

PRIMER
INFORME
BIENAL DE
TRANSPARENCIA
BTR 1
de Colombia



PRESENTADO ANTE LA CONVENCION MARCO DE NACIONES UNIDAS SOBRE CAMBIO CLIMATICO

AGRADECIMIENTOS



Gobierno de
Colombia



DNP



Ambiente



IDEAM

CON EL APOYO DE



Transparencia
Climática
Colombia



**Te Kāwanatanga
o Aotearoa**
New Zealand Government



SPAR6C
Apoyo a la Preparación para la
Cooperación bajo el Artículo 6
del Acuerdo de París





Primer Informe Bienal de Transparencia (BTR 1) de Colombia, presentado ante la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático.

REPÚBLICA DE COLOMBIA

Gustavo Francisco Petro Urrego
Presidente de la República

Francia Elena Márquez Mina
Vicepresidenta de la República

MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES

Luis Gilberto Murillo
Ministro de Relaciones Exteriores

Kandya Gisella Obezo Casseres
Viceministra de Asuntos Multilaterales

Adriana del Rosario Mendoza Agudelo
Asuntos Económicos, Sociales y Ambientales Multilaterales

Sergio Salazar Álzate
Asuntos Económicos, Sociales y Ambientales Multilaterales

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

María Susana Muhamad González
Ministra de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Mauricio Cabrera Leal
Viceministro de Políticas y Normalización Ambiental

Lilia Tatiana Roa Avendaño
Viceministra de Ordenamiento Ambiental del Territorio

María Saralux Valbuena López
Directora de Cambio Climático y Gestión de Riesgo

Mauricio Galván Gómez
Coordinador grupo de mitigación – DCCGR

Eliana Rocío Hernández Hoyos
Coordinadora de NDC

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES

Ghisliane Echeverry Prieto
Directora general

Elizabeth Patiño Correa
Subdirectora de Estudios Ambientales

Leonardo Alfredo Pineda Pardo
Coordinador del Grupo de Cambio Global

Andrés Felipe Tapiero Ríos
Profesional del Grupo de Comunicaciones y Prensa

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN

Alexander López Maya
Director General

Carolina Díaz Giraldo
Directora de Desarrollo Ambiental Sostenible

Mario Alejandro Valencia
Subdirector General de Prospectiva y Desarrollo Nacional

Claudia Liliana Merchán Fajardo
Subdirectora de Cambio Climático y Gestión de Riesgos

Alan Asprilla Reyes
Subdirector General de Inversiones, Seguimiento y Evaluación

David Santamaría Tobar
Dirección de Seguimiento y Evaluación de Políticas Públicas

Tatiana Zambrano Sánchez
Subdirectora de Seguimiento

Alexander Rincón Pérez
Líder técnico equipo Cambio Climático

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO – PNUD

Sara Ferrer Olivella
Representante residente

Jimena Puyana
Gerente de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Carla Zacapa Zelaya
Representante Residente Adjunta

Catalina Quintero
Analista Jefe en Cambio Climático

Ana María Pulido
Analista en Cambio Climático

Katherine Romero
Profesional en Comunicación Ambiental

FUNDACIÓN NATURA

Clara Ligia Solano
Directora ejecutiva

Claudia Lorena Franco
Subdirectora técnica

Nancy Vargas Tovar
Subdirectora técnica

Sandra Galán
Subdirectora técnica

Eliana Garzón
Jefe de Comunicaciones

PROYECTO 1BTR, 4NC+2BTR (Ideam - PNUD - Fundación Natura)

Leonardo Alfredo Pineda Pardo
Coordinador

Juan Camilo Molina Betancur
Profesional de Enlace Técnico

Viviana Sora Sánchez
Profesional Administrativa y Financiera

PROYECTO GEF-CBIT “Transparencia Climática Colombia” (Ideam - PNUD - Fundación Natura)

Laura María Aranguren Niño
Coordinadora

Yina Viviana Sora Sánchez
Profesional administrativa y financiera

Natalia Andrea Garzón Vargas
Profesional monitoreo y evaluación

Maigda Lorena Ossa Vargas
Profesional enlace técnico

Vanessa Vanegas Parra
Asistente técnico Monitoreo, Reporte y Verificación GEI

César Augusto Charris Martínez
Profesional de comunicaciones

Camilo Andrés Sarmiento Monroy
Diseñador gráfico

COORDINACIÓN TÉCNICA

Elizabeth Patiño Correa
Laura María Aranguren Niño
Leonardo Alfredo Pineda Pardo

DISEÑO CARÁTULA

Camilo Andrés Sarmiento Monroy





NOTA: El presente documento corresponde a la versión final presentada ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, como respuesta al compromiso de Colombia con el Acuerdo de París a corte de diciembre de 2024. La publicación oficial para consulta y descarga se divulgará por parte del Ideam en el 2025.

Cítese como:

Ideam, Minambiente, DNP, Cancillería, PNUD, Fundación Natura. 2024. Primer Informe Bienal de Transparencia de Colombia. Bogotá D.C., Colombia.

Bogotá, Colombia – 2024

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 consultar www.ideam.gov.co o escribir a contacto@ideam.gov.co





Abreviaturas, Siglas y Acrónimos

AAR	Autoridades Ambientales Regionales
AAU	Autoridades Ambientales Urbanas
AbE	Adaptación basada en Ecosistemas
ACC	Adaptación al Cambio Climático
ANDI	Asociación Nacional de Industriales
ANLA	Autoridad Nacional de Licencias Ambientales
AR6	Sexto Informe de Evaluación del IPCC
ASCUN	Asociación Colombiana de Universidades
ASECN	Alianza del Sector Eléctrico Carbono Neutral
BADT	Boletín de Alertas por Pronóstico de la Amenaza por Deslizamientos de Tierra
BAH	Boletín de Alertas Hidrológicas
BAICV	Boletín de Alertas por Pronóstico de la Amenaza por Incendios de la Cobertura Vegetal
BCH	Boletín de Condiciones Hidrometeorológicas Actuales, Alertas y Pronósticos
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BPTD	Boletín de Pronóstico Nacional del Tiempo para Tres Días
BSA	Boletín Semanal para el Sector Agrícola
BTCH	Boletines Temporada de Huracanes -Ciclones
BTR	Informe Bienal de Transparencia
BUR	Informe Bienal de Actualización
CACCI	Comprehensive Action for Climate Change Initiative
CAEM	Corporación Ambiental Empresarial
CAR	Corporación Autónoma Regional
CARDIQUE	Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique
CARSUCRE	Corporación Autónoma Regional de Sucre
CDA	Corporación Para el Desarrollo Sostenible del Norte y el Oriente Amazónico
CE	Comunicados Especiales
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CGF	Comité de Gestión Financiera
CHIRPS	Rainfall Estimates from Rain Gauge and Satellite Observations
CHIRTS	Climate Hazards Center InfraRed Temperature with Stations daily temperature data product.
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical
CICC	Comisión Intersectorial de Cambio Climático
CIGPAC	Comisión Intersectorial del Gabinete Presidencial para la Acción Climática
CMA	Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes del Acuerdo de París
CMIP6	Proyecto de Intercomparación de Modelos Acoplados para los Sextos Informes de Evaluación del IPCC (por sus siglas en inglés)
CMNUCC	Convención Marco de la Naciones Unidas para el Cambio Climático
CND	Contribuciones Nacionalmente Determinadas
CNPV	Censo Nacional de Población y Vivienda
CO₂eq	Dióxido de carbono equivalente
CONPES	Consejo Nacional de Política Económica y Social
COP	Conferencia de las Partes
CORALINA	Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina
CORPOAMAZONIA	Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia



CORPOBOYACÁ	Corporación Autónoma Regional de Boyacá
CORTOLIMA	Corporación Autónoma Regional del Tolima
CRA	Corporación Autónoma Regional del Atlántico
CRC	Corporación Autónoma Regional del Cauca
CTCN	Centro y Red de Tecnología del Clima
CVC	Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca
CVS	Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadística
DNP	Departamento Nacional de Planeación
E2050	Estrategia Climática de Largo Plazo de Colombia 2050
ECDBC	Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono
ECMWF	Centro Europeo de Previsiones Meteorológicas a Plazo Medio (por sus siglas en inglés)
Eco-RRD	Reducción de Riesgo de Desastres basada en Ecosistemas
ECV	Encuesta Nacional de Calidad de Vida
EDA	Enfermedad Diarreica Aguda
ENA	Estudio Nacional del Agua
ENFC	Estrategia Nacional de Financiamiento Climático
ERA5	ECMWF Reanalysis v5
ETJFL	Estrategia de Transición Justa de la Fuerza Laboral
FNCER	Fuentes No Convencionales de Energías Renovables
FNGRD	Fondo Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
GCM	Modelos de Circulación General (por sus siglas en inglés)
GEI	Gases Efecto Invernadero
GGGI	Global Green Growth Institute
GIZ	Cooperación Técnica Alemana
GRD	Gestión del Riesgo de Desastres
Ha	Hectárea
HaC	Herramienta de Acción Climática
ICA	Instituto Colombiano Agropecuario
IDEAM	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
INAP	Proyecto Nacional Integrado de Adaptación
INGEI	Inventario Nacional de Emisiones y Absorciones de Gases de Efecto Invernadero
INVMAR	Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives de Andrés
INVIAS	Instituto Nacional de Vías
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
ITA	Informes Técnicos Anuales
ITD	Informe Técnico Diario de Condiciones Hidrometeorológicas, Alertas y Pronósticos
ITMO	Resultado de mitigación transferido internacionalmente
LGRD	Lineamientos de Gestión del Riesgo de Desastres
M&E	Monitoreo y Evaluación
MEL	Seguimiento, Evaluación y Aprendizaje
Minagricultura	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
Minambiente	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
MinCIT	Ministerio de Comercio, Industria y Turismo
Mincultura	Ministerio de Cultura



Minenergía	Ministerio de Minas y Energía
Mintransporte	Ministerio de Transporte
Minvivienda	Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio
MRT	Marco Reforzado de Transparencia
MRV	Monitoreo, Reporte y Verificación
NDC	Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional
NDC	Contribución Determinada a Nivel Nacional (por sus siglas en inglés)
NRCC	Nodos Regionales de Cambio Climático
OAI	Oficina de Asuntos Internacionales
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
OCTA	Organización del Tratado de Cooperación Amazónica
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OGA	Objetivo Global de Adaptación
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONIC	Organización Nacional Indígena de Colombia
ONU	Organización de Naciones Unidas
OPS	Organización Panamericana de la Salud
PAGCC-CO	Plan de Acción de Género y Cambio Climático de Colombia
PDEA	Plan Departamental de Extensión Agropecuaria
PdIS	Plan de Implementación y Seguimiento de las contribuciones nacionales
PDSP	Plan Decenal de Salud Pública
PDT	Plan de Desarrollo Territorial
PEN	Plan Energético Nacional
PGRD	Plan de Gestión del Riesgo de Desastres
PIGCCe	Planes Integrales de Gestión de Cambio Climático Empresariales del sector minero energético
PIGCCme	Plan Integral de Gestión de Cambio Climático del Sector Minero Energético
PIGCCS	Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Sectorial
PIGCCT	Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Territorial
PNACC	Plan Nacional de Adaptación al Cambio climático
PNAOCI	Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos e Insulares de Colombia
PNCC	Política Nacional de Cambio Climático
PND	Plan Nacional de Desarrollo
PNDM	Plan Nacional de Desarrollo Minero
PNN	Parques Nacionales Naturales
PNOEC	Política Nacional del Océano y los Espacios Costeros
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
POMCA	Plan de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas
POMIUAC	Plan de Ordenación y Manejo Integrado de las Unidades Ambientales Costeras
POT	Plan de Ordenamiento Territorial
PRA	Plataforma Regional Amazónica de Pueblos Indígenas y Cambio Climático
PRAE	Proyectos Ambientales Escolares
PTAR	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales
RELAI	Red Latinoamericana de Agencias de Innovación
RENARE	Registro Nacional de Reducción de Emisiones de Gases Efecto Invernadero



RNSbN	Red Nacional de Soluciones Basadas en la Naturaleza
RNSC	Reserva Natural de la Sociedad Civil
RUNDA	Registro Único de Damnificados
SbE	Soluciones Basadas en Ecosistemas
SbN	Soluciones Basadas en la Naturaleza
SCRR-GEI	Sistema de Contabilidad de Reducción de Emisiones y Remoción de Gases Efecto Invernadero
SGC	Sistema Geológico Colombiano
SIAC	Sistema de Información Ambiental para Colombia
SIG	Sistema de Información Geográfica
SIGRA	Sistema de Información para la Gestión de Riesgos Agropecuarios
SIIVRA	Sistema Integrador de Información sobre Vulnerabilidad, Riesgo y Adaptación
SINA	Sistema Nacional Ambiental
SINAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
SINCHI	Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas
SINGEI	Sistema Nacional de Inventarios de Gases Efecto Invernadero
SIRAPM	Sistema Regional de Áreas Protegidas del Macizo
SISCLIMA	Sistema Nacional de Cambio Climático
SMBYC	Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono
SNGRD	Sistema Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres
SNICC	Sistema Nacional de Información sobre Cambio Climático
SSP	Trayectorias Socioeconómicas Compartidas (por sus siglas en inglés)
SSPD	Servicios Públicos Domiciliarios
SUDS	Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible
TCNCC	Tercera Comunicación Nacional en Cambio Climático
UAE	Unidad de Análisis Ecológico
UNEA	Asamblea de Naciones Unidas para el Medio Ambiente
UNGRD	Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres
UPA	Unidades de Producción Agropecuaria
UPME	Unidad de Planeación Minero-Energética
UPME	Unidad de Planeación Minero-Energética
UPRA	Unidad de Planificación Rural Agropecuaria
USAID	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional
ViDHAG	Visor de Datos, Pronósticos y Alertas Hidrometeorológicas como Apoyo a la Gestión de Riesgos
VII	Variables, Indicadores e Índices
VOAT	Viceministerio de Ordenamiento Ambiental del Territorio



Contenido

1. Informe del Inventario Nacional de Emisiones y Absorciones Atmosféricas de Colombia	10
1.1. Resumen Ejecutivo Inventario Nacional de Emisiones y Absorciones Atmosféricas ...	11
2. Información necesaria para realizar un seguimiento de los progresos realizados en la implementación y el logro de las contribuciones determinadas a nivel nacional en virtud del artículo 4 del Acuerdo de París	14
2.1. Circunstancias Nacionales, Acuerdos Institucionales y Marco Jurídico	16
2.1.1. Descripción Circunstancias Nacionales	16
2.1.2. Factores incidentes en el perfil de emisiones y absorciones de GEI nacionales para el período de reporte	48
2.1.3. Arreglos institucionales y dispositivos jurídicos para el seguimiento a la implementación y cumplimiento de la NDC	57
2.1.4. Plan de Acción de Género y Cambio Climático en Colombia	79
2.2. Descripción de la Contribución Determinada a Nivel Nacional de una Parte en Virtud del Artículo 4 del Acuerdo de París, incluidas las Actualizaciones	81
2.2.1. Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) de Colombia	81
2.2.2. Actualizaciones o aclaraciones respecto de la información comunicada con anterioridad	84
2.2.3. Meta de Largo Plazo de Colombia	85
2.3. Información Necesaria Para Hacer Un Seguimiento De Los Progresos Alcanzados En La Aplicación Y El Cumplimiento De Las Contribuciones Determinadas A Nivel Nacional En Virtud Del Artículo 4 Del Acuerdo De París	86
2.3.1. Indicadores seleccionados para seguimiento de los progresos realizados en la aplicación y cumplimiento de la NDC	86
2.3.2. Resumen estructurado	106
2.3.3. Metodologías y enfoques contables	108
2.4. Políticas, Medidas, Acciones Y Planes De Mitigación, Incluidos Aquellos Con Beneficios Secundarios De Mitigación Derivados De Medidas De Adaptación Y/O Planes De Diversificación Económica, Relacionados Con La Aplicación Y El Cumplimiento De Una Contribución Determinada A Nivel Nacional En Virtud Del Artículo 4 Del Acuerdo De París	120
2.4.1. Acciones por sector	121
2.4.2. Estimaciones de las reducciones de las emisiones de GEI logradas y proyectadas para las PAM y metodologías y supuestos utilizados para su estimación	156
2.4.3. Acciones, políticas y medidas que influyen en las emisiones de GEI procedentes del transporte internacional	156
2.4.4. Información sobre la forma en que las acciones, políticas y medidas modifican las tendencias a más largo plazo de las emisiones y absorciones de GEI	156
2.4.5. Información detallada sobre la evaluación de las consecuencias económicas y sociales de las medidas de respuesta	157
2.5. Resumen de Emisiones y Absorciones de Gases Efecto Invernadero	158



2.6.	Proyecciones de emisiones y absorciones de GEI de Colombia.	158
2.6.1.	Proyección "con medidas" de todas las emisiones y absorciones de GEI. Proyección "con medidas adicionales" y una proyección "sin medidas"	159
2.6.2.	Metodología.....	162
2.6.3.	Modelos y/o enfoques utilizados y los principales parámetros y supuestos de base empleados para las proyecciones	163
2.6.4.	Proyecciones desagregadas por tipo de gas incluyendo y excluyendo el sector de Silvicultura y uso del suelo.....	169
2.6.5.	Proyecciones de los indicadores principales para determinar los progresos realizados en relación con su NDC.....	170
2.7.	Flexibilidades y Plan de Mejora Mitigación.....	171
2.7.1.	Plan de mejora sobre las flexibilidades aplicadas	174
2.8.	Anexos	176
	Anexo 2-1: Supuestos	176
	Anexo 2- 2: PAMS por sector CTF5	182
	CTF5 - Sector Industrias de la energía	182
	CTF 5 – Sector Industria Manufacturera	183
	CTF 5 – Sector Transporte	184
	CTF 5 – Sector residencial y comercial	186
	CTF 5 – Sector Agropecuario.....	187
	CTF 5 – Sector LULUCF.....	189
	CTF 5 – Sector Residuos.....	190
	CTF 5 – Otras acciones.....	191
3.	Información relacionada a los impactos del cambio climático y la adaptación bajo el artículo 7 del Acuerdo de París	193
3.1.	Circunstancias Nacionales, Arreglos Institucionales Y Marcos Jurídicos	194
3.1.1.	Características biogeofísicas	194
3.1.2.	Características demográficas .. y	195
3.1.3.	Economía	196
3.1.4.	Infraestructura	197
3.1.5.	Capacidad de adaptación.....	197
3.1.6.	Los marcos jurídicos, regulatorios y de políticas.....	203
3.2.	Efectos, Riesgos y Vulnerabilidades según proceda	206
3.2.1.	Tendencias y los riesgos climáticos actuales y proyectados	206
3.2.2.	Los efectos del cambio climático observados y los posibles efectos del cambio climático, incluidas las vulnerabilidades sectoriales, económicas, sociales y/o ambientales 216	
3.2.3.	Enfoques, las metodologías y las herramientas, así como las incertidumbres y dificultades conexas	237



- 3.3. Prioridades y Obstáculos en Relación con la Adaptación240
 - 3.3.1. Las prioridades nacionales y los progresos realizados para atenderlas.240
 - 3.3.2. Las dificultades, las carencias y los obstáculos en relación con la adaptación. ...245
- 3.4. Estrategias, Políticas, Planes y Objetivos Relacionados con la Adaptación, y Medidas para Integrar la Adaptación en las Políticas y Estrategias Nacionales250
 - 3.4.1. Aplicación de medidas de adaptación acordes con el objetivo mundial relativo a la adaptación.250
 - 3.4.2. Objetivos, las medidas, las metas, las iniciativas, los esfuerzos, los planes, los programas y los esfuerzos para aumentar la resiliencia.253
 - 3.4.3. Cómo se integra en la labor de adaptación la mejor información científica disponible, la perspectiva de género y los conocimientos indígenas, tradicionales y locales259
 - 3.4.4. Prioridades de desarrollo relacionadas con los efectos del cambio climático y la adaptación a este.263
 - 3.4.5. Los esfuerzos realizados para integrar el cambio climático en las iniciativas, planes, políticas y programas de desarrollo, incluidas las actividades de fomento de la capacidad conexas. 264
 - 3.4.6. La implicación de los interesados, incluidos los planes, prioridades, acciones y programas de los ámbitos subnacional y comunitario y del sector privado.267
- 3.5. Progresos Realizados en la Aplicación de Medidas de Adaptación.....268
 - 3.5.1. Implementación de las medidas señaladas (en el subcapítulo anterior).268
 - 3.5.2. Disposiciones adoptadas para formular, aplicar, publicar y actualizar programas, estrategias y medidas nacionales y regionales, marcos de política.268
 - 3.5.3. Aplicación de las medidas de adaptación recogidas en comunicaciones sobre la adaptación actuales y anteriores, incluidos los esfuerzos para atender las necesidades en materia de adaptación, según proceda.268
 - 3.5.4. Actividades de coordinación y los cambios en los reglamentos, las políticas y la planificación.273
 - 3.5.5. Las Partes que son países en desarrollo también podrán incluir información sobre la ejecución de las medidas de adaptación que reciben apoyo y sobre la eficacia de las medidas de adaptación que ya se hayan aplicado, según el caso273
- 3.6. Seguimiento y Evaluación de los Procesos y las Medidas de Adaptación278
 - 3.6.1. Sistemas nacionales de seguimiento y evaluación de la aplicación de las medidas de adaptación.....278
 - 3.6.2. Información relacionada con el seguimiento y la evaluación.....279
- 3.7. Información Relacionada con los Esfuerzos para Evitar, Reducir Al Mínimo y Afrontar las Pérdidas y los Daños Relacionados con las Repercusiones del Cambio Climático280
 - 3.7.1. Efectos del cambio climático observados y los posibles efectos del cambio climático, incluidos aquellos relacionados con fenómenos meteorológicos extremos y fenómenos de evolución lenta, a partir de la mejor información científica disponible.280
 - 3.7.2. Actividades encaminadas a evitar, reducir al mínimo y afrontar las pérdidas y los daños relacionados con los efectos adversos del cambio climático.....280
 - 3.7.3. Arreglos institucionales para facilitar la ejecución de las actividades281
- 3.8. Cooperación, Buenas Prácticas, Experiencias y Lecciones Aprendidas281



3.8.1.	Información relacionada a cooperación, buenas prácticas, experiencias y lecciones aprendidas	281
3.9.	Plan de mejora de adaptación.....	285
4.	Información sobre el 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.....	287
4.1.	Circunstancias Nacionales, Arreglos Institucionales y Estrategias Determinadas por los Países	288
4.1.1.	Comité de Gestión Financiera (CGF) del SISCLIMA.....	289
4.1.2.	Estrategia Nacional de Financiamiento Climático (ENFC).....	289
4.1.3.	Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación de Financiamiento Climático (MRV de Financiamiento Climático):.....	291
4.1.4.	Dificultades, oportunidades y brechas en la determinación de las necesidades. (Limitaciones en los datos presentados, entre otros).....	293
4.1.5.	Prioridades y estrategias de Colombia sobre los aspectos de la NDC	294
4.2.	Supuestos, definiciones y metodologías de base.....	295
4.2.1.	Definiciones.....	295
4.2.2.	Metodología para rastrear, clasificar y medir el apoyo financiero recibido	296
4.2.3.	Metodología para identificar y medir el apoyo financiero requerido.....	299
4.3.	Información sobre el apoyo financiero requerido por las partes que son países en desarrollo con arreglo al artículo 9 del acuerdo de París	301
4.3.1.	Apoyo financiero requerido adaptación	301
4.3.2.	Apoyo financiero requerido mitigación.....	302
4.3.3.	Descripción de cómo el apoyo contribuirá a su NDC y a los objetivos a largo plazo del Acuerdo de París:	305
4.4.	Información sobre el apoyo financiero recibido por las partes que son países en desarrollo con arreglo al artículo 9 del acuerdo de París	305
4.5.	Información sobre el apoyo para el desarrollo y la transferencia de tecnología requerido por las partes que son países en desarrollo con arreglo al artículo 10 del Acuerdo de París ..	309
4.5.1.	Fortalecimiento de actores públicos:	309
4.5.2.	Adaptación de Tecnologías a las Condiciones Locales:.....	310
4.5.3.	Complementos sobre Financiamiento	310
4.6.	Información sobre el apoyo para el desarrollo y la transferencia de tecnología recibido por las partes que son países en desarrollo con arreglo al artículo 10 del Acuerdo de París ..	313
4.7.	Información sobre el apoyo para el fomento de la capacidad requerido por las partes que son países en desarrollo con arreglo al artículo 11 del Acuerdo de París.....	313
4.8.	Información sobre el apoyo para el fomento de la capacidad recibido por las partes que son países en desarrollo con arreglo al artículo 11 del Acuerdo de París	317
4.9.	Información sobre el apoyo requerido y recibido por las partes que son países en desarrollo para la aplicación del artículo 13 del Acuerdo de París y las actividades relacionadas con la transparencia, incluido el fomento de la capacidad en el ámbito de la transparencia ..	317



4.9.1.	Apoyo recibido.....	317
4.9.2.	Apoyo Requerido	318
4.10.	Plan de mejora	322
4.11.	Anexos	325
	Anexo 1 - Apoyo requerido en desarrollo o transferencia de tecnología	325
	Anexo 2 - Apoyo requerido en fomento de la capacidad.....	326
5.	Referencias.....	329



1. Informe del Inventario Nacional de Emisiones y Absorciones Atmosféricas de Colombia

Gases de efecto invernadero (1990-2021)

Contaminantes criterio y carbono negro (2010-2021)

AUTORES (Por orden alfabético)

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – Ideam

David Alejandro Buitrago Mesa	ORCID - ID: 0009-0002-0375-7773
Elizabeth Patiño Correa	ORCID - ID: 0000-0002-4706-6408
Leonardo Alfredo Pineda Pardo	ORCID - ID: 0000-0001-6645-6615
Lina Alejandra Obando Estupiñán	ORCID - ID: 0009-0007-0296-2384

Proyecto GEF CBIT “Transparencia Climática Colombia” (Ideam - Fundación Natura – PNUD)

Carlos Alberto Duarte Durán	ORCID - ID: 0000-0002-4753-3686
Carlos Andrés Pinzón Correa	ORCID - ID: 0009-0007-5891-9406
Daniela María Bernal Escobar	ORCID - ID: 0000-0002-9886-248X
Edilneyi Zúñiga Avirama	ORCID - ID: 0009-0007-4204-6890
Fiorella López Uribe	ORCID - ID: 0009-0003-3421-8059
Laura María Aranguren Niño	ORCID - ID: 0009-0003-8432-6824
Laura Carolina Niño Moreno	ORCID - ID: 0009-0001-9113-0454
Laura Natalia Solano	ORCID - ID: 0009-0003-5014-0829
Luis Carlos Garzón Franco	ORCID - ID: 0009-0008-2011-8475
Luis Enrique Caicedo Navarro	ORCID - ID: 0009-0002-8504-360X
Natalia Andrea Cifuentes Castellanos	ORCID - ID: 0009-0008-7519-6251
Sergio Andrés Garcés Jiménez	ORCID - ID: 0000-0002-1770-2135
Vanessa Vanegas Parra	ORCID - ID: 0009-0001-7280-3473

IDEAM - Proyecto Biocarbono Orinoquía

Diana Leidy Manrique Luna	ORCID - ID: 0000-0002-7512-1822
Lizet Jimena Robayo Rocha	ORCID - ID: 0009-0006-0141-1647

REVISORES DE TERCERA PARTE

A través del Programa CBIT – GSP

Agricultura, Paulo Comejo
Energía, Fernando Farias
Energía, Nidia Chaparro
IPPU, Alexander Valencia
LULUCF, Walter Oyhantcabal
Residuos, Guadalupe Martínez

REVISORES DE PRIMERA PARTE

Lady Mateus Fontecha
Eliana Isabel Toro Huertas
Lina Alejandra Obando
Carol Samanta Narváez Blanco
Javier Darío Aristizábal Hernández
Yuli Andrea Pedraza Lancheros

COORDINACIÓN TÉCNICA

Daniela María Bernal Escobar
Diana Leidy Manrique Luna
Elizabeth Patiño Correa
Laura María Aranguren Niño
Leonardo Alfredo Pineda Pardo



1.1. Resumen Ejecutivo Inventario Nacional de Emisiones y Absorciones Atmosféricas

Colombia presenta el detalle del Documento del Inventario Nacional de Emisiones y Absorciones de Gases de Efecto Invernadero (1990-2021) y contaminantes criterio y carbono negro (2010-2021) en el Anexo 1 del Primer Informe Bienal de Transparencia del país. Adicional a esto, se somete bajo la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático las Tablas de Reporte Común (CRT, por sus siglas en inglés), las cuales hacen parte integral de este informe y pueden ser consultadas por el público en el enlace correspondiente <https://unfccc.int/first-biennial-transparency-reports>.

Se presenta el documento incluyendo las estimaciones de emisiones y absorciones antropógenas de gases de efecto invernadero (1990-2021), carbono negro y contaminantes criterio (2010-2021), como respuesta al Artículo 4 y 12 de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y el Artículo 13 del Acuerdo de París.

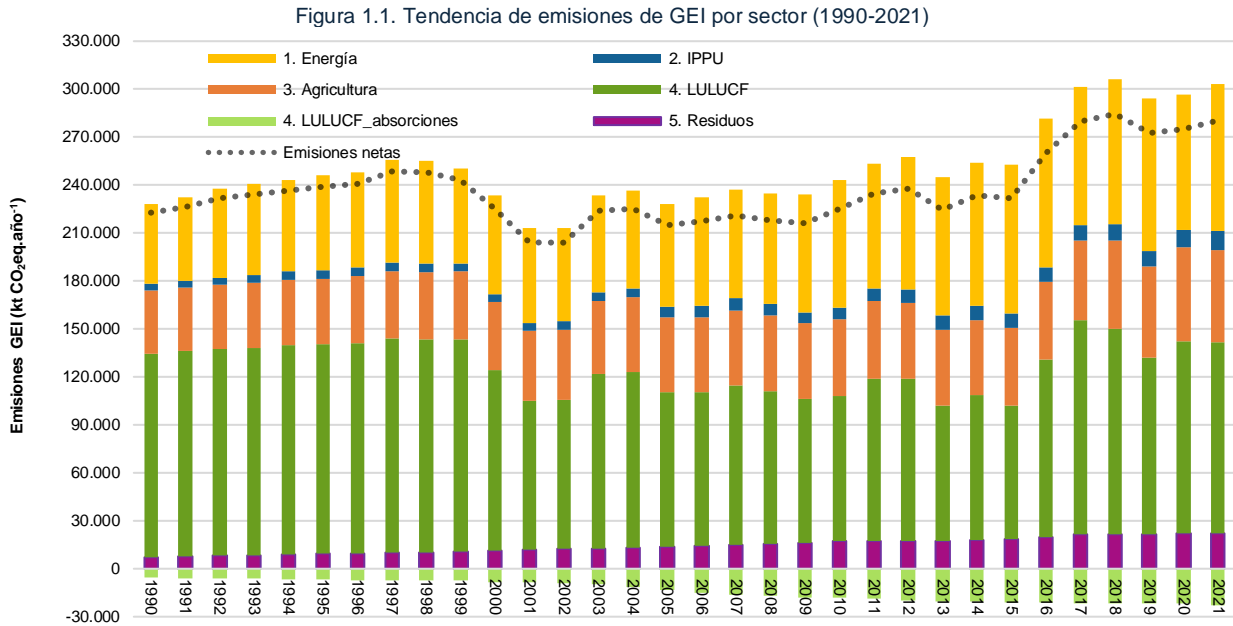
Estas estimaciones se realizan siguiendo las Directrices del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) del 2006, sus refinamientos del 2019 y la Guía para la estimación del inventario de emisiones de contaminantes atmosféricos (EMEP/EEA) del 2019. A su vez el reporte se construye siguiendo las Modalidades Procedimientos y Directrices (MPG) establecidas en el Marco Reforzado de Transparencia (MRT) del Acuerdo de París con las disposiciones descritas en la Decisión 18/CMA.1 y la Decisión 5/CMA.3.

Colombia no reporta información de emisiones indirectas de N₂O y CO₂ derivadas de fuentes distintas de los sectores de Agricultura y Silvicultura, uso y cambio de uso de la tierra - LULUCF

Estos inventarios permiten evaluar el impacto de las actividades humanas sobre la atmósfera, identificando los sectores, fuentes y actividades que emiten y absorben gases de efecto invernadero, contaminantes criterio y carbono negro, con el fin de desarrollar políticas, estrategias y medidas de mitigación efectivas, y permitir la implementación de mejores tecnologías, prácticas y procesos a partir de datos científicos para la toma de decisiones.

Las emisiones netas del año 2021 son de 280.101,98 kt CO₂eq, mientras que en el año 1990 fueron de 222.664,72 kt CO₂eq, representando un aumento del 25,80% (Ver Figura 1.1). Dentro de ellas, las emisiones netas de CO₂, incrementaron un 9,90% de 1990 a 2021, pasando de 169.698,39 kt CO₂eq a 186.498,10 kt CO₂eq, principalmente por la deforestación, la quema de combustibles fósiles y de biomasa y al desarrollo industrial.

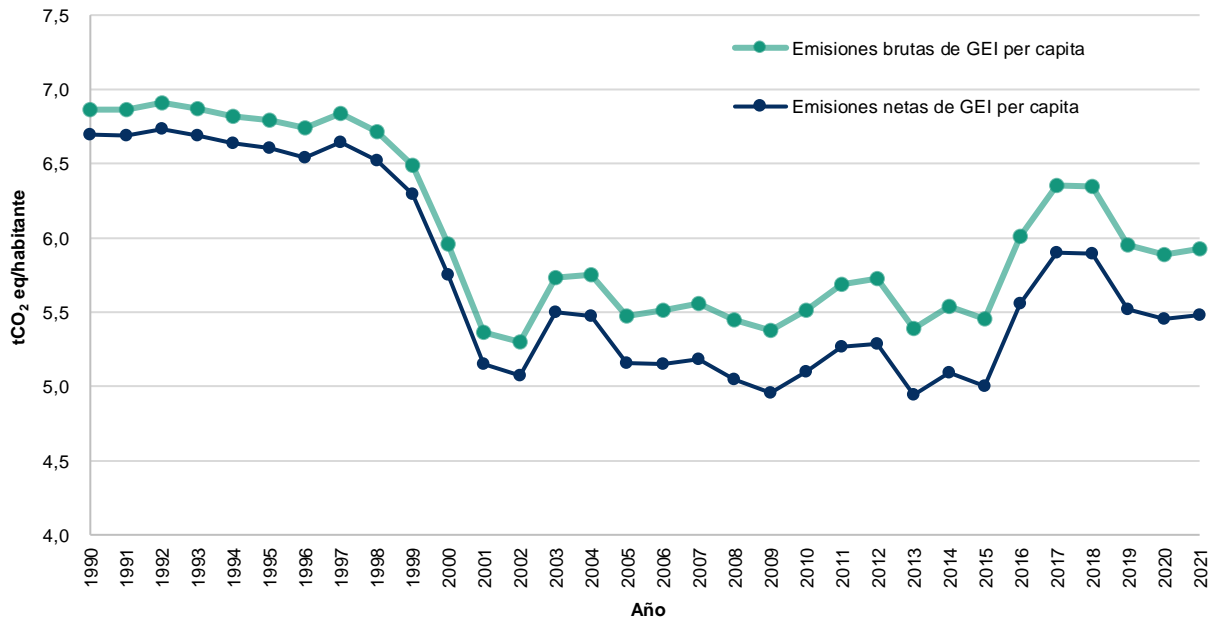
Por otro lado, en cuanto a los gases, las emisiones de CH₄, representaron un aumento del 70,62% siendo de 44.398,45 kt CO₂eq en 1990 y de 75.752,29 kt CO₂eq en 2021, estimaciones relacionadas principalmente con la fermentación entérica, la gestión de estiércol y el tratamiento de aguas residuales. Así mismo, las emisiones de N₂O se incrementaron un 57,55% pasando de 8.526,24 kt CO₂eq a 13.433,41 kt CO₂eq entre 1990 y 2021, principalmente por las actividades de gestión de tierras (uso de fertilizantes nitrogenados, orina de animales de pastoreo, residuos de cultivo, entre otros). Finalmente, la influencia de las emisiones de gases fluorados como los hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) o el hexafluoruro de azufre (SF₆), se relaciona principalmente con el uso de sustancias sustitutas de las sustancias agotadoras de la capa de ozono (SAO) como el HFC-134a, el HFC-125 y el HFC-143a, empleados como refrigerantes a nivel industrial, comercial y residencial para la refrigeración, climatización y aire acondicionado. En el año 1990 sus emisiones estaban representadas solamente por el SF₆ (41,70 kt CO₂eq), sin embargo, desde el 2001 se empezó a estimar la influencia de los HFC y PFC, llegando a estimarse sus emisiones en 4.418,16 kt CO₂eq para el 2021.



Las emisiones totales, sin silvicultura, uso y cambio de uso de la tierra (LULUCF por sus siglas en inglés) lograron un crecimiento de 81,91% del año 1990 al 2021, pasando de 100.875,87 kt CO₂eq a 183.498,92 kt CO₂eq, mientras que las emisiones netas considerando LULUCF, lograron un incremento del 25,80%, pasando de 222.664,78 kt CO₂eq a 280.101,96 kt CO₂eq en el mismo periodo.

En la siguiente figura se presentan las emisiones de GEI per cápita del país, desde 1990 a 2021:

Figura 1.2. Emisiones de GEI per cápita (1990-2021)



El promedio de emisiones totales por habitante para la serie de tiempo 1990 a 2021 es de 6,0 t CO₂eq, siendo para el año 2021 de 5,9 t CO₂eq. En términos de emisiones netas, el promedio de emisiones es de



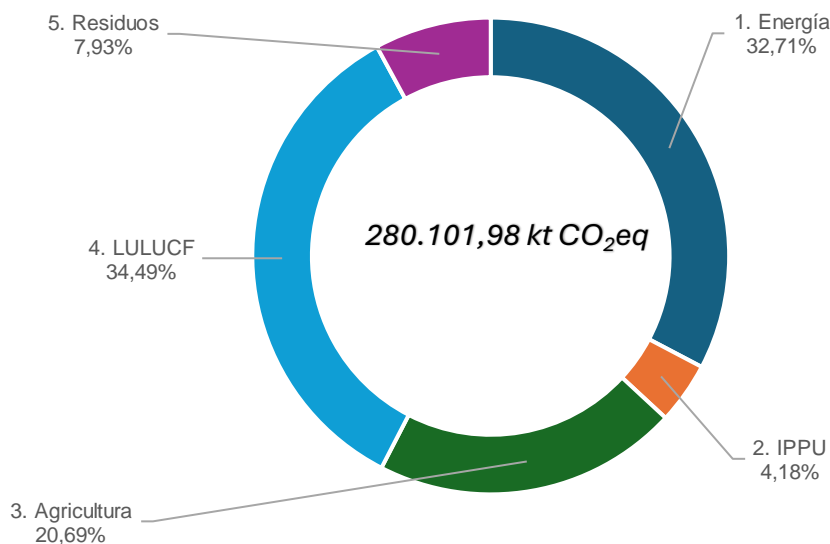
5,7 t CO₂eq, siendo de 5,5 t CO₂eq para el año 2021. Desde el año 1990, se observa una tendencia decreciente en las emisiones per cápita con una reducción del 18,13% en términos de emisiones netas.

Las causas del comportamiento de las emisiones se pueden conocer en detalle en cada uno de los capítulos del Anexo 1. “Documento del Inventario Nacional de Emisiones y Absorciones Atmosféricas de Colombia. Gases de efecto invernadero (1990-2021). Contaminantes criterio y carbono negro (2010- 2021). Primer informe bienal de transparencia (BTR 1) de Colombia. Presentado ante la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático”.

A nivel general, LULUCF es el sector con mayor aporte a las emisiones netas en el año 2021 (34,49%), seguido por energía (32,71%) y agricultura con (20,69%) (Ver Figura 1.3). Estas emisiones se relacionan principalmente con las actividades de deforestación y degradación de bosque natural en LULUCF, en el sector de energía se relacionan con las actividades de transporte por carretera y aviación nacional, las actividades de producción de electricidad y calor, la fabricación de combustibles sólidos y las actividades de refinación del petróleo, mientras que, en el sector de agricultura, las emisiones se relacionan con la gestión del ganado y la gestión de suelos agrícolas.

Aunque la participación del sector de procesos industriales y uso de productos (Procesos industriales y uso de productos, IPPU por sus siglas en inglés) y del sector residuos es reducida (12,11% en 2021), sobresalen actividades como la producción de cemento, el uso de sustancias sustitutas de las SAO, el tratamiento y eliminación de aguas residuales industriales y domésticas y la gestión de residuos.

Figura 1.3. Participación por módulo IPCC en las emisiones netas de 2021





2. Información necesaria para realizar un seguimiento de los progresos realizados en la implementación y el logro de las contribuciones determinadas a nivel nacional en virtud del artículo 4 del Acuerdo de París

AUTORES (Por orden alfabético)

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – Ideam

Edersson Cabrera Montenegro	ORCID - ID: 0009-0005-3621-3280
Eliana Isabel Toro Huertas	ORCID - ID: 0009-0003-5411-4783
Elizabeth Patiño Correa	ORCID - ID: 0000-0002-4706-6408
Leonardo Alfredo Pineda Pardo	ORCID - ID: 0000-0001-6645-6615
Richard Ferley Cárdenas Domínguez	ORCID - ID: 0009-0006-5994-0971
Yuli Andrea Pedraza Lancho	ORCID - ID: 0009-0007-3988-1588.
Gustavo Adolfo Galindo	
José Julián González Arenas	

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Ángela Liliana Rodríguez González	ORCID - ID: 0009-0001-4387-7473
Luis Guillermo Pinilla Rodríguez Garzón	ORCID - ID: 0009-0007-7713-6095
Sandra Mireya Fajardo González	ORCID - ID: 0009-0007-4216-1653

Ideam – Fundación Natura – PNUD

Javier Darío Aristizábal Hernández	ORCID – ID: 0000-0002-0882-2362
Lady Mateus Fontecha	ORCID – ID: 0000-0002-9038-1673
Laura María Aranguren Niño	ORCID - ID: 0009-0003-8432-6824

Instituto de Crecimiento Verde Global (GGGI)

Clara Inés Pardo Martínez	ORCID - ID: 0000-0002-8556-319X
---------------------------	---------------------------------

GIZ – Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Carolina Garzón Lamprea	ORCID - ID: 0009-0004-2625-5949.
-------------------------	----------------------------------

GGGI – Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible:

Ana Derly Pulido

REVISORES DE PRIMERA PARTE

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Astrid Lorena Torres Albarracín, Contratista grupo de mitigación – DCCGR
 Beatriz Helena Villanueva Ramírez, Contratista grupo de mitigación – DCCGR
 Juan Pablo Benavides Peña, Consultor NDC – DCCGR
 María del Carmen Cabeza Alarcón, Coordinadora Grupo de Gestión Ambiental Urbana
 María Juliet Londoño Duque, Profesional Especializada - DCCGR
 Paula Andrea Cárdenas Ruíz, Profesional Especializada - DAASU

Departamento Nacional de Planeación

Alexander Rincón Pérez - Dirección de Ambiente y Desarrollo Sostenible
 Benjamín Calderón Zuleta, Contratista líder de seguimiento a la NDC - Dirección de Seguimiento y Evaluación de Políticas Públicas
 Bilma Alexandra Romo Lucero, Contratista - Dirección de Ambiente y Desarrollo Sostenible
 Juan Camilo González Romero, Contratista - Dirección de Seguimiento y Evaluación de Políticas Públicas
 Sandra Isabel Granados Avellaneda, Contratista – BID / GIZ / Dirección de Ambiente y Desarrollo Sostenible

REVISORES DE TERCERA PARTE

A través del proyecto "Fortalecimiento de los Objetivos Nacionales de Mitigación y Apertura de un Camino para reducir emisiones en los Sistemas Agroalimentarios de América Latina y el Caribe - GIC-LAC", financiado por el Gobierno de Nueva Zelanda" e implementado por la Alianza de Bioversity International y el Centro Internacional de Agricultura Tropical"

Diana Carolina Barba Patiño



COLABORADORES

Departamento Nacional de Planeación: Alan Guillermo Asprilla Reyes (subdirector General de Inversiones, Seguimiento y Evaluación), David Santamaría Tobar (Director de Seguimiento y Evaluación de Políticas Públicas), Tatiana Zambrano Sánchez (Subdirectora de Seguimiento)

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – Ideam: Andrés Camilo Zuluaga Morales (Procesamiento Digital de Imágenes), Carol Andrea Franco Aguilera (Estructuración de información Geográfica), Cristhian Fabian Forero Castro (Procesamiento Digital de Imágenes), Jhonatan Andrés Arias Zapata (Procesamiento Digital de Imágenes), Juan Carlos Rubiano Rubiano (Control de Calidad temático), Lina Alejandra Obando Estupiñán (Grupo de Cambio Global), Luis Manuel Guerrero Buelvas (Procesamiento Digital de Imágenes), Mónica Carolina Rivera Quiñones (Procesamiento Digital de Imágenes), Omar Erbey Sotelo Roncancio (Procesamiento Digital de Imágenes), Xavier Corredor Llano (Procesamiento Digital de Imágenes)

Proyecto 1BTR, 4NC+2BTR (Ideam – PNUD – Fundación Natura): Juan Camilo Molina Betancur (Profesional de Enlace Técnico)

Instituto de Crecimiento Verde Global GGGI: Iván Darío Valencia (Oficial Senior)

Ministerio de Minas y Energía: Alejandra Godoy (Contratista Grupo de Cambio Climático - Oficina de Asuntos Ambientales y Sociales (OAAS)), Carlos Pinzón (Contratista Grupo de Cambio Climático - Oficina de Asuntos Ambientales y Sociales (OAAS)), José Luis Díaz (Contratista Grupo de Cambio Climático - Oficina de Asuntos Ambientales y Sociales (OAAS)), Juliana Chaparro (Coordinadora Grupo de Cambio Climático - Oficina de Asuntos Ambientales y Sociales (OAAS)), Michelle Muñoz (Contratista Grupo de Cambio Climático - Oficina de Asuntos Ambientales y Sociales (OAAS)), Oscar Quintero (Contratista Grupo de Cambio Climático - Oficina de Asuntos Ambientales y Sociales (OAAS))

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio: Catalina Castañeda Ramírez (Profesional especializado Dirección de Política y Regulación), David Ricardo Ocampo (Contratista Dirección de Política y Regulación), Fabian Ricardo Rincón (Profesional especializado Dirección de Política y Regulación), July Esperanza González Monsalve (Contratista Subdirección de Políticas de Desarrollo Urbano y Territorial)

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible: Blanca Cecilia Medina Petro (Contratista grupo de mitigación – DCCGR), Fredy Alejandro Gómez Quiroz (Contratista grupo de mitigación – DCCGR), Nidia Mercedes Pabón Tello (Contratista Dirección de Asuntos Ambientales, Sectorial y Urbana), María Sofía Muñoz Rodríguez (Contratista de la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos)

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo: Jenny Marebi Alarcón Parra (Contratista Dirección de Productividad y Competitividad)

Ministerio de Transporte: Alejandra Borda Romero (Especialista Cambio Climático), Diego Rojas Neisa (Especialista Cambio Climático), Felipe Bojacá Matiz (Especialista Cambio Climático), Felipe Bojacá Matiz (Especialista Cambio Climático), Francisco Sichacá Ávila (Líder Cambio Climático – GAADS), Lady Mateus Fontecha (Especialista Cambio Climático), Leidy Alfonso Borda (Especialista Cambio Climático), Sonia Gaona Uzcátegui (Coordinadora Grupo Asuntos Ambientales y Desarrollo Sostenible – GAADS)



2.1. Circunstancias Nacionales, Acuerdos Institucionales y Marco Jurídico

Colombia como país megadiverso, enfrenta un conjunto único de desafíos y oportunidades en la gestión del cambio climático. Su posición geográfica, variedad de ecosistemas y riqueza en recursos naturales influyen de manera significativa en las emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero (GEI). Al mismo tiempo, factores socioeconómicos y demográficos, como la creciente urbanización, la variabilidad climática, y la dependencia económica de sectores como la agricultura y la minería, configuran un contexto complejo para la acción climática.

