitigación	En curso
PPG Sistema monitoreo emisiones gases efecto invernadero - plan de inicio Desarrollar la estratégica 2030 de monitoreo, reporte y verificación de emisiones de GEI	Multilateral - Fondos CMNUCC	N/D	50.000	2019 - 2019	Mitigación - FC	Finalizada
PPG Contaminantes Industriales - plan de inicio Desarrollar el concepto de proyecto para reducir la emisión de contaminantes industriales y otros químicos peligrosos	Multilateral - Fondos CMNUCC	N/D	150.000	2019 - 2020	Integral	Finalizada
Sistema de monitoreo, reporte y verificación para Colombia proyección a 2030 Fortalecer la capacidad de Colombia en materia de monitoreo, estimación, reporte, contabilidad y verificación de las emisiones y absorciones de GEI	Multilateral - Fondos CMNUCC	PNUD Colombia	3.791.550	2018 - 2019	Mitigación - FC	Finalizada

Fuente: Elaboración propia con información del MRV Financiero.

Anexo 5.3. Iniciativas reportadas en el BUR2, con periodo de ejecución entre 2018-2020

Nombre de la actividad	Objetivo	Cauce	Entidad receptora	Entidad implementadora	Monto en dólares	Año inicio	Sector	Destino
Protección del bosque y del clima REDD+	Apoyar al MinAmbiente de Colombia en la elaboración e implementación coordinadas y participativas de la Estrategia Nacional de REDD+, así como en la preparación del país para el mecanismo REDD+	Bilateral - Norte - sur	APC	MinAmbiente	4.402.000	2013 - 2018	Medio Ambiente y Recursos Naturales	Integral - FC
Asociación para la preparación del mercado (PMR)	Establecer instrumentos de fijación de precios del carbono en países en desarrollo, emergentes y en transición para mitigar los GEI de manera rentable	Bilateral - Norte - sur	Banco Mundial	Banco Mundial	656.529	2011 - 2021	Transversal	Mitigación
Programa Riqueza Natural	Apoyar al Gobierno de Colombia en sus compromisos de conservación y manejo sostenible de la biodiversidad del país	Bilateral - Norte - sur	Chemonics International	Chemonics International	40.000.000	2017 - 2022	Medio Ambiente y Recursos Naturales	Adaptación
Líderes ambiciosos: Apoyo a los países de AILAC en la negociación climática	Apoyar a los países de la Alianza Independiente de América Latina y el Caribe (AILAC), brindando asesoramiento de expertos y realizando tareas logísticas durante las negociaciones como en los períodos entre sesiones	Bilateral - Norte - sur	Consorcio de Investigación Económica y Social (CIES)	CIES	902.036	2013 - 2018	Transversal	Integral - FC
Programa Global PPP	Contribuir a la cooperación público-privada en los países en desarrollo con el objetivo de movilizar financiación climática privada para ayudar a los países objetivo a reducir las emisiones de GEI	Bilateral - Norte - sur	Empresa Alemana de Desarrollo e Inversión (DEG)	Empresa Alemana de Desarrollo e Inversión (DEG)	464.901	2014 - 2018	Transversal	Integral - TT
Desarrollo Orientado al Transporte en Colombia - TOD / NAMA	Promover barrios mejor diseñados, orientados al tránsito y contribuir a la reducción de los costes de transporte de los hogares, un mejor acceso a empleos y servicios y la mejora de la inclusión social en el área respectiva	Bilateral - Norte - sur	Findeter	Findeter	10.163.300	2016 - 2019	Transporte	Mitigación
Construir la competencia en el sector del cambio climático a través del posicionamiento del experto integrado	Trabajar directamente con los empleados locales en los países, brindar capacitación adicional y compartir conocimientos técnicos y metodológicos, así como contactos con las partes interesadas internacionales	Bilateral - Norte - sur	GIZ	GIZ	697.563	2011 - 2018	Transversal	Integral - FC