Las circunstancias nacionales reflejan aquellos factores y variables de un país que inciden en su senda de desarrollo. Colombia, un país en desarrollo y vulnerable a los efectos del cambio climático, ha asumido un papel activo en la lucha contra este fenómeno. El marco jurídico e institucional del país ha evolucionado para abordar estos desafíos, buscando armonizar el crecimiento económico con la sostenibilidad ambiental y la resiliencia climática. Este contexto nacional no solo condiciona las emisiones de GEI, sino que también determina las estrategias y políticas que Colombia adopta para cumplir con sus compromisos internacionales, incluyendo su Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés) en el marco del Acuerdo de París.

Este capítulo describe las características demográficas, geográficas, climáticas y económicas de Colombia, para las cuales se identifican los factores y variables subyacentes que influyen en el comportamiento de las emisiones y absorciones nacionales. De igual forma, se plantean los arreglos institucionales y dispositivos jurídicos donde se muestra el progreso alcanzado por el país con relación a la normatividad sobre cambio climático.

Adicionalmente, las circunstancias que se describen en este apartado inciden en la gestión de la mitigación y adaptación al cambio climático, así como el comportamiento de sus emisiones. Por lo tanto, lo aquí descrito es aplicable para el presente capítulo y el capítulo 3 sobre información relativa a los efectos del cambio climático y a la labor de adaptación”, donde esta información es complementada para cumplir con los requisitos de las MPG.

2.1.1. Descripción Circunstancias Nacionales

Colombia se localiza en el noroeste de Sudamérica, desde los 4°13'30" de latitud sur hasta los 12°27'46" de latitud norte y desde los 66°50'54" hasta los 79°0'23" de longitud oeste. 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). Las fronteras terrestres del país se extienden por 6.342 km y se comparten con Brasil, Ecuador, Panamá, Perú y Venezuela (DNP, 2018). A su vez, comparte fronteras marítimas con Costa Rica, Haití, Honduras, Jamaica, Nicaragua, Panamá y República Dominicana en el Mar Caribe y con Costa Rica, Ecuador y Panamá en el Océano Pacífico (DNP, 2018). El país se encuentra en la zona intertropical y destaca por su diversidad de ecosistemas. Colombia es el país más biodiverso por kilómetro cuadrado del mundo, el segundo en recursos naturales y el sexto en riqueza hídrica. Estas cualidades únicas representan importantes desafíos para seguir avanzando en un camino de desarrollo sostenible, que proteja el patrimonio natural y cultural del país. Para lograrlo, se requiere una sólida institucionalidad y una gestión pública eficiente, especialmente frente a los retos actuales del cambio climático, con el fin de preservar estas riquezas para las generaciones futuras (IDEAM, et al., 2021).



2.1.1.1. Estructura de gobierno

2.1.1.1.1. Constitución Política de 1991

Colombia se rige por la Constitución Política de 1991 que fue gestada desde el 9 de diciembre de 1990 a través de elecciones convocadas en las que se seleccionaron los 70 miembros que conformarían la Asamblea Nacional Constituyente. Bajo esta Asamblea, el país inicia un proceso de discusiones que concluyó el 4 de julio de 1991 cuando todos los miembros de la Asamblea firmaron la redacción final de la nueva constitución.

Algunos artículos de la Constitución Política de Colombia están orientados al ambiente y las riquezas culturales. En sus artículos 8, 79 y 80 se reconoce el ambiente como patrimonio común y establece la obligación del Estado de proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación (diversidad e integridad del ambiente); también se establece la necesidad de conservar las áreas de especial importancia ecológica y de fomentar la educación para el logro de estos fines y planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución (Asamblea Nacional Constituyente, 1991).

Otros artículos relevantes relacionados con el tema ambiental son el artículo 58 en donde se señala que la propiedad es una función social que implica obligaciones; por lo tanto, le es inherente una función ecológica y; el artículo 95 que establece como deber de las personas y ciudadanos proteger los recursos culturales y naturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano (Asamblea Nacional Constituyente, 1991).

2.1.1.1.2. Estructura del Estado

La Constitución Política especifica dentro de su contenido los principales derechos y deberes de la Nación y define entre otras cosas la estructura y organización del Estado. Colombia cuenta con una estructura del Estado bien definida, esta se compone de tres ramas del poder público descritas de la siguiente manera:

- a) Rama Judicial: está orientada a administrar la justicia, solucionar los conflictos y controversias entre los ciudadanos y a solucionar conflictos y controversias entre otros y el Estado. La Rama Judicial se encuentra constituida principalmente por: i) La Corte Constitucional, ii) la Corte Suprema de Justicia, iii) el Consejo de Estado, iv) las Jurisdicciones Especiales, v) La fiscalía general de la Nación, entre otras (Función Pública, 2024).
- b) Rama legislativa: tiene como principal función formular y expedir las leyes, ejercer control sobre el Gobierno y reformar la Constitución Política. Se encuentra representada por una corporación pública colegiada de elección popular conocida actualmente como Congreso de la República, constituido por el Senado de la República y la Cámara de Representantes (Función Pública, 2024).
- c) Rama Ejecutiva: esta se encuentra constituida bajo 3 ordenes: nacional, departamental y municipal. Del orden nacional, la rama ejecutiva se encarga de ejecutar coordinadamente la totalidad de las actividades administrativas que están al servicio de los intereses generales de la comunidad para el cumplimiento de los fines del Estado. Esta se encuentra representada por el Presidente de la República quien funge como jefe de Estado, jefe de Gobierno y suprema autoridad administrativa. El Gobierno Nacional en orden de importancia está conformado por el Presidente de la República, los ministros de las carteras ministeriales y los directores de departamentos administrativos (Función Pública, 2024).



Con respecto al orden departamental, este se encuentra compuesto por: regiones, regiones administrativas de planificación, regiones de planificación y gestión, asociaciones de departamentos y región administrativa de planificación especial del Distrito Capital, el departamento de Cundinamarca y los departamentos contiguos. Finalmente, del orden municipal, la Rama Ejecutiva la define como: provincias, provincias administrativas y de planificación, áreas metropolitanas, asociaciones de distritos, asociación de municipios, distritos, municipios, territorios indígenas, comunas y corregimientos (Función Pública, 2024).

De esta manera, se entiende que la rama ejecutiva en sus tres niveles; nacional, departamental y municipal, se alinea con el concepto de ordenamiento territorial para la organización del territorio tal como lo define la Constitución Política con respecto a la forma en cómo se distribuye geográficamente el poder político en sus distintos niveles político-administrativos, siendo el Presidente la cabeza para el orden nacional, las gobernaciones para el orden departamental y las alcaldías para el orden municipal y distrital (Función Pública, 2024).

Colombia a través de la Ley 99 de 1993 crea el Ministerio del Ambiente, hoy llamado Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (en adelante Minambiente). Dicha Ley no solo crea este ministerio, sino que también ordena el sector público que se encuentra a cargo de la conservación y gestión del ambiente y los recursos naturales renovables. También, establece y organiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA) definiéndolo como el “conjunto de orientaciones, normas, actividades, recursos, programas e instituciones que permiten la puesta en marcha de los principios generales ambientales” según el artículo 4 contenido en esta Ley.

Posteriormente, bajo los Decretos 1277 de 1994 y 291 de 2004, se crean los institutos de Investigación científica para realizar actividades de producción de información, investigación y desarrollo tecnológico en materia ambiental. Considerando particularmente, al Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), como un establecimiento público de carácter nacional encargado del manejo de la información científica, hidrológica, meteorológica, todo lo relacionado con el ambiente y la gestión de información climática en Colombia. Además de ser la entidad responsable de liderar, construir y adquirir la información necesaria con los proveedores de información y con los diferentes actores que implementan medidas de mitigación, para ser reportada en las comunicaciones nacionales de cambio climático en Colombia, inventarios de GEI y demás reportes de cambio climático que se presentan ante la CMNUCC.4) La Figura 2.1 describe en detalle la estructura y el organigrama del SINA.

El Minambiente dentro de su organigrama cuenta con el Viceministerio de Ordenamiento Ambiental del Territorio (VOAT), dentro de este viceministerio se encuentra la Dirección de Ordenamiento Ambiental Territorial y SINA. Este viceministerio es el responsable de coordinar y dirigir el SINA, además de otras funciones orientadas a la creación de espacios y mecanismos para robustecer la articulación de las entidades que hacen parte de este sistema.

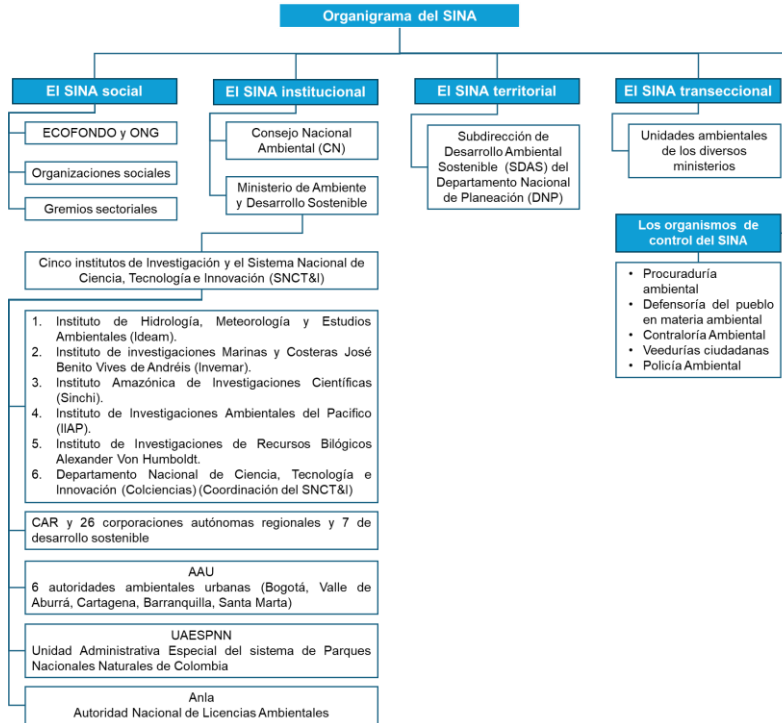
Por su parte, la Dirección de Ordenamiento Ambiental Territorial y SINA tiene dentro de sus funciones apoyar procesos de ordenamiento territorial y planificación desde el aspecto ambiental de la mano con las autoridades ambientales, regionales y urbanas y gestionar la formulación de la política ambiental, así como el seguimiento y desarrollo de programas, proyectos y planes de las entidades que hacen parte del SINA (Minambiente, 2024).

Así mismo, el Minambiente no solo lidera la política ambiental, sino también contribuye con la generación y formulación de políticas orientadas a la mitigación, adaptación y gestión del cambio climático. A partir del año 2016, Colombia comienza a avanzar en el establecimiento de hitos normativos importantes en torno a la gestión del cambio climático. En dicho año se estableció el Sistema Nacional de Cambio Climático a



través del Decreto 298 de 2016 y modificado por la Resolución 1383 de 2023. Además, se avanzó en 3 grandes hitos, uno de estos, formular la Política Nacional de Cambio Climático como base para su gestión, la ratificación del Acuerdo de París (mediante la Ley 1844 de 2017) y la creación del impuesto al carbono y su mecanismo de no causación (mediante la Ley 1819 de 2016, reglamentado mediante el Decreto 926 de 2017).

Figura 2.1. Estructura del Sistema Nacional Ambiental – SINA.



Fuente: Tomado de (Minambiente, 2012)

2.1.1.2. Perfil demográfico

De acuerdo con el Censo Nacional de Población y Vivienda (CNPV) efectuado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) en 2018, se contabilizaron 44.164.417 habitantes en Colombia. No obstante, las proyecciones para el año 2024 estiman una población total de 52.695.952 personas, donde el 48,81% son hombres y 51,19% mujeres. Se espera que el 76,14% resida en cabeceras municipales¹, mientras que el 23,86% se ubique en zonas rurales dispersas² y centros poblados³ (DANE,

¹ Cabecera municipal: "Delimitación geográfica definida por el DANE para fines estadísticos, alusiva al área geográfica delimitada por el perímetro censal. A su interior se localiza la sede administrativa del municipio, es decir la Alcaldía" (DANE, 2010). También comprendida como "el área geográfica que está definida por un perímetro urbano cuyos límites se establecen por "acuerdo" del concejo municipal. Es donde se localiza la sede de la alcaldía municipal" (DANE, 2014).

² Rural disperso: "delimitación geográfica definida por el DANE para fines estadísticos, comprendida entre el perímetro censal de las cabeceras municipales y de los centros poblados, y el límite municipal" (DANE, 2020).

³ Centro poblado: "concepto construido por el DANE para fines estadísticos, cuyo alcance es la localización geográfica de núcleos o asentamientos de población. Se determina cuando hay una concentración mínima de veinte (20) viviendas contiguas, vecinas o adosadas entre sí, ubicada en el área resto municipal o en un área no municipalizada (corregimientos departamentales antes de la Constitución Política de 1991). Dicha concentración presenta características tales como la delimitación de vías vehiculares y peatonales" (DANE, 2020).



2023a). Estos datos reflejan el crecimiento demográfico del país y la distribución geográfica de sus habitantes, mostrando una tendencia hacia la urbanización.

El CNPV del año 2018 registró que los departamentos con mayor población son: Bogotá D.C., con 7.181.469 habitantes, Antioquia con 5.974.788 habitantes y Valle del Cauca con 3.789.874 habitantes. Los departamentos con menor población son: Vaupés con 37.690 habitantes y Guainía con 44.431 habitantes. El 77,10% de la población vive en cabeceras municipales, el 15,80% en zona rural dispersa y el 7,10% en centros poblados. Para este año, el país contó con 14.243.223 millones de hogares particulares y 13.480.729 millones de viviendas con personas presentes.

Dada la característica del país considerado como pluriétnico y multicultural, se hace necesario identificar y caracterizar a la población que hace parte de los diferentes grupos étnicos que habitan en el territorio nacional, con el objetivo de visibilizarlos y ser fuente de información para el reconocimiento de la diversidad poblacional del país. En la Encuesta Nacional de Calidad de Vida se proyectaron las siguientes cifras para grupos étnicos en el año 2024 (DANE, 2023b):

Tabla 2.1. Grupos étnicos en Colombia año 2024

Población	Habitantes
Gitana ROM	3.144
Palenqueros San Basilio	8.299
Raizal San Andrés Providencia y Santa Catalina	31.617
Indígena	2.489.189
Afrodescendientes	3.777.614

Fuente: Adaptado de (DANE, 2023b)

Teniendo en cuenta la información suministrada en la Tabla 2.2 se evidencia que la menor población étnica presente en Colombia está representada por el grupo Gitano ROM con 3.144 habitantes, mientras que la población del grupo negros, mulatos, afrodescendientes o afrocolombianos ocupa la mayor representatividad con 3.777.614 personas.

Las estadísticas vitales del DANE registran una tendencia decreciente de nacimientos, con una disminución del 11% para el año 2023, siendo ésta la mayor variación en comparación con el histórico desde el año 2017; para el periodo 2023 se presentaron 510.357 nacimientos en comparación con el año 2022 donde se contó con 573.625 nacimientos. Al comparar con la información de periodos anteriores, se identifica que año a año esta cifra disminuye paulatinamente, el primer decrecimiento se observa a partir del año 2018 donde se pasó de 656.704 nacimientos en 2017 a 649.115 en 2018, mostrando una caída del 1,2% (DANE, 2024a).

En cuanto a las defunciones, la tasa de mortalidad por mil habitantes tuvo un incremento desde el año 2015 donde hubo un total de 219.472 defunciones y una tasa de 4,7/1000 habitantes hasta el año 2021 (punto máximo) donde se evidenció un total de 363.089 defunciones y una tasa de 7,1/1000 habitantes (DANE, 2024b). Este comportamiento durante los años 2020 y 2021 coincide con la emergencia de salud ocasionada por la pandemia de COVID-19, época donde se presentaron muertes por encima del promedio histórico que representan un 43,7% de exceso de mortalidad en el bienio (Minsalud, 2022). Posterior a este año, se ha disminuido la tasa de mortalidad hasta llegar a 2023 a una tasa de 5,1/1000 habitantes y un total de 265.047 defunciones (DANE, 2024b).

Para el año 2023, según la Encuesta Nacional de Calidad de Vida, el promedio de personas por hogar es de 2,9, lo que muestra 0,05 puntos menos que en 2022, representando así la continuación del descenso que ha tenido este indicador en los últimos años. En centros poblados y áreas rurales dispersas se estima



en 3,03 personas por hogar mientras que en las cabeceras alrededor de 2,87 personas por hogar. Atlántico es el departamento con mayor número de personas por hogar con un promedio de 3,58, seguido por Vaupés, Guainía y Magdalena con un aproximado de 3,47; 3,46 y 3,43 personas por hogar respectivamente. Por otro lado, Vichada es el departamento con menos personas por hogar con un promedio de 2,41 seguido por Putumayo con 2,41, Cauca con 2,6 y Bogotá con 2,65 (DANE, 2023c).

El porcentaje de hogares que manifestaron reconocer la jefatura femenina del hogar ha presentado en los últimos años una tendencia creciente. En 2023 fue un 45,4%, lo cual representa un aumento respecto al año 2019 (38,4%) (DANE, 2023c). Colombia ha avanzado en su estrategia⁴ para desarrollar el enfoque de género en la gestión del cambio climático. Adicionalmente, propone una metodología para la contabilidad de GEI a nivel nacional con enfoque de género. Esta puede ser consultada en el apartado de “Circunstancias Nacionales” del Anexo 1 del presente BTR.

El Índice de Pobreza Multidimensional (IPM), se calcula con base en las proyecciones del CNPV 2018 y toma como referencia los resultados de la medición directa la cual contempla la capacidad que tienen los hogares de adquirir bienes y servicios, expresado en términos de porcentaje. Durante el año 2023 se registró una disminución del porcentaje de personas en situación de pobreza multidimensional en Colombia en 0,8 unidades pasando de 12,9% en el año 2022 a 12,1% en el año 2023. Se identifica que el porcentaje de personas en situación de pobreza multidimensional en centros poblados y rural disperso es tres veces mayor que el de las cabeceras con un 25,1% y un 8,3% respectivamente; el porcentaje de pobreza en mujeres, equivalente a 13,2% es mayor que el de los hombres 11,2% % (DANE, 2024c).

Por otro lado, el Índice de Desarrollo Humano (IDH) de Colombia, el cual contempla aspectos relacionados con nivel de educación, salud e ingresos de las personas, ha presentado una tendencia de crecimiento entre los años 2000 a 2019 con valores entre los 0,665 y los 0,711, entendiéndose que un crecimiento en el indicador significa una mejora en el desarrollo humano. Sin embargo, durante el año de la pandemia esta tendencia cambió, al presentar un decrecimiento a partir del año 2021 cuyo valor cayó a 0,697; para el año 2022 este índice tuvo un comportamiento positivo respecto del periodo anterior, situándose en esta fecha en 0,707 aunque este dato refleja que el país aún no se recupera al nivel pre-pandémico (PNUD, 2024).

En complemento de lo anterior, la ONU identifica la necesidad de tener en cuenta el impacto ambiental dentro del indicador de desarrollo, y reconoce la importancia de contemplar de manera conjunta la transformación que podría presentarse en este al considerar tanto el bienestar de las personas como el bienestar del planeta (ONU, 2020). Por esta razón, se empieza a medir también a nivel mundial el índice de Desarrollo Humano ajustado por presiones planetarias (IDHP), el cual incluye el nivel de emisiones de dióxido de carbono y la huella material per cápita en la era del Antropoceno. Para Colombia, este índice se ubicó en un valor de 0,589 para el año 2021 y muestra un comportamiento similar al IDH (PNUD, 2022).

2.1.1.3. Perfil geográfico

Colombia tiene diversos elementos estructurales como el Océano Pacífico (hacia el occidente del país), el Mar Caribe (hacia el límite norte) y el sistema montañoso constituido por las tres divisiones de la cordillera de los Andes: cordillera oriental, cordillera central y cordillera occidental, sistema que representa un 33% del territorio continental mientras que el 67% del territorio restante está conformado por llanuras bajas. La

⁴ Herramientas de Género y Cambio Climático: <https://www.minambiente.gov.co/cambio-climatico-y-gestion-del-riesgo/herramientas-de-genero-y-cambio-climatico/> Herramientas de Género y Cambio Climático: <https://www.minambiente.gov.co/cambio-climatico-y-gestion-del-riesgo/herramientas-de-genero-y-cambio-climatico/>



topografía de Colombia se distingue por cuatro sectores principalmente: sistema montañoso y valles interandinos; zonas bajas; sistemas montañosos aislados, y zonas insulares (IDEAM, 2023a).

De igual manera, el territorio colombiano se divide en seis regiones biogeográficas: Amazonía, Andina, Caribe, Orinoquía, Pacífico e Insular. Estas regiones abarcan 32 departamentos que agrupan un total de 1.103 municipios incluyendo Bogotá, la capital del país (DANE, 2024d; DANE, 2024e). A continuación, se ilustra la distribución del territorio nacional, a nivel político y geográfico.

Figura 2.2. División Política de Colombia



Fuente: Tomado de (IGAC, 1999).



Figura 2.3. Mapa físico de Colombia



Fuente: (IGAC, 2012)



2.1.1.3.1. Regiones geográficas

A continuación, se presenta una descripción de las principales características de cada una de las seis regiones naturales de Colombia:

a) Región Amazónica

Limita al sur con los ríos Putumayo y Amazonas, al este con la República de Brasil y el río Negro, al oeste con la cordillera Oriental, al norte con la región Orinoquía. Tiene una extensión aproximada de 380.000 km² (IDEAM, 2023a), donde se encuentran los departamentos del Amazonas, Caquetá, Putumayo, Guaviare, Guainía y Vaupés. La cobertura vegetal de la región Amazónica se caracteriza principalmente por biomas de bosques húmedos tropicales, sabanas y selvas pantanosas (IGAC, 2021b).

b) Región Andina

Está ubicada en el centro del país, limita al sur con la República de Ecuador y la región Amazónica, al norte con la región Caribe, al oeste con la región Pacífica y al este con la región de la Orinoquia. En esta región se encuentran las cordilleras Occidental (la de más reciente formación y de menor altura respecto de las otras dos cordilleras), Central (la más alta y que más presencia tiene de volcanes y nevados) y Oriental (es la cordillera de mayor longitud y extensión llegando hasta Venezuela) así como los valles de los ríos Cauca y Magdalena, lo que a su vez conlleva a una variedad de hábitats y biodiversidad. En esta región convergen 21 departamentos: Antioquia, Arauca, Boyacá, Caldas, Caquetá, Casanare, Cauca, Cesar, Chocó, Córdoba, Cundinamarca, Huila, Meta, Nariño, Norte de Santander, Putumayo, Quindío, Risaralda, Santander, Tolima, y Valle del Cauca donde a su vez se ha asentado el 70 % de la población concentrando la mayor parte de la actividad económica del país.

c) Región Caribe

Se encuentra en el costado norte del país donde limita con el mar Caribe y se encuentra la Guajira, al oeste limita con Panamá y se ubica el golfo de Urabá, al sur limita con la región Andina y al este limita con Venezuela (IGAC, 2021d). Aquí se encuentran sistemas montañosos aislados como los Montes de María o Serranía de San Jacinto, los cuales son una prolongación de la cordillera Occidental; la Sierra Nevada de Santa Marta; las serranías de Jarará y Macuira, en la Guajira; y la Serranía de los Motilones cuya vertiente occidental pertenece mayoritariamente a cuenca del río Cesar (afluente del Magdalena) y el río Ranchería, que desemboca en el mar Caribe. La llanura del Caribe abarca una extensión de 142.000 km². En esta región se encuentran 7 departamentos: La Guajira, Atlántico, Bolívar, Magdalena, Cesar, Sucre, Córdoba y parte de Antioquia y Santander (IGAC, 2021d).

En términos generales, la región Caribe es una zona seca, con predominancia de vegetación xerófila; en las sabanas de Bolívar se presentan pequeñas elevaciones y tierras semiáridas; en la Sierra Nevada de Santa Marta, están las mayores alturas del país (5.775 m.s.n.m.) en los picos Simón Bolívar y Cristóbal Colón; en los periodos de desbordamiento, la depresión Momposina, por estar situada en el área de confluencia de los grandes ríos Magdalena, Cauca, San Jorge, y Cesar, alimentan una cantidad significativa de ciénagas y pantanos (IGAC, 2021d).

d) Región de la Orinoquía

Se encuentra al este del país, limita al sur con la región Amazónica, al norte con el río Arauca y con la República Bolivariana de Venezuela, al oeste con la cordillera Oriental y al este limita con la República Bolivariana de Venezuela y la República de Brasil (IGAC, 2021e). Tiene una extensión aproximada de 250.000 km² (IDEAM, 2023a). Todos los ríos de esta región (Arauca, Casanare, Cinaruco, Guaviare,



Inírida, Meta, Tomo, Tuparro y Vichada,) ceden sus aguas al río Orinoco. Esta región es también conocida como Llanos Orientales donde se ubican los departamentos de Arauca, Casanare, Meta y Vichada donde se concentra el 3% de la población. Su territorio está constituido principalmente por grandes extensiones de pastizales (IGAC, 2021e) y una vegetación de sabana y bosque, cuyas tierras son destinadas a la ganadería y a la explotación de minerales (IDEAM, 2023a).

e) Región del Pacífico

Limita al oeste con el Océano Pacífico, al norte con el golfo de Urabá y la frontera con la República de Panamá, al sur con la República de Ecuador, y al este con la cordillera Occidental. Abarca una extensión de 83.170 km², distribuidos en los departamentos de Cauca, Chocó, Nariño y Valle del Cauca. Aquí se encuentran sistemas montañosos aislados como la serranía de Baudó y la serranía del Darién ubicadas en Chocó (IDEAM, 2023a). Presenta una de las precipitaciones pluviales más altas del mundo, alrededor de 4.000 mm anuales, una humedad relativa que supera el 80 %, incluso se acerca al 90 % y varios ríos caudalosos cruzan la región en diferentes direcciones, dentro de los cuales se resalta: Atrato, Baudó, Patía y San Juan, entre otros (IGAC, 2021f).

f) Región Insular

Está conformada al noroeste del país por el archipiélago de San Andrés, Providencia, Santa Catalina y sus islotes y cayos asociados, en el mar Caribe; y hacia el Océano Pacífico por las islas de Malpelo en el sector oceánico y Gorgona en el margen continental (IDEAM, 2023a). El Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina y un grupo de islas menores abarcan un aproximado de 49 km² y cuenta con uno de los arrecifes de barrera más extensos y productivos del Atlántico; dentro de los ambientes marinos costeros se encuentran playas arenosas, bosques de manglar, acantilados rocosos, ciénagas, arrecifes rocosos y de coral, ciénagas pequeñas, fondos arenosos, lagunas arreciales y praderas fanerógamas (Rocha & Cárdenas, 2008).

Por su parte, la Isla de Malpelo, tiene una longitud de línea de costa aproximada de 4 km (IDEAM, 2023a), donde se encuentra el Santuario de Flora y Fauna de Malpelo compuesto por una isla volcánica oceánica, con litorales rocosos, de ambiente pelágico, la mayoría de fondos arenosos y formaciones coralinas (PNN, 2024a). En cuanto a la isla de Gorgona, tiene una longitud de línea de costa aproximada de 25 km (IDEAM, 2023a), abarca una extensión aproximada de 61.687,5 ha, de las cuales 1.383 ha son terrestres. Dentro de su territorio se encuentran arrecifes coralinos situados en 0,3 km² representando la mayor extensión de corales duros del Pacífico colombiano.

2.1.1.3.2. Hidrografía

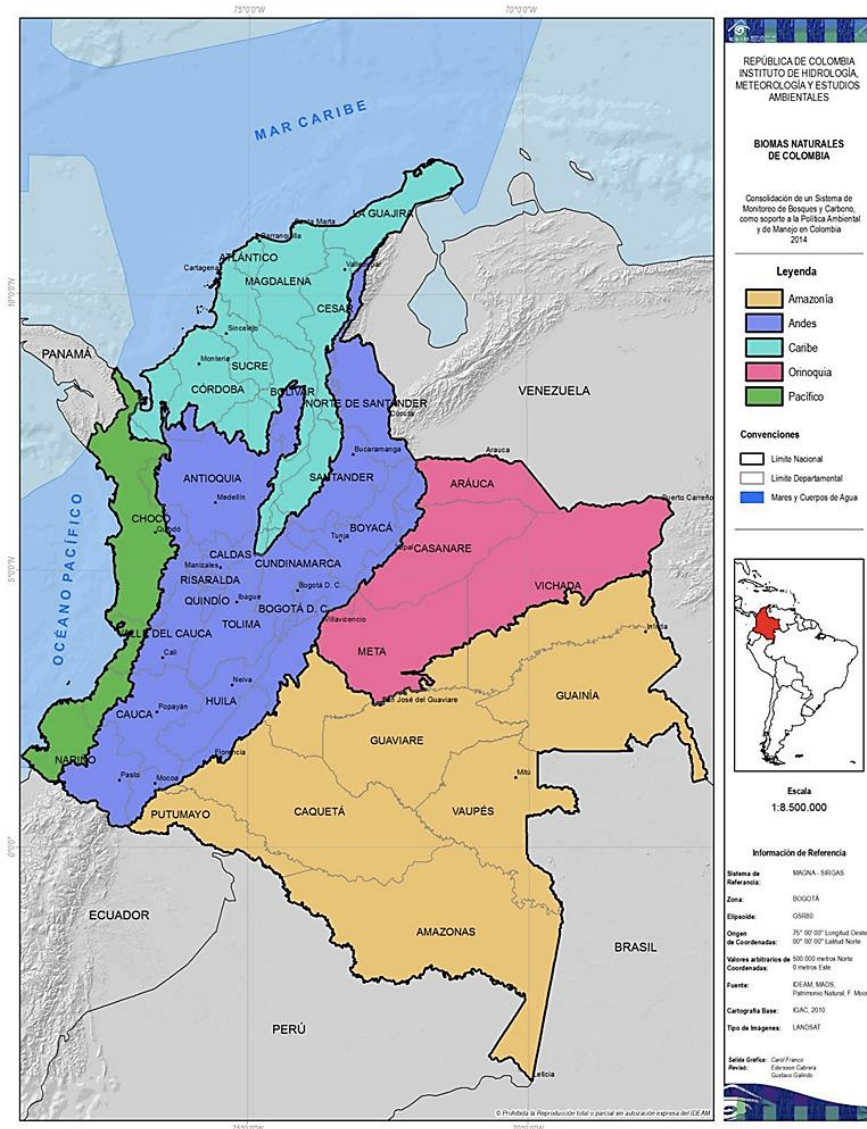
A nivel global, Colombia ocupa los primeros puestos entre los países con mayores fuentes hídricas en el mundo. El país se divide en cinco áreas hidrográficas también conocidas como vertientes las cuales representan grandes cuencas que a su vez agrupan ríos y afluentes que desembocan en un mismo mar, estas áreas son: Amazonas, Caribe, Magdalena-Cauca, Orinoco y Pacífico (IDEAM, 2023a). A continuación, se describe brevemente cada una de ellas:

En la vertiente del Amazonas, provenientes del piedemonte o la cordillera Oriental, y caracterizados por tener aguas claras, nacen los ríos Apaporis, Caguán, Caquetá, Napo, Putumayo y Yará; también se encuentran, provenientes de las llanuras con tendencia a tener aguas más turbias, los ríos Guainía y Vaupés. En una menor proporción, el río Amazonas también hace parte de esta vertiente (IDEAM, 2023a).



La vertiente del Caribe está conformada por seis zonas hidrográficas Atrato-Darién, Caribe-La Guajira, Caribe-Litoral, Catatumbo, islas Caribe y Sinú. Uno de los ríos más caudalosos es el río Atrato el cual tiene un caudal promedio de 4.900 m³/s, el cual tiene un recorrido de sur a norte cuya desembocadura se encuentra en el golfo de Urabá, en el mar Caribe. Por otro lado, en el nudo de Paramillo, nace el río Sinú, el cual tiene una longitud de 438 km y desemboca en el golfo de Morrosquillo. Finalmente, con una longitud aproximada de 248 km en la Sierra Nevada de Santa Marta nace el río Ranchería el cual desemboca en el mar Caribe (IDEAM, 2023a).

Figura 2.4. Regiones biogeográficas de Colombia



Fuente: (IDEAM, 2014)⁵

⁵ Esta cartografía de las regiones biogeográficas de Colombia no ilustra la región Insular, dado que estará sujeta a una actualización, que será considerada dentro del plan de mejora. No obstante, en la Figura 2.3 se evidencia esta región en el mapa físico de Colombia.



La vertiente del Magdalena-Cauca, ubicada geográficamente entre los ejes montañosos occidental, central y oriental de la cordillera de los Andes, abarca nueve zonas hidrográficas: Alto Magdalena, Saldaña, Medio Magdalena, Sogamoso, Bajo Magdalena-Cauca-San Jorge, Cauca, Nechí, Cesar y Bajo Magdalena. Sus principales ríos son el Magdalena, el Cauca y el San Jorge y también cuenta con representativos sistemas como el valle del río Cesar y el valle del río Sogamoso (IDEAM, 2023a).

La vertiente del Orinoco nace en la cordillera Oriental, en dirección occidente-oriente desagua hacia su principal río el Orinoco, el cual tiene una extensión aproximada de 2.500 km; también, cuenta con el río Meta el cual nace y desemboca en los mismos puntos del Orinoco; y el río Arauca que nace en el páramo del Almorzadero que finalmente se convierte en el límite natural con Venezuela (IDEAM, 2023a).

La vertiente del Pacífico está conformada por más de 200 ríos cortos y caudalosos. Se destaca: el río Baudó, el cual nace en el Alto del Buey; el río San Juan cuyo nacimiento está en el cerro Caramanta y desemboca en el Océano Pacífico. Desde el Macizo colombiano hasta el Océano Pacífico se encuentra el río Patía; y el río Mira que nace en Ecuador y a través de una fértil llanura llega al Pacífico colombiano (IDEAM, 2023a).

Por otro lado, el país también cuenta con diferentes cuerpos de agua lénticos como se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 2.2. Cuerpos de agua lénticos en Colombia.

Cuerpo de agua	Cantidad	Observación
Ciénagas	1900	Se destaca: Ciénaga Grande de Santa Marta y Ciénaga Zapatosa.
Embalses	32	Usados para la generación de energía eléctrica, abastecimiento de agua potable y riego. Se destacan: Betania en el Magdalena y Peñol – Guatapé en Antioquia.
Lagunas y lagos	+ 1800	De origen glaciario: La Plaza, Laguna Grande y Naboba; lagunas del complejo Chingaza; laguna de Iguaque; laguna Chisacá; entre otras. De origen volcánico: laguna Verde en el volcán Azufral. De origen tectónico: lago de Tota, el de mayor extensión en Colombia, seguido por Lago de Cocha en Nariño; entre otros.

Fuente: Elaboración propia basado en (IDEAM, 2023a; Carmona, Restrepo, & Ramírez, 2023)

De igual manera, los pantanos hacen parte de los cuerpos de agua lénticos y estos ocupan el 31% del área, localizados principalmente en la Amazonía y la Orinoquía (IDEAM, 2023a).

2.1.1.3.3. Aspectos edafológicos

De las 12 órdenes de suelo establecidos en la clasificación del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, 11 de ellas están presentes en Colombia, lo que hace complejo las estructuras geológicas, los procesos climáticos y su planificación. En Colombia destacan los suelos poco evolucionados correspondientes a los órdenes entisoles e inceptisoles los cuales representan un 58,11 %; seguido por suelos muy evolucionados y pocos fértiles como los ultisoles y los oxisoles que abarcan un 28,79 %. Solo el 7,5 % del país tiene presencia de los mejores suelos agrícolas (andisoles y molisoles) (Minambiente, 2016). En la Tabla 2.3. se relacionan los órdenes que comprenden los suelos colombianos, su área, características y localización (Minambiente, 2016a).



Tabla 2.3 Órdenes de suelos de Colombia

Órdenes de suelos	Área (ha)	Porcentaje del territorio nacional (%)
Inceptisoles	43.758.312	38,33
Entisoles	22.588.680	19,78
Ultisoles	17.921.151	15,70
Oxisoles	14.941.577	13,09
Andisoles	6.767.851	5,93
Molisoles	1.752.929	1,54
Alfisoles	985.655	0,86
Espodosoles	921.162	0,81
Vertisoles	851.507	0,75
Aridisoles	608.941	0,53
Histosoles	358.835	0,31

Fuente: (Minambiente, 2016)

Los suelos en Colombia son diversos y frágiles, las regiones más afectadas por los procesos de degradación en Colombia son en mayor proporción las regiones Caribe, Andina y Orinoquia seguido por Amazonía y en el litoral Pacífico donde la deforestación y la explotación minera y petrolera influyen en su deterioro. De igual manera, la erosión, el sellamiento de suelos, la contaminación, la pérdida de la materia orgánica, la salinización, la compactación y la desertificación son los procesos de degradación más representativos en el país.

2.1.1.3.4. Diversidad biológica

De acuerdo con el Sistema de Información sobre la Biodiversidad de Colombia (SIB) actualmente se cuenta con un registro aproximado de 67.000 especies, lo que ubica a Colombia en el tercer lugar entre los países con mayor biodiversidad del mundo, después de Brasil e Indonesia (SIB Colombia, 2022). El país cuenta con 29.769 especies de plantas (Raz & Agudelo, 2023), 1.968 especies de aves (CCRO, 2024), 551 especies de mamíferos (Ramirez et al, 2024), 896 especies de anfibios (Galvis, 2023), 1.692 especies de peces dulceacuícolas (DoNascimento, Agudelo, & al, 2023) y 2.324 especies de coleópteros (Coleoptera de Colombia, 2024). De conformidad con lo establecido en el párrafo 63 del capítulo III del Anexo de la Decisión 18 / CMA.1, se presenta una descripción sinóptica de la riqueza biológica del país y sus aspectos subsidiarios los cuales fueron detallados en el Tercer Informe Bienal de Actualización (BUR, por sus siglas en ingles Biennial Update Reporting).

a) Especies endémicas

En Colombia se estiman aproximadamente 8.497 especies distribuidas de la siguiente manera: 419 especies de peces dulceacuícolas (DoNascimento, Agudelo, & al, 2023), 84 especies de aves (una considerada extinta) (CCRO, 2024), 396 anfibios (Acosta, 2021), 63 especies de mamíferos (Ramirez et al, 2024), 6.499 de plantas y líquenes (Bernal, Gradstein, & Celis, 2015) y 1.106 especies de coleópteros (Coleoptera de Colombia, 2024).

b) Especies amenazadas

La resolución 0126 de 2024 del Minambiente, establece la lista de especies amenazadas continentales y marino-costeras de Colombia donde se reporta que 2.103 especies se encuentran en algún grado de



amenaza (Minambiente, 2024b) de acuerdo con las categorías establecidas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), así: 466 especies se encuentran en peligro crítico (CR), 800 especies se encuentran en peligro (EN) y 838 especies son vulnerables (VU). En la Tabla 2.4 se puede ver el detalle por grupos de especies:

Tabla 2.4. Número de especies amenazadas para Colombia

Cantidad	Especies
1262	Flora
82	Hongos y líquenes
760	Fauna

Fuente: (Minambiente, 2024c)

c) Especies introducidas

De acuerdo con la resolución 0207 de 2010, expedida por el Minambiente, Colombia reconoce un total de 22 especies invasoras, distribuidas de la siguiente manera:

Tabla 2.5. Especies invasoras de Colombia

	Grupos	N° especies
Fauna	Invertebrados	7
	Anfibios	2
	Peces	8
Flora		5
Total		22

Fuente: Elaboración propia basado en (Minambiente, 2010)

d) Especies objeto de comercio

En los diferentes apéndices CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) con el fin de asegurar que el comercio de especies no constituya una amenaza para su supervivencia, en Colombia son reguladas 3.676 especies (SIB Colombia, 2024) y se clasifican de la siguiente manera según su grado de amenaza:

Tabla 2.6. Número de especies de Colombia reguladas según el grado de amenaza

Clasificación	Descripción	N° especies
Apéndice I	Se incluyen las especies que tienen el mayor grado de peligro. Estas especies están en peligro de extinción.	63
Apéndice I / II	Apéndice I / II	1 (Caimán aguja, en Apéndice II para la bahía de Cispatá)
Apéndice II	Especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio.	3.581
Apéndice III	Especies incluidas a solicitud de un país cuyo comercio de dicha especie ya esté reglamentado y que para evitar la explotación ilegal o insostenible necesita la cooperación de otros países.	31

Fuente: Elaboración propia basado en (CITES, s.a; SIB Colombia, 2024)



e) Ecosistemas

El mapa nacional de ecosistemas continentales, costeros y marinos a escala 1:100.000 presenta para el país 91 tipos de ecosistemas generales. En la Tabla 2.7 se presenta la distribución según clasificación (marinos, acuáticos, costeros, terrestres) (IDEAM et al, 2017):

Tabla 2.7. Ecosistemas del territorio colombiano

Ecosistemas generales	N° ecosistemas naturales	N° ecosistemas transformados
Terrestres insulares e	25	17
	Páramo Glaciar y nival Bosque Desierto Xerofitia Subxerofitia Sabana Arbustal Herbazal Complejos rocosos	Bosque fragmentado Vegetación secundaria Agroecosistemas
Costeros	13	2
	Bosque basal Arbustal inundable Herbazal inundable Laguna costera Llanura mareal Manglar Zona pantanosa	Transicional transformado costero Playas costeras
Acuáticos	25	2
	Arbustal inundable Bosque inundable Herbazal inundable Lago tectónico Laguna aluvial Laguna glacial Río de aguas Sabana inundable Turberas Zona pantanosa	Transicional transformado Cuerpo de agua artificial
Marinos	7	NA
	Coralino continental Coralino oceánico Fondos blandos Fondos duros Pradera de pastos marinos	
Total	91	

Fuente: (IDEAM et al, 2017)

2.1.1.4. Perfil económico

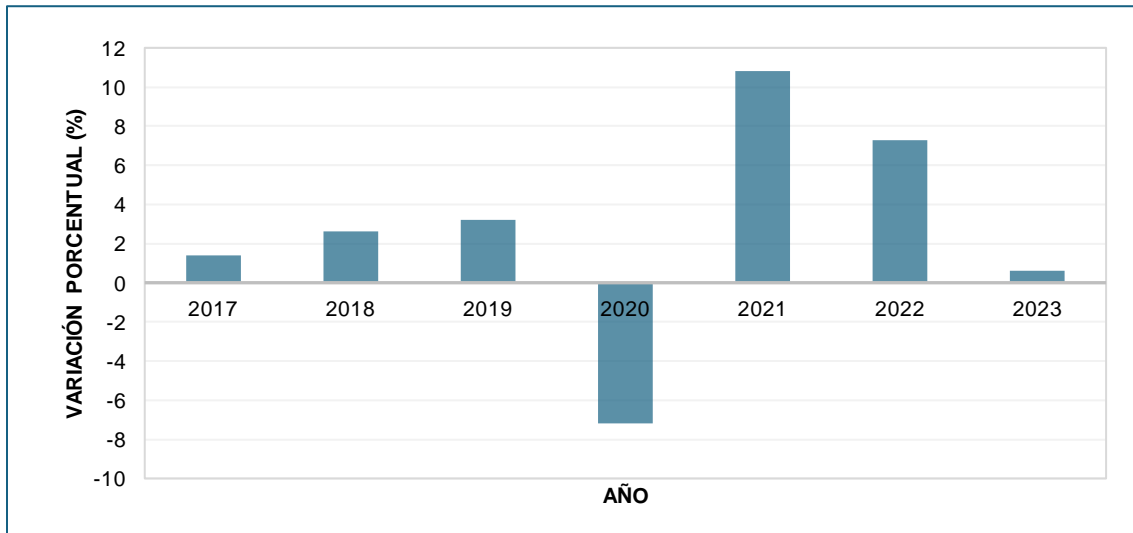
2.1.1.4.1. Producto Interno Bruto (PIB)

Según el DANE el Producto Interno Bruto (PIB) se reconoce como el valor global o total de los bienes y servicios que son producidos por el país para un periodo determinado qué, en el caso de Colombia, es evaluado de forma trimestral. El PIB sirve para analizar y evaluar la evolución, las transformaciones estructurales y la tendencia de la economía del país, esto a través de datos comparables entre sí para ser usados como insumo en la toma de decisiones al corto plazo en materia económica.