Nombre de la actividad	Objetivo	Cauce	Entidad receptora	Entidad implementadora	Monto en dólares	Año inicio	Sector	Destino
La información importa: Informes ambiciosos y aprendizaje internacional	Fortalecer las capacidades para la preparación de informes ambiciosos y de alta calidad Informes bienales de actualización y / o comunicaciones nacionales (NatComs)	Bilateral - Norte - sur	GIZ	GIZ	777.782	2013 - 2018	Transversal	Integral
Gestión y destrucción de sustancias que agotan la capa de ozono en los bancos ODS	Promover la reducción de las emisiones de los bancos de SAO en forma de hidrocarburos halogenados, a menudo almacenados en aparatos viejos, espumas y productos, en países en desarrollo y economías emergentes	Bilateral - Norte - sur	GIZ	GIZ	1.004.490	2013 - 2018	Transversal	Mitigación - TT
Colocación de expertos con socios prioritarios de BMU en países en desarrollo y recientemente industrializados con el fin de fortalecer la capacidad en relación con cuestiones relacionadas con el clima	Desarrollar conocimientos sobre temas relevantes para el clima en las instituciones, a través de contratos de trabajo locales estrechamente integrados en las estructuras de la organización asociada	Bilateral - Norte - sur	GIZ	GIZ	597.911	2011 - 2018	Transversal	Integral - FC
Adaptación al cambio climático basada en ecosistemas (EbA)	Diminuir la vulnerabilidad de las comunidades en las regiones costeras de Colombia y Ecuador ante las consecuencias del cambio climático. Las autoridades nacionales y locales institucionalizan de forma duradera el enfoque de EbA en sus políticas e instrumentos de planificación	Bilateral - Norte - sur	GIZ	GIZ	3.270.250	2015 - 2018	Transversal	Adaptación
ValueEs: Métodos para integrar los servicios ecosistémicos en las políticas, la planificación y la práctica	Promover en los ministerios y organizaciones asociados un uso eficaz de los hallazgos generados por métodos biofísicos o económicos para identificar y evaluar los servicios de los ecosistemas	Bilateral - Norte - sur	GIZ	GIZ	837.075	2013 - 2018	Transversal	Adaptación - FC
Diálogos Ambientales Estratégicos	Intensificar el diálogo ambiental estratégico en curso con importantes economías emergentes como Brasil, China, India y Tailandia y ampliar el diálogo para incluir a otros países. Además de los responsables de la formulación de políticas, en los foros de diálogo participan partes interesadas clave de la industria, el mundo académico y la sociedad civil	Bilateral - Norte - sur	GIZ	GIZ	848.236	2014 - 2019	Transversal	Integral - FC

Nombre de la actividad	Objetivo	Cauce	Entidad receptora	Entidad implementadora	Monto en dólares	Año inicio	Sector	Destino
Adaptar la inversión pública al cambio climático en américa latina (IPACC ii)	Contribuir a la reducción de daños económicos, sociales y ecológicos inducidos por el clima, mejorando la adaptación al cambio climático en los países de: Brasil, Colombia y Perú	Bilateral - Norte - sur	GIZ	GIZ	1.934.457	2015 - 2019	Transversal	Adaptación
Adaptación basada en los ecosistemas para la protección contra la erosión costera en un clima cambiante	Implementar medidas de adaptación al cambio climático basadas en ecosistemas planificados, monitoreados y documentados para mayor efectividad y sostenibilidad	Bilateral - Norte - sur	GIZ	GIZ	8.553.863	2016 - 2020	Medio Ambiente y Recursos Naturales	Adaptación
Ordenamiento territorial orientado al medioambiente en las zonas afectadas por el conflicto (AmPaz)	Realizar una planificación territorial y las medidas de fomento de desarrollo en regiones de posconflicto tomando en cuenta la protección y el uso sostenible de los recursos naturales, integrando las necesidades de los grupos de población especialmente afectados por el conflicto	Bilateral - Norte - sur	GIZ	GIZ	7.024.034	2017 - 2020	Transversal	Integral
Hacia tecnologías y medidas de transporte amigables con el clima (TRANSfer II)	Ayudar a los países en desarrollo a implementar estrategias de mitigación del cambio climático en el sector del transporte como acciones de mitigación apropiadas a nivel nacional	Bilateral - Norte - sur	GIZ	N/D	1.367.223	2013 - 2018	Transporte	Mitigación - FC
Estrategias de adaptación basadas en el ecosistema para el cambio climático en Colombia y Ecuador	Realizar inversión en los países de Colombia y Ecuador por un total de € 3,000,000	Bilateral - Norte - sur	GIZ	N/D	1.674.150	2014 - 2018	Medio Ambiente y Recursos Naturales	Adaptación
Iniciativa de apoyo 20 por 20	Impactar significativamente en la mitigación del efecto del cambio climático y la disminución de la vulnerabilidad de la región en los países de Chile, Colombia, Costa Rica, Guatemala, México y Perú	Bilateral - Norte - sur	WRI	WRI	675.997	2015 - 2018	Transversal	Integral
Moviendo la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono (ECDBC) hacia la acción	Apoyar el proceso de implementación de la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono (ECDBC) que viene en ejecución desde el año 2012, la cual busca desligar el crecimiento de emisiones de GEI del crecimiento económico del país	Bilateral - Norte - sur	MinAmbiente	Fondo Acción	4.589.493	2016 - 2019	Transversal	Integral