Ahora bien, para la serie de tiempo comprendida entre el año 2017 a 2023, el crecimiento del PIB nacional fue de 1,4% valorado en 920,19 billones de pesos para el año 2017. Para el año siguiente (2018) se presentó un crecimiento de 2,6% valorado en 978,47 billones de pesos respecto al anterior año. En el año 2019 el PIB creció 3,3% valorado en 1.061 billones de pesos, en comparación con el año 2020 en donde el PIB decreció -6,8%, debido al bajo crecimiento en las actividades económicas de comercio, transporte y alojamiento, que produjo la pandemia de COVID-19. Para el año 2021, el PIB creció 1,6% con respecto al año anterior, las actividades económicas que contribuyeron en gran medida fueron: comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículos automotores y motocicletas, transporte y almacenamiento, alojamiento y servicios de comida, industrias manufactureras y la administración pública y de defensa. Ahora bien, para el año 2022 el PIB creció en un 7,5% con respecto al año 2021, las actividades económicas que contribuyeron en el valor agregado son las mismas que en el año 2021 salvo la administración pública y de defensa que cambia por las actividades artísticas, de entretenimiento y recreación y otras actividades de servicios. Para el año 2023, el PIB creció solo 0,6% con respecto al año anterior, siendo las actividades económicas de administración pública y de defensa, actividades financieras y de seguros y actividades artísticas, de entretenimiento y recreación quienes aportaron en la dinámica del valor agregado. Finalmente, el boletín técnico para el tercer trimestre del año 2024 muestra que el PIB creció dos puntos porcentuales (2,0%) respecto al mismo periodo del año inmediatamente anterior (Ver Figura 2.5).

Figura 2.5. Tasa anual de crecimiento del PIB para el período 2017 - 2023



Fuente: Elaboración propia con base (DANE, 2024).

De este modo y según el último informe técnico sobre el PIB departamental del DANE señala que la economía colombiana estuvo valorada en 1.572,4 billones de pesos para el año 2023, siendo los departamentos con mayor PIB: la ciudad de Bogotá D.C., Antioquia y Valle del Cauca con valores de 393,2; 231,0 y 152,4 billones de pesos, respectivamente. Por su parte, los departamentos con menor aporte en el PIB son: Vichada, Vaupés y Guainía con 1.059, 420 y 556 billones de pesos, respectivamente (DANE, 2021a).

2.1.1.4.2. Comportamiento de la economía

El Banco de la República 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 del año 2017 que fue de 1,4%, y la inflación de precios al consumidor terminó el año en 3,2%.

En el año 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 de los 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).

Con la declaratoria del confinamiento debido a la pandemia de COVID-19, los sectores directamente afectados fueron el manufacturero, el comercio, el turismo, el entretenimiento y aquellos con actividades consideradas no esenciales (IDEAM, et al., 2021)

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 vulnerable. 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.

En esta medida, la economía colombiana ha manifestado un comportamiento dinámico para los últimos años, en donde para el año 2021 el PIB tuvo un crecimiento en un 10,7% a causa del crecimiento de las actividades del comercio, la industria manufacturera y la administración pública representando así un 70% aproximadamente del valor agregado. Así mismo, para el primer trimestre del año 2022 la economía creció en un 12,6% con respecto al mismo periodo del año anterior, no obstante, desde el gobierno se previó una desaceleración a causa de las medidas para frenar la inflación que se vio reflejada para el año 2023 dado que la economía creció por debajo de 3,0% por efecto del menor crecimiento mundial. Finalmente, para el año 2024 el comportamiento de la economía ha mostrado una recuperación con respecto al 2023 con un crecimiento de 3,68% en el PIB nacional.

2.1.1.4.3. 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 la pandemia, y que, en el largo plazo, transite hacia un crecimiento más sostenible e incluyente (DNP, 2020).

2.1.1.4.4. Dinámica de empleabilidad y Población Económicamente Activa (PEA)

La población económicamente activa (PEA) es conocida como el grupo de personas que se encuentran en edad para trabajar y que están ocupadas en alguna actividad económica o en búsqueda de empleo. Colombia a través del DANE mide la dinámica de empleabilidad con la tasa de ocupación (TO) y el desempleo con la tasa de desocupación (TD), de la combinación de estas dos se obtiene la tasa de la PEA que sirve principalmente para calcular las tasas relacionadas con el mercado laboral, como es el caso de la tasa de actividad, tasa de empleo, entre otras.

Ahora bien, el empleo en Colombia ha sido dinámico en estos últimos años sobre todo para el periodo de transición donde estuvo la pandemia. Según el DANE para 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, 2020a).

Así mismo, la pérdida de empleos en el sector de cuidado remunerado indica que estos servicios se dejaron de contratar en el mercado y probablemente se proveyeron 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 horas), mientras que los hombres las redujeron (de 55,3 a 53,4 horas) (DANE, 2020a).

Posteriormente a este acontecimiento el comportamiento de empleabilidad cambio durante los años siguientes. Si bien, el país comenzaba a reactivar su economía y replantear estrategias para estabilizarla como consecuencia de los impactos heredados por el COVID-19, en el año 2021 la tasa de desempleo en Colombia fue menor con un valor de 13,7%, lo que implicó una reducción de 2,2% con respecto al año anterior. A nivel nacional hubo 3,35 millones de personas desocupadas al interior del país. Para los años 2022 y 2023, la tasa de desempleo fue de 11,2% y 10,2%, respectivamente; lo que representó una reducción de un punto porcentual entre ambos años, permitiendo que se generaran aproximadamente 756.000 empleos y destacándose el componente femenino por su rol protagónico en la generación e impulso del empleo en el 2023. A nivel sectorial, este presentó contracciones para el año 2023, el sector de comercio se destacó por apalancar empleos al crear cerca del 80% de los nuevos puestos de trabajo al cierre del referido año (DNP, 2024).

2.1.1.5. 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 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 moduladores naturales de la temperatura y la humedad (IDEAM & UPME, 2018).

En cuanto a la precipitación, el país experimenta un régimen de lluvias muy variable. La región Pacífica, por ejemplo, es una de las zonas más húmedas del mundo, con precipitaciones medias anuales que pueden superar los 8.000 mm, mientras que, en el extremo norte, en la Guajira, los niveles de precipitación rondan entre los 300 y 600 mm anuales. Estos patrones de lluvia están influenciados por fenómenos climáticos como El Niño y La Niña, los cuales incrementan las probabilidades de sequía o precipitaciones intensas, respectivamente (IDEAM & UPME, 2018).

La temperatura en Colombia varía ampliamente, debido a su diversidad altitudinal y su ubicación geográfica en la zona tropical. Las temperaturas medias oscilan entre 0°C en las altas montañas, como la Sierra Nevada de Santa Marta, y hasta 32°C en las áreas bajas y costeras (IDEAM & UPME, 2018). Adicionalmente, la temperatura está representada por los pisos térmicos, los cuales se distribuyen en: cálido (mayor 24°C), templado (entre 18 - 24°C), frío (entre 12 - 18°C), muy frío (6 - 12°C), subpáramo (3-6°C), páramo (1,5 - 3°C) y nival (menor 1,5°C) (IDEAM & PNUD, 2017).



En términos de evapotranspiración potencial (ETP), el país presenta variaciones significativas a lo largo del territorio, según el promedio anual. Los valores más altos, que oscilan entre 1.600 y 1.800 mm al año, se encuentran en el norte y centro de la región Caribe, especialmente en La Guajira y el norte de Cesar. En zonas como el centro de la región Caribe, el valle del alto y medio Magdalena (en Tolima y el norte de Huila), así como en el norte de la Orinoquia, los valores están en el rango de 1.400 a 1.600 mm al año. En contraste, las áreas de alta montaña, ubicadas por encima de los 2.000 metros sobre el nivel del mar, registran los menores valores, entre 800 y 1.000 mm anuales. Por su parte, en la Orinoquia, Amazonia y región Pacífica, la ETP varía entre 1.200 y 1.400 mm al año, mientras que las laderas de las tres cordilleras presentan valores intermedios, oscilando entre 1.000 y 1.200 mm al año (IDEAM & UPME, 2018).

Colombia recibe una alta radiación solar durante todo el año, una característica propia de su posición geográfica en el trópico. Sin embargo, el brillo solar varía según la cobertura de nubes, siendo más constante en la región Caribe y más inestable en el Pacífico, donde los cielos nublados predominan durante gran parte del año.

Los patrones de vientos también presentan diferencias regionales, con el Caribe siendo la región más ventosa debido a la influencia de los vientos alisios del noreste, especialmente fuertes entre diciembre y marzo. En la región Andina, la topografía modula la velocidad y dirección de los vientos, generando variaciones significativas en áreas montañosas y valles (IDEAM & UPME, 2018).

La zonificación climática en Colombia incluye climas tropical húmedo, tropical seco, templado, frío de montaña y paramuno. Esta variabilidad se debe a la altitud y la proximidad al océano, que influyen en las condiciones locales de temperatura y humedad, dotando al país de una riqueza climática única y destacando su vulnerabilidad ante los efectos del cambio climático. La Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático, liderada por el IDEAM, recopiló estos y otros datos cruciales para comprender y abordar los desafíos climáticos en Colombia (IDEAM & UPME, 2018).

Por otro lado, fenómenos meteorológicos sinópticos y de meso escala, se suman a las condiciones físico-geográficas, estos son (IDEAM & 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 extra tropicales: 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 & UNAL, 2018).

- La variabilidad intraestacional: las ondas de Madden y Julián 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 modifica 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 de 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 para Colombia describen que el clima sobre el territorio sería gradualmente más cálido hacia finales del siglo XXI, con temperaturas entre 1,3 - 5,0°C por encima del promedio registrado de 1981 a 2010, con el mayor calentamiento en el centro y norte de la región Andina (valle medio del río Magdalena, norte de Antioquia y el Catatumbo), en la región Amazonia (en Caquetá, Guaviare y Amazonas) y hacia el nororiente de la Orinoquia, donde se tendrían aumentos de más de 5 grados hacia finales de siglo (IDEAM, 2024). La precipitación aumentaría en la mayor parte de Colombia para finales del siglo XXI, especialmente en las regiones Pacífica y Andina, donde se tendrían zonas con incrementos de más del 30% en el volumen de las lluvias. Por otra parte, la región Caribe y el archipiélago de San Andrés y Providencia tendrían reducciones considerables de las lluvias hacia el año 2100, con disminuciones de 30% o mayores del volumen de precipitación anual. Adicionalmente, se tendrían periodos de lluvias más prolongados e intensos, con una mayor cantidad de eventos extremos asociados. Y en los periodos de menos lluvias, éstos también serían más largos, los cuales, sumados al aumento de la temperatura, serían más fuertes a lo largo del siglo XXI.

2.1.1.6. Detalles sobre los sectores

2.1.1.6.1. Sector LULUCF

En el presente acápite se ofrece un panorama del sector de Uso del Suelo y Silvicultura focalizado específicamente en el sector forestal, dado que los usos del suelo asociados al componente agrícola y pecuario son abordados más adelante en el sector de agricultura. Por tratarse de un país tropical, Colombia cuenta con una amplia riqueza natural representada principalmente en sus bosques naturales, los cuales, en 2022 cubrían una superficie de 59,3 millones de hectáreas lo que comprendía el 52% de su territorio continental e insular. De manera general, se identifican cinco tipos de bosque en Colombia: bosque húmedo tropical, bosque andino, bosque seco, bosque de manglar y bosque de galería; siendo el primero, el de mayor predominancia dado que constituye aproximadamente el 59% de la cobertura forestal nacional y abarcando las selvas de las regiones amazónicas y pacífica; mientras que el bosque seco es el de menor representatividad con un poco menos del 2% de la superficie forestal, localizados principalmente en los valles interandinos y la región Caribe (Victorino, 2012; Minambiente, 2021b). La distribución espacial de los bosques en función de las regiones naturales que conforman el territorio colombiano indica que el 66% de ellos se localizan en la región amazónica, el 18% están ubicados en la región andina, el 9% corresponden a bosques de la región del Pacífico, el 4% pertenecen a la Orinoquia y el restante 3% a ecosistemas forestales de la región Caribe.

Debe señalarse que el 20,6% de la cobertura forestal hace parte del sistema nacional de áreas protegidas, de las cuales, su porción terrestre representa aproximadamente el 17% del territorio continental. Con respecto a lo anterior, la información más reciente con la que cuenta el país señala que la mayor parte de la propiedad de la tierra se encuentra en manos de propietarios privados con más del 43%, mientras que los territorios colectivos poseen cerca de una tercera parte del territorio (IGAC, 2023; López, 2020) (Ver Tabla 2.8).



Tabla 2.8. Distribución predial nacional por tipo de propietario

Tipo de propietario	Área (ha)	Proporción territorial (%)
Privados	49.718.777	43,5%
Resguardos y territorios colectivos	39.449.036	34,5%
Áreas protegidas	13.823.462	12,1%
Baldíos y áreas urbanizadas	11.183.525	9,9%

Fuente: Elaboración propia con base en datos (IGAC, 2023; López, 2020)

El IGAC (2023) estableció que, en lo que respecta a la tenencia privada de la tierra, existe una abrumadora predominancia del latifundio puesto que este sistema de gestión predial concentra el 44% del área bajo este tipo de tenencia, mientras que el microfundio y el minifundio en conjunto solo totalizan el 11% (Ver Tabla 2.9).

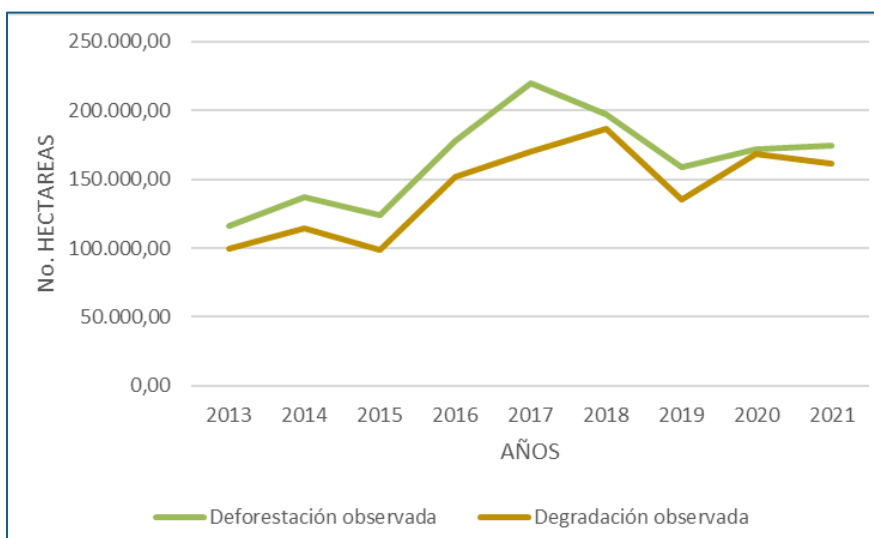
Tabla 2.9. Clasificación por extensión predial

Categoría	Área (ha)	Proporción (%)
Microfundio (≤ 3 ha)	1.811.412	4%
Minifundio (3 – 10 ha)	3.499.820	7%
Pequeña propiedad (10 – 20 ha)	3.437.215	7%
Mediana propiedad (20 – 200 ha)	19.049.467	39%
Latifundio (> 200 ha)	21.535.765	44%
Total Nacional	49.333.680	100%

Fuente: Fragmentación y distribución de la propiedad rural en Colombia (IGAC, 2023)

La deforestación constituye el principal dinamizador de las emisiones de este componente. Se estima que durante el periodo 2001 – 2021 se perdió una cobertura forestal equivalente al 2,6% de la extensión del territorio continental del país.

Figura 2.6. Deforestación y degradación forestal observadas para el período 2013 – 2021



Fuente: Elaboración propia

Desde la pérdida de bosque observada en 2017, el país ha experimentado un decrecimiento en la tasa de deforestación con una ligera estabilización en el período 2020 – 2021 y un nuevo decrecimiento en 2022



equiparable a las tasas observadas en el periodo 2013 – 2015. Con base en lo anterior, la tasa de deforestación para el período de análisis se ha estimado en 151.500 ha por año. Como novedad, el análisis de las emisiones y absorciones de las tierras forestales para el periodo 1990 – 2021, incluye la degradación forestal que se analiza para el período 2013 – 2021, el cual presenta un comportamiento muy similar a la deforestación y con una tasa promedio de áreas degradadas del orden de 137.423 ha*año⁻¹ (Ver Figura 2.6).

En este sector se integran las plantaciones forestales comerciales que para 2022 cubrían una extensión cercana a 542 mil hectáreas, lo que representó un incremento del 35,7% respecto de la superficie bajo este uso del suelo en 2012 (Minagricultura, 2023b; DANE & IDEAM, 2021). Regionalmente, las plantaciones comerciales tienen una distribución desigual, concentrándose mayoritariamente en la región andina con el 40,6% y en la Orinoquía con el 33,8%, mientras que su presencia es casi marginal en la Amazonía con el 0,4% (Ver Tabla 2.10).

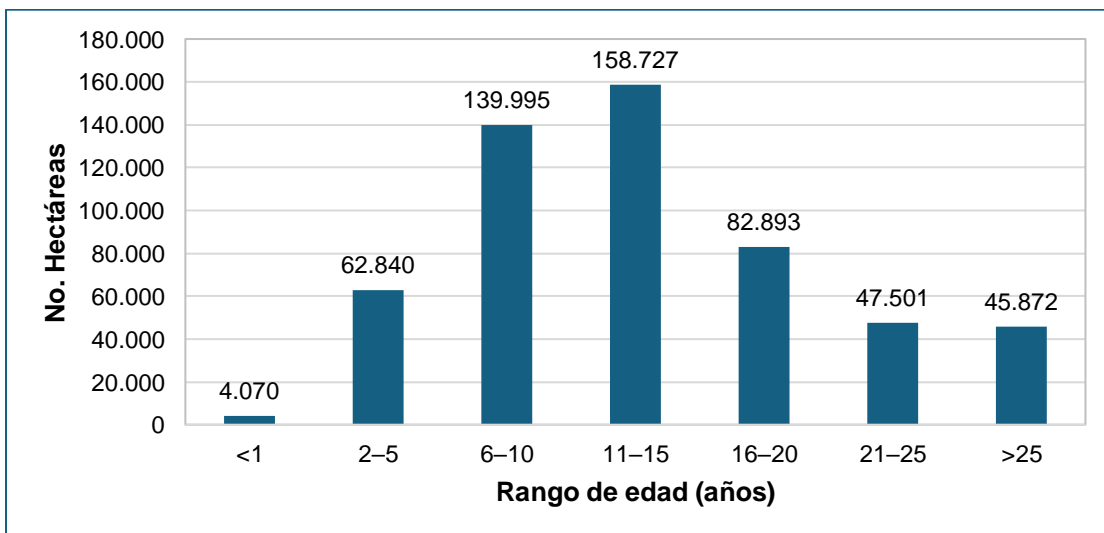
Tabla 2.10. Distribución regional de las plantaciones forestales comerciales en 2022

Región	Superficie plantada (ha)	Proporción (%)
Amazonía	1.207	0,4%
Andina	220.206	40,6%
Caribe	81.122	14,9%
Orinoquía	183.341	33,8%
Pacífica	56.022	10,3%
Total	541.899	100%

Fuente: 7° Boletín Estadístico Forestal (Minagricultura, 2023b)

Al considerar el rango etario, se observa predominancia de las plantaciones forestales con edades que fluctúan entre 11 a 15 años (29,3%) y entre 6 a 11 años (25,8%), disminuyendo en extensión en edades posteriores (Figura 2.7). Lo anterior puede ser explicado a la luz de los turnos de rotación que han sido definidos para las diferentes especies utilizadas en el país como lo han demostrado diversas investigaciones en este tema (Restrepo, Orrego, Del Valle, & Salazar, 2012).

Figura 2.7. Distribución etaria de las plantaciones forestales comerciales en 2022 (ha)



Fuente: 7° Boletín Estadístico Forestal (Minagricultura, 2023b)



Dentro del conjunto de especies utilizadas para la reforestación comercial a nivel nacional se destacan las exóticas encabezadas por la Acacia mangium (*A. mangium*), el pino (*P. patula* y *P. Caribaea*), el eucalipto (*E. grandis* y *E. pellita*) y la teca (*Tectona grandis*) dado que suman el 55% de las hectáreas plantadas (Minagricultura, 2023b).

Otro uso del suelo que contempla este sector son los humedales los cuales abarcan una superficie equivalente al 26% del territorio continental y que, a su vez se categorizan en permanentes abiertos (8%), permanente bajo dosel (5%), temporal (58%), potencial bajo (12%) y potencial medio (12%) (Burbano, et al., 2020). Sin embargo, para efectos descriptivos se hace énfasis en los humedales gestionados, entendidos estos como aquellos en los que el nivel freático se modifica de manera artificial o los que hayan sido creados por actividad antrópica (Blain, Row, Alm, Byrne, & Parish, 2006). En el país, los humedales que han sido creados artificialmente persiguen dos propósitos esencialmente: la generación de energía y el abastecimiento de agua potable, aunque algunos también han sido dedicados a la provisión de riego para cultivos. Existen alrededor de 35 cuerpos de agua construidos para los fines indicados previamente, los cuales cubren en su conjunto una superficie de aproximadamente 85 mil hectáreas. El 68,5% de los embalses se destinan a la producción de hidroelectricidad, el 22,8% a la provisión de agua potable y el 8,7% tiene como objetivo funciones multipropósito (Palacios, 2013; Barón, 2019). Según datos de la UPME (2024), el 67,1% de la electricidad generada en el país procede de la energía hidráulica, lo cual deja entrever la importancia de los embalses dentro de la matriz energética nacional, los cuales comprenden una capacidad instalada de 18.626 MW (UPME, 2024)

En lo que corresponde al abastecimiento de agua, los sistemas Chingaza, Agregado Norte y Sur en Bogotá, sumados a los embalses de La Fé, Riogrande II y Bucaramanga, proveen de este líquido a casi el 25% de la población del territorio nacional asentadas en las áreas metropolitanas de Bogotá, el Valle de Aburrá y Bucaramanga, respectivamente.

Los asentamientos constituyen un uso del suelo de incorporación relativamente reciente dentro del inventario nacional de GEI. En el BUR 3, solo se reportaron las emisiones de CO₂ por el cambio de tierras forestales a asentamientos urbanos considerando los depósitos de la biomasa, la materia orgánica muerta y el carbono orgánico del suelo. En el presente BTR, además de incluir la categoría de uso del suelo en el INGEI, se incluyen tanto las emisiones como absorciones de la categoría asentamientos que permanecen como tales.

Es innegable la relación existente entre la explosión demográfica y la expansión urbana. En el período intercensal 2005 – 2018 la población colombiana se incrementó en un 12,5% y para 2022 su proyección era de 51,6 millones de habitantes (DANE, 2023). En este mismo periodo intercensal la población urbana experimentó un crecimiento del 14%, lo cual se vio reflejado en el número de viviendas que también aumentaron en un 30%. Lo anterior, es un claro indicador de la presión que existe por el uso del suelo destinada a la infraestructura urbana. Con una población que se estima crecerá a un ritmo de un 1,04% en promedio anual hasta 2045, y con una evidente tendencia hacia la urbanización, la necesidad por ampliar las ciudades más allá de sus límites actuales puede implicar una mayor transformación de otros usos del suelo hacia esta categoría.

Se observa que entre 1985 y 2018 el índice de urbanización en las principales ciudades colombianas se ha mantenido constante, mientras que ciudades pequeñas como Mocoa, Quibdó o Yopal han presentado un incremento en dicho índice (DANE, 2021). Un estudio reciente demuestra que las ciudades colombianas están creciendo más lentamente tanto en población como en extensión territorial en comparación con el promedio mundial. Por ejemplo, la densidad de la huella urbana en Colombia ha disminuido en un 33% durante las últimas tres décadas pasando de 134 a 90 personas por hectárea (Saavedra, et al., 2022). Un



fenómeno similar se observa con la densidad del área construida, la cual viene decreciendo a un ritmo del 1,5%, pasando de 222 personas por hectárea en 1990 a 129 personas por hectárea en 2020. Para este mismo periodo las ciudades consideradas en el estudio de Saavedra et. al. (2022) se expandieron en 132 mil hectáreas, de las cuales, el 26,5% correspondían a usos del suelo no contemplados para usos urbanos.

Dentro de los asentamientos, el arbolado urbano se constituye en un componente de suma importancia para la estructura ecológica principal de las ciudades. Sin embargo, el país cuenta con información muy limitada sobre la magnitud de este tipo de coberturas y su almacenamiento de carbono. Solo algunas de las ciudades con áreas metropolitanas cuentan con inventarios relativamente actualizados de su componente forestal (Ver Tabla 2.11). Debe indicarse que en las ciudades en donde se han emprendido censos del arbolado urbano solo se consideran aquellos individuos ubicados en espacio público por lo que muy probablemente existe una subestimación de la cobertura forestal que compone este uso del suelo, situación que espera corregirse en el futuro para tener datos más precisos.

Tabla 2.11. Métricas del arbolado urbano de algunas ciudades colombianas

Ciudad	No. Arboles	Densidad ⁶ (arb * ha ⁻¹)	Proporción (árbol/habitantes)	Fuente
Bogotá	1.450.526	30	1:5	(Jardín Botánico de Bogotá "José Celestino Mutis", 2024)
Medellín y área metropolitana	850.000	76	1:3	(Alcaldía de Medellín, 2024)
Cali	300.000	25	1:7	(Alcaldía de Santiago de Cali, 2022)
Barranquilla	709.298	46	1:2	(E.P.A. Barranquilla Verde, 2022)
Cartagena	186.344	25	1:6	(Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, 2024)
Bucaramanga	71.405	4	1:8	(Gómez, et al., 2022)

Fuente: Elaboración propia

La gestión del arbolado urbano constituye una importante estrategia para mejorar la capacidad adaptativa de las ciudades colombianas frente al cambio climático, particularmente de aquellas emplazadas en climas cálidos en donde las altas temperaturas condicionan las dinámicas sociales. De igual forma, un ejercicio planificado del crecimiento de las ciudades junto con un adecuado manejo de su arbolado puede contribuir significativamente a reducir el impacto de las emisiones asociadas a la transformación de usos del suelo no dedicados a la infraestructura urbana y a potenciar la absorción de emisiones en el ámbito local, lo que mejorará el desempeño de las ciudades frente a sus objetivos de mitigación.

Finalmente, este sector es complementado con dos subcategorías adicionales no relacionadas con el uso del suelo, al menos de forma directa: los productos de la madera recolectada (PMR) y la quema de biomasa. Existen desarrollos incipientes frente al estado del conocimiento de estos dos temas en el contexto colombiano.

⁶ Densidad hallada con respecto a la extensión de suelo urbano para cada ciudad.



En lo que respecta a los PMR, el inventario de GEI presentado en este BTR indica que la participación de esta categoría es marginal dentro del sector, representando solo 0,31% de las emisiones para el año 2021. Esto obedece a que se reportan datos estadísticos procedentes de FAOSTAT y aún se adolece de cifras confiables generadas a nivel nacional. Sin embargo, se han emprendido esfuerzos para contar con datos de transformación de la madera a partir de proxys como la extracción de madera. Con base en lo anterior, el Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (SCAE) del DANE ha establecido un incremento del 37,3% de los productos derivados de la madera transformada para el periodo 2020 – 2022 pasando de una producción de 1,14 a 1,57 millones de toneladas (DANE, 2024; DANE, 2023). Se destaca de esta información, que la industria manufacturera es de lejos el sector de mayor consumo de productos transformados de la madera con un promedio de 2,5 millones de toneladas para el periodo 2018 – 2022 en comparación con el sector de la construcción que tan solo demandó un promedio de 0,5 millones de toneladas para ese mismo período. El consumo per cápita de productos transformados del bosque se estimó para este período en 173,15 kg con tendencia descendente (DANE, 2024).

Para efectos de la quema de biomasa, esta subcategoría se encuentra asociada a los incendios forestales que se producen en las tierras forestales. En Colombia, la ocurrencia de este fenómeno se debe a causas antrópicas principalmente asociada a la preparación de suelos agrícolas o a la ampliación de áreas con fines productivos (UNGRD, 2021). Las áreas del país con mayor susceptibilidad a la aparición de este tipo de eventos son la región andina centro-oriental, el departamento de Antioquía y los Llanos Orientales. Se calcula que para el período 1999 – 2020 se perdieron más de un millón de hectáreas por causa de los incendios forestales. Entre los años 2020 y 2022 se registraron aproximadamente 15.053 incendios forestales lo que indica un promedio anual de 5.017 eventos de esta índole para este período (DNBC, 2020; DNBC, 2022).

2.1.1.6.2. Sector Residuos

Para efectos descriptivos, el sector de residuos se divide en aquellos considerados peligrosos y no peligrosos. En el presente apartado se complementa y actualiza información sobre el sector.

a) Residuos sólidos no peligrosos

Como resultado de un esfuerzo de país que busca contribuir en la reducción de las emisiones de GEI y al logro de cuatro metas en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionados con ciudades y comunidades sostenibles (11.6) y con producción y consumos responsables (12.3, 12.4 y 12.5) y, en el marco del documento CONPES 3874 de 2016, se publica la Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos en cabeza del Minambiente; el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio; y el Departamento Nacional de Planeación (DNP) con el apoyo del Ministerio de Educación Nacional, el Ministerio de Minas y Energía y el DANE. Esta política busca una adecuada gestión integral de los residuos sólidos considerando cuatro estrategias (DNP, 2016):

- Promover el avance gradual hacia una economía circular, a través del diseño de instrumentos en el marco de la gestión integral de residuos sólidos.
- Promover la cultura ciudadana, la educación e innovación en gestión integral de residuos como bases para fomentar la prevención, reutilización y adecuada separación en la fuente.
- Generar un entorno institucional propicio para la coordinación entre actores que promueva la eficiencia en la gestión integral de residuos sólidos.
- Implementar acciones para mejorar el reporte, monitoreo, verificación y divulgación de la información sectorial para el seguimiento de esta política pública.



- De igual manera, Colombia ha avanzado en la reglamentación de varios aspectos que aportan a una mejora continua sobre este sector.

En cuanto a la generación de residuos, en Colombia, según datos más recientes del informe nacional de residuos sólidos, para la vigencia 2022 en el marco del servicio público de aseo en el territorio nacional, se dispusieron en el año en promedio 11.983.709,70 toneladas de residuos sólidos lo que representa un aumento del 0,26% respecto al año 2021. A nivel departamental la mayor generación se presenta en Bogotá (6.270,48 t/día), Antioquia (4.194,92 t/día), Valle del Cauca (3.374,75 t/día), Atlántico (2.715,81 t/día), Bolívar (2.026,39 t/día) y Cundinamarca (2.010,02 t/día); en tanto que los departamentos de Vaupés (4,15 t/día), Guainía (17,03 t/día), Vichada (21,07 t/día), Amazonas (23,01 t/día), Guaviare (41,78 t/día), Archipiélago de San Andrés y Santa Catalina (95,05 t/día) son los de menor carga de desechos (Superservicios, 2023a).

Los sistemas de disposición final de residuos sólidos en Colombia se clasifican en autorizados (cuentan con permisos ambientales o un acto administrativo expedido por una autoridad ambiental que permita la operación del sitio) y no autorizados (no cuentan con los permisos correspondientes) de la siguiente manera (Superservicios, 2023a):

Tabla 2.12. Sistemas de disposición final de residuos sólidos en Colombia

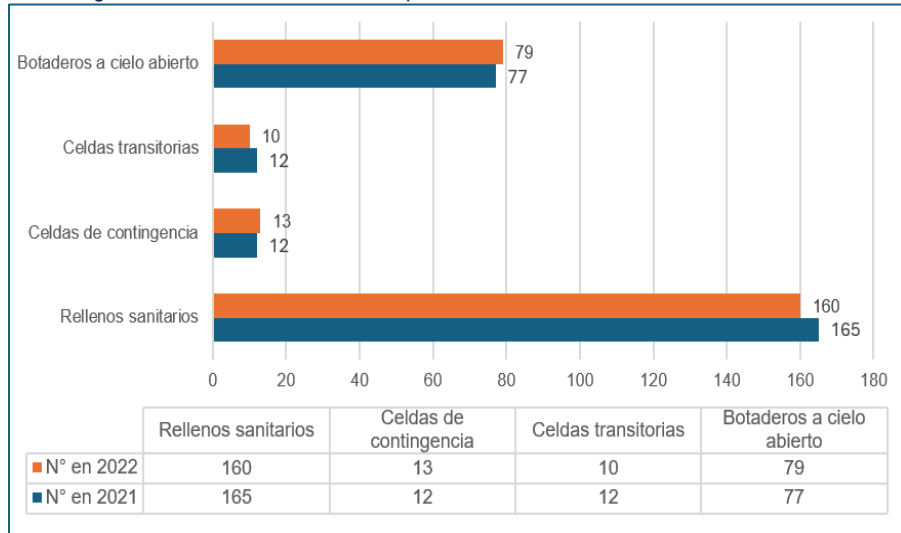
Sistema	Sitio	Descripción
No Autorizado	Celda Transitoria	Reglamentadas por medio de las Resoluciones 1390 de 2005, 1684 de 2008, 1822 de 2009, 1529 de 2010 y 1890 de 2011, es una herramienta temporal para la disposición final de residuos sólidos, "su propósito era suministrar a los municipios una herramienta que facilitara la adecuada disposición final de residuos, en tanto lograban incluir en su gestión integral la disposición final en rellenos sanitarios licenciados por la autoridad ambiental competente".
	Botadero a cielo abierto	"De acuerdo con el Título F del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico es el sitio de acumulación de residuos sólidos que no cumple con las normas vigentes o crea riesgos para la salud y seguridad humana o para el ambiente en general".
Autorizado	Relleno Sanitario	"Lugar técnicamente seleccionado, diseñado y operado para la disposición final controlada de residuos sólidos, sin causar peligro, daño o riesgo a la salud pública, minimizando y controlando los impactos ambientales y utilizando principios de ingeniería, para la confinación y aislamiento de los residuos sólidos en un área mínima, con compactación de residuos, cobertura diaria de los mismos, control de gases y lixiviados, y cobertura final (Decreto 1077 de 2015)".
	Celda de contingencia	Regulada por la Resolución 1890 de 2011, donde se establece que "los municipios que se acogieron a la Resolución 1390 de 2005 y sus modificaciones pueden solicitar a la autoridad ambiental competente que el sitio donde funcionó una celda transitoria sea incorporado dentro de un proyecto de construcción y operación de un relleno sanitario"

Fuente: Elaboración propia basado en (Superservicios, 2023a)

Considerando la clasificación de la anterior tabla, para la vigencia 2022 se identificaron 262 sitios de disposición final (Superservicios, 2023). Su distribución se presenta en la Figura 2.8.



Figura 2.8. Número de sitios de disposición final de residuos sólidos en Colombia

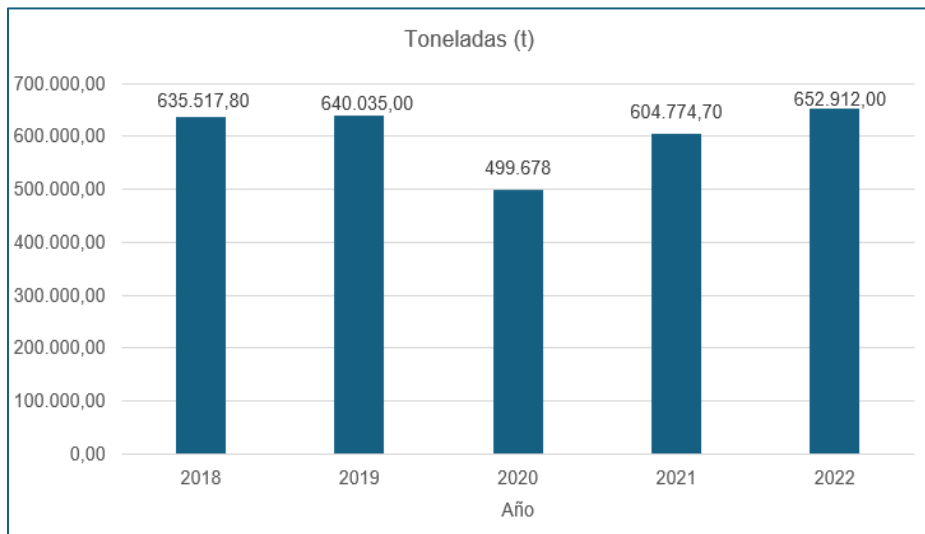


Fuente: (Superservicios, 2023)

b) Residuos peligrosos

Para la vigencia 2022 se cuenta con un registro de generación de residuos peligrosos de 652.912 toneladas, lo cual representa un incremento del 8 % con respecto al reporte de 2021, estos datos son obtenidos de 19.823 establecimientos. En la Figura 2.9 se puede ver el comportamiento histórico desde la vigencia 2018 (IDEAM, 2023):

Figura 2.9. Generación de residuos peligrosos en Colombia años 2018 a 2022



Fuente: (IDEAM, 2023)

La principal fuente de generación de residuos peligrosos proviene del sector de hidrocarburos y de actividades asociadas a servicios hospitalarios y de apoyo diagnóstico, tal como se muestra en la Tabla 2.13 (IDEAM, 2023).



Tabla 2.13. Principales fuentes de generación de RESPEL en Colombia años 2021 y 2022

Tipo de Respel	Generación (t) 2022	Generación (t) 2021
Mezclas de hidrocarburos y agua Y9-4060	416.312	367.056
Desechos clínicos Y1 - A4020	60.416	62.909
Aceites minerales (Y8-A3020)	32.640	28.864

Fuente: (IDEAM, 2023).

2.1.1.6.3. Sector Agropecuario

El sector agrícola en Colombia es uno de los pilares de la economía y de la estructura social del país, debido a que genera cerca del 6,2% del PIB y proporciona empleo a aproximadamente el 18% de la población económicamente activa (DANE, 2023). Este sector abarca una extensión de 22,8 millones de hectáreas dedicadas a actividades agropecuarias, de las cuales 5,3 millones se destinan a cultivos permanentes y transitorios, produciendo más de 36 millones de toneladas de productos agrícolas anualmente (Minagricultura, 2022). La producción agrícola se concentra principalmente en cultivos de café, banano, flores, cacao, caña de azúcar y palma de aceite, siendo Colombia uno de los principales exportadores de café y banano a nivel mundial (FAO, 2023)

Tabla 2.14. Producción y exportación por cultivo 2021.

Cultivo	Producción (t)	Exportación (t)	Ingresos exportación (millones USD) por
Café	756.000.000	747.000.000	1.500
Caña de azúcar	2.500.000	1.000.000	800
Banano	2.000.000	1.950.000	900
Flores	260.000	250.000	1.500
Palma de aceite	1.700.000	700.000	1.100
Cacao	64.000	10.000	50
Arroz	2.500.000		

Fuente: Adaptado de (DANE, 2022).

Con relación a los cultivos clave, el café es uno de los más representativos de Colombia. En 2021, se produjeron 12,6 millones de sacos de 60 kg, a pesar de que hubo una disminución del 9,5% respecto al año anterior debido a factores climáticos y logísticos (DANE, 2022). En términos sociales, el 54% de los caficultores vive en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, y muchos carecen de servicios básicos como acueducto o saneamiento adecuado, lo que subraya la necesidad urgente de mejorar la infraestructura rural.

Además del café, la caña de azúcar es otro cultivo clave en el Valle del Cauca, que en 2021 generó 2,5 millones de toneladas de azúcar y 460 millones de litros de etanol, posicionando a Colombia como el segundo mayor productor de azúcar en América Latina. Sin embargo, este cultivo enfrenta retos relacionados con el acceso sostenible al agua y la adopción de prácticas amigables con el medio ambiente. Por su parte, el cultivo de banano también es de gran relevancia para el país, especialmente en el Urabá antioqueño y la zona de La Guajira, generando alrededor de 900 millones de dólares en exportaciones en 2021 (DANE, 2022). Aunque es una fuente importante de empleo, los bananeros enfrentan problemas relacionados con plagas, condiciones laborales y la necesidad de prácticas más sostenibles.



Por otro lado, la industria de flores se ha consolidado como una de las más exitosas, posicionando a Colombia como el segundo mayor exportador mundial de flores. En 2021, las exportaciones generaron más de 1.500 millones de dólares, destacándose las rosas, los claveles y los crisantemos producidos principalmente en la Sabana de Bogotá y Antioquia (DANE, 2022). A pesar de su éxito, la industria enfrenta desafíos relacionados con el uso de agroquímicos y las condiciones laborales, lo que ha impulsado la adopción de prácticas sostenibles.

Respecto a el cacao, cultivado principalmente en departamentos como Santander, Antioquia, Tolima y Huila, también es clave para la economía agrícola del país. En 2021, Colombia produjo 64.000 toneladas de cacao, reconocido internacionalmente por su calidad (Minagricultura, 2022). No obstante, el cacao enfrenta desafíos relacionados con la productividad y el acceso a mercados internacionales, aunque las certificaciones de comercio justo y la producción orgánica han mejorado su competitividad.

Finalmente, el cultivo de arroz sigue siendo esencial para la seguridad alimentaria, con una producción anual de 2,5 millones de toneladas. Sin embargo, el sector enfrenta altos costos de producción y competencia de arroz importado, lo que reduce la rentabilidad para los agricultores locales. Además, las prácticas de riego intensivo en zonas con problemas de escasez de agua subrayan la necesidad de mejorar la gestión de los recursos hídricos para asegurar la sostenibilidad a largo plazo (DANE, 2022).

Por otra parte, el sector enfrenta retos significativos, entre los cuales se destaca la desigual distribución de la tierra, reflejada en una alta concentración de la propiedad. Esta situación es especialmente notable en departamentos como Meta, Valle del Cauca y Arauca, donde una pequeña proporción de propietarios controla grandes extensiones de tierra, mientras que los pequeños agricultores tienen acceso limitado a áreas productivas. Esta desigualdad limita la equidad y obstaculiza el desarrollo rural (DANE, 2022). En la Tabla 2.15 se proporciona una visión sobre la desigualdad en la propiedad rural en varios departamentos, utilizando los índices de Gini y de Theil.

Tabla 2.15. Índices de Desigualdad en la Propiedad Rural por Departamento

Departamento	Índice de Gini ⁷	Índice de Theil ⁸
Meta	0,88	0,16
Valle de Cauca	0,85	0,15
Casanare	0,83	0,13
Amazonas	0,82	0,14
Arauca	0,81	0,12
Caquetá	0,65	0,09
Vichada	0,63	0,08

Fuente: Adaptado de (DANE, 2022)

En términos de sostenibilidad, el sector agrícola colombiano tiene un impacto significativo en las emisiones de GEI, representando alrededor del 19,13% de las emisiones totales del país a 2021. Esto se debe principalmente a la fermentación entérica del ganado, el cultivo de arroz y el uso de fertilizantes nitrogenados. En respuesta a estos retos, el gobierno ha implementado estrategias para mitigar las emisiones, promoviendo prácticas agrícolas más sostenibles como el uso eficiente de fertilizantes y la agricultura de conservación.

⁷ El índice de Gini determina el nivel de desigualdad de un territorio en la distribución de la propiedad rural (DANE, 2022).

⁸ El índice de Theil es un indicador alternativo a la desigualdad que mide la heterogeneidad en la distribución de la tierra (DANE, 2022)



El sector agrícola también es altamente vulnerable a los efectos del cambio climático. Los fenómenos meteorológicos extremos, como El Niño y La Niña, afectan la producción de cultivos clave como maíz y arroz. En 2022, la sequía asociada a El Niño causó una disminución de hasta el 30% en el rendimiento de estos cultivos en algunas regiones del país (FAO, 2023). Para mitigar estos efectos, se han desarrollado políticas de adaptación, como el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, que promueve la diversificación de cultivos y el desarrollo de variedades resistentes a sequías y plagas (Minagricultura, 2022).

En cuanto al acceso al financiamiento, se ha destacado que en 2021 se superó el 100% del Plan Indicativo de Crédito (PIC), lo que ha permitido a los agricultores mejorar sus condiciones productivas y responder a necesidades urgentes, como ocurrió durante la pandemia de COVID-19. Sin embargo, la sostenibilidad de este acceso a crédito depende de la continuidad de los programas de apoyo y la capacidad de respuesta a las crisis económicas (DANE, 2022).

2.1.1.6.4. Sector energía

El sector energético en Colombia está compuesto principalmente por generación hidroeléctrica y térmica, con una capacidad efectiva neta total de 18.777 MW en 2023, de los cuales un 66,8% proviene de fuentes hidráulicas y un 30,5% de plantas térmicas. A pesar de su alta dependencia en energía hidráulica, el país ha comenzado a introducir fuentes renovables no convencionales (FRNC), como la solar y la eólica, aunque estas representan una pequeña fracción de la matriz energética total (Corficolombiana, 2023). De acuerdo con el Plan Energético Nacional 2020-2050, se espera un aumento significativo en la capacidad instalada, alcanzando los 42.709 MW para 2050, con una mayor diversificación en las fuentes de generación. En este escenario, el 43,2% de la matriz energética correspondería a FRNC, mientras que el 37,4% sería hidráulico y el 19,2% térmico (UPME, 2021).

A pesar del potencial significativo de Colombia para la generación de energía solar y eólica, su desarrollo enfrenta desafíos logísticos y de infraestructura, particularmente en regiones como La Guajira, que tiene condiciones óptimas para la energía eólica, pero donde el acceso y la conectividad representan barreras considerables. Según el Ministerio de Minas y Energía (2019), la Resolución 40715 de 2019 establece que las FRNC deben cubrir al menos el 10% de la demanda energética para 2023. Sin embargo, en 2022, la energía solar y eólica representaron el 0,6% y 0,1 % respectivamente de la generación total, lo que indica un reto para alcanzar los objetivos planteados y refleja la urgencia de implementar políticas que aceleren el desarrollo de proyectos renovables (Corficolombiana, 2023).

La demanda de energía en Colombia ha mostrado un crecimiento sostenido, alcanzando los 76.655 GWh en 2022, un incremento del 3,31% con respecto al año anterior. Según proyecciones de la UPME, se espera que la demanda continúe aumentando y alcance los 117.341 GWh anuales para 2035, impulsada por el crecimiento económico y la expansión industrial del país. Este aumento en la demanda representa un reto para el sector, que deberá incrementar su capacidad instalada y diversificar sus fuentes de generación para mantener la confiabilidad del sistema (Corficolombiana, 2023).

En términos de regulación, el mercado energético colombiano ha experimentado cambios importantes desde la liberalización del sector en 1994, pasando de un modelo centralizado a uno de libre mercado donde actores privados participan en la generación, transmisión y distribución de energía. El sistema de precios de bolsa, implementado en el mercado mayorista, establece los precios de la electricidad en función de la oferta y demanda diaria. Sin embargo, esta volatilidad en el precio ha sido un desafío, particularmente durante periodos de sequía o estrés hídrico, que llevan a un aumento de los precios debido a la mayor participación de generación térmica. Durante 2022, el precio promedio de bolsa fue de 215,79



\$/kWh, con picos superiores a los 300 \$/kWh en meses críticos. Esta situación resalta la necesidad de una mayor diversificación en la matriz energética para mitigar los impactos de las fluctuaciones en la oferta de energía (Corficolombiana, 2023).

Uno de los componentes clave en este sector es el transporte, ya que representa uno de los principales motores de la economía y es fundamental para la conectividad regional y el comercio del país. En cuanto a la composición del parque automotor, Colombia alcanzó un total de 18.952.113 vehículos registrados en el Registro Único Nacional de Tránsito (RUNT) para 2022, de los cuales el 61% corresponden a motocicletas, un 38% a automóviles, camionetas y buses, y el restante 1% a maquinaria, remolques y semirremolques. Esta elevada proporción de motocicletas, que utilizan mayormente gasolina, representa un desafío en términos de emisiones y contaminación, ya que estas generan altos niveles de emisiones contaminantes, especialmente de material particulado y óxidos de nitrógeno (RUNT, 2024).

Tabla 2.16. Parque automotor registrado y activo

Tipo de vehículo	Cantidad	Porcentaje (%)
Motocicleta	11.609.028	61
Automóviles, camionetas, camión, bus, buseta y volqueta	7.134.588	38
Maquinaria, remolques y semirremolques	208.497	1
Total	18.952.113	100

Fuente: (RUNT, 2024)

El consumo de combustibles fósiles es significativo en el país. Según datos de la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME), en 2021 se consumieron en total 4.894 millones de galones de combustible lo que representa un aumento anual de 30% (UPME, 2022). Este consumo de combustibles se traduce directamente en emisiones de GEI y en una mayor contaminación del aire, principalmente en zonas urbanas. En ciudades como Bogotá, el uso de combustibles en el transporte por carretera contribuye aproximadamente al 47,7% de las emisiones, exacerbando los problemas de calidad de aire (SDA, 2021).

Para mitigar estos impactos, el gobierno ha impulsado la Ley 1964 de 2019, que promueve la movilidad eléctrica y otorga beneficios como exenciones tributarias para la compra de vehículos eléctricos. Según datos de ANDI & FENALCO (2023) se registraron 3.677 vehículos eléctricos en el país, lo que representa un incremento del 13,3 % en comparación con el año anterior. Aunque esta cifra refleja un avance hacia la reducción de emisiones, aún constituye una fracción mínima del total del parque automotor. Por otra parte, los sistemas de transporte público en ciudades como Bogotá han avanzado significativamente en la incorporación de buses eléctricos en sus flotas. Para 2023, la ciudad cuenta con 1.485 buses eléctricos en operación, posicionándose como la segunda flota más grande del mundo (SDA, 2023).

En cuanto a la infraestructura, Colombia ha comenzado a implementar una serie de proyectos para mejorar la movilidad y reducir la huella de carbono del sector transporte. Además de los esfuerzos para ampliar el transporte público eléctrico en ciudades como Bogotá, Medellín y Cali, se están llevando a cabo inversiones en la infraestructura vial y ferroviaria, con el objetivo de mejorar la conectividad entre regiones y facilitar la transición hacia un transporte más sostenible. El Sistema Integrado de Transporte Masivo (SITM) en ciudades como Bogotá y Medellín, que ya cuentan con buses eléctricos y de gas natural, está en proceso de expansión. De acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026, el país busca aumentar la cobertura de sistemas de transporte masivo en un 30% hacia 2030, con el propósito de reducir la congestión y las emisiones derivadas del transporte urbano (DNP, 2023).

Por su parte, el transporte aéreo ha crecido significativamente en las últimas décadas en el país, con un aumento en el número de pasajeros y vuelos tanto nacionales como internacionales. En 2022, se registró



la movilización de 48.004.000 pasajeros en el país, lo que representa un incremento del 57,2% en comparación con 2021 y un 16,2% respecto a 2019, antes de la pandemia. De este total, 32.742.000 pasajeros correspondieron a vuelos nacionales y 15.262.000 a vuelos internacionales (Mintransporte, 2023). Según datos de la Aeronáutica Civil, el aeropuerto El Dorado en Bogotá es el principal centro de conexión con mayor movilización de pasajeros en 2022, permitiendo un rápido acceso a diversas regiones del país y facilitando tanto la movilidad como el comercio.

El transporte fluvial de Colombia cuenta con una red dividida en cuatro cuencas principales: la Región Pacífica y la cuenca del Atrato, el Magdalena, la Orinoquía y la Amazonía. La cuenca del río Magdalena destaca por su considerable caudal y su recorrido a través de áreas con alta concentración de población, lo que la convierte en la principal vía fluvial del país. A nivel nacional, los ríos más importantes del sistema fluvial suman una extensión navegable aproximada de 16.877 kilómetros (INVIAS, 2010). Sin embargo, pese a esta extensa red, el transporte fluvial representa apenas el 4% del movimiento de mercancías en comparación con el transporte terrestre (Quintero Gonzalez, Ramírez Sosa, & Cortázar Ávila, 2020).

Por último, el transporte marítimo es fundamental para el comercio internacional de Colombia, dada su ubicación estratégica en la región del Caribe y el Pacífico. El país cuenta con varios puertos importantes como los de Cartagena, Barranquilla, Buenaventura y Santa Marta, que manejan grandes volúmenes de carga. Estos puertos conectan el país con mercados internacionales, especialmente en América del Norte, Europa y Asia. Además, estos puertos son claves para la exportación de productos como petróleo, café, flores y carbón.

2.1.1.6.5. Sector Industrial y uso de productos

Según el DANE el sector de industria y uso de productos es definido como el sector a cargo de la transformación química o mecánica de sustancias orgánicas e inorgánicas en productos nuevos que son desarrollados manualmente o a través de máquinas. Se encuentra constituido por una gran variedad de subsectores, entre los que más se destacan está el subsector de la industria de los minerales, la industria de químicos, caucho y derivados del petróleo, la industria metalúrgica, la industria textil y la industria del cemento.

Este sector se desarrolla principalmente en los departamentos de Cundinamarca, Antioquia, Atlántico, Santander, Valle del Cauca y la ciudad de Bogotá. Para algunos casos en particular, el comportamiento depende de la ubicación espacial o geográfica en el territorio para actividades industriales específicas como sucede con los minerales metálicos en el departamento de Córdoba. Otro factor indicativo que tiene el sector es que cuanto menos importantes en producción industrial sean los departamentos, comienza a predominar las actividades de manufacturas de bienes de consumo como sucede en el caso de alimentos, bebidas y tabaco (DANE, 2012).

Con respecto a la medición del sector industria y uso de producto, esta se realiza al interior del DANE; demostrando que el sector cuenta con una participación importante en el PIB nacional con un aporte en promedio del 15% respectivamente, lo que lo ha posicionado como un principal dinamizador de los demás sectores y un referente de análisis del estado general de la economía (DANE, 2012).

Ahora bien, el PIB del sector industria y uso de productos ha tenido diferentes comportamientos a lo largo de los años. Para el periodo 2017 - 2020 el sector presentó una cifra a la baja de -1,8% en 2017 y luego en 2018 el sector mostro un comportamiento ascendente con cifras positivas. Durante los años 2019 al 2020 el PIB de las industrias manufactureras presentó una reducción del 7,53% a causa de los impactos económicos generados por la pandemia de COVID-19. No obstante, entre el año 2020 y 2021 dicho sector



incrementó su aporte en el PIB en un 24,71% como resultado de los esfuerzos por reactivar la económica nacional (DANE, 2024). Así mismo, el sector de la construcción tuvo un comportamiento tendencial a la baja para el periodo 2017 - 2020 con un valor de -2% en 2017 y un valor de -25,8% en 2020; contribuyendo así en -1,8% puntos a la variación anual del PIB (Ver Tabla 2.17).

Tabla 2.17. Comportamiento anual del PIB para el sector de industria y uso de productos

Rama de actividad económica	2017	2018	2019	2020
Industrias manufactureras	-1,8	1,5	1,2	-7,7
Construcción	-2,0	-1,3	-1,9	-25,8

Fuente: Tomado del Tercer Informe Bienal de Actualización de Colombia (IDEAM, 2021)

A partir de lo anterior, el sector de industria y uso de productos representó para el año 2021 un valor de 11,2% del PIB nacional respectivamente. Los sectores productivos que aportaron en esta cifra son: i) Fabricación de sustancias químicas básicas, abonos y compuestos inorgánicos nitrogenados, plásticos y caucho sintético en formas primarias; fabricación de otros productos químicos; fabricación de fibras sintéticas y artificiales; fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico con un aporte del 15,14%, ii) Coquización, fabricación de productos de la refinación del petróleo y actividades de mezcla de combustibles con un 11,30%, iii) Preparación, hilatura, tejeduría y acabado de productos textiles; fabricación de otros productos textiles, Confección de prendas de vestir con un 8,32%, iv) Procesamiento y conservación de carne y productos cárnicos de bovinos, bufalinos, porcinos y otras carnes, procesamiento y conservación de carne y productos cárnicos de aves de corral y procesamiento y conservación de pescados, crustáceos y moluscos con un 7,66%, v) Fabricación de otros productos minerales no metálicos con un 9,15% y vi) Fabricación de productos metalúrgicos básicos; fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo con un 7,37% (DANE, 2024).

Bajo el anterior panorama, el sector continúa posicionándose en la economía del país al aportar el 11,6% al PIB, generando el equivalente a 2,4 millones de empleos, produciendo el 20,4% de las exportaciones nacionales y representando el 18% de la inversión extranjera directa en Colombia.

Por otra parte, en términos de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero del sector de procesos industriales y uso de productos estas son generadas por los procesos productivos de la industria colombiana, el uso de algunos productos y por los usos no energéticos del carbono contenido en los combustibles fósiles. Estas emisiones contemplan gases como: el dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), hidrofluorocarbonos (HFCs) y perfluorocarbonos (PFCs) y hexafluoruro de azufre (SF₆) provenientes de dicho sector. En este sentido, se estimaron las emisiones de GEI del sector en 11.721,47 kt CO₂eq para el año 2021 respectivamente.

2.1.2. Factores incidentes en el perfil de emisiones y absorciones de GEI nacionales para el período de reporte

2.1.2.1. Factores Demográficos

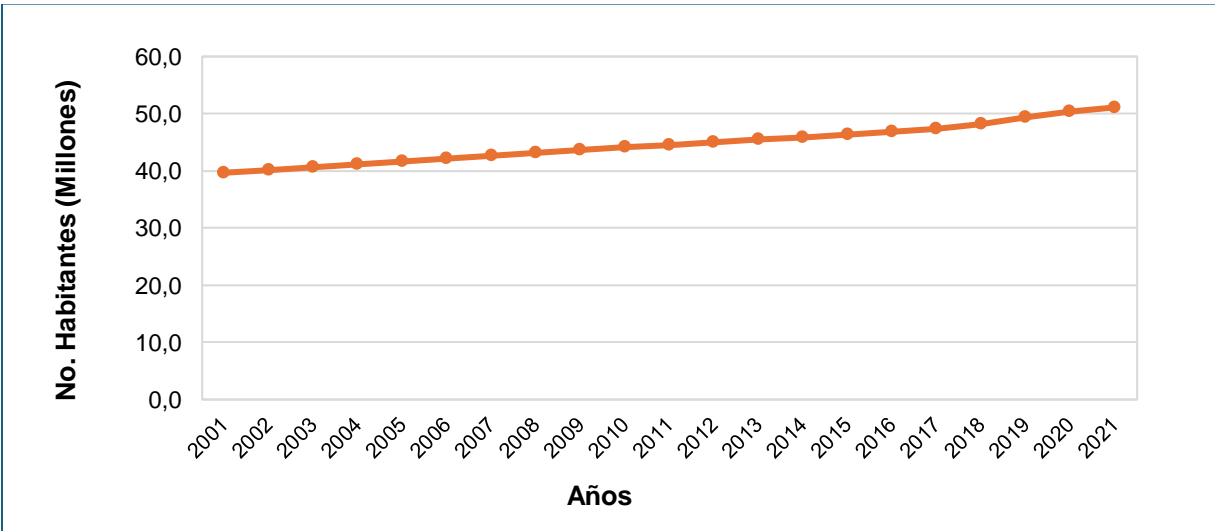
2.1.2.1.1. Crecimiento poblacional y migración venezolana

El crecimiento poblacional es un factor determinante en la generación de emisiones nacionales debido a que se convierte en un catalizador de causas y variables que favorecen la ocurrencia de este hecho. Con el incremento de la población sobreviene una mayor demanda de bienes y servicios en cuya producción



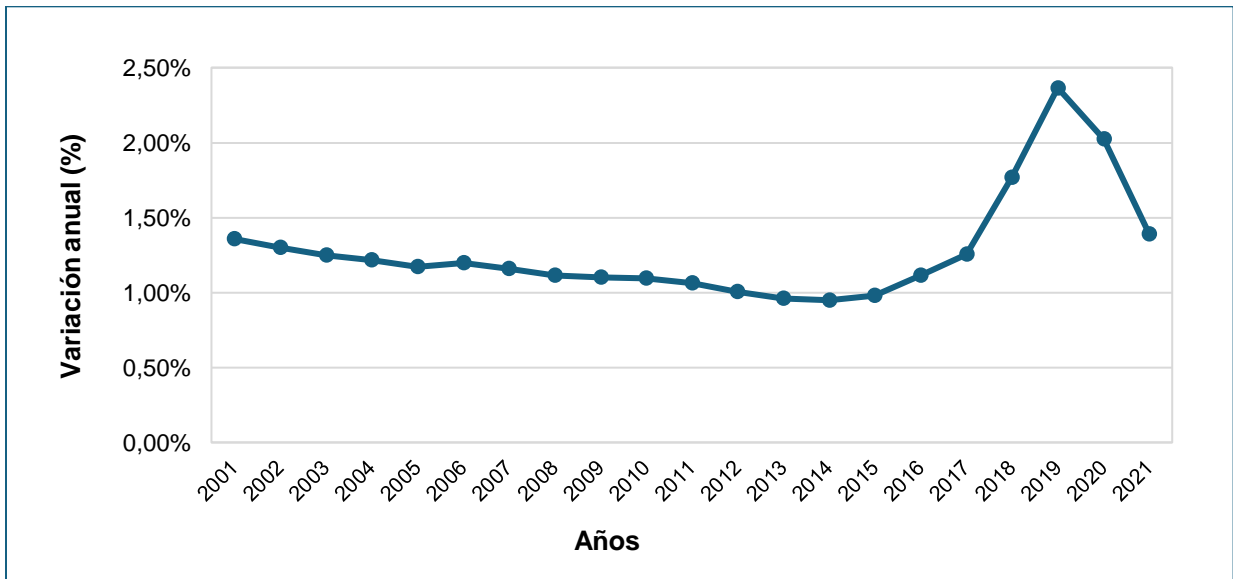
será necesario un significativo consumo energético y una mayor presión sobre los recursos naturales (Dhaka, et al., 2009; Satterthwaite, 2009; O'neill, MacKellar, & Lutz, 2004). La población de Colombia incrementó en un 28,7% para el período comprendido entre los años 2001 a 2021, pasando de 39,7 a 51,1 millones de habitantes (Figura 2.10), sin embargo, presenta una tendencia de desaceleración en cuanto a su ritmo de crecimiento, la cual, fue afectada por el flujo migratorio venezolano acaecido entre 2018 y 2019, en los cuales fueron observados tasas de crecimiento del 1,77% y 2,37% anual (Figura 2.11).

Figura 2.10. Crecimiento de la población colombiana durante el período 2001 – 2021



Fuente: Elaboración propia

Figura 2.11. Tasa anual de crecimiento demográfico en Colombia para el período 2001 – 2021



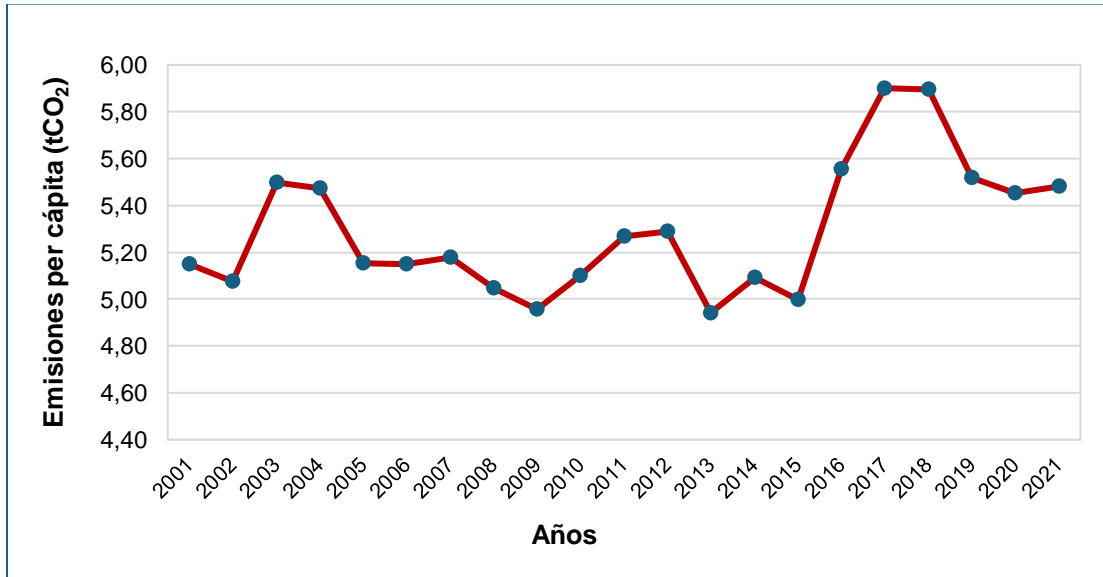
Fuente: Elaboración propia

A partir del año 2020, se experimentó un nuevo declive en la tasa de crecimiento demográfica disminuyendo al 1,39% en 2021 y se espera que esta tendencia decreciente se mantenga en los próximos años (Mesa Interinstitucional de Población, 2023).



Las emisiones netas per cápita han presentado un comportamiento fluctuante durante el período 2001 – 2021, arrojando un promedio estimado de 5,3 t CO₂eq hab/año, siendo el año 2013 el de menor emisiones por persona, mientras que los años 2018 y 2019 experimentaron los mayores valores de emisiones por habitante (Ver Figura 2.12).

Figura 2.12. Emisiones nacionales per cápita (CO₂eq) para el período 2001 – 2021



Fuente: Elaboración propia

El incremento observado en este último caso se explica a partir de dos hechos: por un lado, el aumento de la deforestación ocurrida en los años 2016 y 2017 como efecto colateral del Acuerdo de Paz con el grupo insurgente FARC y el flujo migratorio desde Venezuela. En cuanto a esta última variable se tiene que el número de migrantes acogidos por Colombia hasta el 2021 pudo ser del orden de 2,4 millones (Mesa Interinstitucional de Población, 2023). Considerando que en el año 2020 pudo haber ingresado cerca de un 30% de la población migrante y un 6% adicional en 2021, es claro que este incremento demográfico significó un aumento en el consumo de productos y servicios a nivel nacional con su correspondiente huella de carbono. Sin embargo, con la información con la que actualmente dispone el país es difícil establecer de qué manera el crecimiento de la población colombiana por causa de este fenómeno migratorio está incidiendo en el perfil nacional de emisiones más allá de un escenario tendencial en donde no se incluya esta variable. Hasta el año 2016, el país presentó una tasa anual demográfica decreciente, la cual, de haberse mantenido constante hasta el año 2021, proyectaría una población de 50,4 millones, es decir, 0,7 millones por debajo de la cifra oficialmente proyectada para dicho año. Adicionalmente, no se ha considerado como el efecto de la demanda suprimida⁹ puede estar jugando un papel preponderante en las emisiones asociadas a poblaciones altamente vulnerables como las migrantes que no cuentan con los medios para acceder a servicios o productos claves a un nivel que satisfagan sus necesidades básicas. Bajo este escenario es muy probable que la contribución per cápita de emisiones de un alto porcentaje de la población migrante residente en Colombia esté por debajo del promedio estimado

⁹ Este concepto comprende aquella situación donde el acceso a bienes y servicios es insuficiente debido a la pobreza o la carencia de medios económicos o físicos que posibiliten dicha asequibilidad (Michaelowa, et al., 2014).



y, por lo tanto, el conjunto de las emisiones de dicha población sea significativamente menor a lo proyectado.

2.1.2.2. Factores Económicos

2.1.2.2.1. Comportamiento del PIB durante el período 2011 – 2021

El PIB es el indicador más utilizado para caracterizar el estado de la economía en su conjunto y representa el estado final de la actividad productiva dentro de un país. Esta variable macroeconómica mide el valor de mercado de todos los bienes y servicios finales que son producidos dentro de las fronteras de un país en un determinado periodo de tiempo¹⁰ (Banco de la República, 2024). Al considerar el período 2011 – 2021 se observa que este indicador ha variado entre un 10,8% en 2021 hasta un -7,2% en 2020. Sin embargo, al analizar la serie de manera segmentada, se evidencia una tendencia decreciente de este indicador entre los años 2011 a 2017 (Ver Figura 2.5).

En 2011, el crecimiento económico nacional fue jalonado por la demanda interna y la recuperación del mercado laboral, siendo los sectores minero, comercial y de transportes los que más se expandieron; sin embargo, dicho crecimiento disminuyó en 2012 aunque se mantuvo por encima del promedio latinoamericano e impulsado nuevamente por el sector minero y por un auge en el sector de la construcción y la infraestructura (CEPAL, 2012; CEPAL, 2013).

Durante 2013, se experimenta un nuevo crecimiento económico con una menor incidencia del sector minero y mayor participación del sector de la construcción, a lo cual se sumó una serie de medidas cambiarias y tributarias que buscaron reactivar la economía nacional (CEPAL, 2014). Durante el período de 2014 a 2017 se presenta una contracción sostenida de la economía debido a factores externos como la reducción de los precios internacionales de los hidrocarburos, pero amortiguada en buena medida por la demanda interna y por el mejoramiento del clima de inversión asociada a las negociaciones del Acuerdo de Paz con las FARC. También se observó una tendencia alcista en los precios de los bienes agrícolas debido a su escasez por causa del Fenómeno de El Niño (CEPAL, 2015; CEPAL, 2017). Se mostraron signos de recuperación económica durante el período 2018 – 2019 en el que el PIB fue del 2,6% y 3,2%, respectivamente. Lo anterior fue resultado de un aumento en el consumo de los hogares y una dinamización en el sector de servicios fomentado principalmente por las actividades financieras y el comercio (CEPAL, 2019; CEPAL, 2020).

La pandemia de COVID-19 marca el desplome económico ocurrido en 2020 en el que el PIB fue de -7,2%, resintiéndose sectores como la construcción, el comercio y la minería; mientras que sectores como el agrícola o las actividades financieras presentaron un mejor desempeño. Con la eliminación paulatina de las restricciones de movilidad y confinamiento en 2021, además de la masificación del Plan Nacional de Vacunación, el país experimenta un crecimiento económico inusitado, registrando el mayor PIB (10,6%) logrado en su historia, el cual fue potenciado por la industria, el sector comercial y las actividades asociadas a la prestación de servicios sanitarios (CEPAL, 2021; CEPAL, 2022).

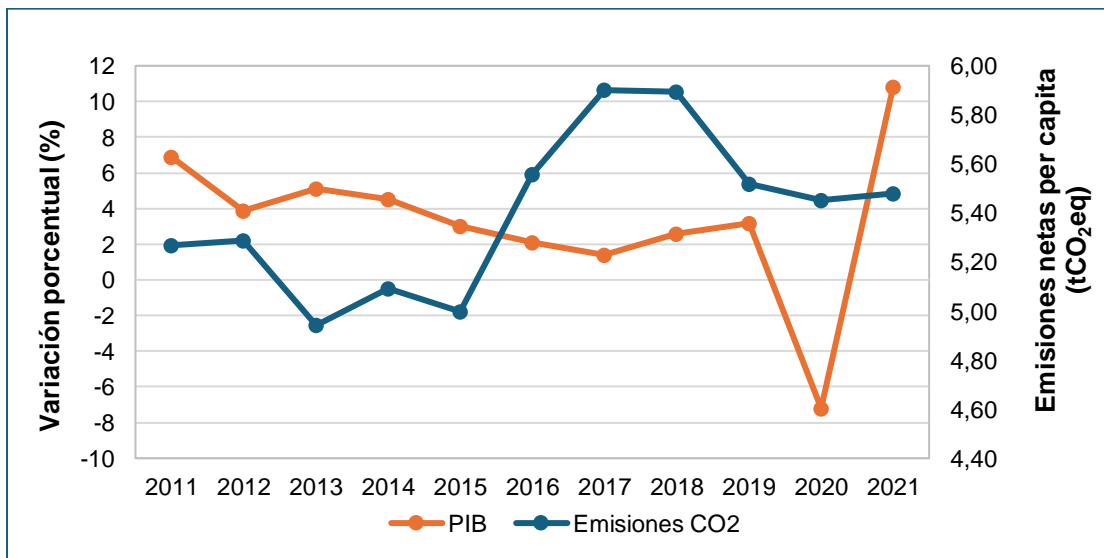
¹⁰ Es importante señalar que el año base utilizado para determinar el PIB corresponde a 2015.



2.1.2.2. PIB y Emisiones nacionales de CO₂

A nivel global, la premisa dominante indica que existe una relación directamente proporcional entre el producto interno bruto de un país y las emisiones generadas. En una revisión de literatura, Onofrei et. al. (2022) pudieron constatar esta tendencia en varias investigaciones realizadas al respecto en diversos países, principalmente de la Unión Europea. Su propia conclusión ratificó dichos hallazgos a partir del uso de modelos econométricos indicando, por ejemplo, que un 1% de cambio en el PIB nacional europeo conllevaba a 0,072 de cambio en las emisiones de CO₂ (Onofrei, Vatamanu, & Cigu, 2022). Sin embargo, esta tendencia parece no presentarse en países en vías de desarrollo donde se ha evidenciado una correlación negativa entre el crecimiento económico y la cantidad de emisiones generadas. A partir de un modelo de umbral dinámico aplicado a 31 países de América Latina, África y Oriente Medio, Aye & Edoja (2017) pudieron constatar que, al incrementarse el PIB, las emisiones generadas presentaban una tendencia decreciente.

Figura 2.13. Comportamiento PIB y emisiones de CO₂eq nacionales para el período 2011 – 2021



Fuente: Elaboración propia

Durante el período 2011 – 2021, las emisiones netas per cápita en Colombia se mantuvieron relativamente constantes, arrojando un promedio de 5,4 t CO₂ por habitante, mientras que, como se indicó previamente, el PIB presentó una tendencia decreciente hasta 2017, con una ligera recuperación hasta el 2019 y una posterior caída debido a la pandemia de COVID-19 en 2020. En 2021 dicho indicador incremento a niveles históricos no registrados antes.

En la Figura 2.13 se observa que, a partir de 2014, las pendientes que describen la tendencia de ambas variables son opuestas, mostrando un incremento ligeramente menor en las emisiones, mientras que en el PIB es marcadamente decreciente. En 2019, un significativo aumento del PIB evidencia una disminución en las emisiones per cápita. No obstante, este último indicador permaneció invariable durante el primero año de la pandemia, en el que las emisiones mundiales de GEI presentaron una reducción de 2.232 millones de t CO₂eq en comparación con 2019 (Liu, et al., 2022). Esto pudo ser debido a la menor afectación que sufrió el sector AFOLU durante este período, arrojando, por ejemplo, que el sector agropecuario presentó mayor resiliencia ante este evento e incluso, mostró un crecimiento del 1,5% en el



tercer trimestre de 2020 (CEPAL, 2021). Debe señalarse que, en este mismo año, la deforestación incrementó en un 8% respecto del año inmediatamente anterior. Sin embargo, las emisiones per cápita no presentaron un cambio sustancial en 2021 aun cuando se presentó un mayor crecimiento económico por causa del consumo de los hogares. El impacto del COVID-19 como circunstancia incidente en las emisiones nacionales es explicado con mayor detalle en el siguiente subcapítulo.

Por otra parte, el país seguirá trabajando en el análisis de impacto de las variables económicas sobre el perfil de emisiones nacional, el cual fue analizado de forma general en el presente ejercicio considerando limitaciones en la información y en las variables requeridas para efectuar un análisis más robusto.

2.1.2.3. Variables Socioambientales

2.1.2.3.1. Impacto del COVID-19 en el perfil nacional de emisiones del período 2020 – 2021

Al igual que el resto del Mundo, Colombia padeció los impactos de la pandemia del virus SARS –CoV – 2 declarada como tal por la Organización Mundial de la Salud en marzo de 2020 y cuyo primer caso oficialmente reportado en el país se produjo el 6 de marzo, el cual presentó un crecimiento exponencial para finales del referido mes, lo que conllevó al gobierno nacional a instaurar una cuarentena general en todo el territorio nacional (Rosselli, 2020). Con corte a enero de 2023, el país contabilizaba 6.356.309 casos confirmados y 142.486 muertes lo que representaba el 0,95% y el 2,1% de los casos y muertes globales ocurridas por este evento, respectivamente (OPS, 2023). La distribución territorial tanto de casos confirmados como de fallecimientos debido al coronavirus se presentan en la Tabla 2.18.

Tabla 2.18. Distribución porcentual por regiones de los casos confirmados y muertes por COVID-19 hasta enero de 2023

Región	Casos Confirmados (%)	Muertes Ocurridas (%)
Amazonía	1,2	1,7
Andina	66,6	61,4
Caribe	17,4	19,1
Orinoquía	2,7	3
Pacífico	12,1	14,8
Total	100	100

Fuente: (OPS, 2023)

Como era de esperarse, el impacto epidemiológico del COVID-19 fue mayor en las regiones más densamente pobladas del territorio nacional como la región Andina, el Caribe y el Pacífico colombiano. No obstante, cabe señalar que, desde la perspectiva sectorial, las actividades relacionadas con agricultura, ganadería y silvicultura no padecieron de forma preponderante los efectos de la pandemia. Lo anterior puede ser explicado conforme a las medidas que fueron adoptadas para hacer frente a la emergencia sanitaria. La cuarentena y, por ende, el aislamiento al que se vio sometida la población no solo redujo la fuerza laboral disponible para llevar a cabo actividades productivas, sino que también ocasionó la reducción en la demanda de ciertos bienes y servicios no prioritarios. Una modelación elaborada por un grupo de expertos para determinar los impactos del aislamiento sobre la economía regional y sectorial en Colombia pudo establecer que el confinamiento y la restricción de movilidad solo afectó al 50% de la fuerza laboral asociada al sector de silvicultura y extracción de madera (Bonet, et al., 2020).



Lo anterior supone que, incluso, bajo el aislamiento impuesto como medida para desacelerar la propagación del coronavirus, ciertas actividades productivas solo se vieron afectadas de manera parcial. Bajo este escenario, debe considerarse que las actividades relacionadas con la silvicultura se desarrollaron al “aire libre” y, por lo tanto, medidas puntuales como el distanciamiento social podían cumplirse sin dificultad. Adicionalmente, los bosques como ecosistemas cumplían una función de “barrera” a la llegada del coronavirus a ciertas poblaciones del territorio nacional. Es bajo el anterior contexto que se presenta el incremento de la deforestación de los años 2020 y 2021 con respecto a la cifra de disminución lograda en 2019, en donde se presentaron aumentos del 8% y 9,5% respecto a dicho año. Las causas que podrían explicar este incremento en la tasa de deforestación son las siguientes:

El contexto en el que se desarrolla las actividades asociadas a la gestión de los bosques generaba menores restricciones y, por lo tanto, la emergencia sanitaria *per se* no se constituía en un disuasivo para evitar que los bosques fueran intervenidos mediante aprovechamientos legales o ilegales.

El confinamiento y las restricciones a la movilidad en áreas urbanas propiciaron dinámicas de migración hacia áreas rurales. Este fenómeno constituyó una medida de respuesta por parte de las comunidades urbanas para enfrentar en mejores condiciones la emergencia sanitaria debido a un mayor acceso a recursos en las áreas rurales, pero también generando una mayor presión demográfica en los lugares que acogieron este flujo de migrantes (Fort, Espinoza, & Espinoza, 2021). Si bien no existe una cifra precisa del volumen de personas que migraron de las principales ciudades y centros urbanos del territorio nacional hacia las áreas rurales, se sabe que esta población era principalmente de origen rural que había buscado mejores oportunidades en las ciudades y que, ante las restricciones impuestas decidieron volver a sus lugares de origen de manera temporal mientras se superaba la emergencia sanitaria. Esta presión demográfica probablemente disparó la necesidad de tierras para cultivos que eran necesarios para garantizar la seguridad alimentaria en las poblaciones receptoras de este flujo de migrantes lo que pudo haber generado deforestación de ciertas áreas del país.

Con excepción de la fuerza pública y los servicios sanitarios, la declaratoria de la cuarentena nacional, redujo en muchos lugares de la geografía nacional la escasa presencia estatal, lo que creó un ambiente propicio para el afianzamiento de grupos armados irregulares, quienes impusieron sus propias normas para hacer frente a la pandemia, pero también para salvaguardar sus propios intereses. Un estudio adelantado en áreas afectadas por el conflicto armado sobre como la pandemia de COVID-19 estaba afectando la implementación del Acuerdo de Paz, revelaba que un efecto que se percibía por parte de las poblaciones locales era el aumento de los cultivos ilícitos en sus territorios (Cárdenas, Downing, Johnson, & O’Neil, 2021). Lo anterior pone de manifiesto que la pandemia potenció la actuación de grupos al margen de la ley quienes recurrieron a las economías ilegales basadas en el uso y explotación de los recursos naturales como medio de subsistencia ante la crisis generada por el coronavirus y, por lo tanto, el incremento de la tasa de deforestación parece una consecuencia inevitable de este hecho.

2.1.2.3.2. El fenómeno de El Niño¹¹

Durante el período 2018 – 2019, Colombia enfrentó un fenómeno de El Niño débil (Comité Técnico Nacional para el Estudio del Fenomeno de El Niño, 2024). Esta categorización obedeció a su menor intensidad y duración respecto de aquellos de mayor prolongación en el tiempo y severidad como el

¹¹ La Oscilación del Sur – El Niño/ La Niña (ENSO) o simplemente fenómeno de El Niño se refiere a un evento de variabilidad climática en el que la superficie de las aguas del océano Pacífico ecuatorial en su porción centro-oriental, se tornan más cálidas de lo habitual, afectando el clima de diferentes regiones del planeta con predominancia hacia el norte de Suramérica. Este evento se presenta variablemente en un lapso de 2 a 7 años y tanto su duración como intensidad, también son muy fluctuantes (IDEAM, 2012).



ocurrido entre 2015 - 2016, lo que en buena medida determina el nivel de afectación sobre el territorio nacional en termino de daños, perdidas e impactos ocasionados (UNGRD, 2023). La Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (2023), estableció la recurrencia de algunos eventos asociados al fenómeno de El Niño para cada región del país tal como se presenta en la Tabla 2.19.

Tabla 2.19. Eventos asociados al fenómeno de El Niño

Posibles eventos	Región	Departamento
Sequías	Caribe	Atlántico, Cesar, La Guajira, Magdalena y Norte de Bolívar.
	Andina	Boyacá, Caldas, Cauca, Cundinamarca, Huila, Nariño, Quindío, Tolima y Valle.
Incendios forestales	Caribe	Atlántico, Cesar, La Guajira, Magdalena y norte de Bolívar.
	Andina	Boyacá, Caldas, Cauca, Cundinamarca, Huila, Nariño, Quindío, Tolima y Valle.
Heladas	Andina	Cauca y Nariño
Olas de calor	Caribe y Andina	Valles interandinos de las cuencas de los ríos Magdalena y Cauca. Altiplanos geográficos.
Proliferación de vectores	Caribe, Pacífica, Andina y Oriental	Antioquia, Atlántico, Bolívar, Boyacá, Cesar, Córdoba, Cundinamarca, Huila, Meta, Norte de Santander, Putumayo, Santander Sucre, Tolima, Valle,

Fuente: Plan Nacional de Gestión ante el Fenómeno "El Niño" (UNGRD, 2023)

Ante la inminencia del evento, el gobierno nacional expidió el documento CONPES 3947 de 2018¹² como una estrategia de respuesta ante los impactos que pudiesen ser propiciados por dicho fenómeno. Estas medidas de respuesta implicaron la identificación de las condiciones de riesgo frente al fenómeno en los ámbitos territoriales y sectoriales, la reducción de la vulnerabilidad ante la ocurrencia de dicho evento, la generación de mecanismos de seguimiento a las acciones de respuesta implementadas y la evaluación de la actuación institucional (Consejo Nacional de Política Económica y Social, 2018). Con una inversión de 55 mil millones de pesos, esta política fue determinante para atenuar los efectos previstos del fenómeno aun cuando estos no pudieron ser evitados en su totalidad.

La sequía se presentó durante el último trimestre de 2018 y se extendió hasta el primer semestre de 2019 afectando principalmente a la Costa Caribe pero también con importantes repercusiones en la zona central y en el oriente del país, lo cual obligó a declarar la alerta roja en varios departamentos del territorio nacional. Los efectos en el sector agropecuario se hicieron evidentes con el deceso de más de 31 mil cabezas de ganado ocurridas hasta enero de 2019 (Federación Colombiana de Ganaderos, 2019). Además, el impacto sobre la disponibilidad del recurso hídrico fue palpable en al menos 34 municipios de Antioquia, Bolívar, Boyacá, Cundinamarca, La Guajira, Santander y Valle del Cauca durante el primer bimestre de 2019 (Minvivienda, Por sequía hay 34 municipios con desabastecimiento de agua, 2019). Las altas temperaturas asociadas a las sequias exacerbaban los incendios de la cobertura vegetal en todo el país, los cuales totalizaron 4.878 incidentes de este tipo e impactando una superficie de 278.729 hectáreas (DNBC, 2020). Lo anterior, significó un incremento del 76% en el número de incendios reportados en tanto que la superficie quemada presentó una reducción del 21% respecto del año previo (2018). No obstante, aun cuando el 2020 se consideraba un año de transición hacia la fase de La Niña, se reportó un aumento del 54% en el número de incendios ocurridos respecto de 2019 al igual que el número de hectáreas afectadas cuyo incremento fue del 4,8%.

Otro fenómeno climático de ocurrencia más localizada, pero con importantes efectos ambientales y económicos, lo constituyó las heladas por radiación que se presentan cuando el suelo enfrenta un proceso

¹² La vigencia de este CONPES cubrió el periodo de 2018-2019.



de enfriamiento progresivo e intenso por la radiación del calor que se concentra durante el día y que se libera durante la noche y madrugada cuando las temperaturas se hacen más bajas (Matos, 2023). En países tropicales como Colombia, este evento ocurre en áreas que se encuentran por encima de los 2.500 m.s.n.m. afectando diferentes cultivos agrícolas de la zona andina, principalmente en el Altiplano Cundiboyacense, Nariño y Cauca. El fenómeno de El Niño tiende a acentuar los efectos de este evento climático y en 2019 sus impactos se pudieron ver reflejados en el sector hortoflorícola y en el ganadero (Guevara, 2019).

Durante este período, si bien la oferta hídrica disminuyó, esta no comprometió, con contadas excepciones, la disponibilidad de agua para consumo ni la generación energética en comparación con periodos donde el fenómeno se presentó con una intensidad más fuerte. Por ejemplo, el nivel de los embalses varió desde un 29,3% en la región oriental hasta un 58,4% en aquellos ubicados en el departamento de Antioquia, arrojando un promedio acumulado de aportes hídricos durante el primer trimestre de 2019 del 90,8% con respecto a la media histórica (Portafolio, 2019). Una medida contingente con la aparición de este fenómeno climático fue la entrada en operación de las centrales termoeléctricas que compensaron la generación de energía eléctrica que los embalses no pudieron producir por presentar bajo volumen hídrico. Se estima que, con la reducción del nivel del agua de los embalses, la generación hidroeléctrica se redujo en aproximadamente un 10% en comparación con el aporte dado finalizando el año 2018, porcentaje que fue asumido por las centrales térmicas hasta mediados de 2019 (Rojas, 2018; Portafolio, 2019).

El fenómeno de El Niño se ha convertido en un factor determinante en la dinámica de las emisiones nacionales de GEI debido a que se convierte en un catalizador de los eventos que las generan de manera directa. Su influencia puede ser percibida en el aumento de los incendios de la cobertura vegetal que, aunque solo representan el 0,5% de las emisiones del sector LULUCF para el año 2021, su contribución podría ser mayor en la medida que el país mejore sus capacidades técnicas para cuantificar su magnitud y efectos derivados.

Debido a la alta dependencia que el país tiene en la hidroelectricidad, resulta de vital importancia entender como los efectos de El Niño impactaran la disponibilidad del recurso hídrico en el futuro y como se verá reflejado en la distribución de la matriz energética nacional. Estudios realizados por la UPME (2013), señalan que, ante un escenario decreciente de precipitaciones, los aportes hídricos al sistema eléctrico nacional podrían disminuir entre un -6,17% a -8,47% para el año 2050. Con base en lo anterior, el déficit de oferta de generación de energía eléctrica alcanzaría valores entre 190 y 333 GWh con respecto al escenario de línea base, lo que implicará el uso de otras fuentes de generación. Previendo una mayor participación de la generación termoeléctrica, se espera que a 2050 y respecto del escenario tendencial, las emisiones de GEI aumenten entre un 39,8% y 52,4% en un escenario ideal. En un escenario real esta diferencia podría ser entre un 17,2% y un 24,7% (UPME, 2013).

2.1.2.4. Factores Sociopolíticos

2.1.2.4.1. Conflicto interno y Acuerdo de Paz con las FARC

El conflicto interno en Colombia ha sido un elemento dinamizador de la gestión de los bosques en el país. La presencia o ausencia de grupos armados en las áreas boscosas del territorio nacional ha condicionado el uso y manejo del recurso forestal, particularmente, en beneficio de las economías ilegales que se imponen en estos territorios. Las necesidades de financiamiento de estas organizaciones al margen de la ley han sido un factor incidente en la variabilidad que ha presentado la tasa de deforestación nacional en



las últimas décadas debido a que grandes extensiones de bosque han sido reemplazadas para dar paso a cultivos ilícitos como la coca o para actividades mineras ilegales de cielo abierto.

En consideración que los nexos entre el conflicto interno y la deforestación son abordados con mayor detalle en las circunstancias nacionales que explican el comportamiento de las emisiones forestales que hacen parte del nivel de referencia de este sector (NREF) y en virtud de lo establecido en el Anexo de la Decisión 18 / CMA. 1 (Capítulo III, párrafo 63); se exhorta al cuerpo colegiado de la CMNUCC y demás interesados en consultar el documento “*Propuesta del nivel de referencia de las emisiones forestales de Colombia para el período 2023 – 2027 como mecanismo para optar al pago por resultados REDD+ bajo la CMNUCC*”¹³ en el que dicha información se hace explícita.

2.1.3. Arreglos institucionales y dispositivos jurídicos para el seguimiento a la implementación y cumplimiento de la NDC

La gestión efectiva del cambio climático en Colombia requiere de una sólida estructura institucional y un marco jurídico adecuado que respalde las acciones nacionales de mitigación y adaptación. Estos arreglos institucionales y dispositivos jurídicos son esenciales para garantizar la coordinación entre las diversas entidades involucradas, así como para establecer las bases legales que guían las políticas climáticas del país.