Nombre de la actividad	Objetivo	Cauce	Entidad receptora	Entidad implementadora	Monto en dólares	Año inicio	Sector	Destino
Fondo de Asociación para el Carbono Forestal	Promover la conservación de los bosques, la gestión sostenible de los bosques y la mejora de las reservas de carbono forestal. A través del Rea-diness Fund, los países en desarrollo reciben asistencia técnica y financiera para ayudarlos en el desarrollo de estrategias, políticas y sistemas para abordar la deforestación y la degradación forestal	Bilateral - Norte - sur	ND	Banco Mundial	1.250.213	2011 - 2020	Medio Ambiente y Recursos Naturales	Integral
Impulso y promoción de políticas y proyectos urbanos locales de desarrollo orientado al transporte sostenible – TOD / NAMA	Desarrollar estrategias basadas en la ciencia para rehabilitar la tierra afectada por polución de mercurio en áreas vulnerables de Colombia y convertirlas de nuevo en tierras productivas con un enfoque en oportunidades de energías renovables	Bilateral - Norte - sur	ND	Findeter	367.749	2017 - 2018	Transporte	Mitigación
Apoyo a la Misión de Crecimiento Verde	Financiar diversas acciones de la Misión de Crecimiento Verde	Bilateral - Norte - sur	ND	Fondo Acción	331.955	2016 - 2018	Transversal	Integral - TT
Mejora de la resiliencia de la agricultura familiar de la zona andina de Colombia ante el cambio climático mediante riego localizado	Incrementar la productividad y la adaptabilidad al cambio climático de las explotaciones agrícolas	Bilateral - Norte - sur	N/D	Institución Educativa Técnica Agropecuaria Mariano Melendro	128.350	2017 - 2019	Agropecuario	Adaptación
Apoyo de la implementación de un desarrollo rural climáticamente inteligente en Meta y Vichada	Mejorar los ingresos y las condiciones de vida de la población en la región de Altillanura (Orinoquia), reduciendo al mismo tiempo su vulnerabilidad ante los impactos del cambio climático	Bilateral - Norte - sur	N/D	MADR	7.213.169	2016 - 2020	Agropecuario	Adaptación
SuizAgua Colombia: Huella Hídrica puesta en práctica - COSUDE	Desarrollar herramientas y conceptos para valorar el agua, aplicadas y desarrolladas dentro de SuizAgua Colombia, se proyectan a nivel regional y global, y se recogen por su relevancia económica, social y ambiental por los practicantes de agua y las iniciativas empresariales	Bilateral - Norte - sur	N/D	N/D	1.596.630	2016 - 2019	Medio Ambiente y Recursos Naturales	Adaptación
Fondo Terra Bella Colombia	Invertir capital financiero para la etapa inicial a proyectos de pequeños productores forestales no maderables y proyectos forestales sostenibles en Colombia ligados a reducir la deforestación	Bilateral - Norte - sur	N/D	Terra Global	5.999.050	2015 - 2020	Medio Ambiente y Recursos Naturales	Integral

Nombre de la actividad	Objetivo	Cauce	Entidad receptora	Entidad implementadora	Monto en dólares	Año inicio	Sector	Destino
Programa Diversidad Biológica y Áreas Protegidas II	Fortalecer las áreas prioritizadas del SPNN, sus zonas de influencia y su manejo de biodiversidad y recursos naturales	Bilateral - Norte - sur	PNN	PNN	23.482.014	2017-2023	Medio Ambiente y Recursos Naturales	Adaptación
Iniciativa de financiamiento de la Biodiversidad- BIOFIN	Apoyar a las partes del CDB en la preparación de análisis de demanda y el desarrollo de estrategias nacionales de movilización de recursos para implementar el plan estratégico	Bilateral - Norte - sur	PNUD	PNUD	665.811	2012 - 2018	Transversal	Integral - FC
Apoyo a los países en desarrollo para que integre al sector agrícola en los Planes Nacionales de Adaptación	Ayudar a los países en desarrollo a implementar capacidades técnicas para integrar los requisitos clave de adaptación para los sectores agrícolas en los procesos de planificación y presupuesto intersectoriales	Bilateral - Norte - sur	PNUD	PNUD	1.521.955	2014 - 2018	Transversal	Adaptación - FC
Programa de preparación del GCF	Fortalecer institucional y estratégicamente a los países receptores, permitiéndoles planificar usos efectivos y eficientes del financiamiento del FVC y posteriormente solicitar, administrar, desplegar y monitorear los fondos	Bilateral - Norte - sur	PNUMA	PNUMA	1.860.167	2013 - 2018	Transversal	Integral - FC
Adaptación ecosistémica al cambio climático en la cuenca del Río Magdalena	Apoyar a las autoridades ambientales colombianas a nivel nacional, regional y local en la gestión integrada de cuencas hidrográficas y la incorporación de estrategias de Adaptación Basadas en Ecosistemas (ABE), de largo plazo y costo efectivas, en sus instrumentos de gestión y planificación, con el fin de evitar pérdidas socioeconómicas provocadas por el cambio climático y mantener un ecosistema fluvial resiliente	Bilateral - Norte - sur	TNC	CORMAGDALENA	2.675.230	2015 - 2018	Medio Ambiente y Recursos Naturales	Adaptación - FC
Planificación integrada para la implementación del plan estratégico del CDB	Apoyar una mayor integración frente a la mitigación del cambio climático y las consideraciones de biodiversidad en la planificación nacional del uso de la tierra	Bilateral - Norte - sur	IUCN	IUCN	863.335	2014 - 2018	Transversal	Integral

Nombre de la actividad	Objetivo	Cauce	Entidad receptora	Entidad implementadora	Monto en dólares	Año inicio	Sector	Destino
Planificación Integrada para Implementar el Plan Estratégico del CDB y Aumentar la Resiliencia del Ecosistema al Cambio Climático	Aumentar la capacidad para optimizar la planificación del uso de la tierra para apoyar los objetivos de adaptación al cambio climático y la biodiversidad. Mediante una combinación de revisiones globales y evaluaciones, los países objetivo recibirán asesoramiento, orientación y asistencia en actividades de demostración	Bilateral - Norte - sur	IUCN	IUCN	863.335	2014 - 2018	Transversal	Adaptación - FC
Soluciones de área protegida para la biodiversidad y el cambio climático: lograr los elementos de calidad del meta AICHI 11	Mejorar la calidad de la gobernanza de al menos dos áreas protegidas dentro de cada país socio manifiesto en las Metas de Aichi 11, 14 y 18 del Plan Estratégico del CDB 2011-2020 en América del Sur (Colombia, Perú), África Oriental (Kenia) y la región del Mekong (Vietnam)	Bilateral - Norte - sur	IUCN	IUCN	939.940	2015 - 2019	Medio Ambiente y Recursos Naturales	Adaptación
Alternativas basadas en el uso sostenible de la tierra en la Amazonia Colombiana y Peruana	Desarrollar la capacidad de las autoridades ambientales nacionales y los agricultores locales en las regiones amazónicas de Perú y Colombia, con el objetivo de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y avanzar en los esfuerzos para adaptarse a los impactos del cambio climático	Bilateral - Norte - sur	N/D	CIAT	2.720.472	2014 - 2018	Transversal	Mitigación - FC
Fortalecimiento de la capacidad de manejo del riesgo de inundaciones en la República de Colombia	Fortalecer las capacidades de las instituciones colombianas para la gestión del riesgo de inundaciones en Colombia	Bilateral - Sur - sur	CAR		2.500.000	2015 - 2018	Gestión del riesgo y atención de desastres	Adaptación - FC
Aplicación del estado de las tecnologías más avanzadas para el fortalecimiento de la investigación y respuesta a eventos de la actividad sísmica, volcánica y tsunamis, y mejorar la gestión del riesgo en la República de Colombia	Implementar y fortalecer metodologías para el monitoreo, investigación y evaluación de amenazas asociadas a sismos, tsunamis y erupciones volcánicas, así como acciones de prevención y mitigación del riesgo asociados para mejorar la capacidad de respuesta y disminución del riesgo de las comunidades que viven en zona de influencia de actividad sísmica, volcánica y por tsunamis en Colombia	Bilateral - Sur - sur	SGC	SGC	2.916.670	2015 - 2020	Gestión del riesgo y atención de desastres	Adaptación - FC