Los arreglos institucionales para la gestión del cambio climático en Colombia comprenden una variedad de instrumentos que pueden clasificarse en normativos, de planificación, gestión, económicos y financieros, así como en sistemas de información tal y como se explica a continuación (IDEAM, et al., 2021).

a) Instrumentos normativos

Los instrumentos normativos constituyen el cuerpo jurisprudencial que reconoce los acuerdos internacionales en el marco de la CMNUCC y que incluyen la Ley 164 de 1994 (ratificación de la CMNUCC), la Ley 629 de 2000 (aprobación del Protocolo de Kioto) y la Ley 1844 de 2017 (aprobación del Acuerdo de París). A partir de estos desarrollos en el ámbito internacional, Colombia ha promulgado diversas leyes, decretos y resoluciones que abordan las necesidades del país y apoyan el cumplimiento de sus compromisos internacionales de cambio climático ante la CMNUCC (IDEAM, et al., 2021).

b) Instrumentos de planificación y gestión del cambio climático

En el título III, capítulo I de la Ley de Cambio Climático se definen los instrumentos de planificación y gestión del cambio climático en Colombia. Como parte de la línea instrumental de planificación y gestión del cambio climático, la Política Nacional de Cambio Climático (PNCC) contempla otros instrumentos de planificación que se constituyen en las estrategias nacionales de cambio climático implementadas por el país (IDEAM, et al., 2021).

c) Instrumentos económicos y financieros

La Ley de Cambio Climático establece diversos instrumentos de planeación, así como económicos y financieros para la gestión del cambio climático. Entre los instrumentos económicos se creó el Programa Nacional de Cupos Transables de Emisión (PNCTE) de GEI, que implica un mercado de carbono de

¹³ El país presentó ante la CMNUCC su más reciente nivel de referencia de emisiones forestales (NREF) para el período 2023 – 2027 en enero de 2024. El documento principal y el reporte de evaluación técnica (TAR) podrán ser consultados en el hub de información REDD+ para Colombia: <https://redd.unfccc.int/submissions.html?country=col>



cumplimiento de tipo tope y subasta, donde se establecen límites máximos de emisiones para agentes regulados en un periodo de cumplimiento. Además, el gobierno nacional se encuentra en fase de reglamentación de este programa y el establecimiento de la infraestructura institucional, así como criterios técnicos, financieros y sancionatorios y aplicables para su funcionamiento. A su vez, la Ley 2294 de 2023 estableció que la destinación de los recursos que generados por la sanciones y subastas de los cupos se destinaran al funcionamiento de este programa, a través del Fondo para la vida y la biodiversidad.

d) Sistemas de información

Colombia a través de la Resolución 1383 de 2023 reglamentó el Sistema Nacional de Información sobre Cambio Climático (SNICC) con el objetivo de proporcionar datos e información transparente y consistente a lo largo del tiempo para la toma de decisiones en la gestión del cambio climático en Colombia y que a su vez se encuentra anidado dentro del Sistema de Información Ambiental para Colombia (SIAC). El SNICC está conformado por tres sistemas mencionados en la Ley y en la Política de Cambio Climático, así como en la Resolución 1447 de 2018 del Minambiente. Estos son: i) el Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación de acciones de mitigación, ii) el Sistema de Monitoreo & Evaluación de adaptación al cambio climático y iii) el Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación para el financiamiento climático.

De acuerdo con la Resolución 1447 de 2018, el Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación de acciones de mitigación a nivel nacional se define como el conjunto de actores, políticas, planes, estrategias, procesos, subsistemas y tecnologías a cargo de la gestión de la información de cambio climático. Dicho sistema tiene como propósito proveer insumos para la toma de decisiones de los actores implicados en la gestión del cambio climático según la PNCC.

En virtud de lo anterior, hacen parte del Sistema MRV de acciones de mitigación: el Registro Nacional de Reducción de las Emisiones de GEI (RENARE), el Sistema de Contabilidad de Reducción de Emisiones y Remoción de GEI (SCRR-GEI), el Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono (SMBByC) y el Sistema Nacional de Inventarios de Gases Efecto Invernadero (SINGEI). Así mismo, el Sistema MRV de acciones de mitigación a nivel nacional es administrado por el IDEAM bajo los lineamientos y orientaciones de la Dirección de Cambio Climático y de Gestión del Riesgo del Minambiente.

En cuanto al Sistema de Monitoreo y Evaluación (M&E) de adaptación, el país ha venido desarrollando el Sistema Integrador de Información sobre Vulnerabilidad, Riesgo y Adaptación (SIIVRA). Este sistema tiene como objetivo proporcionar información sobre amenazas, vulnerabilidad, riesgo y adaptación al cambio climático, facilitando el seguimiento de las metas adoptadas en el marco de la NDC de Colombia. Además, en el contexto del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, se viene desarrollando el proceso de actualización de una estrategia para la divulgación de medidas en los territorios, denominada Herramienta para la Acción Climática (HaC) (IDEAM, et al., 2021).

Finalmente, el DNP define el sistema MRV de financiamiento climático como un portal de información que permite conocer que recursos se invierten en Colombia para implementar acciones dirigidas a reducir las emisiones de GEI y/o promover la adaptación al cambio climático. El sistema MRV de financiamiento climático hace parte del SNICC y es el DNP quien ejerce la función de secretaria técnica para dicho sistema.

Por otro lado, el Sistema Nacional de Información Forestal (SNIF), el Inventario Forestal Nacional (IFN) y el SMBByC son instrumentos reglamentados por el Decreto 1655 de 2017. Según la Ley de Cambio Climático, estos son los instrumentos oficiales que permiten la formulación de políticas y normas para la planificación y gestión sostenible de los bosques naturales en Colombia y que contribuyen con la gestión del cambio climático.



2.1.3.1. Marco legal y de política pública que ampara la aplicación y el cumplimiento de la NDC

En consideración de lo establecido en el párrafo 63 del Capítulo III del Anexo de la Decisión 18 / CMA.1 se presenta el conjunto de normas y políticas que soportan la implementación y cumplimiento de la NDC en el contexto colombiano, las cuales se sintetizan de manera retrospectiva desde el año 2021 en la Tabla 2.20. Una descripción más detallada de dichos hitos normativos y de política pública pueden ser consultados en el segundo¹⁴ y tercer¹⁵ BUR de Colombia presentados a la CMNUCC:

Tabla 2.20. Síntesis cronológica de la normativa y política pública surgida en materia de cambio climático para el período previo al año 2021

Año	Instrumento Normativo	Descripción
1994	Ley 164 de 1994	Aprobación Adhesión Convención marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC).
2000	Ley 629 de 2000	Aprobación Protocolo de Kioto.
2001	Ley 697 de 2001	Uso Eficiente de la Energía.
2010	Decreto Ley 4819 de 2010	Creación del Fondo Adaptación
2011	CONPES 3700 de 2011	Estrategia institucional para la articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático en Colombia.
	Ley 1450 de 2011.	Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014.
2012	Ley 1523 de 2012	Adopta la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (PNGRD) y establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SNGRD).
	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) (2012)	Define líneas de acción prioritarias para la adaptación encaminadas a la reducción del riesgo y los impactos asociados al cambio climático, así como al aprovechamiento de oportunidades.
2014	Ley 1715 de 2014	Ley de Energías Renovables no Convencionales.
2015	Ley 1753 de 2015.	Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018.
	Declaración Conjunta de Intención con Noruega, Reino Unido y Alemania sobre Reducción de la Deforestación y Desarrollo Sostenible.	La alianza inició formalmente en la COP21 de 2015, espacio en el cual Alemania, Noruega y el Reino Unido acordaron apoyar al Gobierno colombiano en el cumplimiento de su meta 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.
2016	Decreto 298 de 2016	Establece la organización y funcionamiento del Sistema Nacional del Cambio Climático (SISCLIMA). Proveer datos e información transparente y consistente en el tiempo para la toma de decisiones relacionadas con la gestión del cambio climático.
	Ley 1819 de 2016	Creación Impuesto al Carbono.
	Resolución 41286 de 2016 del Ministerio de Minas y Energía	Programa de Uso Racional de la Energía (PROURE).
2017	Política Nacional de Cambio Climático	Determina el derrotero sobre la gestión de cambio climático en Colombia a partir de las decisiones tomados tanto en el sector público como privado para avanzar en una senda de desarrollo resiliente al clima y baja en carbono.
	Ley 1844 de 2017	Aprobación Acuerdo de París.
	Decreto 926 de 2017	Reglamenta el Mecanismo de no causación Impuesto al Carbono.
	Decreto 1655 de 2017	Establece la organización y el funcionamiento del Sistema Nacional de Información Forestal (SNIF), el Inventario Forestal Nacional (IFN) y el Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono (SMByC) que hacen parte del Sistema de Información Ambiental para Colombia (SIAC).

¹⁴ Disponible en: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/47096251_Colombia-BUR2-1-2BUR%20COLOMBIA%20SPANISH.pdf

¹⁵ Disponible en: <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/BUR3%20-%20COLOMBIA.pdf>



Año	Instrumento Normativo	Descripción
	Estrategia Nacional de Financiamiento Climático (ENFC) (2017)	Facilita identificar caminos que permitan movilizar recursos de manera sostenible y escalable para alcanzar los objetivos de las políticas de cambio climático.
2018	Ley 1931 de 2018	La Ley 1931 de Cambio Climático tiene por objeto establecer las directrices para la gestión del cambio climático, 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.
	Estrategia Integral de Control a la Deforestación y Gestión Sostenible de los Bosques – EICDGB	La EICDGB se constituye como la Estrategia REDD+ del país en respuesta a las medidas mencionadas en la Decisión 1 / CP. 16 de 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.
	Ley 1931 de 2018	Programa Nacional de cupos transables.
	CONPES 3934 de Crecimiento Verde.	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.
	Resolución 40807 de 2018	Adopción del Plan Integral de Gestión del Cambio Climático para el sector Minero Energético – PIGCC.
	Resolución 1447 de 2018 (Minambiente)	Reglamenta del Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación de acciones de mitigación a nivel nacional.
2019	Pacto de Leticia. (6 de septiembre de 2019)	Este pacto congrega a los gobiernos de Perú, Colombia, Ecuador, Bolivia, Brasil, Surinam y Guyana. Esta alianza tiene como propósito la implementación de acciones para proteger el bioma amazónico.
	Estrategia Nacional de Economía Circular	Propende por un nuevo modelo de desarrollo económico que incluye la valorización continua de los recursos, el cierre de los ciclos de materiales, agua y energía, la creación de nuevos modelos de negocio, la promoción de la simbiosis industrial y la consolidación de ciudades sostenibles, con el fin, entre otros de optimizar la eficiencia en la producción y consumo de materiales y reducir la huella hídrica y de carbono.
	Ley 1264 de 2019	Movilidad Eléctrica.
	Consejo Nacional de Lucha contra la Deforestación y otros Crímenes Ambientales Asociados (CONALDEF)	Bajo la Ley 1955 de 2019 se crea el CONALDEF para ayudar con la defensa del agua, la biodiversidad y el medio ambiente. Una de sus principales funciones es la de proponer políticas, planes, programas y estrategias de lucha contra la deforestación y otros delitos ambientales.
	Ley 1955 de 2019.	Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022.
2020	Resolución 431 de 2020	Adopción del Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Sectorial - PIGCCS, del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio.
	Actualización de la Contribución Determinada a Nivel Nacional - NDC.	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.

Adaptado de: (IDEAM, et al., 2021)

Desde la presentación del BUR 3, se ha generado un nuevo conjunto de normas y políticas que complementan y amplían la jurisprudencia entorno a la gestión del cambio climático y que apoyan el cumplimiento de la NDC. En la Tabla 2.21 se presenta el cuerpo normativo y de política ocurrido a partir del año 2021 y hasta el primer semestre de 2024.



Tabla 2.21. Normativa expedida para el periodo 2021 – 2024 (primer semestre)

Instrumento Normativo	Descripción
Ley 2169 de 2021.	Ley que establece las metas y medidas mínimas para mitigar los efectos del cambio climático y garantizar la adaptación. Además de busca alcanzar el carbono neutralidad para 2050.
Resolución 40350 de 2021	Modificación del Plan Integral de Gestión del Cambio Climático para el sector Minero Energético.
Resolución 355 de 2021	Adopción del Plan Integral de Gestión del Cambio Climático del sector Agropecuario – PIGCCS.
Resolución 1066 de 2021	Adopción del Plan integral de Gestión del Cambio Climático del Sector Comercio, Industria y Turismo – PIGCCS.
Ley 2099 de 2021	Transición y Mercados Energéticos.
Estrategia 2050 (2021)	Presenta la Estrategia climática de largo plazo de Colombia, que establece los temas clave y las trayectorias que permitan aumentar progresivamente la ambición climática y transformar a Colombia en un país resiliente al clima.
CONPES 4058 (2021)	Contiene la política pública para reducir las condiciones de riesgo de desastres y adaptarse a los fenómenos de la variabilidad climática.
Decreto 172 de 2022	Crea la Comisión Intersectorial del Gabinete Presidencial para la Acción Climática
CONPES 4080 (2022)	Contiene la política pública de equidad de género para las mujeres, y obliga al Minambiente a formular e implementar el Plan de Acción de Género y Cambio Climático (PAGCC).
CONPES 4088 (2022)	Contiene la declaración de importancia estratégica de proyectos de inversión para la implementación de acciones que conduzcan al desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima en Colombia, y concepto favorable a la Nación para contratar un empréstito externo con la banca multilateral hasta por la suma de USD 30 millones o su equivalente en otras monedas, destinados a financiar el programa de apoyo para el cumplimiento de metas de cambio climático (NDC) en Colombia.
Resolución 552 de 2022 (Minambiente)	Implementa la operación de la Comisión de Estudio para la Promoción y Desarrollo de los Mercados de Carbono en Colombia.
Resolución 849 de 2022 (Minambiente)	Establece la guía para la formulación e implementación de los PIGCCT.
Ley 2294 de 2023.	Plan Nacional de Desarrollo 2022 – 2026.
Resolución 1383 de 2023 (Minambiente)	Reglamenta el funcionamiento y administración del Sistema Nacional de Información sobre Cambio Climático (SNICC), en el marco del Sistema de Información Ambiental para Colombia (SIAC), y define reglas y procesos para la articulación con los sistemas que tengan similares propósitos y gestionen información relacionada con el seguimiento a la gestión de cambio climático.
Resolución 1383 de 2023 (Minambiente)	Reglamenta el funcionamiento y administración del Sistema Nacional de Información sobre Cambio Climático (SNICC), en el marco del Sistema de Información Ambiental para Colombia (SIAC), y define reglas y procesos para la articulación con los sistemas que tengan similares propósitos y gestionen información relacionada con el seguimiento a la gestión de cambio climático.
Resolución 1383 de 2023	El Minambiente expide resolución por la cual se reglamenta el funcionamiento y la administración del Sistema Nacional de Información sobre Cambio Climático (SNICC), en el marco del Sistema de Información Ambiental para Colombia (SIAC) y se definen reglas y procesos para la articulación con los sistemas que tengan similares propósitos y gestionen información relacionada con el seguimiento a la gestión del cambio climático. La CICC tiene como propósito Coordinar y articular institucional, sectorial y territorialmente el país para facilitar la gestión y divulgación de datos e información en materia de cambio climático y su gestión.
Resolución 358 de 2024 (Minambiente)	Suspende temporalmente las quemas abiertas controladas en áreas rurales por el fenómeno de El Niño.
Resolución 418 de 2024 (Minambiente)	Modifica la Resolución 1447 de 2018.

2.1.3.2. Arreglos institucionales vigentes dirigidos al seguimiento de los progresos alcanzados en la aplicación y cumplimiento de la NDC.

De conformidad con lo establecido en el parágrafo 63 del Capítulo III que pertenece al Anexo de la Decisión 18 / CMA.1, en este subcapítulo se presenta información adicional que atiende lo indicado en el parágrafo 61 y que resulta complementaria a lo señalado en el BUR 3 respecto de los arreglos institucionales en

materia de gestión del cambio climático. Se insta al cuerpo colegiado de la CMNUCC y demás interesados a consultar el subcapítulo 1.8.2 del capítulo I de dicho documento.

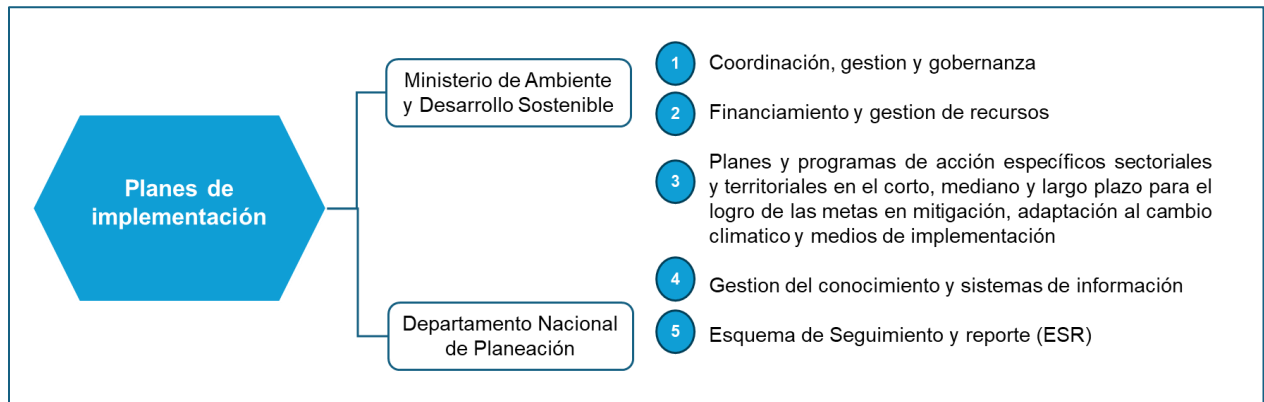
En el marco de sus responsabilidades en materia de cambio climático y consagrados en el Acuerdo de París mediante la Ley 1844 de 2017, el país ha elevado a Ley los compromisos establecidos en su NDC. Dicho hito legislativo se concretó con la expedición de la Ley 2169 de 2021, la cual impulsa el desarrollo bajo en carbono del país mediante el establecimiento de metas y medidas mínimas en materia de carbono neutralidad y resiliencia climática y se dictan otras disposiciones.

La Ley establece la obligación de crear un Plan de Implementación y Seguimiento (PdIS) para cada una de las metas y medidas establecidas, con unos requisitos mínimos de información, cuyo fin será el de ser el instrumento que permita realizar el seguimiento a la totalidad de las metas y medidas establecidas en la Contribución Nacional ante la CMNUCC, para fomentar el desarrollo bajo en carbono, fortalecer la resiliencia climática del país y lograr la carbono neutralidad a 2050.

Dicho plan fue diseñado por las entidades de nivel nacional (sectores), entidades territoriales, empresas y demás actores con compromisos en materia de adaptación, mitigación y medios de implementación en el marco de la NDC y los compromisos de la Ley 2169 de 2021. El Minambiente lideró el proceso de formulación y concertación del plan y culminó su estructuración con la aprobación por parte de la Comisión Intersectorial de Cambio Climático (CICC).

Adicionalmente el Esquema de Seguimiento y Reporte (ESR), el cual se encarga de monitorear el avance y cumplimiento de las metas y medidas contenidas en la Ley 2169 de 2021 y la NDC mediante la plataforma +Clima, está a cargo del DNP.

Figura 2.14. Componentes mínimos del Plan de Implementación y Seguimiento (PdIS)



Fuente: Elaboración propia a partir de información publicada en la ley 2169 de 2021

Colombia ha establecido una serie de arreglos institucionales y dispositivos jurídicos que son fundamentales para el seguimiento, monitoreo y reporte del progreso alcanzado en la implementación de su NDC en virtud del artículo 4 del Acuerdo de París. Estos mecanismos aseguran que las acciones climáticas sean efectivamente ejecutadas, supervisadas y evaluadas, permitiendo al país cumplir con sus compromisos internacionales y mejorar la transparencia en sus informes climáticos. A continuación, se detallan estos componentes.



2.1.3.2.1. Sistema Nacional de Información sobre Cambio Climático (SNICC)

El SNICC es un sistema de información centralizado y de gestión de datos diseñado para integrar y consolidar la información relacionada con el cambio climático en Colombia. Este sistema permite la coordinación entre distintas entidades gubernamentales y sectoriales, facilitando la recopilación, análisis y difusión de datos e información sobre emisiones de GEI, vulnerabilidad, adaptación y otras acciones climáticas.

El SNICC está reglamentado a través de la resolución 1383 de 2023 y se encuentra respaldado por la Ley 1931 de 2018, que establece la obligación de las entidades del Estado de proporcionar la información climática necesaria para alimentar el sistema. También se apoya en decretos y resoluciones que regulan su operación y gestión posicionándolo como la gran sombrilla de los sistemas de información de cambio climático.

El Minambiente es la entidad responsable del SNICC, con el apoyo técnico del IDEAM. Su rol incluye la gestión y administración del sistema, asegurando que los datos ingresados sean precisos y estén actualizados. El IDEAM se encarga del procesamiento y análisis técnico de la información, proporcionando insumos clave para la toma de decisiones políticas.

2.1.3.2.2. Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación de Acciones de mitigación a nivel Nacional (MRV)

El Sistema MRV de acciones de mitigación se encuentra reglamentado mediante la resolución 1447 de 2018 en donde se define como un esquema integral diseñado para asegurar que las acciones de mitigación sean monitoreadas, reportadas y verificadas de manera sistemática y coherente. Este sistema cubre las emisiones de GEI, y se basa en metodologías aprobadas internacionalmente.

Regulaciones específicas del MRV de acciones de mitigación se encuentran en el Decreto 926 de 2017 y en normativas técnicas establecidas por el Minambiente. Estas regulaciones aseguran que el proceso de MRV de acciones de mitigación cumpla con los requisitos del Acuerdo de París y otros compromisos internacionales.

El IDEAM es responsable de la implementación técnica del MRV de acciones de mitigación, incluyendo la recolección y análisis de datos. Por su lado, el Minambiente supervisa el cumplimiento general y coordina con otras entidades para asegurar la consistencia de los informes.

2.1.3.2.3. Sistema Nacional de Inventarios de Gases Efecto Invernadero (SINGEI)

El SINGEI es el sistema nacional establecido para gestionar y monitorear los inventarios de GEI en Colombia. Su propósito principal es proporcionar una plataforma estructurada y coherente para la recopilación, gestión, y análisis de datos relacionados con las emisiones de estos gases, facilitando la evaluación del progreso hacia el cumplimiento de la CND. Asimismo, el SINGEI integra diferentes fuentes de información y actores clave para asegurar una visión completa y precisa de las emisiones en el país.

El SINGEI está respaldado por varios dispositivos jurídicos que regulan su funcionamiento y establecen las bases para su implementación, como la Ley 1931 de 2018, el cual establece el marco para la gestión del cambio climático en Colombia y apoya la implementación del SINGEI como parte integral del sistema nacional de inventarios de GEI. El Decreto 1603 de 1994, en el que regula el SIAC, del cual el SINGEI forma parte, y define los lineamientos para la gestión y reporte de datos ambientales, incluyendo GEI. La



PNCC, la cual proporciona directrices para la integración del SINGEI en la estrategia nacional de cambio climático, asegurando su alineación con los objetivos de mitigación y adaptación.

El Minambiente es la entidad principal encargada de la coordinación y supervisión del SINGEI, mientras que el IDEAM proporciona soporte técnico y científico para la implementación del SINGEI, y está encargado de la recopilación y análisis de datos sobre las emisiones de GEI, así como de la generación de informes y estadísticas relacionadas. Por su parte, el DNP colabora en la integración de los datos del SINGEI en el marco de la planificación y seguimiento de las NDC.

2.1.3.2.4. Registro Nacional de Reducción de Emisiones de GEI (RENARE)

Según la resolución 1447 de 2018, el RENARE hace parte del sistema MRV de acciones de mitigación y es el registro nacional que documenta las reducciones de emisiones logradas a través de iniciativas de mitigación y políticas específicas. Este registro es esencial para validar y certificar las contribuciones nacionales en el contexto de mecanismos de mercado y otros enfoques de reducción de emisiones.

Las reglas, alcance y funcionamiento para el RENARE están definidas en la Ley 1931 de 2018, el Decreto 926 de 2017 y la resolución 1447 de 2018, que establecen los procedimientos para la inscripción y verificación de iniciativas de reducción de emisiones.

Actualmente, Minambiente a través de la Resolución 418 de 2024, administra el RENARE, mientras que por su parte el IDEAM proporciona soporte técnico para su funcionamiento y gestión entorno a la administración del registro. Asimismo, el DNP supervisa la alineación de estas iniciativas de mitigación con las políticas nacionales.

2.1.3.2.5. Sistema de Contabilidad de Reducción de Emisiones y Remoción de GEI (SCRR-GEI)

El Sistema de Contabilidad de Reducción de Emisiones y Remoción de Gases Efecto Invernadero (SCRR-GEI) es el conjunto de tecnologías, procesos, protocolos y reglas de contabilidad, que recopila la información necesaria para generar reportes y presentar el avance en el cumplimiento de las metas nacionales de mitigación de cambio climático establecidas bajo la CMNUCC. Hace parte del SNICC y se encuentra actualmente en su fase inicial de diseño, formulación y desarrollo tecnológico.

Según la Resolución 1447 de 2018 en su artículo 19, el SCRR-GEI es administrado por el IDEAM teniendo en cuenta los lineamientos y directrices de la Dirección de Cambio Climático y Gestión del Riesgo de Minambiente. Para su operación, el Minambiente e IDEAM dispondrán de las herramientas e instrumentos tecnológicos necesarios para realizar la contabilidad de reducción de emisiones y remoción de GEI.

Inicialmente y partiendo de la base conceptual, con el apoyo del proyecto “Armonización MRV” en su segunda fase, ejecutado por ICF y perteneciente al programa UK PACT se desarrolló el documento denominado “Apoyo a la conceptualización del Sistema de Contabilidad de Reducción de Emisiones y Remoción de Gases de Efecto Invernadero (GEI) e intercambio de información entre sistemas”. Este documento es el resultado del esfuerzo inicial para dar línea y continuidad a la formulación de la primera fase del SCRR-GEI.

El IGAC por su parte, aunó esfuerzos por medio de un convenio interadministrativo junto con Patrimonio Natural y el IDEAM para fortalecer el SCRR-GEI, por lo que se diseñó un documento de análisis para el apoyo en la conceptualización del sistema de contabilidad.



Por medio del Programa “Apoyo a Colombia en la implementación de su Contribución Nacionalmente Determinada” (ProCDN) de la GIZ y del Proyecto Sectorial para el Clima (Sectorvorhaben Klima - SVK) del BMZ se apoyó mediante una consultoría en la actualización de la última versión del marco conceptual. A hoy el SCRR-GEI cuenta con un Protocolo Maestro para la contabilidad de reducción de emisiones y remoción de GEI, una versión robusta y actualizada del marco conceptual y un documento construido entre el Minambiente e IDEAM de reglas de contabilidad.

El Sistema de Contabilidad de Reducción de Emisiones y Remoción de GEI bajo su marco conceptual tiene identificados una serie de actores clave que cumplen un rol dentro del alcance establecido para el sistema. De esta manera, es el IDEAM quien administra el SCRR-GEI bajo los lineamientos de la Dirección de Cambio Climático y Gestión del Riesgo del Minambiente. Así mismo, el IDEAM como brazo técnico ofrece a este ministerio soporte temático e informático con respecto a los procesos, procedimientos, conceptualización y demás elementos que componen el sistema.

Por otro lado, el SCRR-GEI busca que las Cartera Ministeriales (Ministerios) puedan realizar el seguimiento de sus metas de mitigación bajo la contabilidad y el reporte que se generara a través de la plataforma de dicho sistema, así como apoyar en la valoración de los datos para garantizar la calidad de los resultados obtenidos a través del sistema. Por otra parte, el Fondo para la Vida y la Biodiversidad brindará los recursos financieros para llevar a cabo las mejoras, desarrollos y mantenimiento evolutivo descritos en la presente propuesta.

2.1.3.2.6. Reglas de Contabilidad para la reducción de emisiones y remoción de GEI

Se definen como el conjunto de pautas y técnicas para la asignación de aportes de iniciativas de mitigación de GEI a la Contribución Determinada a Nivel Nacional, atendiendo el marco normativo nacional e internacional, de forma que se reflejen de manera clara, transparente, entendible y que permitan efectuar un seguimiento uniforme, fiable, detallado y organizado.

Tienen como alcance únicamente la contabilidad nacional de reducción de emisiones y remoción de GEI para la NDC, y no son aplicables a cualquier otro tipo de resultados o cobeneficios derivados de la implementación de iniciativas de mitigación.

Teniendo en cuenta que la contabilidad de carbono de los compromisos sectoriales enmarcados en las metas de los ministerios para la NDC, abarcan políticas, programas y proyectos¹⁶, estas reglas especifican a qué tipo de iniciativas es aplicable, en aras de la claridad y la transparencia de estas.

2.1.3.3. Arreglos institucionales y marco normativo para el seguimiento de los resultados de mitigación de transferencia internacional.

En el presente acápite se presentan los arreglos institucionales y el marco jurídico para gestionar y monitorear los resultados de las transferencias internacionales de créditos de reducción de emisiones. Estos mecanismos aseguran que las transferencias se realicen de manera transparente, efectiva y en

¹⁶ Tipo Programa o proyecto de Desarrollo bajo en Carbono (PDBC), Acciones de Mitigación Nacionalmente Determinada (NAMA), Proyectos del Mecanismo de Desarrollo Limpio o los que los sustituyan y proyectos o programas REDD+.



cumplimiento con las normas internacionales, facilitando así la integración de estos créditos en la estrategia nacional de mitigación. A continuación, se detallan los mecanismos utilizados:

2.1.3.3.1. Mercados de Carbono en Colombia

Colombia ha venido trabajando diferentes instrumentos de fijación de precio al carbono y basados en mercados de carbono. Inició su experiencia con el mecanismo de desarrollo limpio (MDL), el establecimiento del impuesto nacional al carbono y su mecanismo de no causación, así como la creación de un sistema de comercio de emisiones conocido como el Programa Nacional de Cupos Transables de Emisiones de GEI (PNCTE). Estos instrumentos se explican a continuación.

Algunos de los instrumentos de fijación de precio al carbono y sus desarrollos regulatorios (Tabla 2.22) que se han trabajado en el país en torno a los mercados de carbono, son los siguientes:

El impuesto al carbono se promulgó en 2016, mediante la reforma tributaria de ese año (Ley 1819 de 2016). Este instrumento tiene la finalidad de desincentivar el uso de los combustibles fósiles y estimular su uso más eficiente, de manera que pretende la reducción de emisiones de GEI a través del cobro de una tarifa proporcional a la cantidad de GEI contenida en dichos combustibles fósiles. El impuesto es declarado y pagado bimestralmente cuando estos combustibles son vendidos en el territorio nacional, importados o retirados para autoconsumo.

El mecanismo de no causación del impuesto al carbono fue creado mediante el párrafo 3 del artículo 221 de la Ley 1819 de 2016 y modificado por el párrafo 1° del artículo 47 de la Ley 2277 de 2022. Consiste en una opción a la que pueden acceder los sujetos pasivos del impuesto (directamente o a través de usuarios finales) para que no se les cause hasta el 50% de dicho gravamen a través de la compensación de las emisiones que causarían el impuesto con resultados de mitigación verificados y certificados que sean elegibles para ello. Los lineamientos para su aplicación se encuentran reglamentados mediante el Decreto 926 de 2017, y su modificación parcial en el Decreto 446 de 2020. A través de este mecanismo, mientras provee la flexibilidad de no causar el impuesto al carbono a los sujetos pasivos que lo apliquen, direcciona recursos de estos actores privados hacia las iniciativas de mitigación de GEI de las que provienen dichos certificados, adquiridos mediante mercados voluntarios de carbono, siempre que estos cumplan con los requisitos aplicables del sistema MRV de mitigación. De esta manera, ha estimulado el mercado voluntario de carbono nacional.

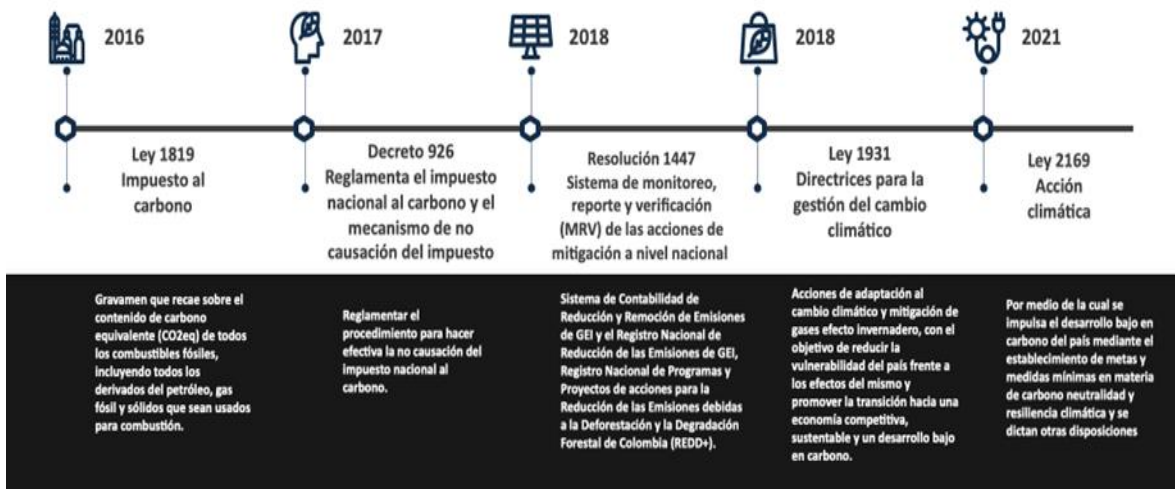
El Programa Nacional de Cupos Transables de Emisión (PNCTE) fue creado mediante la Ley 1931 de 2018 (artículos 29 a 33), cuya reglamentación e implementación están en proceso de construcción. Consiste en un mercado de cumplimiento, como un sistema de comercio de emisiones (SCE), que define un tope máximo de emisiones aplicable a los actores regulados con el fin de dirigir hacia el cumplimiento de metas nacionales de mitigación. A través del funcionamiento de este PNCTE, se contribuye a alcanzar de manera articulada y eficiente las metas climáticas del país, mientras se garantiza la flexibilidad de las empresas para gestionar su transición hacia una economía baja en carbono.

La Ley de Acción Climática (Ley 2169 de 2021) determinó y codificó los objetivos de mitigación y adaptación de la NDC actualizada en 2020, con obligaciones sobre objetivos mínimos para cada sector bajo el liderazgo de los ministerios y creó la Comisión de Estudio para la Promoción y Desarrollo de los Mercados de Carbono, que emitió recomendaciones para la regulación y promoción de estos en julio de 2023.

Cabe resaltar de manera transversal que, mediante el artículo 175 de la Ley 1753 de 2015 (modificado mediante el artículo 230 de la Ley 2294 de 2023), se creó el Registro Nacional de Reducción de Emisiones

y Remociones de GEI, como una plataforma del Sistema MRV de mitigación a nivel nacional, el cual a su vez es un subsistema del SNICC, en el marco del SIAC. En este registro deben reportar todas las iniciativas de mitigación de GEI formuladas e implementadas en el territorio nacional que pretendan optar pagos por resultados y demás compensaciones similares (incluidos los mercados de carbono) o que pretendan que sus resultados sean contabilizados para el cumplimiento de metas nacionales de mitigación. A su vez, dicha normativa creó el Sistema MRV de mitigación a nivel nacional, el cual fue reglamentado junto con RENARE mediante la Resolución 1447 de 2018, y sus modificaciones parciales en las Resoluciones 831 de 2020 y 418 de 2024. Figura 2.15 muestra la línea de tiempo normativo de los mecanismos de mercados de carbono implementados o en proceso de implementación en Colombia.

Figura 2.15. Línea de tiempo normativo de los mercados de carbono en Colombia



Fuente: Basado en el marco normativo colombiano

Por su parte, la Corporación Autónoma Regional de Boyacá (Corpoboyacá) lanzó en el año 2019 el primer piloto de un sistema de comercio de emisiones (SCE) regional, mediante la Resolución 3007 de dicho año. Hasta diciembre de 2023, 28 empresas localizadas en el departamento de Boyacá manifestaron su interés de participación e iniciaron su cálculo de inventario corporativo de emisiones. Esta iniciativa regional muestra los esfuerzos de esta institución para aportar en el cumplimiento de los objetivos de mitigación del cambio climático, con diversas acciones de cooperación para fortalecer capacidades en objetivos de desarrollo sostenible y formulación de proyectos relacionados con cambio climático.

Tabla 2.22. Mecanismos y normativas de Mercado de Carbono existentes en el país

Mecanismo de Mercado	de	Características
Impuesto al carbono y Mecanismo de no causación del impuesto al carbono	al y del	El impuesto fue creado por medio de la Ley 1819 de 2016 (Congreso de Colombia, 2016) con modificación en la Ley 2277 de 2022, establece una tarifa de pago de acuerdo con el contenido de carbono de los combustibles gravados: gasolina, kerosene, Jet Fuel, ACPM, fueloil, gas licuado del petróleo (GLP) (en uso industrial) y gas natural (en uso para la industria petroquímica y refinación de hidrocarburos). Para tener una referencia, las emisiones debidas a estos combustibles representan cerca del 27% de las emisiones totales del país. Además, se incluirá carbón de manera gradual a partir de 2025 hasta lograr la tarifa plena en 2028. La tarifa por tonelada de carbono equivalente (CO ₂ eq) para el 2024 corresponde a



Mecanismo de Mercado	de	Características
		<p>COP\$ 25.799,56 (aproximadamente USD\$ 6,45)¹⁷ de acuerdo con la Resolución 7 de 2024 de la DIAN. Esta tarifa es actualizada anualmente con base en el Índice de Precios al Consumidor (IPC) del año anterior más un punto porcentual hasta que sea equivalente a Tres unidades de valor tributario (UVT) por tonelada de CO₂ equivalente. El sujeto pasivo (responsable del pago del impuesto al carbono) debe pagar el impuesto cuando suceda alguno de estos hechos generadores: i. venta a nivel nacional, ii. importación (para venta o consumo propio), iii. retiros para consumo propio.</p> <p>El mecanismo de no causación fue establecido como parte integral del impuesto al carbono, en la misma Ley 1819 de 2016, y reglamentado por el Decreto 926 de 2017 del Ministerio de Hacienda y Crédito Público y el Minambiente que permite que no se cause el impuesto al carbono a cambio de la compensación anticipada de las emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI), por medio de la adquisición de certificados de reducción de emisiones o remociones de GEI que cumplan con las características necesarias y el sistema de monitoreo, reporte y verificación. En la normativa, se establece el procedimiento para aplicar el mecanismo, los criterios de elegibilidad para los resultados de mitigación con los que se aplique y demás requisitos; los cuales son complementarios a aquellos establecidos mediante el Sistema MRV de mitigación nacional, mediante la Resolución 1447 de 2018 y sus modificaciones. En el 2022, el impuesto al carbono fue modificado por la reforma tributaria (Ley 2277) de a través del artículo 47. A su vez, este artículo limitó la opción de no causación hasta un 50 % del valor del impuesto.</p>
Mercado voluntario carbono	de	<p>En el país diferentes gestores y desarrolladores de proyecto han optado por el mercado voluntario de carbono con alrededor de 200 proyectos en este mercado a corte de primer semestre del año 2024 de acuerdo con las principales bases de datos que reportan esta tipología de proyectos¹⁸. A partir de la Resolución 1447 de 2018 del Minambiente (y sus modificaciones) estos proyectos se deben registrar y contar con un sistema de monitoreo, reporte y verificación. Sin embargo, es importante aclarar que el alcance de esta Resolución es en general para todas las iniciativas de mitigación en el país incluyendo el mercado voluntario y las que no opten por ofrecer resultados en el mercado de carbono. En cuanto a los grupos de interés del mercado voluntario, a partir del informe RNA (por sus siglas en inglés) elaborado por GGGI (2023) se determinó que en cuanto a organismos de verificación de este mercado, ASOCARBONO registra los siguientes organismos de validación y verificación (OVV) como miembro: ICONTEC, AENOR, TUV, Verifit, Versa, Ruby Canyon México, ANCE, Applus, Addere, Raul Mitre, en cuanto a desarrolladores ASOCARBONO a corte 2023 registró más de 30 miembros desarrolladores: Amazon Carbon, BioFix, Cala, Carbono y Bos- ques, CO2Cero, Forestry Consulting Group, Cataruben, Masboagues, MCM, Permian Global, Terra Global Capital, Terrasos, Wildlife Works, Carbon Market Exchange, Aval Ambiental, BDS Group, Eco- securities, Campo Capital, C-Neutral, +Verde, Inno- vaKit, Carbo, Fundación Agroimpulso, Ecotierra, AGI ambiental, Amazonía Emprende, Atmosphere Alte- native, Casostenible, AMÉ, South Pole, Bono Solar y Ecotierra. No obstante, no todos los desarrolladores son miembros de Asocarbono, como, por ejemplo, Fondo Acción y Allcot. Fondo Acción es un caso es- pecial, pues apoyó el desarrollo de los proyectos del Portafolio BIOREDD+ en el Pacífico colombiano, con financiamiento de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), los estándares nacionales son Cercarbono, Verra, Biocarbon, COLCX, Gold Standard, Mecanismo de Desarrollo Limpio. Cercarbono, COLCX y BioCarbon (antes ProClima) son estándares nacionales de reciente creación. También se tienen programas en elaboración bajo el estándar ART TREES y el marco metodológico ISFL del Fondo Biocarbono y se estima que en el país a corte de 2023 hay alrededor de 200 proyectos en el mercado voluntario y 171 proyectos registrados en la plataforma RENARE. Además, este mercado ha venido creciendo debido al mecanismo de no causación con presencia internacional.</p>
Mecanismo de Desarrollo Limpio del Protocolo de Kioto	de	<p>La reglamentación del MDL vigente corresponde a: la Resoluciones 2733 de 2010 (que establece el procedimiento para la aprobación nacional de programas de actividades (PoA- por sus siglas en inglés) bajo el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) y se reglamenta la autorización de las entidades coordinadoras) y la Resolución 2734 de 2010 (que establece el procedimiento para la aprobación nacional de proyectos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero que optan al Mecanismo de Desarrollo Limpio – MDL y se dictan otras disposiciones), emitidas por el entonces Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. La autoridad nacional designada recae sobre la Dirección de Cambio Climático y Gestión del Riesgo de Minambiente. Según la norma, los proyectos MDL surten un proceso general que consta de: Formulación, incluyendo la elaboración del documento de diseño del proyecto (PDD) por parte del titular del proyecto, ii. Revisión por parte de Minambiente (estudio y evaluación de la solicitud), iii. Elaboración de concepto técnico por parte de Minambiente como Autoridad Nacional Designada, iv. Aprobación o negación por parte de Minambiente, v. Validación (evaluación independiente que verifica que el proyecto se ajuste a los requisitos que establece el MDL por parte del órgano verificador, v. Implementación por parte del titular del proyecto, vi. Monitoreo y reporte por parte del titular del proyecto (vigilancia del desempeño del proyecto), vi. Expedición de CER por parte del organismo</p>

¹⁷ El valor en dólares fue calculado a partir del promedio anual del valor del dólar a corte 30 de septiembre de 2024 que equivale a una tasa de COP \$4.001,87 por dólar según los datos del Banco de la Republica.

¹⁸ A partir de consultas y procesamiento de información de las diferentes bases de datos del mercado de carbono voluntario que reportan información de los proyectos desarrollados en el país como son Verra, GoldStandard, Berkeley, Alianza Pacifico, International Database on REDD+ projects and Programmes, Ecoregistry, entre otras.



Mecanismo de Mercado	de	Características
		competente establecido por el MDL y vii. Posteriores reportes que pueden requerirse para verificar el impacto del proyecto por parte del titular del proyecto. Actualmente ante este mecanismo el país cuenta con 72 proyectos registrados y 6 PoAs ante la CMNUCC.
Programa Nacional de Cupos Transables de Emisión de Gases de Efecto Invernadero - PNCTE		<p>La Ley 1931 de 2018 del Congreso de la República, conocida como la ley de gestión de cambio climático, crea el sistema de comercio de emisiones (ETS) para el país, denominado PNCTE (Programa Nacional de Cupos Transables de Emisiones) y establece las características principales para su diseño e implementación. La ley define que los cupos transables de emisión de GEI son autónomos para respaldar las emisiones asociadas a la actividad de su titular, no serán revocables a sus titulares, salvo por orden judicial, y son independientes de sus titulares anteriores; ii. Minambiente establecerá anualmente un número de cupos compatible con las metas nacionales de reducción de emisiones de GEI y determinará, mediante normas de carácter general, las condiciones de adquisición de los cupos transables de emisión de GEI a través de una subasta inicial anual, iii. Minambiente, mediante normas de carácter general, regulará qué tipo de agentes deberán respaldar, a través de cupos de emisión, las emisiones de GEI asociadas con su actividad y iv. Minambiente estará en la obligación de crear y comunicar públicamente los criterios de evaluación por medio de los cuales se otorgarán los cupos. Además, la reglamentación de esta ley se encuentra en curso por Minambiente.</p> <p>El artículo 262 de la Ley 2294 de 2023 del Congreso de la Republica prevé dirigir los recursos provenientes del PNCTE un Fondo, creado por la Ley 2277 de 2022 del Congreso de la República, que de acuerdo con el artículo 196 de la Ley, se denominará "Fondo para la vida y la biodiversidad". Además, la reglamentación de la Ley está en curso por Minambiente.</p>
CORSIA (Esquema de compensaciones y reducción de emisiones para la aviación internacional)		Colombia hace parte de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), pero se encuentra exenta del cumplimiento de obligaciones de reducción de emisiones y compensaciones bajo el mecanismo CORSIA ¹⁹ , de modo que los vuelos internacionales que lleguen o salgan de Colombia no deben compensar sus emisiones por debajo de la línea base de 2019. No obstante, Colombia tiene obligaciones de medición y reporte de consumo de combustible y emisiones de vuelos internacionales, lo que implicó realizar actualizaciones de los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia (RAC 216) mediante Resolución 03411 de 2019 de la Aeronáutica Civil, lo que fue enmendado por la Resolución 02071 de 2020 (Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil, 2020). Las aerolíneas deben medir sus emisiones de CO ₂ de vuelos internacionales desde 2019, obtener una verificación de un organismo verificador acreditado bajo la ISO 14065:2013 y reportarlas anualmente.
Relación entre mercados		La relación entre mercados se genera por la potestad que da la Ley 1931 de 2018 respecto a la interacción entre instrumentos de precio como es el PNCTE con impuesto al carbono y todos los demás mecanismos y/o programas que existan a nivel nacional.
Artículo 6.2 del Acuerdo de París		<p>Con respecto a los enfoques cooperativos el país cuenta con dos antecedentes que le han permitido generar curvas de aprendizaje frente a este mecanismo, lo cual aportará al desarrollo del Artículo 6.2 en el país.</p> <p>Además, el Minambiente está trabajando en un proyecto de reglamentación del Artículo 6 en virtud de la Ley 1844 de 2017 y la Ley 2294 de 2023.</p>
Artículo 6.4 del Acuerdo de París		<p>Con relación a este mecanismo el país ya cuenta con la autoridad nacional designada: el Minambiente. A su vez, el gobierno nacional se encuentra definiendo la aplicación de los lineamientos internacionales de transición del MDL al Artículo 6.4 teniendo en cuenta que se recibieron 15 solicitudes que deben tener respuesta a más tardar el 31 de diciembre de 2025.</p> <p>Además, el Minambiente está trabajando en un proyecto de reglamentación del Artículo 6 en virtud de la Ley 1844 de 2017 y la Ley 2294 de 2023.</p>

Fuente: elaboración propia

La gobernanza del mercado de carbono en Colombia está constituida por diferentes entidades gubernamentales de la siguiente manera: A partir de la Ley 1931 el Gobierno Nacional es responsable de la regulación del Programa Nacional de Cupos Transables de Emisión (PNCTE), reglamentar el Sistema MRV de mitigación nacional, el establecimiento de los parámetros para el diseño de proyectos y el Minambiente es la autoridad del mecanismo 6.4. A partir de la Resolución 418 de 2024 el Minambiente) administra el RENARE y generar y recopilar la información de acuerdo a los lineamientos del IDEAM para

¹⁹ De acuerdo con ICAO (2024) en el documento titulado "Estados de CORSIA para estados del Capítulo 3" que definen los estados sujetos a requisitos de compensación de CO₂ en CORSIA en cada año que puede ser consultado en el siguiente enlace: <https://www.icao.int/environmental-protection/CORSIA/Pages/state-pairs.aspx>



la construcción los informes requeridos por la CMNUCC y los inventarios de GEI a partir de la Ley 1931 de 2018 . Además, el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (ONAC), en el marco del subsistema de calidad, acredita a los organismos de validación y verificación y los supervisa únicamente en el marco de acreditaciones. Asimismo, el Ministerio de Hacienda y Crédito Público (MinHacienda) y Minambiente reglamentan desde sus competencias los temas relacionados con el mecanismo de no causación, impuesto al carbono, el PNCTE, entre otros y la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN) cuenta con las funciones de fiscalización y control, entre otras del impuesto al carbono y del mecanismo de no causación.