Nombre de la actividad	Objetivo	Cauce	Entidad receptora	Entidad implementadora	Monto en dólares	Año inicio	Sector	Destino
Mejoramiento de los sistemas de producción animal con énfasis en la ganadería de leche en la región Andina dentro del contexto de cambio climático	Desarrollar capacidades técnicas institucionales en la medición de GEI, para contribuir al mejoramiento de los sistemas de producción animal con énfasis en producción lechera en la región Andina sin deterioro del ambiente	Multilateral - BMD	AGROSAVIA	AGROSAVIA	61.333	2014 - 2018	Agropecuario	Mitigación - FC
Mitigación de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero mediante proyectos de energía renovable en Zonas No Interconectadas (ZNI)	Apoyar la ejecución del Programa de Financiación de la Energía Renovable para las Zonas No Interconectadas (ZNI)	Multilateral - BMD	Bancóldex	Bancóldex	500.000	2015 - 2019	Energía	Mitigación
Programa Paisaje Sostenible de la Orinoquía	Promover la reducción de las emisiones de GEI, procedentes del uso del suelo a través de estrategias REDD+, agricultura sostenible, planificación climáticamente inteligente y políticas para un uso sostenible del suelo	Multilateral - BMD	Banco Mundial	N/D	60.000.000	2015 - 2030	Medio Ambiente y Recursos Naturales	Mitigación
Conservación y desarrollo sostenible de la cuenca del Magdalena	Contribuir a la conservación y uso sostenible de la biodiversidad en la cuenca del río Magdalena, por medio de la protección del hábitat, restauración de los ecosistemas, gobernanza y fortalecimiento de las instituciones locales	Multilateral - BMD	BID	MinAmbiente	6.363.600	2016 - 2018	Medio Ambiente y Recursos Naturales	Adaptación - FC
Declaración conjunta sobre la cooperación para la reducción de emisión de gases efecto invernadero por deforestación de los bosques (REDD+) y la promoción de desarrollo sostenible en Colombia	Contribuir a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de la deforestación y la degradación de los bosques	Multilateral - BMD	BID	MinAmbiente	200.000.000	2017 - 2019	Medio Ambiente y Recursos Naturales	Mitigación
Desarrollo de energía limpia	Ayudar a Colombia a movilizar inversiones privadas para el desarrollo de energía limpia, incluyendo tanto energías renovables a gran escala como eficiencia energética en el sector industrial	Multilateral - BMD	FDN	FDN	570.000	2017 - 2024	Energía	Mitigación