A su vez, en el ciclo de las iniciativas de mitigación que participan en mercados de carbono intervienen actores desde diferentes roles adicionales a los actores desde el gobierno, entre los cuales, principalmente se encuentran: los Titulares de iniciativas de mitigación, que pueden ser personas naturales o jurídicas que diseñan iniciativas, las implementan y, por tanto, ofrecen sus resultados en los mercados de carbono los resultados obtenidos de sus iniciativas; los Estándares de carbono o programas de certificación, quienes emiten metodologías para iniciativas de mitigación y cumplen el rol de certificación de los resultados de mitigación; los Organismos de Validación y Verificación (OVV), que son entidades independientes encargadas de realizar auditorías a las iniciativas para evaluar la conformidad en distintos momentos de las iniciativas, para lo cual deben contar con la acreditación reglamentada; y los Registros transaccionales, donde se realizan las transferencias o cancelaciones del certificado de resultados de mitigación por parte de los compradores de certificados de carbono a partir de las negociaciones entre privados.

Las iniciativas de mitigación implementadas en el país también han participación en los mercados voluntarios internacionales de carbono. Por su parte, Colombia mencionó explícitamente en su NDC que pretende participar en los mecanismos del Artículo 6 del Acuerdo de París, conforme las decisiones que adopte la CMA sobre la materia y con el enfoque de integridad ambiental señalado por los Principios de San José (Gobierno de Colombia, 2020). Asimismo, en la NDC, Colombia especificó que podría alcanzar su meta de cero deforestación neta a través de enfoques cooperativos y de mercado, incluyendo los del artículo 6.2, por encima de su compromiso de reducción de emisiones por deforestación en la NDC equivalente a un nivel de deforestación de 50.000 ha/año en 2030. Sin embargo, aún está pendiente la reglamentación específica sobre la forma en que el país aplicará los procedimientos respectivos para participar en el mecanismo de los artículos 6.2 y 6.4.

Esto, sumado a la aplicación de instrumentos de precio al carbono descritos previamente, evidencia que el país ha adquirido experiencia y ha generado curvas de aprendizaje en mercados de carbono. Asimismo, ha permitido identificar oportunidades de mejora pertinentes para la correcta implementación de estos instrumentos, potenciar sus beneficios y mitigar sus impactos. Se espera que esto facilite la aplicación e implementación de los requerimientos del Artículo 6 del Acuerdo de París. Para ello, se trabaja desde el Minambiente con los requerimientos reglamentarios para establecer las reglas que apliquen a cada grupo de interés, definición de actividades elegibles, procedimientos aplicables y criterios específicos para lograr los objetivos en mitigación.

Para más información de la operación de los mercados de Carbono en Colombia, el Minambiente ha dispuesto de un micrositio, donde se puede consultar más información acerca de ellos e iniciativas de mitigación de GEI, que se encuentra en este enlace: <https://www.minambiente.gov.co/mercados-de-carbono/contexto-mercados-de-carbono/>



2.1.3.3.2. Autoridad Nacional Designada

En Colombia, la Autoridad Nacional Designada ante la CMNUCC para el mecanismo del Artículo 6.4 es el Minambiente²⁰, de acuerdo con la nota consular del 22 de mayo de 2022 del Ministerio de Relaciones Exteriores. Para efectos de los arreglos institucionales de autorización, el Minambiente está trabajando en un proyecto de reglamentación del Artículo 6 en virtud de la Ley 1844 de 2017 y la Ley 2294 de 2023, para designar las siguientes funciones:

- Fungir como contraparte para la cooperación bilateral/multilateral y la cooperación para “otros fines” / regímenes no conformes a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC):
- Aprobación de actividades y autorización de transferencias de ITMOs,
- Participación en Enfoques por fuera del mercado (NMA) bajo el Artículo 6.8 del Acuerdo de París,
- Reporte según las normas del artículo 6 y en el contexto del Marco Reforzado de Transparencia (ETF, por sus siglas en inglés),
- Participación de los grupos de interés.

Se resalta entre estas funciones la responsabilidad del Gobierno Nacional respecto a garantizar que los ajustes correspondientes para artículo 6.2 respalden los compromisos relevantes asumidos en la NDC, articulación con los demás instrumentos de fijación de precios al carbono y basados en mercados, y liderar el cumplimiento de todos los requerimientos establecidos ante la CMNUCC.

A partir de estos elementos, Colombia a través del Minambiente, junto con otras entidades gubernamentales a partir de la gobernanza establecida para los mercados de carbono, está diseñando la infraestructura institucional y normativa aplicable para cumplimiento de todos los requerimientos reglamentarios para cumplir con estas funciones de acuerdo con el orden nacional e internacional.

2.1.3.4. Marco legal, institucional, administrativo y procedimental para las labores de aplicación, vigilancia, presentación de informes, archivado de la información e implicación de los interesados que guarden relación con la aplicación y el cumplimiento de su NDC.

Para asegurar la aplicación efectiva, vigilancia, presentación de informes, archivado de la información e implicación de los interesados en relación con la NDC en virtud del artículo 4 del Acuerdo de París, Colombia ha desarrollado y adoptado una serie de arreglos institucionales y dispositivos jurídicos que facilitan estas labores. A continuación, se detallan estos componentes clave:

2.1.3.4.1. Arreglos institucionales

a) Comisión Intersectorial de Cambio Climático (CICC)

La Comisión Intersectorial de Cambio Climático (CICC) es el principal órgano de coordinación y toma de decisiones para la gestión del cambio climático en Colombia. Su función es establecer políticas, estrategias y directrices nacionales en relación con la NDC y otros compromisos climáticos.

²⁰ De acuerdo con la página de la CMNUCC que se puede consultar en este enlace: https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/article-64-mechanism/national-authorities#country_AtoH



La CICC opera bajo el marco de la Ley 1931 de 2018, que define su creación y funciones, así como otras normativas relacionadas que regulan su funcionamiento. Estructurado como un organismo colegiado, la CICC incluye representantes de diversos sectores gubernamentales, el sector privado y la sociedad civil, lo que permite integrar múltiples perspectivas en el proceso de toma de decisiones.

La CICC lleva a cabo reuniones periódicas para evaluar el progreso en la implementación de la NDC y otros compromisos, formular recomendaciones y coordinar acciones entre los diferentes actores. Además, desempeña un papel crucial en la supervisión general e implementación de políticas relacionadas con el cambio climático, facilitando la comunicación y coordinación entre diferentes niveles de gobierno y partes interesadas. Las decisiones y recomendaciones de la CICC influyen directamente en la planificación y ejecución de estrategias nacionales.

b) Comisión Intersectorial del Gabinete Presidencial para la Acción Climático

Instancia creada por el Decreto 172 de 2022 para la coordinación, orientación y evaluación de los avances alcanzados por las entidades de la Rama Ejecutiva del Orden Nacional en relación con los compromisos internacionales del País en materia de acción climática, y respecto de las metas y medidas mínimas para alcanzar la carbono neutralidad, la resiliencia climática y el desarrollo bajo en carbono del país en el corto, mediano y largo plazo.

c) Ley de Acción Climática

La Ley de Acción Climática, Ley 2169 de 2021, es la legislación marco que establece las bases legales para la gestión del cambio climático en Colombia, incluyendo la aplicación y el seguimiento de la NDC. Esta ley proporciona el marco legal necesario para la implementación de políticas de mitigación y adaptación, regulando aspectos clave como la planificación, ejecución y monitoreo de las acciones climáticas.

La Ley establece mecanismos de coordinación entre diferentes entidades gubernamentales y niveles de gobierno, así como directrices para la participación ciudadana y el sector privado en la gestión climática. También define procedimientos para la elaboración de planes de acción, la presentación de informes sobre el avance de las acciones climáticas y la integración de nuevos compromisos.

La Ley de Acción Climática garantiza que las políticas y medidas adoptadas sean coherentes con los compromisos internacionales de Colombia, ofreciendo un marco normativo que respalda tanto la implementación como el seguimiento de la NDC. La Ley establece medidas a corto, mediano y largo plazo para alcanzar la carbono neutralidad para 2050, con el objetivo de compensar las emisiones de GEI. Para 2030, se plantean objetivos como reducir a cero la deforestación, disminuir las emisiones de carbono negro en un 40%, alcanzar una reducción del 51% en las emisiones de GEI y dictar medidas para lograr la resiliencia climática (Minambiente, 2021).

d) Nodos Regionales de Cambio Climático (NRCC).

Los NRCC son plataformas creadas para facilitar la coordinación y colaboración entre diferentes actores en la implementación de la PNCC a nivel regional. Estos nodos buscan impulsar acciones concertadas para enfrentar los desafíos del cambio climático en cada una de las nueve regiones naturales del país.

Los nodos llevan a cabo reuniones regulares, coordinan actividades climáticas y recopilan informes sobre el progreso de la implementación de políticas a nivel regional. Son esenciales para integrar efectivamente las políticas nacionales en los contextos regionales y locales, facilitando la comunicación y colaboración



entre diferentes niveles de gobierno y actores locales, y asegurando que las estrategias y acciones climáticas sean coherentes y adaptadas a las realidades regionales.

Colombia cuenta con nueve NRCC (DAFP, 2016), a continuación, se describe cada uno de ellos:

- Nodo Regional de la Amazonía el cual estará conformado por los siguientes departamentos: Amazonas, Caquetá, Guainía, Guaviare, Vaupés, Putumayo.
- Nodo Regional de la Orinoquía el cual estará conformado por los siguientes departamentos: Meta, Casanare, Vichada, Arauca.
- Nodo Regional Centro Oriente Andino el cual estará conformado por los siguientes departamentos: Boyacá, Cundinamarca, Tolima, Bogotá, Huila.
- Nodo Regional Norandino el cual estará conformado por los siguientes departamentos: Norte de Santander, Santander.
- Nodo Regional Eje Cafetero el cual estará conformado por los siguientes departamentos: Caldas, Risaralda, Quindío, Valle del Cauca.
- Nodo Regional Antioquia el cual estará conformado por el departamento de Antioquia.
- Nodo Regional Caribe e Insular el cual estará conformado por los siguientes departamentos: Guajira, Bolívar, San Andrés y Providencia, Sucre, Córdoba, Magdalena, Atlántico, Cesar.
- Nodo Regional Pacífico Norte el cual estará conformado por el departamento del Chocó.
- Nodo Regional Pacífico Sur el cual estará conformado por los siguientes departamentos: Cauca, Nariño, Valle del Cauca.

e) Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Territoriales (PIGCCT)

Los Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Territoriales (PIGCCT) son planes elaborados a nivel territorial que definen estrategias y acciones específicas para la mitigación y adaptación al cambio climático, alineadas con los objetivos nacionales y locales. Estos planes están respaldados por la Ley 1931 de 2018 y otras normativas nacionales que promueven la planificación climática a nivel local, como el Decreto 926 de 2017.

Los PIGCCT son formulados y ejecutados por las autoridades locales en colaboración con el gobierno nacional y otras partes interesadas, lo que permite una implementación adaptada a las necesidades y características específicas de cada territorio. Los procedimientos para su elaboración y ejecución incluyen la consulta con comunidades locales, la integración de datos climáticos específicos y la alineación con las políticas nacionales de cambio climático.

Al permitir una gestión del cambio climático más efectiva a nivel local, los PIGCCT adaptan las estrategias y acciones a las condiciones y prioridades de cada territorio. Su implementación involucra a gobiernos locales, comunidades y al sector privado, asegurando un enfoque inclusivo y multidimensional en la gestión climática.

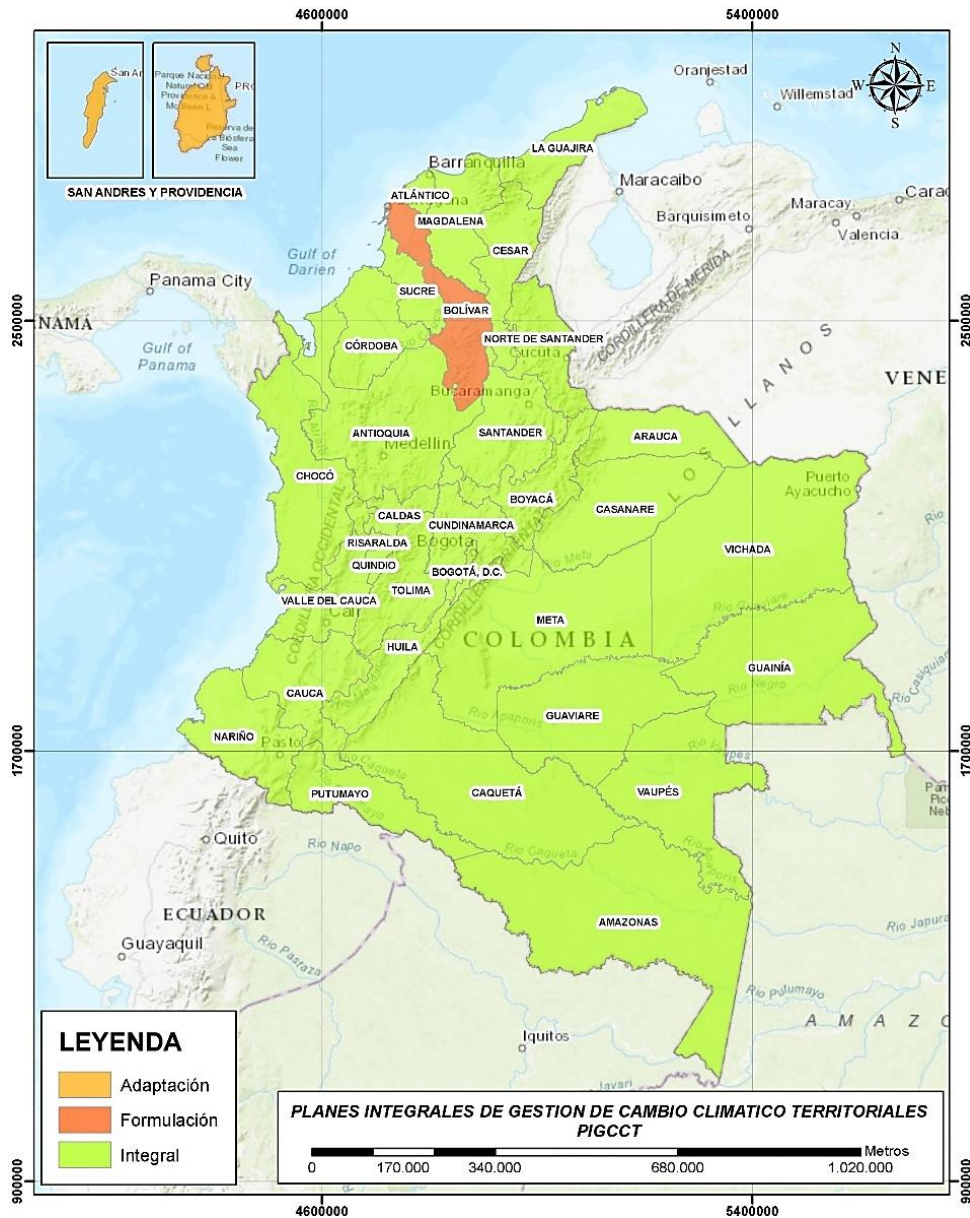
En cumplimiento de la Ley 1931 de 2018, se ha propuesto alcanzar el 100% de cobertura territorial con los Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Territoriales (PIGCCT). Hasta la fecha, se han formulado 31 planes departamentales, de los cuales 30 son de carácter integral, abarcando componentes de adaptación, mitigación y gestión del riesgo (Minambiente, 2024a).

Los departamentos con PIGCCT integrales son: Cundinamarca, Huila, Chocó, Atlántico, Cauca, Cesar, Magdalena, Quindío, Santander, Arauca, Casanare, Meta, Vichada, Guainía, La Guajira, Antioquia, Norte de Santander, Tolima, Caldas, Risaralda, Nariño, Putumayo, Caquetá, Guaviare, Vaupés, Córdoba, Amazonas, Valle del Cauca, Sucre y Boyacá.



De igual forma, el Minambiente comenzó a explorar y revisar sobre los sistemas de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV), y la gestión del cambio climático a nivel nacional y en territorios. En ese momento se formuló la Ley de Cambio climático (Ley 1931 de 2018) y reglamentó el sistema MRV de las acciones de mitigación a nivel nacional a través de la Resolución 1447 de 2018. En 2020 se realizaron modificaciones parciales sobre la acreditación requerida a los Organismos de Validación y Verificación (OVV) para el mecanismo de no causación del impuesto al carbono, mediante el Decreto 446 de 2020; así como lo referente a requisitos complementarios en el MRV de mitigación mediante la Resolución 831 de 2020. De igual forma, en 2021 se adoptó la Ley de Acción Climática (Ley 2169 de 2021) para el establecimiento de metas y medidas mínimas intersectoriales a corto, mediano y largo plazo requeridas para alcanzar la carbono-neutralidad, la resiliencia climática y el desarrollo bajo en carbono (Minambiente, 2024).

Figura 2.16. Departamentos con Planes Integrales de Gestión de Cambio Climático Territoriales – PIGCCT



Fuente: Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Territorial (Minambiente, 2024a).



2.1.3.4.2. Marco legal

Dado que la construcción del BUR 3 del país generó una estructura que se armonizó con los requisitos del actual BTR, se actualizó la información allí consignada con respecto a los dispositivos jurídicos hasta el primer semestre del año 2024, la cual fue referida en el subcapítulo 2.1.3.1. La gran mayoría de este cuerpo normativo plantea provisiones que posibilitan la aplicación, vigilancia, presentación de informes, archivo de la información e implicación de interesados en el marco del cumplimiento de la NDC.

2.1.3.4.3. Marco procedimental

a) Procedimiento empleado a nivel nacional para labores de aplicación.

Desde el Minambiente en trabajo conjunto con DNP, dadas las obligaciones impuestas a través de la ley 2169, se ha generado un marco inicial con fin de que las metas y las medidas contenidas en la NDC, surtan un trámite de revisión con el fin de asegurar que los indicadores y las actividades propuestas se encuentran acordes con el objetivo planteado y cumplan las metas que en termino de acción climática fueron propuestas.

Cuando para el presente documento se hable de entidades a cargo de metas y/o medidas se hará referencia a todas aquellas instituciones que se señalaron como responsables dentro de la NDC, de la ejecución de las actividades tendientes al cumplimiento de los compromisos propuestos.

Tabla 2.23. Entidades responsables de las medidas contenidas en la NDC

Entidades responsables	Sector
Alcaldía de Bogotá	Público - Territorial
Alcaldía de Cali	Público - Territorial
Alcaldía de Medellín	Público - Territorial
Alcaldía de Montería	Público - Territorial
Alcaldía de Pereira	Público - Territorial
Gobernación de Antioquia	Público - Territorial
Gobernación de Antioquia, Corantioquia	Público - Territorial
Gobernación de Arauca	Público - Territorial
Gobernación de Casanare	Público - Territorial
Gobernación de Cundinamarca	Público - Territorial
Gobernación de Cundinamarca - Regiotram	Público - Territorial
Gobernación de Nariño	Público - Territorial
Gobernación de Putumayo	Público - Territorial
Gobernación de Putumayo - CorpoAmazonia	Público - Territorial
Gobernación de Santander	Público - Territorial
Gobernación del Cauca	Público - Territorial
Gobernación del Cesar	Público - Territorial
Gobernación del Meta	Público - Territorial
Gobernación del Quindío	Público - Territorial
Gobernación del Valle del Cauca	Público - Territorial
Gobernación del Vichada	Público - Territorial
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural	Público - Nacional
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Público - Nacional
Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación	Público - Nacional
Ministerio de Comercio, Industria y Turismo	Público - Nacional



Entidades responsables	Sector
Ministerio de Educación Nacional	Público - Nacional
Ministerio de Hacienda y Crédito Público	Público - Nacional
Ministerio de Minas y Energía	Público - Nacional
Ministerio de Salud y de la Protección Social	Público - Nacional
Ministerio de Transporte	Público - Nacional
Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio	Público - Nacional
Auteco	Privado
Bavaria	Privado
EPM	Privado
TCC	Privado
Ecopetrol	Privado
Grupo éxito	Privado
Cerromatoso	Privado

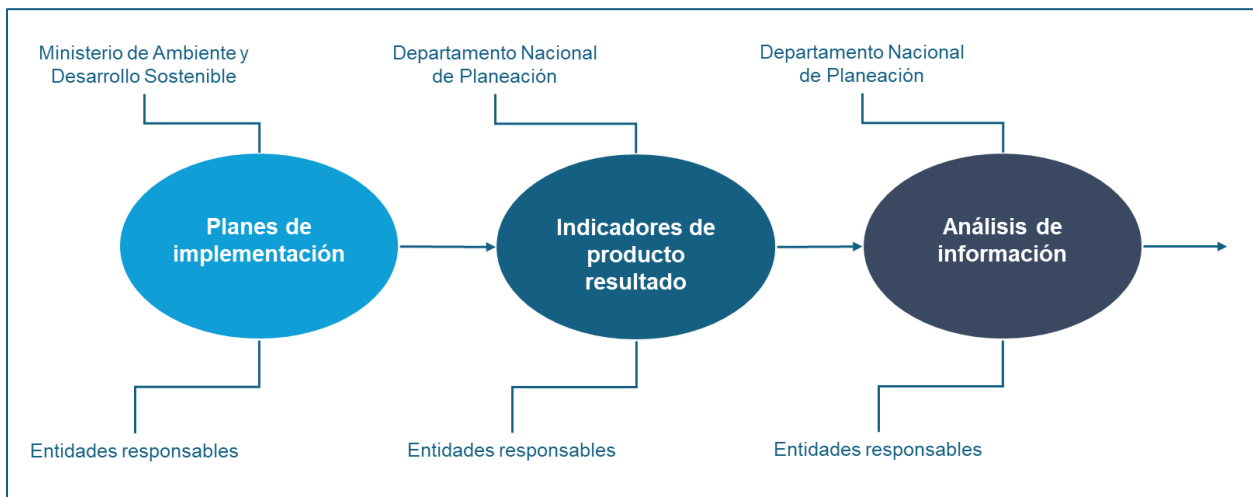
Fuente: Adaptado de la NDC

Para ello se desarrolló la herramienta “+Clima”, la cual busca monitorear los esfuerzos para el restablecimiento del equilibrio productivo entre la sociedad y el ambiente con justicia social para enfrentar el cambio climático alineándose con el propósito de hacer seguimiento a las acciones por el clima establecidas en los compromisos climáticos del país (Ley 2169 de 2021 y Contribución Determinada a Nivel Nacional actualizada en 2020).

La Plataforma +Clima es el instrumento principal para rastrear los compromisos climáticos mediante el cargue de información sobre planes de implementación y seguimiento. Facilita el diligenciamiento y publicación de datos, permite formular indicadores, validar reportes y visualizar resultados. Además, apoya la articulación entre entidades responsables con el acompañamiento del Minambiente y el DNP.

En este sentido, la plataforma integra y unifica los esfuerzos realizados por entidades de orden nacional, territorial y empresarial. Es necesario indicar que la plataforma no solo busca monitorear la acción climática, sino también contribuir de manera activa y efectiva a la toma de decisiones.

Figura 2.17. Procedimiento general para el reporte y seguimiento de la NDC



Fuente: Elaboración propia a partir de información suministrada por el DNP durante el año 2024.

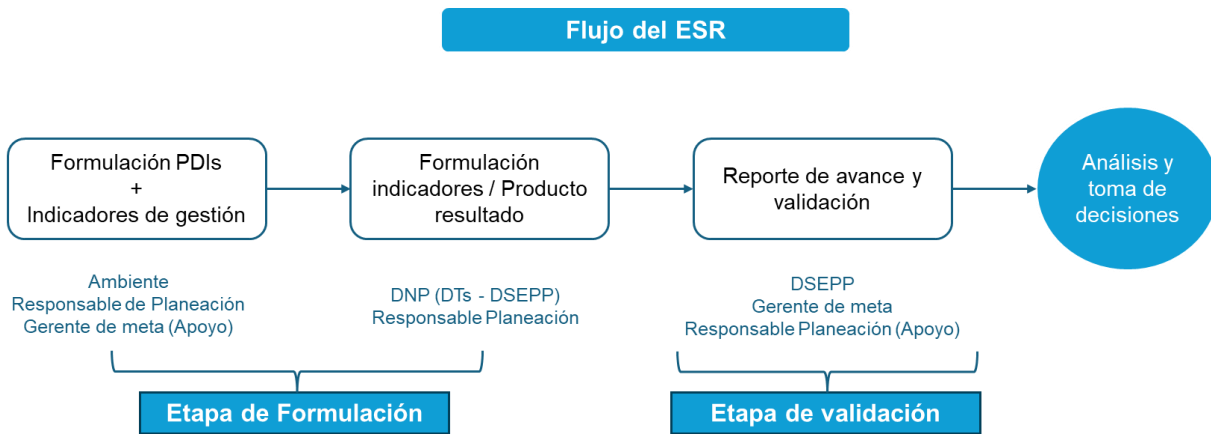


b) Procedimiento empleado a nivel nacional para labores de vigilancia.

Inicialmente es necesario indicar que desde el momento que se formulan los PdIS y las fichas técnicas de indicadores de producto y/o resultado, cada entidad contará con una fase de acompañamiento desde Minambiente en cuanto a la congruencia de los planes de implementación, como a un proceso de revisión y favorabilidad desde el DNP en cuanto a la información consignada en las fichas de indicadores, con el fin de garantizar que el indicador responda y corresponda con lo planteado en la meta o medida.

Ahora bien, dado que la plataforma +Clima se desarrolló con el objetivo de que la información asociada a la Ley 2169 de 2021 y de la NDC sea pública, esta corresponde a una estructura establecida en los formularios de reporte de gestión y en los de producto y resultado, esto permite que los diferentes grupos de interés hagan control en el momento en el que lo consideren y definan de acuerdo con sus necesidades la información relevante para hacer control social al estado de avance en la implementación de los compromisos internacionales.

Figura 2.18. Procedimiento general para el control de la información a reportar



Fuente: Elaboración propia a partir de información suministrada por el DNP durante el año 2024.

c) Procedimiento empleado a nivel nacional para labores de presentación de informes.

Dado que la información de avances en la implementación de la NDC resulta de la mezcla de los planes de implementación y de los indicadores de producto o resultado, se cuenta con dos bloques de información a la hora de establecer el estado de avance en la implementación de los compromisos establecidos: i. De gestión asociado a los planes de implementación y a la información allí consignada (hitos, actividades y componentes) y ii. Avance cualitativo asociado a los principales progresos realizados, cuellos de botella y limitaciones, restricciones y justificación del avance.

El reporte del progreso cuantitativo aplica para todos los indicadores de producto y resultado. La diferencia frente al avance cualitativo corresponde a que el dato cuantitativo se captura conforme al rezago de cada indicador, es decir, identifica los días posteriores al cumplimiento de la periodicidad cuantitativa que se tarda la entidad en el procesamiento de la información para el cálculo y reporte del avance cuantitativo.

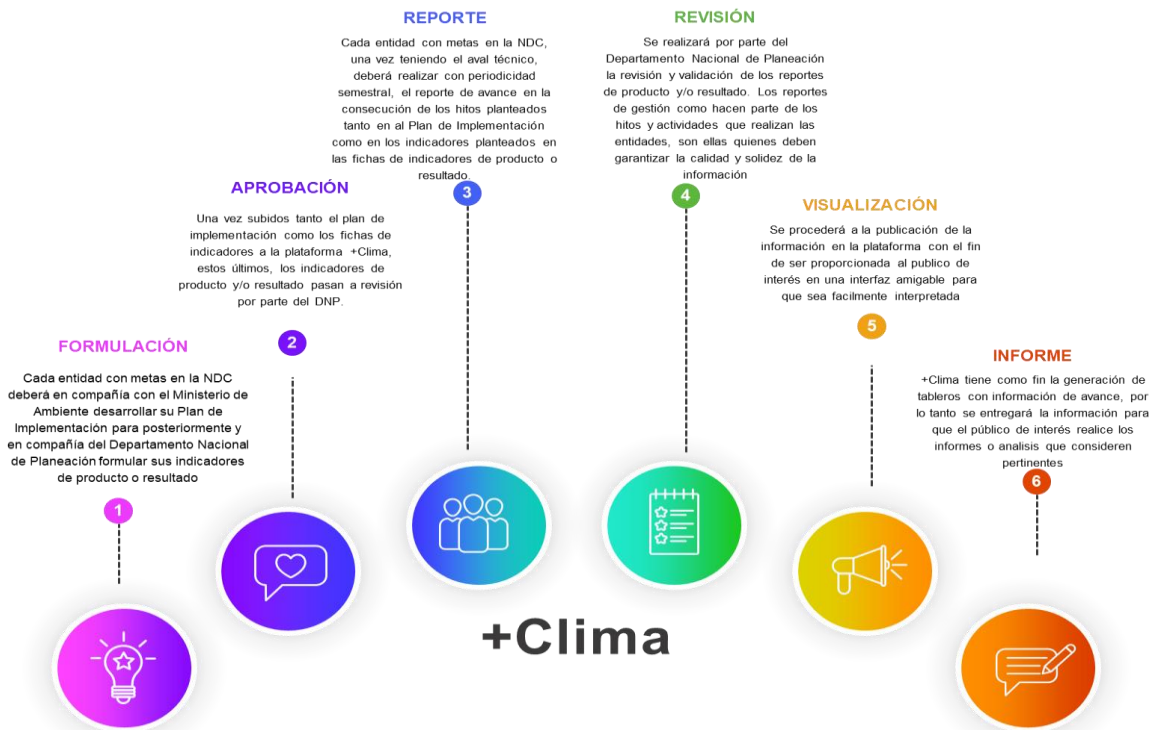
La plataforma +Clima tendrá los propósitos generales de recibir y consolidar información de diferentes entidades (públicas y privadas), permitir la validación de esta si es coherente con los respectivos PdIS y fichas técnicas por parte del personal designado por el DNP, hacer seguimiento y análisis de la información



a través de los tableros de control y documentación disponible, generar boletines analíticos de contenido visual y disponer los recursos necesarios para la capacitación de nuevos usuarios.

Los reportes se plantean con una temporalidad semestral; sin embargo, cada indicador cuenta con una periodicidad (frecuencia de medición del indicador) y un rezago, el cual, se debe definir con la formulación de cada ficha técnica. En ese sentido, dicho rezago identifica los días posteriores al cumplimiento de la periodicidad cuantitativa que se tarda cada entidad en el procesamiento de la información para el cálculo y reporte del avance cuantitativo.

Figura 2.19. Plataforma + Clima



Fuente: Elaboración propia, construida a partir de información suministrada por el DNP durante el año 2024.

d) Procedimiento empleado a nivel nacional para labores de archivado de la información.

Dado que la información asociada a las metas climáticas establecidas en la NDC se llevó a tono de ley, se hace necesario que el seguimiento se realice por parte del ente encargado, en este caso el DNP, que es quien administra el esquema de seguimiento y reporte del plan de implementación y seguimiento del avance de las metas y medidas de la Ley 2169 y la NDC, sin embargo, son las entidades las responsables del suministro de la información que alimenta a +Clima. Para ello y como se señaló en párrafos anteriores la plataforma +Clima será la encargada de compilar la información asociada al estado de progreso de las metas de la NDC y en consonancia compilar las evidencias de los avances para cada una de las actividades que componen las metas o medidas. Cabe resaltar, que pese a que +Clima captura la información de gestión del seguimiento a las metas y medidas de la Ley 2169 y de la NDC a través de los PdIS, el seguimiento que se realiza se enfoca en indicadores de producto y resultado y no en gestión, es decir, en aquellos eslabones estratégicos de la cadena de generación de valor público y no en los hitos y



actividades, que conforme a la Ley 2169 de 2021 en el párrafo 2 del artículo 24: "Los sectores serán responsables de realizar el seguimiento a los hitos correspondientes a su sector, del plan de implementación."

e) Procedimiento empleado a nivel nacional para labores de implicación de los interesados.

Las partes involucradas se implican desde el momento en el que se pretende incluir una meta o medida en la NDC, dado que es solo a través de acuerdos que se logra el compromiso climático del país. Inicialmente se establecen mesas de trabajo para hacer seguimiento a los planes de gestión del cambio climático tanto territoriales como sectoriales, una vez establecido el avance y el posible aporte a los objetivos climáticos nacionales, inicia el desarrollo de acuerdos para lograr elevar la acción climática a compromiso internacional.

Una vez expuesta la meta a través de la NDC, inicia el trabajo de seguimiento en cuanto al avance de cada una, para ello la plataforma +Clima requiere de informes de avance semestrales con el fin de establecer la forma en la cual el país se acerca a cumplir los compromisos climáticos. Cabe la pena destacar que, al ser una plataforma establecida a través de internet, cualquier persona interesada puede ingresar y revisar a través de los informes de avance semestrales y de la información que aporta cada una de las entidades con metas en la NDC el estado de cumplimiento.

2.1.4. Plan de Acción de Género y Cambio Climático en Colombia.

En el 2018 en el BUR 2, Colombia anunció la necesidad de tener una visión país de género y cambio climático, y se dio a la tarea de avanzar hacia la igualdad de género, con la transversalización del enfoque de género en políticas e instrumentos y una comprensión diferencial en las necesidades, roles y responsabilidades de hombres y mujeres en la gestión del cambio climático a nivel nacional.

Fue a través de la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono liderada por el Minambiente, que se consiguió en el 2022 formular la hoja de ruta para el Plan de Acción de Género y Cambio Climático de Colombia (Minambiente, Hoja de ruta para el Plan de Acción de Género y Cambio Climático de Colombia, 2022) y en el 2023, el Plan de Acción de Género y Cambio Climático de Colombia (Minambiente, Plan de Acción de Género y Cambio Climático de Colombia, 2023).

Este proceso de formulación fue desarrollado desde un enfoque participativo que involucró inicialmente a las diferentes carteras ministeriales, apuntando no solo a generar capacidades de formación desde los hacedores de política y los tomadores de decisiones, sino también para derribar las brechas de resistencia ante la transversalización del enfoque de género y cambio climático en la institucionalidad y diferentes sectores del país. Para ello, se creó el Programa de fortalecimiento de capacidades en género y cambio climático (Minambiente, Estrategia climática de largo plazo de Colombia para cumplir con el Acuerdo de París 2050, 2021), que se implementó durante 18 meses, donde los sectores participaron en la actualización de la NDC, la formulación de la estrategia de largo plazo para la Carbono neutralidad y resiliencia climática (en adelante E2050), la estrategia de transición justa de la fuerza laboral y por supuesto, la sensibilización del enfoque de género a través de una caja de herramientas construida a partir de recomendaciones, ejemplos, preguntas y contenidos orientadores para los diversos componentes y fases que integran los proyectos, así como de una subcapítulo dedicada a la formulación de políticas, planes y programas.

Posteriormente a la sensibilización institucional, se convocó a personas del territorio, a organizaciones de mujeres en toda su diversidad, afrodescendientes, indígenas, campesinas y todas las mujeres que habitaban y habitan en lugares más vulnerables del territorio colombiano, para que participaran de manera



activa en la formulación de la hoja de ruta. Los diálogos regionales en territorio se desarrollaron en 18 departamentos del país y contaron con más de 300 lideresas que representaron a 35 mil mujeres en Colombia (Minambiente, Diálogos climáticos regionales con organizaciones de mujeres. Las mujeres de Colombia en la gestión del, 2022).

Una vez obtenidas las lecciones aprendidas de los talleres, de los diálogos regionales en territorio y de la revisión de las guías ya existentes del Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo (en adelante PNUD) y de países vecinos como Chile, Argentina y Uruguay, el resultado final permitió incorporar la perspectiva de la igualdad de género en la NDC, pero también incluir indicadores de género en la E2050 (en cada una de sus apuestas transformacionales), en la estrategia de transición justa de la fuerza laboral, en la estrategia de transición energética justa, aportar en el documento CONPES 4080 de 2022²¹, con aportes a la formulación de la hoja de ruta intersectorial para generar las condiciones que permitan la garantía plena de los derechos de las mujeres y la igualdad efectiva entre hombres y mujeres, a través del compromiso del Estado colombiano por avanzar hacia la garantía de los derechos de las mujeres y el cierre de brechas de género en los siguientes 8 años (DNP, 2022) y aportar bases del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2022- 2026: Colombia Potencia de la Vida, especialmente en el capítulo “El cambio es con las Mujeres” y de forma transversal en las Transformaciones, para avanzar hacia una sociedad más equitativa, libre de estereotipos y todo tipo de discriminación, donde las personas puedan desarrollar todas sus capacidades y potenciales.

Por último, los productos finales del proceso fueron en el 2022, la formulación de la hoja de ruta para el Plan de Acción de Género y Cambio Climático de Colombia (Minambiente, Hoja de ruta para el Plan de Acción de Género y Cambio Climático de Colombia, 2022), que incluyó la metodología para la construcción participativa y la implementación de dicha hoja de ruta con los hallazgos, las recomendaciones y los pasos por seguir surgidos del diagnóstico y análisis de experiencias nacionales e internacionales de 14 planes de acción de género sobre cambio climático y que sentaron las bases para la formulación del Plan de Acción de Género y Cambio Climático de Colombia, un instrumento pionero en el contexto y marco de los compromisos internacionales y las circunstancias nacionales, al representar un compromiso tangible con la construcción de una sociedad equitativa y resiliente que avanza hacia la igualdad, reconociendo la interseccionalidad de los desafíos contemporáneos relacionados con el abordaje de las brechas de género históricas y actuales.

Este documento cuenta con 24 acciones sectoriales de 9 diferentes sectores del país, 9 ministerios y 24 acciones de organizaciones de mujeres y fue lanzado en la COP 28 en Dubái (Emiratos Árabes Unidos) y respondió, a *“la comprensión de que las dimensiones de género y el cambio climático están inextricablemente vinculadas, afectando de manera desproporcionada y diferencial a diversos grupos poblacionales dentro de los cuales se encuentran las mujeres rurales en toda su diversidad, entre otros. El cambio climático no es neutral a género y las mujeres y los hombres tienen diferentes necesidades, roles, habilidades e intereses de cara a los impactos del cambio climático, así como en la acción climática”* (Minambiente, Plan de Acción de Género y Cambio Climático de Colombia, 2023, p. 5). Sumado a lo anterior, desde el Minambiente se lidera la consolidación del Comité Sectorial de Asuntos Poblacionales, Diferenciales y de Género²², que contará con el Subcomité Sectorial de Asuntos de Género, encargado de garantizar la transversalización del enfoque de género en las acciones misionales de este ministerio.

Finalmente, el IDEAM como punto focal del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) y encargado de la elaboración de los anteriores Informes Bienales de Actualización (BUR) ahora Reportes

²¹ Política pública de equidad de género para las mujeres: hacia el desarrollo sostenible del país.

²² Resolución 943 de 2023.



Bienales de Transparencia (BTR) y las Comunicaciones Nacionales de Cambio Climático, lidera la integración del enfoque de género en el Inventario Nacional de Emisiones y Absorciones de Gases de Efecto Invernadero (INGEI), a través de un piloto en las categorías de agricultura y transporte, como parte de su compromiso en avanzar el cierre de las brechas de género en Colombia.

2.2. Descripción de la Contribución Determinada a Nivel Nacional de una Parte en Virtud del Artículo 4 del Acuerdo de París, incluidas las Actualizaciones

2.2.1. Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) de Colombia

Colombia presentó en septiembre de 2015 su contribución prevista y determinada a nivel nacional (iNDC, por sus siglas en inglés). Con la iNDC, el país comunicó la intención de comprometerse a reducir en 2030 el 20% de sus emisiones de gases de efecto invernadero respecto al escenario de referencia, e incrementar su ambición alcanzando una reducción del 30% respecto al escenario de referencia en 2030 sujeto a la provisión de apoyo internacional. La meta de mitigación abarcó toda la economía y los gases de efecto invernadero CO₂, CH₄, N₂O, HFCs, PFCs y SF₆. El escenario de mitigación de la iNDC contó con un portafolio de medidas de mitigación y se establecieron ocho Planes de Acción Sectorial (PAS), elaborados y aprobados por los Ministerios de Agricultura y Desarrollo Rural; Comercio, Industria y Turismo; Transporte; Vivienda, Ciudad y Territorio; y Minas y Energía. De manera adicional, el país comunicó sus prioridades en adaptación y sus líneas de acción en medios de implementación.

En 2018, tras la ratificación del Acuerdo de París, la iNDC pasó de tener una condición de contribución prevista, a ser la contribución oficial. De igual manera, y en el marco del Acuerdo de París, los países deben revisar y actualizar su NDC cada cinco años, siendo Colombia uno de los países que inició su proceso de revisión para comunicar en 2020 su NDC actualizada.

El proceso de actualización contó con la participación de Ministerios y entidades estatales, gobiernos departamentales y locales, entidades del sistema nacional de cambio climático (SISCLIMA), Nodos Regionales de Cambio Climático, sector privado, academia, ciudadanía y ONG's, bajo la coordinación de Minambiente. Para ampliar la información sobre el proceso de participación puede consultarse el subcapítulo 2 de la NDC de Colombia²³. De acuerdo con lo anterior, en la siguiente tabla se presenta la descripción de la NDC de una parte en virtud del artículo 4 del Acuerdo de París, incluidas sus actualizaciones:

Tabla 2.24. Apéndice descriptivo de la NDC en virtud del artículo 4 del Acuerdo de París con actualizaciones.

NDC	Descripción
Objetivo(s) y descripción, incluidos los tipos de objetivo, según corresponda (b, c)	Objetivo 1: Emitir como máximo 169,44 Mt CO ₂ eq 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.
Año(s) o período(s) objetivo, y si son objetivos de un solo año o de varios años, según corresponda.	Año objetivo: 2030 Meta de nivel fijo de emisiones absolutas en un año puntual.
Punto(s) de referencia, nivel(es), línea(s) de base, año(s) base o punto(s) de inicio, y su(s) valor(es) respectivo(s), según corresponda	La meta de mitigación es de tipo "nivel fijo de emisiones en un año", por lo que establece un máximo de emisiones netas a las que el país pretende alcanzar en 2030. Sin embargo, para la construcción de la NDC se analizó un escenario de referencia, con enfoque tendencial, junto con el análisis y modelación de un portafolio de políticas, acciones y medidas de mitigación que constituyen el escenario de mitigación (escenario con medidas). Teniendo en cuenta lo anterior,

²³ https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/05/NDC_Libro_final_digital-1.pdf#page=13.