Nombre de la actividad	Objetivo	Cauce	Entidad receptora	Entidad implementadora	Monto en dólares	Año inicio	Sector	Destino
Consolidación del SINAP a nivel nacional y regional	Consolidar la administración y planeación del SINAP a nivel nacional y regional a través del desarrollo de instrumentos que mejoren la eficacia de la gestión, incrementar la representatividad de los ecosistemas y fortalecer la participación de los actores regionales en las iniciativas de conservación a lo largo de los corredores biológicos estratégicos y mosaicos de conservación	Multilateral - BMD	WWF	WWF	4.157.000	2015 - 2020	Medio Ambiente y Recursos Naturales	Integral
Programa global REDD para Early Movers (REM) - Pagos por resultados de reducción de emisiones por deforestación REDD+ en el marco de Visión Amazonia	Reducir de las emisiones provenientes de la deforestación en la región subnacional (bioma) de la Amazonía colombiana, en concordancia con las determinaciones de la CMNUCC y contribuir a la protección de los bosques	Multilateral - BMD	Fondo Patrimonio Natural	Fondo Patrimonio Natural	120.000.000	2015 - 2018	Medio Ambiente y Recursos Naturales	Mitigación
Actividades de preparación para REDD+	Realizar inversión por un monto total \$3,600,000 USD	Multilateral - BMD	MinAmbiente	Fondo Acción	465.750	2015 - 2018	Medio Ambiente y Recursos Naturales	Mitigación
Eliminación hidroclorofluorocarbonos (HCFC) - sustancia agotadora de la capa de ozono	Desarrollar la etapa II del Plan de Eliminación del Consumo de Hidro Clorofluorocarbonos (HCFC) para la reducción del consumo en un 60% sobre el nivel de la línea base (promedio consumo 2009 - 2010) en el año 2020 y la reducción al 65% en 2021	Multilateral - BMD	MinAmbiente	MinAmbiente	2.342.591	2016 - 2018	Transversal	Mitigación
Conservación y Sostenibilidad Forestal en el Corazón de la Amazonia Colombiana	Mejorar la gobernanza y promover actividades de uso sostenible de la tierra, con el fin de reducir la deforestación y conservar la biodiversidad en los bosques amazónicos colombianos	Multilateral - BMD	MinAmbiente	MinAmbiente- IDEAM - Patrimonio Natural - Fondo para la Biodiversidad y Áreas Naturales Protegidas - PNN -	10.400.000	2014 - 2019	Medio Ambiente y Recursos Naturales	Integral
Proyecto corazón de la Amazonía	Apoyar un proceso participativo e inclusivo con las principales partes interesadas para la preparación de la Estrategia REDD+ de Colombia	Multilateral - BMD	MinAmbiente	Patrimonio Natural	17.629.360	2015 - 2020	Medio Ambiente y Recursos Naturales	Mitigación - FC
Apoyo a Colombia Verde	Apoyar la planificación a largo plazo de la política de crecimiento ecológico de Colombia y la implementación de actividades de alta prioridad de la estrategia de GG en sectores y regiones seleccionados	Multilateral - BMD	N/D	DNP	500.000	2016 - 2018	Transversal	Integral - FC

Nombre de la actividad	Objetivo	Cauce	Entidad receptora	Entidad implementadora	Monto en dólares	Año inicio	Sector	Destino
Diseño e implementación de una ruta de conocimiento sobre estructuración y ejecución de proyectos de infraestructura resiliente a los impactos del cambio climático a partir de la experiencia del Fondo Adaptación de Colombia	Diseñar e implementar una ruta de conocimiento que permita sistematizar la experiencia de Fondo Adaptación en materia de diseño y construcción de infraestructura adaptada al cambio climático, transformarla en productos de conocimiento transferibles y generar espacios de aprendizaje, intercambio y uso que contribuyan a la formulación de políticas públicas nacionales y regionales en el tema para los sectores de transporte, vivienda y educación	Multilateral - BMD	N/D	Fondo de Adaptación	50.000	2017 - 2018	Educación	Integral - FC
Manglares, pastos marinos y comunidades locales: desarrollo e intercambio de experiencias de la gestión integral de la biodiversidad y sus servicios en la región caribe (MAPCO)	Promover el conocimiento y la conservación de la biodiversidad marina y costera en los ecosistemas de manglares y pastos marinos del caribe colombiano y el uso sostenible de los bienes y servicios que proveen a las comunidades locales, al país y a la región del Gran Caribe	Multilateral - BMD	N/D	INVEPAR	1.044.783	2017 - 2020	Medio Ambiente y Recursos Naturales	Adaptación - FC
Propano Refrigerante Alternativo	Implementar el uso de R-290 (propano), como refrigerante alternativo en la manufactura de equipos de aire acondicionado comercial en la empresa Industrias Thermotar, para reducir el consumo de Hidro Clorofluorocarbonos (HCFC)	Multilateral - BMD	N/D	MinAmbiente	500.000	2016 - 2018	Transversal	Integral
Preparación para la implementación de la Estrategia REDD+ (Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques - FCPF)	Apoyar un proceso participativo e inclusivo con las principales partes interesadas para la preparación de la Estrategia REDD+ de Colombia	Multilateral - BMD	N/D	MinAmbiente	3.734.750	2015 - 2020	Medio Ambiente y Recursos Naturales	Mitigación - FC
Instrumentos innovadores para fomentar la eficiencia energética en las PYMES de Colombia II	Facilitar el acceso de las PYMES al mercado de servicios financieros y técnicos de eficiencia energética especializados e invertir en medidas que reduzcan los costos de energía y reduzcan las emisiones de GEI	Multilateral - BMD	N/D	Minenergía	2.000.000	2017 - 2018	Energía	Mitigación - TT
Desarrollo sostenible bajo en carbono en la Región Orinoquía	Mejorar las condiciones propicias para la planificación y ordenación del paisaje sostenible y con bajas emisiones de carbono en zonas específicas de la región de Orinoquía	Multilateral - BMD	N/D	N/D	5.250.000	2016 - 2030	Transversal	Integral