NDC	Descripción
	no aplica un punto de referencia o línea base de referencia o nivel de referencia al seguimiento realizado para la meta nacional de mitigación.
Plazos y/o plazos de implementación, según corresponda	El periodo de implementación de la NDC es de 2020-2030
Alcance y cobertura, incluidos, según corresponda, sectores, categorías, actividades, fuentes y sumideros, reservorios y gases, según corresponda	<p>Sectores y categorías²⁴:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Energía {categoría 1}. - Procesos industriales y uso de productos {categoría 2}. - Agricultura silvicultura y otros usos de la tierra {categoría 3 y 4}. - Residuos {categoría 5}. <p><u>Cobertura</u>: Todas las fuentes de emisión y absorción, exceptuando las emisiones de combustibles usados en aviación internacional y transporte marítimo.</p> <p>La estimación de los escenarios de mitigación y referencia de la NDC no incluyen todos los depósitos de carbono debido a los vacíos de información a nivel nacional, para las estimaciones de estas categorías donde se incluyen los ecosistemas marinos y costeros, humedales diferentes a embalses para la generación de energía, ecosistemas de alta montaña y arbolado urbano; de igual forma, no se contabilizan las categorías de emisiones y absorciones no estimadas (NE) del inventario nacional de GEI. Una vez se cuente con la información pertinente para realizar la estimación de estas emisiones y/o absorciones, serán incluidas en el inventario nacional de GEI y, por tanto, serán parte del alcance y cobertura de la meta nacional de mitigación.</p> <p>No se contabilizan las remociones de CO₂ por el bosque natural que permanece como tal. Así mismo, las categorías que no son aplicables (NA) o que no ocurren en el país no hacen parte de la meta de la NDC.</p> <p>Gases de efecto invernadero: CO₂, CH₄, N₂O, HFCs, PFCs, SF₆.</p>
Objetivo(s) y descripción, incluidos los tipos de objetivo, según corresponda (b, c)	Objetivo 2: Disminuir el cambio en la superficie cubierta por bosque natural debido a deforestación a 50.000 ha/año en 2030.
Año(s) o período(s) objetivo, y si son objetivos de un solo año o de varios años, según corresponda.	Año objetivo: 2030 Meta de cambio en la superficie de bosque natural debido a deforestación en el año 2030.
Punto(s) de referencia, nivel(es), línea(s) de base, año(s) base o punto(s) de inicio, y su(s) valor(es) respectivo(s), según corresponda	Al ser una meta de “nivel fijo en un año” no aplica un punto de referencia, sin embargo, el país comunica ante la CMNUCC su nivel de referencia de emisiones forestales (NREF).
Plazos y/o plazos de implementación, según corresponda	El periodo de implementación de la NDC es de 2020-2030.
Alcance y cobertura, incluidos, según corresponda, sectores, categorías, actividades, fuentes y sumideros, reservorios y gases, según corresponda	Cobertura: Cambio en la superficie cubierta por bosque natural en el territorio nacional.
Objetivo(s) y descripción, incluidos los tipos de objetivo, según corresponda (b,c)	Objetivo 3: Reducir las emisiones de carbono negro del 40% respecto al nivel del año 2014.
Año(s) o período(s) objetivo, y si son objetivos de un solo año o de varios años, según corresponda.	Año objetivo: 2030 Meta de reducciones con respecto a un año base y en un año puntual.
Punto(s) de referencia, nivel(es), línea(s) de base, año(s) base o punto(s) de inicio, y su(s) valor(es) respectivo(s), según corresponda	Año base: 2014. Emisiones de carbono negro en el año base: 29.040 t CN basado en el Inventario de carbono negro y contaminantes criterio presentado en este BTR.

²⁴ El modelo de emisiones de GEI de la NDC se generó empleando las categorías del inventario de GEI comunicado en los reportes bienales de actualización, entre corchetes se presentan las categorías del inventario comunicado en el marco del primer reporte bienal de transparencia del país.



NDC	Descripción
Plazos y/o plazos de implementación, según corresponda	El periodo de implementación de la NDC es de 2020-2030.
Alcance y cobertura, incluidos, según corresponda, sectores, categorías, actividades, fuentes y sumideros, reservorios y gases, según corresponda	<p>Sectores y categorías (nomenclatura NFR):</p> <p>Energía: 1A1 Industrias de la energía, 1A2 Industrias manufactureras y de la construcción, 1A3 Transporte, 1A4 Otros sectores, 1B1 Combustibles sólidos, 1B2 Petróleo y gas natural.</p> <p>Procesos industriales y uso de productos: 2A Industrias de los minerales, 2B Industria química, 2C Industria de los metales, 2H Otras.</p> <p>Agricultura: 3B4 Otros, 3F Quema de residuos agrícolas en cultivos.</p> <p>Residuos: 5C Incineración de desechos.</p> <p><u>Cobertura:</u> Emisiones de carbono negro en todo el territorio, exceptuando las categorías de emisiones no estimadas (NE) y no aplicables (NA) del inventario nacional de carbono negro y contaminantes criterio. No se contabilizan las emisiones de CN debidas a incendios de bosques y praderas, que en el inventario más reciente se incluyen en la categoría 11B incendios forestales y son presentadas como elementos informativos que no suman al total nacional de emisiones de CN.</p>
Otro objetivo(s) y descripción, incluidos los tipos de objetivo, según corresponda (b, c)	Objetivo 4: Establecer presupuestos de carbono para el periodo 2020-2030 a más tardar en 2023.
Intención de utilizar enfoques cooperativos que impliquen el uso de ITMO (resultado de mitigación transferido internacionalmente) en virtud del artículo 6 para las NDC en virtud del artículo 4 del Acuerdo de París, según corresponda	<p>Colombia tiene la intención de participar en los enfoques cooperativos bajo el Artículo 6 del Acuerdo de París.</p> <p>La NDC especifica que para alcanzar la meta de reducción de la deforestación del bosque natural a 0 hectáreas/año en 2030 el país prevé hacer uso de enfoques cooperativos de mercado.</p> <p>Así mismo, Colombia definirá las demás actividades elegibles a optar por los mecanismos de Artículo 6 del Acuerdo de París.</p>
Cualquier actualización o aclaración de información reportada anteriormente, según corresponda. (d)	<p>No se han realizado cambios metodológicos ni actualizaciones técnicas durante la implementación de la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) comunicada en 2020. El enfoque metodológico sigue siendo consistente con las Directrices IPCC 2006 y los refinamientos de 2019. Cualquier ajuste futuro será debidamente informado y reflejado en los informes subsecuentes.</p> <p><u>Emisiones netas:</u> Constituye el balance entre las emisiones a la atmosfera y las absorciones de gases efecto invernadero causadas por actividades humanas durante un periodo de tiempo determinado. Su métrica es toneladas de CO₂eq. <u>Son entendidas también como emisiones absolutas.</u></p> <p><u>Apoyo internacional:</u> Dadas las circunstancias nacionales, y las particularidades sociales, ambientales y económicas del país, así como la diversidad y complejidad de los territorios y regiones que inciden en la implementación de políticas, acciones y medidas de mitigación, Colombia, como país en desarrollo, reconoce la necesidad de contar con apoyo internacional para lograr el cumplimiento de los objetivos de mitigación. En este sentido, Colombia se encuentra fortaleciendo su sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación del financiamiento climático con miras a contar con información más detallada y precisa que permita hacer seguimiento y dar completa trazabilidad de los recursos de financiamiento, transferencia de tecnologías y fortalecimiento de capacidades producto del apoyo internacional que impulsan la implementación de medidas de mitigación.</p>

La NDC de Colombia comunicada en el año 2020, adicional a las metas y objetivos establecidas en mitigación de GEI desde el nivel nacional, cuenta con un portafolio de políticas, medidas, acciones y planes de mitigación sectoriales (de que trata el subcapítulo 2.4 de este capítulo), así como acciones territoriales, y en el sector privado. Igualmente, define las prioridades en adaptación al cambio climático con sus respectivas necesidades de apoyo requerido y establece las metas en el componente de medios de implementación enfocadas en la construcción y fortalecimiento de capacidades; el desarrollo y



transferencia de tecnologías; el financiamiento; la información, ciencia e innovación y los instrumentos económicos.

Al ser un instrumento construido de manera participativa, con enfoque intersectorial y territorial, la NDC de Colombia se articula con diferentes instrumentos que fortalecen los compromisos comunicados. Dentro de estos instrumentos se incluye la E2050 y los Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático sectoriales y territoriales (PIGCCS y PIGCCT).

El país reconoce y prioriza en el marco de su NDC, la integración de elementos transversales tales como la seguridad alimentaria y erradicación de la pobreza; la transición justa de la fuerza laboral; el enfoque de derechos humanos; la equidad intergeneracional e inclusión territorial; el enfoque diferencial con comunidades étnicas y vulnerables; la igualdad de género y empoderamiento de la mujer; la protección del agua, los ecosistemas y la biodiversidad y la economía circular.

La NDC de Colombia mencionó explícitamente la intención del país de participar en los mecanismos del Artículo 6 del Acuerdo de París, conforme las decisiones que adopte la CMA sobre la materia y con el enfoque de integridad ambiental señalado por los Principios de San José (Gobierno de Colombia, 2020). Asimismo, en la NDC, Colombia especificó que podría alcanzar su meta de cero deforestación neta a través de enfoques cooperativos y mecanismos de mercado, incluyendo los del artículo 6.2, por encima de su compromiso de reducción de emisiones por deforestación en la NDC equivalente a un nivel de deforestación de 50.000 ha/año en 2030. Sin embargo, la reglamentación específica sobre la forma en que el país aplicará los procedimientos respectivos para participar en el mecanismo de los artículos 6.2 y 6.4 se encuentran en curso.

Actualmente, Minambiente se encuentra trabajando en un proyecto de reglamentación del Artículo 6 del Acuerdo de París, ratificado en Colombia mediante la Ley 1844 de 2017. Lo anterior se reglamenta bajo el artículo 175 de la Ley 1753 de 2015, modificado por el artículo 230 de la Ley 2294 de 2023 que ordena reglamentar lo referente al sistema MRV de las acciones de mitigación y sus elementos para fortalecer la integralidad y confiabilidad de sus resultados.

La NDC de Colombia reconoce los vínculos entre la mitigación y la adaptación, sin embargo, en su comunicación, el país no desarrolla como eje central los beneficios secundarios de mitigación derivados de las medidas de adaptación, ni los planes de diversificación económica a los que hacen referencia el literal e del párrafo 75, y los párrafos 78 y 84 del anexo III de la decisión 18/CMA.1; así mismo, el país no cuantifica los cobeneficios en mitigación de sus medidas de adaptación dentro de su meta nacional de mitigación.

2.2.2. Actualizaciones o aclaraciones respecto de la información comunicada con anterioridad.

Posterior a la actualización de la NDC presentada en el año 2020, no se han realizado actualizaciones o se ha generado información con mayor nivel de detalle, tampoco se han desarrollado recálculos de las metas o cualquier otra información que haga parte de la NDC.

La meta de GEI de la NDC está dada en emisiones absolutas, en línea con la descripción de la Tabla 2.24, que corresponde a el balance entre las emisiones a la atmósfera y las absorciones de gases efecto invernadero causadas por actividades humanas durante un periodo de tiempo determinado. Es de resaltar que esta meta no incluye todos los depósitos de carbono debido a vacíos de información en categorías como ecosistemas marinos y costeros, humedales diferentes a embalses para la generación de energía, ecosistemas de alta montaña y arbolado urbano, entre otros. Una vez se cuente con información detallada



se realizarán los recálculos o estimaciones de estas emisiones y/o absorciones, serán incluidas en el inventario nacional de GEI, y, por tanto, serán parte del alcance y cobertura de la meta nacional de mitigación.

Si bien, la NDC del país cuenta con un portafolio de políticas y medidas sectoriales (Ver subcapítulo 2.4 presente capítulo) la modelación priorizó principalmente las acciones conducentes a la reducción de emisiones de CO₂, siendo menos exhaustiva en la inclusión de acciones para la reducción de otros GEI, por lo que, en línea con lo detallado en el “Anexo M1. Portafolio de medidas de mitigación de GEI de la NDC” de Colombia, este mismo portafolio de medidas tiene impactos que no se encuentran completamente cuantificados y que aportan a la reducción de emisiones.

La meta de carbono negro, en línea con el inventario de carbono negro y contaminantes criterio, emplea los lineamientos de la “Guía técnica para la elaboración de inventario de emisiones de contaminantes atmosféricos conjunta EMEP/EEA 2019”, y se comunica con el inventario nacional de GEI en atención a los plazos de la CMNUCC.

Por su parte, Colombia plantea como objetivo “*Establecer presupuestos de carbono para el periodo 2020-2030 a más tardar en 2023*” (Gobierno de Colombia, 2020), proceso que ha sido desarrollado en el marco del SISCLIMA, y específicamente abordado desde la CICC, bajo el liderazgo del Minambiente. Los resultados y acuerdos establecidos en relación con el presupuesto nacional de carbono serán comunicados por el país en el marco de su NDC 3.0 a presentar en 2025.

Ahora bien, la NDC de Colombia hace uso de una línea base de referencia para estimar los potenciales de reducción debidas a la implementación de las políticas, acciones y medidas sectoriales que componen el portafolio de mitigación. Este escenario de referencia usa las categorías IPCC y distintos drivers de crecimiento para realizar la proyección de emisiones al año 2030; también realiza la homologación sectorial, instrumento que desarrolla la asignación de estas categorías IPCC a carteras sectoriales del nivel nacional o carteras ministeriales, lo que permite contar con un referente de la asignación, gestión y reporte de los compromisos en mitigación. Sin embargo, teniendo en cuenta que la meta de mitigación nacional se basa en emisiones netas máximas en un año determinado, esta línea base constituye un indicativo, más no el punto de referencia para el seguimiento a esta meta.

2.2.3. Meta de Largo Plazo de Colombia

En noviembre de 2021 Colombia comunicó su E2050²⁵ para cumplir con el Acuerdo de París, instrumento mediante el cual plantea las transformaciones necesarias para alcanzar la resiliencia climática en 2050, priorizando el bienestar humano, la conservación de la biodiversidad, la seguridad hídrica y la diversificación de la matriz energética, impulsando una economía competitiva, circular y carbono neutral; ampliando las capacidades de adaptación al cambio climático desde las transformaciones sostenibles con actuar étnico, del conocimiento, la innovación, la inclusión social multicultural, la seguridad alimentaria y la gobernanza territorial.

Para lograrlo, Colombia deberá tener un balance neto cero entre sus emisiones y absorciones de GEI a partir del año 2050, deberá reducir la vulnerabilidad de los municipios y departamentos, así como reducir las pérdidas y daños causadas por el cambio climático, empleando un enfoque territorial integral y multisectorial.

²⁵ https://unfccc.int/sites/default/files/resource/COL_LTS_Nov2021.pdf.



2.3. Información Necesaria Para Hacer Un Seguimiento De Los Progresos Alcanzados En La Aplicación Y El Cumplimiento De Las Contribuciones Determinadas A Nivel Nacional En Virtud Del Artículo 4 Del Acuerdo De París

2.3.1. Indicadores seleccionados para seguimiento de los progresos realizados en la aplicación y cumplimiento de la NDC

Mediante la Ley 164 de 1994 por medio de la cual se aprueba la CMNUCC, Colombia se comprometió a reportar periódicamente los resultados de los inventarios de los GEI y los avances realizados en la implementación a nivel nacional de dicha convención. A su vez, mediante la Ley 1844 de 2017, el país ratificó el Acuerdo de París adoptado en el marco de la CMNUCC en 2015. En este, se acordó la implementación del ETF mediante el artículo 13 de dicho acuerdo, para la rendición de cuentas sobre el cumplimiento de las metas determinadas a través de la NDC, según lo indicado por el párrafo 13 del artículo 4 del Acuerdo de París. La MPG de dicho marco se adoptaron a través de la decisión 18/CMA.1. Cabe resaltar que, conforme a esta decisión, los indicadores fueron planteados por el país con el fin de corresponder con el tipo de meta(s) determinadas en la NDC.

Con el objetivo de hacer seguimiento al cumplimiento de las metas nacionales de cambio climático establecidas bajo la CMNUCC y aquellas establecidas en los instrumentos de planificación a nivel nacional, departamental y/o sectorial, el Sistema de Contabilidad de Reducción de Emisiones y Remoción de GEI (SCRR-GEI), define los indicadores necesarios para la contabilidad nacional. Este subcapítulo tiene como propósito describir los enfoques de contabilidad planteados por el país para el seguimiento de la implementación de la NDC 2020-2030; así como sus descripciones, definiciones, aclaraciones pertinentes, y su aplicación para el reporte de avance del país.

Los indicadores considerados para el cálculo de la contabilidad de reducción y remoción de emisiones de GEI y seguimiento a la meta de carbono negro son:

- Emisiones de GEI respecto a la meta trazada a 2030 (indicador 1 Mitigación requerida para la meta);
- Cambio en la Superficie de Bosque Natural (CSBN - Deforestación) según el SMByC (indicador 2);
- Avance en reducción de emisiones de carbono negro (indicador 3).

Estos tres indicadores permiten medir el avance de las metas trazadas por el país en la NDC, que se identifican en la Tabla 5 del correspondiente documento actualizado en 2020 (Gobierno de Colombia, 2020).

A su vez, entre las metas planteadas en la tabla referenciada, el país también se comprometió a "establecer presupuestos de carbono para el periodo 2020-2030 (...)". Respecto a lo cual, el país entiende los presupuestos de carbono como "nivel máximo permitido de emisiones acumuladas de Gases de Efecto Invernadero en millones de t CO₂eq para un periodo de tiempo determinado (...)" con el fin de "contribuir con el logro de la meta de la NDC de emitir como máximo 169,44 Mt CO₂eq en 2030 (...)" (Ley 2169, Gobierno de Colombia, 2021).

En la Décimo Cuarta (XIV) sesión de la Comisión Intersectorial de Cambio Climático (CICC) se aprobó la Hoja de ruta para el Establecimiento del Presupuesto de Carbono, que propuso las características generales a considerar para el establecimiento de los presupuestos de carbono de Colombia, basándose en los avances del país en materia de estrategias y metas de mitigación, así como en las recomendaciones



de diferentes expertos nacionales e internacionales. El proceso de establecimiento del presupuesto nacional de carbono ha sido liderado desde el Minambiente, buscando la máxima participación sectorial, mediante instancias de presentación, discusión bilateral y grupal.

Estos presupuestos fueron construidos por este Ministerio con base en el análisis de escenarios de modelación técnico-económica para la caracterización de las emisiones de GEI en Colombia. Se consideraron los escenarios planteados bajo la actualización de la NDC y la E2050, así como estudios realizados por el Banco Mundial en el marco del Country Climate and Development Report (CCDP); el análisis costo-beneficio de las opciones para alcanzar cero emisiones netas en Colombia, desarrollado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID); y la información de las emisiones nacionales estimadas por el IDEAM en el marco del Inventario Nacional de GEI (INGEI) el cual está incluido en el BUR 2 de 2018. De esta manera, los resultados de estos estudios son la mejor información disponible para entender cómo lograr los objetivos de mitigación que el país determinó en su NDC actualizada.

Estos escenarios planteados fueron discutidos en el marco institucional pertinente y se encuentran en proceso de adopción bajo la Comisión Intersectorial de Cambio Climático (CICC), tras la decimoctava (XVIII) sesión de esta instancia el 18 de septiembre de 2024 y posteriormente comunicado a la Comisión Intersectorial del Gabinete Presidencial para la Acción Climática. El presupuesto de carbono nacional será quinquenal, abarcará todos los GEI tales como: CO₂, CH₄, N₂O, HFC, PFC y FS₆ y todas las fuentes de emisiones y absorciones estimadas en los inventarios nacionales de GEI (INGEI), en línea con el alcance de la actual meta de mitigación del país. Igualmente, abarcará todos los sectores de la economía nacional, exceptuando las emisiones provenientes de aviación internacional y transporte marítimo internacional. Por su parte, su desagregación a nivel sectorial, territorial y anual se entiende como indicativo para la contribución de cada sector y territorio a la meta nacional. Los niveles del presupuesto de carbono serán comunicados en el marco de la actualización de la NDC que presentará el país en 2025.

2.3.1.1. Indicador 1: Mitigación requerida para la Meta (P67-68)

2.3.1.1.1. Descripción.

El indicador 1 consiste en la comparación de las emisiones estimadas en el último año disponible del inventario de GEI (INGEI) y la meta de emisiones de GEI máximas permitidas planteada y actualizada en la NDC para el año 2030 (Ver Ecuación E1). De esta manera, el indicador pretende hacer visible el total de emisiones netas en toneladas de CO₂eq que falta por mitigar para lograr dicha meta. Es decir, es un indicador de la brecha de implementación de mitigación a nivel nacional, y se espera que resulte en una cantidad negativa, que se comporte de manera decreciente respecto al primer año del periodo de implementación calculado en el año 2020. Cuando el indicador sea igual a cero (0), significará que se cumplió la meta; mientras que un valor positivo representa reducciones adicionales a la meta.

Ecuación 1:

$$\text{Mitigación Req.} = \text{Meta}_{2030} - \text{INGEI}_t$$

Donde:



Meta₂₀₃₀: Corresponde a la meta nacional de emisiones máximas permisibles de GEI a 2030, según la NDC establece "Emitir como máximo 169,44 Mt CO₂eq en 2030"²⁶.

INGEI_t: Corresponde a las emisiones netas del año (t) calendario para el cual se hace el seguimiento, según el Inventario de emisiones de GEI en Mt CO₂eq. El año (t) para el cual se hace el seguimiento se encuentra dentro del periodo de implementación de la NDC (2020-2030).

2.3.1.1.2. Definiciones necesarias para entender el indicador 1.

Se adoptaron las siguientes definiciones para la generación de este indicador:

a) Brecha de implementación de mitigación

Nivel de emisiones que aún se debe mitigar para cumplir la meta, asumiendo que el total de emisiones comprometido para 2030 se debiera cumplir en cada año reportado en el BTR. Lo que indica que, cuando el valor sea cero ya no habrá emisiones por reducir para dar cumplimiento a la meta. El signo negativo indica la cantidad de emisiones por debajo, con respecto a la meta, lo que significaría la cantidad de emisiones en millones de toneladas de CO₂eq que falta por reducir a 2030; mientras que un valor positivo representa reducciones adicionales a la meta.

b) Meta

La meta hace referencia al compromiso en la NDC del país, en términos de mitigación, el cual corresponde a: "Emitir como máximo 169,44 millones de toneladas de CO₂eq a 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".

El tipo de meta es de nivel fijo de emisiones absolutas en un año puntual, por lo tanto, al aplicar el indicador se tomará el total de emisiones máximas comprometidas a 2030: 169,44 Mt CO₂eq.

c) Emisiones netas

Constituye el balance entre las emisiones a la atmosfera y las absorciones de GEI causadas por actividades humanas durante un periodo de tiempo determinado. Su métrica es millones de toneladas de CO₂eq. Son entendidas también como emisiones absolutas.

d) INGEI

Corresponde a las siglas del Inventario Nacional de Gases Efecto Invernadero (INGEI) y considera todas las emisiones por fuente, tipo de GEI, y las remociones por tipo de sumidero, de acuerdo con las directrices del IPCC. Este es actualizado de acuerdo con los periodos de presentación de informes ante la CMNUCC.

²⁶ Según el documento de "Actualización de la Contribución Determinada a Nivel Nacional de Colombia (NDC)", disponible en: <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/informe-actualizacion-contribucion-determinada-Colombia-ndc-2020.pdf>



2.3.1.1.3. Sector(es) o categoría(s) definido(s) de manera diferente en comparación con el informe del inventario nacional.

Este indicador hace seguimiento a la mitigación de emisiones de GEI requerida para el cumplimiento de la meta. Para ello, toma como base las emisiones netas nacionales sin ninguna desagregación por categorías o sectores IPCC, a partir del INGEI. Este último, es comparado con la meta nacional de mitigación establecida en la NDC actualizada en 2020, de manera que no se incurren en definiciones que puedan ser diferentes a aquellas en el INGEI o en la NDC.

2.3.1.1.4. Otras definiciones relevantes.

Para este indicador no se relacionan definiciones adicionales para su entendimiento.

2.3.1.1.5. Descripción de las metodologías y/o métodos de rendición de cuentas utilizados para el indicador 1

Este indicador da seguimiento a la mitigación de GEI requerido para alcanzar la meta establecida en la NDC actualizada de 2020, con un alcance nacional. Se basa en información proveniente del INGEI y la NDC actualizada. Su propósito es mostrar el cambio que se requiere en mitigación en el tiempo para alcanzar la meta prevista a 2030.

Como principal fuente de información se cuenta con el INGEI actualizado, el cual se encuentra a cargo del IDEAM y contiene la estimación de absorciones realizadas por los reservorios de carbono en Colombia y de emisiones derivadas de las actividades humanas de acuerdo con las directrices y metodologías estandarizadas del IPCC 2006, y su refinamiento en 2019, así como, el Manual para la revisión nacional inventarios de gases de efecto invernadero. Este inventario es actualizado de acuerdo con los periodos de presentación de informes ante la CMNUCC.

En ese sentido, la actualización del INGEI, se construye con información de varias entidades, incluyendo la participación de ministerios, autoridades ambientales, gremios sectoriales, organizaciones públicas y privadas, que aportan datos a las estadísticas nacionales relacionadas con este tema.

El inventario nacional es sometido a rigurosos procesos de aseguramiento de calidad por parte de expertos y contempla además un estricto proceso de trazabilidad documental para garantizar la transparencia y origen de la información de base utilizada para los ejercicios de estimación.

A su vez, la otra variable considerada por este indicador corresponde a la meta de mitigación planteada en la actualización de la NDC en 2020. Esta fue establecida a partir de la proyección y análisis del escenario de referencia del país basado en el crecimiento tendencial de las emisiones de GEI en ausencia de implementación de acciones de mitigación y del análisis y modelación de escenarios de políticas y medidas de reducción de emisiones de GEI para alcanzar la meta. Para ello, el país tomó como base las estimaciones del Inventario Nacional de Gases Efecto Invernadero (INGEI) del año 2014 presentado en el BUR 2 con calibración de resultados según el BUR 3, valores de potenciales de calentamiento global del 5° Informe de evaluación del IPCC, 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. Asimismo, se emplearon fuentes de información oficiales actualizadas a la fecha para cada sector cartera (ajustados a las categorías del IPCC); entre otras consideraciones explicadas en el documento de actualización de la NDC.



2.3.1.1.6. Información relativa a puntos de referencia, niveles de referencia o líneas base de referencia

Según la tabla 5 del documento de actualización de la NDC (Gobierno de Colombia, 2020), la meta de mitigación es del tipo “nivel fijo de emisiones en un año”, por lo que establece un máximo de emisiones netas al que el país pretende alcanzar en 2030. Teniendo esto en cuenta, aunque para el planteamiento y actualización de la NDC se construyó y analizó un escenario de referencia, no se aplica un punto de referencia o línea base de referencia o nivel de referencia al seguimiento realizado mediante este indicador. Por el contrario, el indicador 1 hace seguimiento al total de emisiones netas en millones de toneladas de CO₂eq que falta por mitigar para lograr dicha meta en 2030 y su evolución en el periodo de implementación de la NDC actualizada (2020-2030).

2.3.1.1.7. Años base o puntos de partida.

Como se señala en acápites previos, el tipo de meta de la NDC y el seguimiento mediante el indicador 1 no aplica ningún nivel de referencia, o línea base de referencia. No obstante, a partir de los resultados de este indicador para cada año que se reporte, permite un monitoreo a la evolución de la mitigación requerida para el cumplimiento de la meta a lo largo del periodo de implementación de la NDC (2020-2030). Con base en ello, se toma como punto de inicio el primer año de este periodo de implementación (2020), en el cual el INGEI estimó emisiones netas de 274,79 Mt CO₂eq, por lo tanto, para ese año se tiene una mitigación requerida de -105,35 Mt CO₂eq.

2.3.1.1.8. Relación del indicador 1 con la NDC.

El compromiso de mitigación de la NDC está establecido en una cantidad máxima de emisiones netas expresada en Mt CO₂eq al año 2030 para el país, cubriendo todos los sectores de la economía. En congruencia con este enfoque el indicador toma como base, la información agregada de las emisiones netas nacionales para los mismos GEI incluidos en la NDC (CO₂, CH₄, N₂O, HFCs, PFCs, SF₆). Además, este indicador permitirá realizar el seguimiento continuo durante el periodo de implementación de la NDC (2020-2030) capturando todos los resultados de las medidas inmersas en ella.

A su vez, el indicador propuesto guarda coherencia con la NDC, desde la lógica en que la fuente de información que lo alimenta es el INGEI y este hace uso de las metodologías sugeridas por el IPCC, adoptando las versiones 2006 y sus refinamientos de 2019, respectivamente, las cuales también fueron las metodologías utilizadas en la construcción y actualización de la NDC 2020. Así mismo, el indicador hace uso de fuentes de información con la misma unidad de medida, expresada en Mt CO₂eq, por lo que existe una consistencia en el resultado que se obtiene a través del indicador luego de procesar esta información.

2.3.1.1.9. Descripción de la manera en que la metodología utilizada en cada año objeto del informe es compatible con la(s) metodología(s) utilizada(s) al comunicar la NDC.

La metodología utilizada cada año en los informes INGEI es compatible con la metodología empleada al comunicar la NDC, ya que Colombia ha establecido una homologación de las emisiones de GEI entre categorías IPCC y los diferentes sectores cartera (Sectores económicos agrupados por Ministerios del gobierno nacional), así como la adopción de las metodologías sugeridas por el IPCC dentro de los inventarios nacionales de GEI. Aun así, el presente indicador no hace una desagregación ni sectorial ni



por categorías, lo que asegura que sean comparables en términos de GEI abordados y alcance nacional. En virtud de ese enfoque, el indicador no requiere de factores de ajuste, ni homologaciones adicionales en las metodologías aplicadas.

2.3.1.1.10. Discrepancias metodológicas con el informe del inventario nacional más reciente.

Colombia, a través del IDEAM, ha presentado tres (3) Comunicaciones Nacionales de Cambio Climático en los periodos 2001, 2010 y 2014. Además de presentar tres (3) informes bienales de actualización de cambio climático (BUR, por sus siglas en inglés) a la fecha. El primero, en el año 2015, con una serie de tiempo 2010-2012. En 2018, presentó el segundo, con una serie de 1990 a 2014. Y el tercero y último, presentado en el año 2021, para la serie 1990 - 2018.

En la vigencia 2024, como parte del primer BTR, el INGEI se presenta para la serie de tiempo 1990 a 2021, mediante el cual se hace seguimiento al indicador propuesto en esta subcapítulo. Por lo tanto, no existen discrepancias metodológicas, dado que se hacen actualizaciones acordes con las metodologías adoptadas y sugeridas por el IPCC entre la versión 2006 a la versión 2019, como explica con mayor detalle en el apartado de Recálculos y mejoras del Anexo 1 del presente BTR. Esto permitirá mejorar la calidad y consistencia de la información presentada.

2.3.1.1.11. Reporte de logro del indicador 1.

Considerando el último informe de inventario de gases de efecto invernadero, para el año 2020 se tiene un valor de 274,79 Mt CO₂eq de emisiones netas. Al aplicar la fórmula del indicador, se obtiene lo siguiente:

Mitigación requerida para la meta₂₀₂₀ = 169,44 Mt CO₂eq – 274,79 Mt CO₂eq = -105,35 Mt CO₂eq en 2020.

Ahora bien, para el año 2021 el INGEI estimó unas emisiones netas de 280,10 Mt CO₂eq y, aplicando la fórmula del indicador, se obtiene la siguiente información:

Mitigación requerida para la meta₂₀₂₁ = 169,44 Mt CO₂eq – 280,10 Mt CO₂eq = -110,66 Mt CO₂eq en 2021.

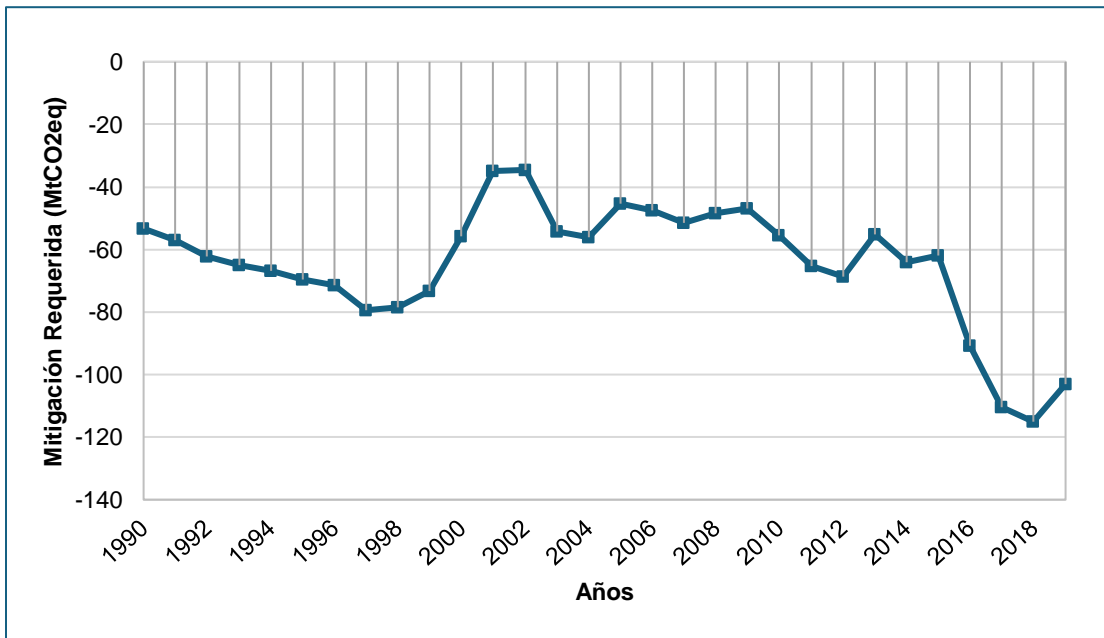
De lo anterior, se observa que faltan 105,35 y 110,66 Mt CO₂eq por reducir en 2020 y 2021 respectivamente para llegar a la meta planteada a 2030. Con los anteriores resultados se entiende que, entre estos dos años, en 2021 se presentó un incremento de emisiones netas y, por tanto, se aumentó en 5% el esfuerzo de mitigación requerido respecto al año 2020, con los resultados del indicador explicados en el subcapítulo 2.3.1.1.10. Esto permite identificar que el país debe acelerar la implementación de sus acciones de mitigación para alcanzar la meta.

2.3.1.1.12. Información sobre los años anteriores del período de aplicación de la NDC en virtud del artículo 4 mencionada en el párrafo 68, según proceda.

En este subcapítulo se presenta información para la serie de tiempo previo al periodo de implementación de la NDC. Sin embargo, para mayor información sobre los años anteriores dentro del periodo de aplicación de la NDC consultar el subcapítulo 2.3.1.1.14.



Figura 2.20. Comportamiento de la mitigación requerida en el periodo previo a 2020



Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a la información de los años anteriores del periodo de aplicación de la NDC de Colombia, se tomó la serie de tiempo 1990-2019 para el análisis, considerando la información dispuesta en el inventario nacional de emisiones y teniendo en cuenta que el país estimó en su NDC que las reducciones de emisiones a partir del año 2015 son consideradas como parte del escenario de referencia (Gobierno de Colombia, 2020). De esta manera, la Figura 2.20 describe el comportamiento que ha tenido el indicador 1, en términos de mitigación requerida en el periodo previo al de cumplimiento de la NDC.

Así mismo se observa en toda la serie de tiempo previa al periodo de aplicación de la NDC, los años 2001 y 2002 son los que presentan el menor esfuerzo requerido para alcanzar la meta de emitir como máximo 169,44 Mt CO₂eq a 2030; debido a que el año 2001 se redujeron las emisiones netas en más de un 37% con respecto al año anterior y, al aplicar el indicador en este periodo, se observa que dichos años se encontraba más cerca del nivel objetivo. En relación con los años restantes de la serie, se evidencia una tendencia de incremento en el esfuerzo requerido demostrando, hasta el año 2018, un aumento en la mitigación requerida para alcanzar la meta. Finalmente, en el año 2019 se evidencia una reducción de emisiones netas y del esfuerzo requerido con respecto a la meta de 10,41% con respecto al año anterior, lo que indica que el país demostró una tendencia hacia la reducción de sus emisiones netas de GEI.

2.3.1.1.13. Información más reciente sobre el indicador 1 para cada año del periodo de aplicación de la NDC

Para el año 2024, Colombia entrega el informe del Inventario Nacional de Gases Efecto Invernadero en el cual se reporta las emisiones y las remociones. Como se mencionó, allí se cuantificaron para el año 2021, emisiones totales de 302,94 Mt CO₂eq, absorciones de 22,83 Mt CO₂eq y emisiones netas de 280,10 Mt CO₂eq. Con esta información se hace seguimiento a la meta nacional establecida bajo la NDC actualizada.



2.3.1.1.14. Seguimiento de los progresos alcanzados del indicador 1 en la aplicación de la NDC.

En el seguimiento de progreso del indicador, se identifica que faltan 110,66 Mt CO₂eq para llegar a la meta establecida para el año 2030, que corresponde a emitir un máximo de 169,44 Mt CO₂eq para este año. El análisis correspondiente al seguimiento del progreso alcanzado del indicador se ve reflejado en el subcapítulo 2.3.1.1.11 Reporte de logro del indicador 1.

2.3.1.1.15. Evaluación en la que se establezca si se han logrado las metas respecto de la NDC (P70)

El periodo de implementación de la NDC es de 2020 a 2030, en este sentido, el primer BTR del país no contiene información sobre el último año de aplicación o el final del periodo de aplicación de la NDC del país, ya que la meta de mitigación es de emisiones máximas en un año puntual (2030), este informe no incorpora una evaluación del logro de la meta de mitigación de GEI contemplada en la NDC.

2.3.1.2. Indicador 2: Cambio en la superficie cubierta por bosque natural (P67-68)

2.3.1.2.1. Descripción

Este indicador busca presentar el cambio en la superficie cubierta por bosque natural, cuya unidad de medida es representada en Hectárea (Ha) y su periodicidad de reporte es anual.

Ecuación 2:²⁷

$$CSBN_{j(t1:t2)} = \frac{SD_{j(t1:t2)} - SR_{j(t1:t2)}}{t2 - t1}$$

Donde,

CSBN_{j,(t1:t2)}: Cambio de la superficie cubierta por bosque natural en la unidad espacial de referencia j, ocurrido entre los años t1 y t2 del periodo de análisis, expresado en hectáreas (ha).

SR_{j,(t1:t2)}: Superficie regenerada en la unidad espacial de referencia j entre los años t1 y t2 del periodo de análisis, expresada en hectáreas (ha). Para el caso de este indicador como seguimiento a la NDC, se toma como supuesto un valor de SR_j de cero.

Una vez entre en vigencia lo relacionado con enfoques cooperativos, el país definirá el indicador para hacer el seguimiento respectivo a las metas asociadas a deforestación neta bajo estos mecanismos.

SD_{j,(t1:t2)}: Superficie deforestada en la unidad espacial de referencia j entre los años t1 y t2 del periodo de análisis, expresada en hectáreas (ha).

t₁ y **t₂**: Año inicial (t1) y final (t2) del periodo de análisis (t1:t2).

El indicador puede tomar los siguientes valores:

²⁷ El presente indicador constituye una variación frente al indicador planteado originalmente para el seguimiento a la variable CSBN, en tanto que para efectos de la meta aquí propuesta se quiere evidenciar el progreso alcanzado en términos específicos de deforestación.



- Valor nulo o igual a cero: significa que la superficie cubierta por bosque natural se mantiene estable, es decir no hay deforestación en el periodo de evaluación.
- Valores positivos indican pérdidas de superficie de bosque natural, lo cual se interpreta con deforestación.
- Los datos de la(s) superficie(s) sin información son tenidas en cuenta para el correspondiente análisis. Sin embargo, para el cálculo del indicador, se excluyen las áreas “sin información” de cualquiera de los años t1 y/o t2.

Las fuentes de información asociadas al reporte de este indicador son las provenientes del SMByC del IDEAM.

2.3.1.2.2. Definición necesaria para entender el indicador 2

Se adoptaron las siguientes definiciones para la generación de este indicador, teniendo en cuenta su hoja metodológica, desarrollado por el IDEAM como administrador del SMByC (Galindo, Rubiano, & Nieto, 2023; Galindo G. , Espejo, Rubiano, Vergara, & Cabrera, 2014; DeFries, et al., 2006):

a) Cambio en la superficie cubierta por bosque natural.

Es el promedio anual de la diferencia entre la superficie de bosque regenerado (ganancia) y la superficie de bosque deforestado (pérdida) en la unidad espacial de referencia j, entre los años t1 y t2.

b) Bosque.

“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 de dosel de 30%, una altura mínima del dosel (in situ) de 5 metros al momento de su identificación, y un área mínima de 1,0 ha. Se excluyen las coberturas arbóreas de plantaciones forestales comerciales, cultivos de palma, y árboles sembrados para la producción agropecuaria”.

c) Deforestación.

Se entiende la deforestación como “la conversión directa y/o inducida de la cobertura de bosque a otro tipo de cobertura de la tierra en un periodo de tiempo determinado”.

d) No Bosque.

Coberturas distintas a la de bosque natural.

e) Regeneración.

“Recuperación de la cobertura de bosque de zonas donde no estaba presente en fechas anteriores”.

f) Bosque Estable.

Superficie que permanece cubierta por bosque natural tanto al inicio (t1) como al final (t2) del periodo de análisis (t1:t2).

g) No Bosque Estable.

Superficie que permanece con una cobertura distinta a la de bosque natural, tanto al inicio (t1) como al final (t2) del periodo de análisis. (t1:t2).

h) Sin Información.



Es la superficie que no fue posible interpretar en los años de análisis t1, t2 o en ambos, debido a la presencia de nubes, sombras o vacíos en la imagen de satélite.

2.3.1.2.3. Sector(es) o categoría(s) definido(s) de manera diferente en comparación con el informe del inventario nacional.

Este indicador está orientado hacia superficie deforestada en hectáreas. Sin embargo, es información base para las categorías 4.B.2.a (Tierras forestales convertidas en cultivos), 4.C.2.a (Tierras forestales convertidas en pastizales), 4.D.2.bi (Tierras forestales convertidas en tierras inundadas), 4.E.2.a (Tierras forestales convertidas en asentamientos) y 4.F.2.a (Tierras forestales en otras tierras) que se incluyen dentro del inventario y por tanto, no se usan definiciones diferentes a aquellas utilizadas para el informe del inventario nacional de emisiones.

2.3.1.2.4. Otras definiciones relevantes.

Para este indicador no se relacionan definiciones adicionales a aquellas planteadas en el subcapítulo 2.3.1.2.2.

2.3.1.2.5. Descripción de las metodologías y/o métodos de rendición de cuentas utilizados para el indicador 2

En el año 2011 se realiza la implementación de la primera versión del “Protocolo de procesamiento digital de imágenes para la cuantificación de la deforestación en Colombia a Nivel Nacional - Escala gruesa y fina” (IDEAM, et al., 2011) el cual procesó las imágenes de mediana resolución del satélite Landsat para elaborar (en una escala geográfica 1:100.000) los datos nacionales sobre la distribución y cambios en la cobertura de bosque en los años 1990, 2000, 2005 y 2010. Posteriormente, en el año 2012, desde el IDEAM, entidad encargada de suministrar la información ambiental que requiere el Minambiente y demás entidades del SINA (según reglamentación mediante el Decreto 1076 de 2015), es puesto en marcha el SMByC, el cual se convierte en el método que utiliza el país para rendición de cuentas a este indicador (Cabrera, Galindo, & González, 2022).

El SMByC es formalmente consolidado por el país mediante el Decreto 1655 de 2017, donde se establece su organización, componentes, funciones, articulación y funcionamiento (Minambiente, 2017). Posteriormente, se implementa la segunda versión del protocolo donde se consolida la información histórica nacional sobre superficie de bosque y deforestación de los últimos 20 años (generando datos anuales a partir de 2013); en esta versión del protocolo se presenta la identificación operativa de las causas y agentes de deforestación más relevantes en Colombia (Cabrera, Galindo, & González, 2022).

De esta manera, el SMByC está compuesto por un conjunto de profesionales especializados, herramientas y procedimientos enfocados a la generación de información para el monitoreo continuo de la superficie de bosque y de la deforestación en Colombia. A través del SMByC se generan reportes de: superficie de bosques de Colombia y su cambio en el tiempo; alertas tempranas por deforestación de bosques, así como sus causas y agentes; estimación de contenidos/reservas de carbono en bosques naturales; las emisiones y absorciones de GEI, así como aportes e insumos técnicos al Sistema de Contabilidad de Reducción de Emisiones y Remoción de GEI, especialmente en lo relacionado con REDD+ (APC Colombia, 2021; Cabrera, Galindo, & González, 2022).



Los datos para calcular este indicador se obtienen del Mapa de Cambio de la Cobertura de Bosque para Colombia, generado por el SMByC en formato ráster, con proyección MAGNA SIRGAS EPSG: 3116 (conforme a una escala 1:100.000) y tamaño de píxel de 30,26 x 30,72 m. Según la hoja metodológica de este indicador, el mencionado mapa se elabora a partir del procesamiento e interpretación de imágenes de satélite, principalmente imágenes LADSAT (sensores TM, ETM+ y OLI), que se complementan según necesidad con otro tipo de imágenes ópticas y de RADAR de resolución media que se utilizan como referencia. Allí se identifican y asignan, a cada píxel o unidad de observación, la clase de Bosque Estable, Deforestación, Regeneración, No Bosque Estable o Sin Información (Galindo, Rubiano, & Nieto, 2023).

Este procesamiento aplica una metodología semi automatizada para la detección de cambios en la cobertura de bosque, comparando los compuestos temporales de imágenes de satélite del año inicial (t1) y final (t2) del periodo de monitoreo, identificando los cambios en la repuesta espectral que puedan corresponder a una pérdida (deforestación) o ganancia (regeneración) de la cobertura del Bosque, de acuerdo con los lineamientos metodológicos establecidos en el “Protocolo de procesamiento digital de imágenes para la cuantificación de la deforestación en Colombia. V 2.0.– IDEAM”. Este protocolo toma como base el uso de imágenes satelitales LANDSAT, y se constituye en cuatro fases²⁸ principales que involucran el tratamiento de datos satelitales para la generación de los datos de actividad (Galindo G. , Espejo, Rubiano, Vergara, & Cabrera, 2014).

Existen áreas que no tienen información, teniendo en cuenta que las imágenes de satélite son la fuente de información para el cálculo de este indicador, y que la presencia de nubes, sombras, vacíos u otros factores externos impiden su interpretación. En ese sentido, para el cálculo del indicador se considera para el año t1 y t2 las áreas que pudieron ser interpretadas en cada periodo de análisis, por lo cual se excluyen las áreas “sin información” de cualquiera de los años t1 y/o t2 (Galindo, Rubiano, & Nieto, 2023).