Nombre de la actividad	Objetivo	Cauce	Entidad receptora	Entidad implementadora	Monto en dólares	Año inicio	Sector	Destino
Proyecto cuenca del río Combeima	Recuperar la cuenca del Río Combeima como fuente abastecedora de bienes y servicios para Ibagué y el departamento del Tolima	Multilateral - BMD	N/D	FAO	812.585	2015 - 2020	Medio Ambiente y Recursos Naturales	Adaptación
Implementación NAMA Tecnología	Desarrollar un plan piloto para proyectos de transferencia de tecnología en el sector industrial con Corporación Ambiental Empresarial (CAEM) - NAMA	Multilateral - BMD	N/D	PNUD	1.726.484	2016 - 2019	Industria	Mitigación - TT
Slow Fish Caribe: Fortaleciendo Modelos de Conservación y Aprovechamiento Sustentable en Áreas Protegidas en el Caribe Vinculadas a Slow Food	Fomentar la preservación de la biodiversidad del ecosistema arrecifal y costero del Caribe por medio del fortalecimiento y la transferencia de modelos exitosos de aprovechamiento sustentable de recursos alimentarios con identidad de origen en las áreas protegidas (Reservas de la Biosfera - RB)	Multilateral - BMD	N/D	Slow Food - Razonatura	500.413	2017 - 2020	Medio Ambiente y Recursos Naturales	Adaptación - FC
Política pública para abordar las barreras frente a las soluciones de energía renovable en Zonas No Interconectadas (ZNI)	Contribuir a la reducción de GEI y mejorar la calidad de vida de los habitantes de Zonas No Interconectadas (ZNI) en Colombia	Multilateral - BMD	N/D		477.000	2016 - 2018	Energía	Integral
ONU REDD+: Fortalecimiento de capacidades nacionales para REDD+ en Colombia	Apoyar el fortalecimiento de MinAmbiente y el IDEAM en el diseño de la Estrategia Nacional REDD+	Multilateral - BMD	PNUD - FAO - PNUMA	MinAmbiente	4.000.000	2015 - 2018	Medio Ambiente y Recursos Naturales	Mitigación - FC
Adaptación al cambio climático en la regulación y provisión de agua en el corredor de Chingaza, Sumapaz y Guerrero	Apoyar la implementación de medidas de adaptación diseñadas para hacer frente a las consecuencias del cambio climático en el abastecimiento de agua y regulación de las funciones hidrológicas que proporcionan los humedales de alta montaña y los ecosistemas del corredor Chingaza-Sumapaz-Guerrero	Multilateral - Fondos CMNUCC	MinAmbiente	Conservación Internacional	858.115	2014 - 2019	Medio Ambiente y Recursos Naturales	Adaptación
Reducción del riesgo y de la vulnerabilidad frente a los efectos del cambio climático en la región de la Depresión Momposina en Colombia	Establecer estaciones en los municipios de Trementino, San Pedro, Chinú, San Benito Abad, San Marcos, Ayapel, Buenavista y Planeta Rica que servirán para reducir la vulnerabilidad de las comunidades y aumentar el grado de recuperación de los ecosistemas en esta región que enfrenta riesgos de inundación y de sequía asociados con el cambio climático y la variabilidad climática	Multilateral - Fondos CMNUCC	MinAmbiente	Municipios de San Benito Abad (Aucré) - San Marcos (Sucre) - Ayapel (Córdoba)	4.893.900	2013 - 2018	Gestión del riesgo y atención de desastres	Adaptación

Nombre de la actividad	Objetivo	Cauce	Entidad receptora	Entidad implementadora	Monto en dólares	Año inicio	Sector	Destino
Uso sostenible y conservación de la biodiversidad en ecosistemas secos para garantizar el flujo de los servicios ecosistémicos y mitigar procesos de deforestación y desertificación	Reducir la tendencia actual de procesos de deforestación y desertificación de bosques secos y asegurar el flujo de servicios ecosistémicos globales mediante la conservación de la biodiversidad, el manejo sostenible del suelo y fijación de carbono, en sitios priorizados en seis municipios distribuidos entre la región del Caribe (Dibulla, Valledupar y San Juan de Nepomuceno) y el Valle Interandino del Río Magdalena (Natagaima, Aipe y Dagua)	Multilateral - Fondos CMNUCC	PNUD	PNUD	8.787.818	2014 - 2019	Medio Ambiente y Recursos Naturales	Mitigación

Fuente: Elaboración propia con información del MRV Financiero.

Bibliografía

- Banco Mundial. (2021). *Guía Metodológica para el costo de medidas de adaptación del NDC de Colombia*. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Ambiente/Guia-Metodologica-para-el-costeo-de-medidas-de-adaptacion-C3%B3n-del-NDC-de-Colombia.pdf>
- Casas, J. (2021). *Guía para la integración de enfoque de género en proyectos, programas, planes y políticas para la gestión del cambio climático en el Sector de Ambiente y Desarrollo Sostenible*. Bogotá D.C.: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- CGF-DNP. (2016). *Guía metodológica para clasificar y medir el financiamiento asociado con acciones de mitigación y adaptación al cambio climático en Colombia*. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Ambiente/MRV/Gui%cc%81a%20metodol%c3%b3gica.pdf?Web>
- CMNUCC. (2019). *Decisión 3CP/25 Versión Mejorada del Programa de Trabajo de Lima y su Plan de Acción de Género*. Madrid: Conferencia de las Partes 25 Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre Cambio Climático.
- CMNUCC. (s.f.). *Training material for the preparation of Biennial Update Reports from Non-Annex I Parties: finance, technology and capacity-building needs and support received*. Obtenido de https://unfccc.int/files/national_reports/non-annex_i_natcom/cge/application/pdf/bur_training_material_support.pdf
- Congreso de la República de Colombia. (2018). *Ley 1931 de 2018: Por la cual se establecen directrices para la gestión del cambio climático*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/>

- LEY_1931_DEL_27_DE_JULIO_DE_2018_LEY_DE_CAMBIO_CLIMÁTICO.pdf
- CPEIR. (2018). *Análisis sobre el gasto público y privado e institucionalidad para el cambio climático: Caso de Colombia*. *Colombian Climate Public and Private Expenditure and Institutional Review*. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Ambiente/Finanzas%20del%20Clima/Documento%20CPEIR.pdf>
- Franco, J., Quintero, C., & Lema, S. (s.f.). *Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) de Financiamiento Climático en Colombia*. Bogotá, Colombia: Departamento Nacional de Planeación (DNP).
- IPCC. (2014). *Intergovernmental Panel on Climate Change. Working Group III: Mitigation: Technology*. Obtenido de <http://www.ipcc.ch/ipccreports/tar/wg3/index.php?idp=421>
- Lema, S., Barreneche, J., Sabogal, J., Quintero, C., Franco, J., Bohorquez, V., y otros. (s.f.). *Estrategia Nacional de Financiamiento Climático*. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Ambiente/Finanzas%20del%20Clima/Estrategia%20nacional%20de%20financiamiento%20clim%C3%A1tico.pdf>
- MinAmbiente. (2020). *Actualización de la Contribución Determinada a Nivel Nacional de Colombia (NDC)*. Obtenido de https://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/NDC_Colombia/informe_NDC_de_Colombia_2020_Versi%C3%B3n_Final.pdf
- PNUD. (2019). *Gender and Climate Finance*. New York: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.



El futuro
es de todos

Gobierno
de Colombia

BUR3

TERCER INFORME
BIENAL DE
ACTUALIZACIÓN DE
CAMBIO CLIMÁTICO
DE COLOMBIA

Dirigido a la Convención Marco
de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático

Financiado por