La información generada por el SMByC es de carácter público. Es un sistema diseñado para ser dinámico, multipropósito, a multiescala, y está en continuo mejoramiento con el aporte del trabajo conjunto y/o el acompañamiento de las entidades públicas asociadas al SINA, la academia, grupos de investigación, comunidades locales para que la información generada sea de utilidad al país para la toma de decisiones (Cabrera, Galindo, & González, 2022).

2.3.1.2.6. Información relativa a puntos de referencia, niveles de referencia o líneas base de referencia

En la NDC actualizada, se indica que la “meta enunciada de mitigación contempla una reducción de emisiones por deforestación equivalente a disminuir la tasa de deforestación a 50.000 ha/año en 2030” (Gobierno de Colombia, 2020), en este sentido es una meta de seguimiento de año puntual. Por lo tanto, se aclara que este indicador no realiza un seguimiento con respecto a un punto, línea base o nivel de referencia; sino que hace seguimiento al cambio en la superficie de bosque en hectáreas por año y su evolución en el periodo de implementación de la NDC actualizada (2020-2030), según lo explicado en la descripción del indicador.

Si bien el país comunica el nivel de referencia forestal (NREF), este hace parte del escenario de referencia de la NDC, y para alcanzar los objetivos de mitigación relacionados con este indicador será necesario mantener una trayectoria descendiente que le apunte a la meta previamente indicada.

²⁸ Para mayor detalle sobre las fases, consultarse en: https://redd.unfccc.int/media/anexo_a_protocolo_procesamiento_digital.pdf.



2.3.1.2.7. Años base o puntos de partida.

Considerando que esta meta en el marco de la NDC es sobre un año puntual (2030), y que el seguimiento se realiza en un periodo de análisis $t1:t2$, según lo explicado en la descripción del indicador, en este caso no se tiene un año base o punto de partida.

2.3.1.2.8. Relación del indicador 2 con la NDC.

El compromiso de mitigación de la NDC contempla una reducción de emisiones debidas a la deforestación, que se traduce en un cambio en la superficie de bosque máximo a 2030, la cual está establecida en hectáreas (ha) deforestadas en un año. A esta se realiza el seguimiento durante el periodo de implementación de la NDC actualizada mediante el presente indicador en las mismas unidades: ha/año. Asimismo, el indicador hace uso de fuentes de información que emplean la misma unidad de medida, por lo que existe consistencia en el resultado que se obtiene a través del indicador, luego de procesar esta información, con respecto a la meta de reducción de emisiones por deforestación.

2.3.1.2.9. Descripción de la manera en que la metodología utilizada en cada año objeto del informe es compatible con la(s) metodología(s) utilizada(s) al comunicar la NDC.

La metodología usada para el indicador y sus variables sigue el “Protocolo para el procesamiento digital de imágenes para la generación de información sobre la distribución, extensión y cambios de la cobertura boscosa en Colombia” (Galindo G. , Espejo, Rubiano, Vergara, & Cabrera, 2014). Esta se encuentra respaldada por el NREF de Colombia, el cual es presentado ante y revisado por la CMNUCC. Dicho NREF sigue las directrices del anexo de la decisión 12/CP.17 y aplica una estimación *step-wise* que permite pasar de una escala subnacional a una escala nacional (Minambiente & IDEAM, 2024). Este nivel de referencia, específicamente aquel para el periodo 2018-2022, fue tenido en cuenta en el proceso de actualización de la NDC, siendo estas proyecciones las utilizadas para la categoría de deforestación en el escenario de referencia e incorporando los respectivos depósitos de carbono en línea con el INGEI publicado en 2022 (Gobierno de Colombia, 2020, pág. 31).

De igual manera, el país referenció en la NDC actualizada que la meta de reducción de emisiones por deforestación se monitoreará a partir de la información provista por el SMBYC (Gobierno de Colombia, 2020, pág. 33). Este sistema fue reglamentado mediante el Decreto 1655 de 2017 y, con fines de su robustez, transparencia y coherencia, contempla dentro de sus consideraciones la Ley 164 de 1994, mediante la cual Colombia aprueba la CMNUCC; la decisión 1 /CP16, relacionada con la adopción de un sistema de monitoreo forestal robusto y transparente para el monitoreo y reporte; y la decisión 11/CP19, donde se menciona el deber de la coherencia y transparencia a lo largo del tiempo (Minambiente, 2017).

2.3.1.2.10. Discrepancias metodológicas con el informe del inventario nacional más reciente.

Debe considerarse que en el NIR más reciente las emisiones asociadas al cambio de la cobertura forestal corresponden a la deforestación bruta (deforestación sin descontar áreas regeneradas de bosque). Entre tanto, el indicador de seguimiento planteado presenta el seguimiento al cambio en la superficie cubierta por bosque, conforme se explica en la descripción del indicador; allí también se especifica que, para hacer seguimiento a la meta planteada en términos de deforestación bruta, la variable de “superficie regenerada ($SR_{j(t1:t2)}$) es considerada nula (0). Aun así, cabe resaltar que se están adelantando desarrollos



metodológicos que permitan identificar de manera robusta las áreas que se están regenerando y con trayectoria a convertirse en bosque, lo cual se hará visible tanto en el próximo inventario de emisiones de GEI como en futuros NREF.

2.3.1.2.11. Reporte de logro del indicador 2.

Para medir el progreso de este indicador frente a lo planteado en la NDC debe considerarse que el país propuso una trayectoria descendente en términos de su deforestación hacia 2030, de tal forma que, por ejemplo, en 2025 se planteó una meta intermedia de 100.000 hectáreas que responde a lo que indica la Declaración Conjunta de Intención (DCI 2015-2019) que firmó Colombia con los gobiernos de Alemania, Noruega y Reino Unido.

Se reportaron las siguientes cifras para las vigencias comprendidas en el periodo de implementación de la NDC para las que se cuenta con información del SMyC (2020 hasta 2023):

Tabla 2.25. Reporte del logro del indicador de cambio en la superficie cubierta por bosque natural (CSBN) años 2020 a 2023.

Vigencia (t1-t2)	CSBN (ha/año)
2019 - 2020	171.685
2020 - 2021	174.103
2021 - 2022	123.517
2022 - 2023	79.256

Fuente: (Galindo, Rubiano, & Nieto, 2023).

Para el año 2023 se presentó una reducción de la superficie deforestada de 79.256 hectáreas respectivamente para este año en comparación al anterior en donde la cifra fue de 123.517 hectáreas deforestadas.

2.3.1.2.12. Información sobre los años anteriores del período de aplicación de la NDC en virtud del artículo 4 mencionada en el párrafo 68, según proceda.

En este subcapítulo se presenta información para la serie de tiempo previo al periodo de implementación de la NDC. Sin embargo, para más información sobre los años anteriores dentro del periodo de aplicación de la NDC consultar el subcapítulo 2.3.1.2.14.

El seguimiento a las pérdidas de la cobertura forestal es un ejercicio que el país ha venido adelantando desde que fue establecido el SMyC, el cual emergió como resultado de lo indicado en el párrafo 70 de la Decisión 1 / CP.16. Con base en la información provista por este sistema, el país ha perdido casi 4,4 millones de hectáreas de bosque durante el período 2000 – 2019. Para el período 2001 – 2012, se obtuvieron datos bienales de cambio en la superficie de bosque natural a partir del enfoque metodológico adoptado por el SMyC. A partir de 2013, y debido al fortalecimiento de capacidades técnicas adquiridas por el país, el seguimiento de esta variable pudo efectuarse anualmente. En ese año, la pérdida de la cobertura forestal disminuyó el 11,6%, con respecto a la superficie deforestada en 2012 y se mantuvo una tendencia decreciente hasta 2015, cuando la deforestación observada fue de 124.035 ha. Posteriormente, se observa un incremento en esta variable para el período 2016 – 2017, siendo este último año el de mayor pérdida de la cobertura forestal que se haya experimentado para el decenio 2013 – 2022. Un posterior declive es observado para los años 2018 – 2019, para los cuales las cifras fueron de 197.159 y 158.894 ha, respectivamente. La Figura 2.6 inserta en la descripción del sector LULUCF ilustra el comportamiento



de este indicador para los años previos al periodo de implementación de la NDC y los dos primeros años de este (2020-2021).

Esta información resulta relevante para la NDC puesto que, con base en ella, se han construido NREF presentados a la CMNUCC con el propósito de medir el desempeño del país en su apuesta por reducir la deforestación y optar a pagos por resultados. Solo de manera indicativa, debe mencionarse que el NREF 2018 – 2022 fue el principal insumo para proyectar el comportamiento del cambio de la superficie de bosque natural esperado a 2030, que contribuyó a generar el escenario de referencia del proceso de actualización de la NDC del país.

2.3.1.2.13. Información más reciente sobre el indicador 2 para cada año del período de aplicación de la NDC

Teniendo en cuenta que el periodo de implementación de la NDC actualizada comprende 2020-2030, para los años 2020 y 2021, el cambio en la superficie de bosque presentó un ligero aumento (en promedio 8,8%) respecto al año inmediatamente anterior, con tendencia a la estabilización, para disminuir nuevamente en 2022, en donde se reportó una deforestación de 123.517 ha (29,1% menor que el año anterior).

El último boletín del año 2023, presentado por el Minambiente, indicó una reducción de la superficie deforestada, alcanzando un valor de 79.256 hectáreas en este año; esto significa una reducción del 35,8% en comparación con el año anterior (Minambiente, 2024). Esta reducción se encuentra por debajo de las 100.000 hectáreas/año, representando la cifra de deforestación más baja con relación a toda la serie histórica en el país desde el año 2000 e indica una reducción de 53,8% con respecto al primer año de implementación de la NDC actualizada (2020).

2.3.1.2.14. Seguimiento de los progresos alcanzados del indicador 2 en la aplicación de la NDC.

Para medir el progreso de este indicador frente a lo planteado en la NDC, debe considerarse que el país propuso una trayectoria descendente en términos de su deforestación hacia 2030, de tal forma que, por ejemplo, en 2025 se planteó una meta intermedia de 100.000 ha que responde lo que indica la Declaración Conjunta de Intención (DCI 2015-2019) que firmó Colombia con los gobiernos de Alemania, Noruega y Reino Unido (2015) y refrendada en 2019. Esta Declaración tiene como propósito establecer una alianza enfocada en la reducción de GEI provenientes de la deforestación y degradación del bosque (Minambiente, 2021a).

Con respecto a esta meta de reducción de emisiones por deforestación, la información más reciente sobre este indicador señala que la superficie deforestada en 2023 (79.256 ha) es la cifra más baja con relación a toda la serie histórica en el país desde el año 2000, como se explicó en las secciones 2.3.1.2.12 y 2.3.1.2.13. Es una cifra que se encuentra por debajo de las 100.000 hectáreas/año que el país se comprometió a cumplir en 2025, como meta intermedia; e indica una reducción de 53,8% con respecto al primer año de implementación de la NDC actualizada (2020).



2.3.1.2.15. Evaluación en la que se establezca si se han logrado las metas respecto de la NDC

Considerando la meta propuesta a 2030 establecida en la NDC y observando el comportamiento del cambio superficie cubierta por bosque natural dentro del periodo correspondiente, se puede concluir que el país está recorriendo una trayectoria que apunta al cumplimiento de esa meta conforme a los valores expresados en el subcapítulo 2.3.1.2.11 “Reporte de logro de los indicadores”. Sin embargo, se reitera que la meta es de nivel fijo en un año puntual.

2.3.1.3. Indicador 3: Avance en reducción de emisiones de Carbono Negro (P67-68)

2.3.1.3.1. Descripción.

Este indicador representa el porcentaje de reducción de las emisiones de carbono negro (CN), un contaminante climático de vida corta (CCVC) que contribuye tanto al cambio climático como a los problemas de calidad del aire. Colombia incluyó el CN como parte de sus metas de mitigación en la NDC de 2020, donde el país se comprometió a reducir el 40% de las emisiones de CN para 2030, en comparación con el nivel de emisiones de 2014, sin incluir las emisiones de CN asociadas a incendios de bosques y praderas.

Ecuación 3:

$$\text{Avance Carbono Negro}_{\text{año } T} = \frac{(\text{InCN}_{\text{año } 2014} - \text{InCN}_{\text{año } T})}{\text{InCN}_{\text{año } 2014}} \times 100$$

Donde:

InCN_{año 2014}: Corresponde a las emisiones de carbono negro reportadas en el año 2014, según el inventario más reciente de CN y contaminantes criterio. El valor está expresado en toneladas (t CN).

InCN_{año T}: Corresponde a las emisiones de carbono negro en el año T, que es el año dentro del periodo de implementación de la NDC al cual se está haciendo seguimiento, según el inventario más reciente de carbono negro. El valor está expresado en toneladas (t CN).

La principal fuente de información que sustenta este indicador es el Inventario de carbono negro y contaminantes criterio, elaborado por el IDEAM, que proporciona estimaciones de emisiones de CN siguiendo las pautas de la “Guía técnica para la elaboración de inventario de emisiones de contaminantes atmosféricos conjunta EMEP/EEA” (2019). Este inventario se actualiza en articulación con los plazos establecidos para los inventarios de emisiones de GEI bajo la CMNUCC.

2.3.1.3.2. Definiciones necesarias para entender el indicador 3.

a) Carbono Negro (CN)

El CN es un componente del material particulado fino, menor a 2,5 micrómetros de diámetro (PM_{2.5}), emitido a través de la combustión de combustibles fósiles y biomasa (CCAC, 2024). Se considera un Contaminante Climático de Vida Corta (CCVC) porque su tiempo de permanencia en la atmósfera es de días, lo que se considera un tiempo corto en comparación con el CO₂.



El CN es un aerosol que contribuye al calentamiento global al absorber la luz solar. De acuerdo con el sexto informe de evaluación del IPCC (IPCC, 2021), se estima que el CN ha contribuido a un aumento en la temperatura de 0,1 °C, en comparación con los niveles de la época preindustrial.

De otro lado, sus efectos en calidad del aire y salud se asocian a los ampliamente estudiados para el material particulado fino, un contaminante criterio relacionado con un extenso rango de impactos en salud humana, entre los que se encuentran efectos adversos a nivel respiratorio y cardiovascular, e incluso muerte prematura (EEA, 2013).

Por ello, Colombia incluye este contaminante en la adopción de medidas de mitigación en el marco de la NDC, teniendo en cuenta que su reducción proporciona beneficios tanto en materia de calidad del aire como en mitigación del cambio climático.

b) Meta

Colombia ha definido una meta nacional de reducción de emisiones de CN del 40% respecto al nivel de emisiones de 2014. Esta meta no contempla las emisiones de CN derivadas de incendios de bosques y de praderas, ya que no se dispone de suficiente información sobre estas fuentes (Gobierno de Colombia, 2020).

Es importante señalar que el inventario de CN reportado en el presente BTR incluye las emisiones generadas por las siguientes categorías, según la nomenclatura NFR (National Format for Reporting – Formato Nacional para la Presentación de Informes): 1A1. Industrias de la energía, 1A2. Industrias manufactureras y de la construcción, 1A3. Transporte, 1A4. Otros sectores de la categoría de energía, 1B1. Combustibles sólidos, 1B2. Petróleo y gas natural, 2A. Industrias de los minerales, 2B. Industria química, 2C. Industria de los metales, 2H. Otros de la categoría de procesos industriales y uso de productos, 3B4. Otros de la categoría de agricultura, 3F. Quema de residuos agrícolas en cultivos, 5C. Incineración de desechos.

Esta actualización, a diferencia del inventario nacional de carbono negro reportado en el BUR 2 y usado para establecer la meta de reducción de emisiones definida en la NDC 2020, incluye y suma a la emisión nacional de CN los aportes generados por las categorías del módulo 2. IPPU. Sin embargo, como se señala en el Inventario de Carbono Negro y Contaminantes Criterio detallado en el Anexo 1 del presente BTR, el aporte del módulo 2 a las emisiones nacionales de CN corresponden 0,2% en promedio para la serie 2010 – 2021.

c) Año Base

Bajo la NDC de 2020, Colombia definió el 2014 como año base para fijar la meta de mitigación de emisiones de CN del país. Por lo anterior, el seguimiento al cumplimiento de esta meta se realiza respecto al nivel de emisiones nacionales de CN estimado para año 2014, de acuerdo con el inventario más reciente estimado.

2.3.1.3.3. Sector(es) o categoría(s) definido(s) de manera diferente en comparación con el informe del inventario nacional.

En el inventario nacional de carbono negro, reportado en el BUR 2 y usado para establecer la meta de reducción de emisiones definida en la NDC 2020, no se incluyeron las emisiones de incendios de bosques y praderas. Dentro de la actualización del Inventario de Carbono Negro y Contaminantes Criterio para el periodo 2010 – 2021, reportado en el presente BTR, las emisiones de incendios de bosques y praderas se



encuentran incluidas en la categoría NFR 11B. Incendios forestales, la cual se presenta como elementos informativos y no se incluyen en los totales nacionales.

2.3.1.3.4. Otras definiciones relevantes.

- a) Medidas específicas para la reducción de CN

En la NDC de 2020, se establecen tres medidas específicas para la reducción de CN, adicionales a las acciones de mitigación de GEI. Estas son: 1) Implementación de los estándares de emisiones Euro IV y Euro VI para nuevos vehículos diésel en el sector transporte; 2) Adopción de maquinaria nueva con estándares de emisiones Tier 4I para rubros de la construcción e industria en el sector transporte; y 3) Reducción de las prácticas de quema agrícola en el sector agropecuario (Gobierno de Colombia, 2020).

2.3.1.3.5. Descripción de las metodologías y/o métodos de rendición de cuentas utilizados para el indicador 3.

El inventario de Carbono Negro y Contaminantes Criterio más reciente para Colombia 2010 - 2021 se desarrolló de acuerdo con la “*Guía técnica para la elaboración de inventario de emisiones de contaminantes atmosféricos conjunta EMEP/EEA 2019*”, y siguiendo una estructura basada en el formato para reporte de datos nacionales NFR.

Es necesario resaltar que la estimación de emisiones de CN se realizó aplicando un enfoque metodológico en dos niveles. En el primero, se utilizaron datos de actividad, como consumo o producción, junto con factores de emisión que reflejan tecnologías promedio y medidas de reducción. En el segundo, se incorporaron datos nacionales más desagregados por sector, dependiendo de la disponibilidad, para aumentar la precisión de las estimaciones. De esta manera, se resalta que las emisiones de CN a nivel nacional no fueron medidas directamente, sino que fueron calculadas a través del uso de factores de emisión específicos para cada categoría, los cuales se multiplican por un dato de actividad (IDEAM, 2018). Las fuentes de emisión de este inventario fueron clasificadas en categorías según el IPCC. La identificación de las categorías principales se apoyó en la guía publicada por la Agencia Ambiental Europea (EMEP/EEA, Por sus siglas en inglés de Air Pollutant Emission Inventory Guidebook) de 2016 para la estimación de emisiones de contaminantes atmosféricos de origen natural y antropogénico.

2.3.1.3.6. Información relativa a puntos de referencia, líneas base de referencia, años base o puntos de partida

Los puntos de referencia para el CN se establecen en función de las emisiones históricas registradas en el inventario nacional. Estos puntos permiten evaluar el progreso en la reducción de emisiones y establecer metas futuras. En la más reciente Actualización de la NDC de Colombia, se establece como meta para el 2030, reducir las emisiones de CN al 40% respecto al nivel de emisiones de 2014 (Gobierno de Colombia, 2020). Por lo tanto, el año base para el seguimiento de la meta de reducción de emisiones de CN es 2014, que marca el inicio del periodo de inventario y proporciona un punto de partida para evaluar las tendencias en las emisiones de CN.

2.3.1.3.7. Niveles

Según la última actualización del Inventario de Carbono Negro y Contaminantes Criterio descrito en el Anexo 1, reportado en el presente BTR, el nivel de referencia para las emisiones de CN en 2014 ha sido



recalculado. En el inventario empleado para la NDC de 2020, las emisiones fueron estimadas en 15.235 t. Sin embargo, en el presente BTR, esta cifra ha sido ajustada a 29.040 t. Este ajuste se debe a la disponibilidad de datos más detallados, actualizados y representativos. Este nuevo nivel de referencia permite una evaluación más precisa de las emisiones de CN y contribuirá a mejorar las estrategias de mitigación.

Es necesario resaltar que en el marco de la meta nacional no se incluye las emisiones de CN asociadas a incendios de bosques y praderas, dado que no se cuenta con información suficiente sobre estas fuentes.

2.3.1.3.8. Relación de cada indicador con NDC.

El indicador de CN está directamente relacionado con la NDC actualizada del país, ya que su reducción contribuye a los objetivos de mitigación del cambio climático establecidos en el Acuerdo de París. Esto implica que Colombia se compromete a reducir las emisiones de carbono negro para 2030 en un 40% en comparación con un año base (2014) (Gobierno de Colombia, 2020). Este compromiso es parte de un esfuerzo más amplio para cumplir con sus metas de reducción de emisiones y contribuir a los objetivos globales de mitigación del cambio climático. Así, el indicador 3 hace seguimiento a esta meta de reducción de emisiones de CN en términos porcentuales con respecto al nivel del año base, guardando consistencia y relación directa con la meta específica en la NDC actualizada.

2.3.1.3.9. Descripción de la manera en que la metodología utilizada en cada año objeto del informe es compatible con la(s) metodología(s) utilizada(s) al comunicar la NDC.

La metodología de factores de emisión utilizada para el inventario de CN es compatible con las metodologías empleadas para comunicar la NDC, ya que ambas se basan en directrices internacionales y buscan asegurar la consistencia y comparabilidad de los datos.

2.3.1.3.10. Discrepancias metodológicas con el informe del inventario nacional más reciente.

No se identificaron discrepancias significativas entre la metodología utilizada en el inventario de CN y el informe del inventario nacional más reciente. Ambos documentos siguen las directrices del IPCC y de la Agencia Ambiental Europea. Cabe resaltar que el indicador 3, que hace seguimiento a la meta de reducción de emisiones de CN, utiliza de manera consistente la información del inventario de CN y contaminantes criterio, de manera que no se compara con niveles de emisiones del inventario nacional de emisiones de GEI y, por tanto, no conlleva a discrepancias metodológicas en el seguimiento a la meta.

Para el inventario más reciente a 2021, la categoría denominada en la NDC actualizada como "incendios en bosques y praderas" corresponde a la categoría "11B incendios forestales" del presente BTR, registrándose únicamente como partida informativa, lo que significa que no se incluye en los totales nacionales.

El nivel de referencia para CN correspondiente a la emisión al año 2024, se ha recalculado de 15.235 t en el inventario nacional anterior a 29.040 t en el inventario nacional que se reporta en el presente BTR, debido a disponibilidad de datos más detallados, actualizados y representativos.



2.3.1.3.11. Reporte de logro del indicador 3.

En relación con el indicador de reducción de emisiones de CN, se ha recalculado el nivel de referencia, pasando de 15.235 t en el inventario nacional reportado en el BUR 2, utilizado para establecer la meta de reducción de emisiones de CN en la NDC 2020, a 29.040 t en el inventario presentado en este BTR. De acuerdo con los datos más recientes, las emisiones de CN en 2021 alcanzaron 28.970 t, lo que representa una reducción del 0,24% en comparación con el nivel de referencia de 2014, con su respectivo recálculo.

Este valor, aunque ligeramente inferior al nivel de referencia, refleja un logro significativo en la contención de las emisiones de CN. Este avance se atribuye principalmente a la disminución en el consumo de combustibles sólidos como carbón mineral, residuos y leña en el sector de minerales no metálicos. Además, se atribuye al descenso en la producción nacional de coque en comparación con la producción registrada en 2014 (IDEAM, et al., 2022).

Asimismo, la implementación de medidas como la adopción de combustibles más limpios, como el diésel de bajo contenido de azufre y la mejora de la eficiencia vehicular en el sector transporte, junto con la implementación de tecnologías más eficientes, y una menor dependencia de combustibles fósiles en los procesos productivos en las industrias manufactureras y de la construcción, han contribuido en esta reducción de emisiones de CN. No obstante, sectores como el residencial, incluido en la categoría 1A4. Otros sectores, continúa siendo la mayor fuente de emisiones de CN, con más de 15.000 t anuales, lo cual se asocia principalmente con el uso persistente de biomasa para actividades domésticas como cocción y calefacción en áreas rurales. A pesar de las reducciones marginales en otros sectores, la estabilidad de estas emisiones destaca la necesidad de intensificar las estrategias para promover el acceso a tecnologías más limpias en estos entornos.

Para más detalles sobre este análisis y los datos completos, consulte el apartado de Inventario de Carbono Negro y Contaminantes Criterio del Anexo 1 del presente BTR.

2.3.1.3.12. Información sobre los años anteriores del período de aplicación de su NDC en virtud del artículo 4 mencionada en el párrafo 68, según proceda.

En este subcapítulo se presenta información para la serie de tiempo previo al periodo de implementación de la NDC. Sin embargo, para mayor información sobre los años anteriores dentro del periodo de aplicación de la NDC consulte el subcapítulo 2.3.1.3.14.

En los años previos al período de implementación de la NDC, las emisiones de CN presentaron variaciones moderadas que reflejan dinámicas sectoriales y el impacto de medidas puntuales. De acuerdo con los datos disponibles en el inventario del presente BTR, entre 2014 y 2019, las emisiones de CN fluctuaron entre 28.030 y 29.060 t, con una reducción progresiva notable en 2017, cuando alcanzaron uno de sus niveles más bajos (28.030 t). Este comportamiento estuvo relacionado con una disminución en el uso de combustibles sólidos en ciertos sectores industriales y mejoras en la eficiencia energética en el sector transporte.

No obstante, para 2018 se evidenció un ligero aumento en las emisiones (29.060 t), atribuible a variaciones en la actividad económica y en la producción industrial de coque. Este repunte resalta la sensibilidad de las emisiones de CN a factores económicos y sectoriales. Para 2019, las emisiones se estabilizaron nuevamente en 28.610 t, mostrando el impacto continuado de políticas públicas y esfuerzos de mitigación sectorial.



2.3.1.3.13. Información más reciente sobre el indicador 3 para cada año del período de aplicación de su NDC

El presente BTR incluye el Informe de Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero, el cual incluye el Inventario de Carbono Negro y Contaminantes Criterio correspondiente a la serie temporal 2010-2021. En 2020, año de adopción de la NDC actualizada, las emisiones alcanzaron su punto más bajo en la serie de tiempo, con 27.350 t. Este descenso puede estar asociado tanto a la implementación de medidas de mitigación como a los efectos de la desaceleración económica provocada por la pandemia de COVID-19, que afectó actividades emisoras clave, como el transporte y la industria. En 2021 estas emisiones ascendieron a 28.970 t, este incremento se atribuye principalmente a la reactivación de la economía tras el levantamiento de las restricciones impuestas durante la pandemia, lo que impulsó el consumo de combustibles fósiles en sectores como el transporte, las industrias manufactureras y la producción de minerales no metálicos

Esta información permite dar seguimiento al indicador 3, proporcionando una base para la planificación y ajuste de estrategias de mitigación a nivel nacional. Así, se obtiene para 2020 una reducción de emisiones de CN de 5,82% con respecto a los niveles 2014; y de 0,24% para 2021. Como se mencionó en la subcapítulo 2.3.1.3.12, las emisiones de CN son altamente sensibles a factores económicos y sectoriales, lo cual se evidencia en una reducción en 2020 por la pandemia de COVID-19, y en 2021 un incremento con respecto al año anterior, por el inicio de la reactivación económica.

2.3.1.3.14. Seguimiento de los progresos alcanzados del indicador 3 en la aplicación de la NDC.

Colombia realiza el seguimiento del indicador de CN a través del Inventario de Carbono Negro y Contaminantes Criterio, el cual permite evaluar los avances de las políticas y medidas implementadas en el marco de la NDC para reducir las emisiones de este contaminante. Se han logrado avances en la reducción de emisiones de CN, principalmente en el sector transporte, a través de la promoción de tecnologías limpias y la mejora en la eficiencia energética de los vehículos. Además, se han implementado programas para la gestión sostenible de la biomasa y reducción de quemas agrícolas, contribuyendo a la disminución de emisiones. Sin embargo, el sector residencial, principalmente debido al uso persistente de biomasa para actividades domésticas, sigue siendo el mayor emisor de CN, lo que acentúa la necesidad de intensificar el acceso a tecnologías más limpias en este sector.

En cuanto a los siguientes pasos, es necesario continuar con el fortalecimiento de las políticas y medidas implementadas, para asegurar que el país esté en camino de cumplir las metas de reducción de emisiones de CN definidas en la NDC.

2.3.1.3.15. Evaluación en la que se establezca si se han logrado las metas respecto de la NDC

En relación con el cumplimiento de las metas de reducción de CN establecidas en la NDC actualizada, Colombia ha avanzado en la implementación de políticas y medidas orientadas a la disminución de emisiones en sectores clave, como transporte, agricultura e industrias manufactureras. No obstante, a la fecha no se han alcanzado plenamente las metas previstas, pero se han registrado progresos significativos que sientan las bases para una reducción sostenida en los próximos años.

Si bien el nivel de referencia del indicador de CN fue recalculado en este BTR, pasando de 15.235 t de la NDC 2020 a 29.040 t, este cambio permite ajustar las metas y realizar una evaluación más precisa del



progreso. Según los datos más recientes, en 2021 las emisiones se situaron en 28.970 t, reflejando una reducción del 0,24% en comparación con el nivel de referencia de 2014, con su respectivo recálculo.

En sectores clave como el transporte, se han logrado avances importantes mediante la adopción de combustibles más limpios y la renovación de flotas, lo que ha contribuido a la estabilización y reducción de emisiones. En el sector agrícola, la implementación de medidas para reducir quemas agrícolas ha mostrado resultados positivos, aunque persisten desafíos en ciertas regiones. Por su parte, las industrias manufactureras y de la construcción han reducido emisiones gracias a la adopción de tecnologías más eficientes y la menor dependencia de combustibles fósiles.

Aunque los progresos son significativos, la reducción alcanzada hasta el momento indica que se necesitan esfuerzos adicionales para garantizar el cumplimiento pleno de las metas de reducción del CN establecidas en la NDC para 2030. Esto implica no solo fortalecer las medidas actuales, sino también explorar nuevas estrategias y tecnologías que permitan avanzar de manera más ambiciosa y sostenida. Es de mencionar que la evaluación sobre el logro de la meta se realizará una vez se cuente con la estimación de CN para el año 2030.

2.3.2. Resumen estructurado

De conformidad con el párrafo 77 del capítulo III del anexo de la Decisión 18 / CMA.1 se presenta el resumen estructurado que evidencia el seguimiento de los progresos alcanzados en virtud de la aplicación y cumplimiento de la NDC. Este resumen se presenta en la Tabla 2.26 y toma los elementos prescriptivos indicados en los formatos tabulares establecidos en el anexo II de la Decisión 5 / CMA.3. Debe señalarse que gran parte de la información ha sido referida en acápites previos y, por lo tanto, aquí se recoge una sinopsis de lo allí descrito.

Tabla 2.26. Resumen estructurado: seguimiento del progreso realizado en la implementación y el logro de la NDC en virtud del artículo 4 del Acuerdo de París

		Indicador 1	Indicador 2	Indicador 3
Nombre		Mitigación requerida para la Meta	Cambio en la superficie cubierta por bosque natural	Avance en la reducción de emisiones de Carbono Negro
Unidad, según corresponda		Millones de toneladas de dióxido de carbono equivalente (Mt CO ₂ eq)	hectáreas (ha)/año	porcentaje (%)
Punto(s) de referencia, nivel(es), línea(s) de base, año(s) de base o punto(s) de partida, según corresponda (párrafos 67 y 77(a)(i) de las MPG)		No Aplica	No Aplica	0% (emisiones año base 2014, 29.040 t)
Período de implementación de la NDC que cubre información de años de informe anteriores, según corresponda, y el año más reciente, incluido el año final o el final del período (párrafos 68 y 77(a)(ii-iii) de las MPG)	2020	-105,35 (correspondiente a las emisiones absolutas generadas: 274,8)	171.685	5,82% (emisiones 27.350 t CN)
	2021	-110,66 (correspondiente a las emisiones absolutas generadas: 280,1)	174.103	0,24% (emisiones 28.970 t CN)
	2022	--	123.517	--
	2023	--	79.256	--
Nivel objetivo		0	50.000	40%
Año o período objetivo		2030	2030	2030
Progreso realizado hacia la NDC, determinado al comparar la información		No aplica, dado a que el indicador hace	No aplica, dado a que el indicador hace	Con base en los avances en la



	Indicador 1	Indicador 2	Indicador 3
más reciente para cada indicador seleccionado, incluso para el año final o el final del período, con el punto(s) de referencia, nivel(es), línea(s) de base, año base(s) o punto(s) de partida (párrafos 69 a 70 de las MPG)	seguimiento a la meta de mitigación de nivel fijo de emisiones en un año.	seguimiento a la meta de mitigación de nivel fijo de emisiones en un año.	reducción de las emisiones de Carbono Negro (CN) y considerando los datos más recientes del inventario, en 2021, se alcanzaron 28.970 toneladas, lo que representa una reducción del 0,24% en comparación con el nivel de referencia establecido para 2014 (29.040 toneladas); mientras que, en 2020 se evidenció un avance en reducción de carbono negro de 5,82% con respecto al mismo nivel de referencia.

De conformidad con lo estipulado en el literal b del párrafo 77, relacionado con la información sobre las emisiones y la absorción de GEI correspondientes a la cobertura de la NDC actualizada, los avances reportados y reflejados en términos de emisiones han sido descritos en el indicador 1 “*mitigación requerida para la meta*” relacionado en la Tabla 2.26, bajo el entendido que dicho indicador cubre de forma global el seguimiento a la meta propuesta en la NDC de Colombia en virtud de lo establecido en el artículo 4 del Acuerdo de París. A su vez, se plantearon dos indicadores más para el seguimiento específico a las metas complementarias en mitigación: aquella referente al cambio en la superficie de bosque máxima en 2030 con una meta intermedia acorde a la Declaración Conjunta de Intención (DCI 2015-2019) que firmó Colombia con los gobiernos de Alemania, Noruega y Reino Unido; y aquella de reducción de emisiones de carbono negro con respecto al nivel de 2014. Finalmente, también se brinda un seguimiento descriptivo a la meta de establecimiento de presupuestos de carbono. De esta manera, el país presenta en este subcapítulo la descripción detallada que realiza respecto a las metas de mitigación planteadas en su NDC.

El país no ha iniciado ningún enfoque cooperativo bajo los mecanismos de mercados del artículo 6 del Acuerdo de París, y hasta la fecha no ha transferido ni autorizado la utilización de resultados de mitigación ningún ITMO. Con respecto a los enfoques cooperativos de que trata el Artículo 6.2 del Acuerdo de París, el país cuenta con dos antecedentes que le han permitido generar curvas de aprendizaje frente a este mecanismo. Además, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible está trabajando en un proyecto de reglamentación del Artículo 6 en virtud de la Ley 1844 de 2017 y la Ley 2294 de 2023. Con relación al mecanismo del Artículo 6.4 del Acuerdo de París, el país ya cuenta con la autoridad nacional designada que es el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. A su vez, el gobierno nacional se encuentra definiendo la aplicación de los lineamientos internacionales de transición del MDL al Artículo 6.4, teniendo en cuenta que se recibieron 15 solicitudes que deben tener respuesta a más tardar el 31 de diciembre de 2025. Cabe mencionar que, en la reglamentación que está elaborando el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en virtud de la Ley 1844 de 2017 y la Ley 2294 de 2023, también brindará lineamientos aplicables para este mecanismo de mercado.



2.3.3. Metodologías y enfoques contables

2.3.3.1. Resumen de las metodologías y enfoques contables para la rendición de cuentas utilizado para las metas de la NDC

De conformidad con el párrafo 75 y 76 del capítulo III del anexo de la Decisión 18/CMA.1, se presenta a continuación el resumen de las metodologías y enfoques contables utilizados para la rendición de cuentas de las metas establecidas en la NDC. Este resumen se detalla en la Tabla 2.27 y se elabora con base en los elementos prescriptivos indicados en los formatos tabulares del anexo II de la Decisión 5/CMA.3, brindando una visión sinóptica de la información presentada en subcapítulos anteriores de este subcapítulo 2.3.

Tabla 2.27. Resumen estructurado: Metodologías y enfoques contables

Requisito de presentación de informes	Descripción
Para la primera NDC según el artículo 4: a	
Enfoque contable, incluida su coherencia con el artículo 4, párrafos 13 y 14, del Acuerdo de París (párrafo 71 de las MPG)	<p>Colombia presenta en 2015 su iNDC con el objetivo de reducir el 20% de sus emisiones a 2030 o un 30% con apoyo internacional. Desde la concepción de esta primera NDC, el país ha construido un enfoque contable de sus emisiones a partir de la proyección de un escenario tendencial y un escenario con medidas de mitigación que le permita establecer una meta de nivel fijo que solo varía en términos de aumentar la ambición. Tanto para la iNDC como la NDC actualizada se emplearon los mismos parámetros y supuestos, así como la proyección de escenarios para los diferentes sectores. En consecuencia, el enfoque contable se mantiene en ambas NDC y solo plantea mejoras en el caso de la segunda al incluir indicadores de seguimiento como se detallará en la subcapítulo (Información sobre cómo el enfoque contable utilizado es consistente con los párrafos 13 a 17 y el anexo II de la decisión 4/CMA.1).</p> <p>El enfoque contable planteado desde el indicador de seguimiento a la meta de mitigación nacional de la NDC "Indicador 1: Mitigación Requerida para la Meta", toma como referencia las emisiones estimadas en el último año disponible del inventario nacional de GEI más reciente. El inventario nacional de GEI hace uso de las directrices del IPCC 2006, el suplemento de 2013 a las directrices del IPCC y para algunas categorías emplea los refinamientos de 2019. Para ampliar la información descrita en este ítem, se recomienda consultar la subcapítulo "Indicadores seleccionados para seguimiento de los progresos realizados en la aplicación y cumplimiento de la NDC" del documento.</p> <p>El inventario nacional de GEI es sometido a controles de calidad y revisiones externas que verifican de manera independiente los datos en línea con las directrices del IPCC, el Manual para la revisión nacional de inventarios de gases de efecto invernadero y la Guía técnica para la elaboración del inventario de emisiones de contaminantes atmosféricos conjunta EMEP/EEA 2019, lo que asegura que la información reportada sea única en cada categoría y evite el doble compute.</p>
Para la segunda NDC y posteriores conforme al Artículo 4, y opcionalmente para la primera NDC bajo el Artículo 4: b	
Información sobre cómo el enfoque contable utilizado es consistente con los párrafos 13 a 17 y el anexo II de la decisión 4/CMA.1 (párrafo 72 de las MPG).	<p>Colombia sigue las "Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero" (en adelante, IPCC 2006); también sigue para algunas subcategorías los Refinamientos de 2019 (en adelante, IPCC 2019). Por otro lado, para la estimación de la incertidumbre se tienen en cuenta "Las orientaciones del IPCC sobre buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero".</p> <p>La NDC de Colombia presentada en 2020 ante la CMNUCC, partió de la información más reciente en datos y metodologías del inventario de GEI comunicado en el marco del BUR 2 (serie hasta 2014), al momento de la publicación del inventario de GEI con corte a 2018, se calibraron los supuestos del modelo con la información más reciente. De igual manera, procuró incluir todas las categorías de emisión y absorción antropogénicas estimadas en el inventario. Respecto a los GEI, no se consideró representativo el aporte de los SF6 a las emisiones nacionales por lo que no fueron incluidos dentro del modelo. Para más información, el BUR se encuentra disponible en:</p>



Requisito de presentación de informes	Descripción
	<p>https://unfccc.int/sites/default/files/resource/47096251_Colombia-BUR2-1-2BUR%20COLOMBIA%20SPANISH.pdf</p> <p>Se resalta que la NDC de Colombia no tiene como eje central identificar los beneficios secundarios de mitigación derivados de las medidas de adaptación ni los planes de diversificación económica.</p>
<p>Explicar cómo la contabilización de las emisiones y absorciones antropogénicas se ajusta a las metodologías y parámetros comunes evaluados por el IPCC y a la decisión 18/CMA.1 (párrafo 1 a) del anexo II de la decisión 4/CMA.1).</p>	<p>El "Indicador 1: Mitigación Requerida para la Meta", toma como referencia las emisiones estimadas en el inventario nacional de GEI más reciente, el cual hace uso de las directrices del IPCC de 2006 y para las categorías donde se cuenta con información, se emplean los refinamientos de 2019 de IPCC. Esta información es ampliada en la subcapítulo "Indicador 1: Mitigación Requerida para la Meta" del documento principal.</p> <p>Los Potenciales de Calentamiento Global (PCG) empleados para reportar los resultados del INGEI en forma agregada (CO₂eq) 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. Disponible en: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full_es.pdf</p>
<p>Explique cómo se ha mantenido la coherencia entre los datos de GEI y las metodologías de estimación utilizadas para la contabilidad y el inventario de GEI de la Parte, de conformidad con el artículo 13, párrafo 7(a), del Acuerdo de París, si corresponde (párrafo 2(b) del anexo II a la decisión 4/CMA.1)</p>	<p>Las emisiones netas de GEI que son empleadas para hacer seguimiento a la meta nacional de mitigación de la NDC son las estimadas y comunicadas en el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI). Por lo tanto, existe coherencia entre los datos de GEI y las metodologías de estimación utilizadas para la contabilidad nacional. Esta información puede ser consultada en el Anexo 1 del presente BTR.</p>
<p>Explique cómo se ha evitado la sobreestimación o subestimación de las emisiones y absorciones proyectadas utilizadas para la contabilidad (párrafo 2 c) del anexo II de la decisión 4/CMA.1).</p>	<p>La proyección de las emisiones y absorciones responden a un riguroso ejercicio de control de calidad respecto al uso y tratamiento de la información de base utilizada para efectuar estas proyecciones. Además, como parte del ejercicio de proyecciones se prioriza el uso de las metodologías adoptadas para la elaboración del inventario nacional de GEI y para este último, se efectúa los correspondientes análisis de incertidumbre de las estimaciones. Para tal efecto, se siguen las directrices del IPCC 2006 y los refinamientos de 2019 respecto al manejo de la incertidumbre y a los parámetros estadísticos necesarios para evitar sesgos en la información presentada.</p> <p>Como parte del plan de mejora de las proyecciones de GEI se pretende realizar un análisis de sensibilidad del impacto de las variables claves (población, macroeconómicas y de precio de los combustibles) en la trayectoria de las emisiones. Realizar este análisis de sensibilidad permitirá conocer la incertidumbre de la proyección y valorar el rango de las emisiones esperadas y reducir la sobreestimación o subestimación.</p>
Para cada NDC conforme al Artículo 4: b	
Contabilización de emisiones y absorciones antropogénicas de acuerdo con las metodologías y métricas comunes evaluadas por el IPCC y adoptadas por la Conferencia de las Partes que actúa como reunión de las Partes en el Acuerdo de París (párrafo 12(a) de la decisión 4/CMA.1 y párrafo 1 de su anexo II):	
<p>Cada metodología y/o enfoque contable utilizado para evaluar la implementación y el logro de los objetivos, según</p>	<p>Al establecer el indicador de seguimiento a la meta nacional de mitigación, Colombia buscó hacer uso de los procesos estandarizados y metodologías ya establecidas en el marco del Inventario Nacional de GEI, en este sentido, el logro del objetivo de mitigación nacional se realizará al comparar las emisiones del año más reciente con el objetivo de emisiones a 2030.</p> <p>A su vez, la otra variable del indicador 1 corresponde a la meta de mitigación planteada en la actualización de la NDC en 2020, la cual fue establecida a partir de la proyección y análisis del</p>



Requisito de presentación de informes	Descripción
corresponda (párrafo 74(a) de las MPG)	<p>escenario de referencia del país y del análisis y modelación de escenarios de políticas y medidas de reducción de emisiones de GEI para alcanzar la meta. Dichas proyecciones tomaron como base las estimaciones del Inventario Nacional de Gases Efecto Invernadero (INGEI) del año 2014 presentado en el BUR 2, valores de potenciales de calentamiento global del 5° Informe del IPCC, 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. Asimismo, se emplearon fuentes de información oficiales actualizadas a la fecha para cada sector cartera (ajustados a las categorías del IPCC); entre otras consideraciones explicadas en el documento de actualización de la NDC.</p> <p>El indicador 2, que hace seguimiento a la superficie deforestada en un año, en respuesta a la meta de reducción de emisiones por deforestación, que es contemplada como parte de la meta de mitigación nacional. El seguimiento realizado mediante este indicador se basa en la información provista por el SMBYC, el cual se rige por los lineamientos metodológicos del "Protocolo de procesamiento digital de imágenes para la cuantificación de la deforestación en Colombia. V 2.0.– IDEAM" (Galindo G. , Espejo, Rubiano, Vergara, & Cabrera, 2014) y la hoja metodológica del indicador (Galindo, Rubiano, & Nieto, 2023).</p> <p>Cuando haya lugar a transferencias internacionales de los beneficios de mitigación bajo el Artículo 6 del Acuerdo de París se realizará el ajuste correspondiente del valor de las emisiones nacionales.</p>
Cada metodología y/o enfoque contable utilizado para la construcción de cualquier línea de base, en la medida de lo posible (párrafo 74(b) de las MPG)	<p>Teniendo en cuenta que la meta de mitigación de emisiones de GEI de la NDC actualizada de Colombia es de emisiones absolutas (emisiones netas) en un año puntual, el seguimiento a esta meta no se hace con respecto al escenario de referencia. Sin embargo, el análisis del impacto y reducciones de las políticas, acciones y medidas de mitigación sí parte de un escenario de línea base o escenario de referencia proyectado a 2030, sobre el cual, bajo diferentes supuestos de implementación, se construye el escenario con medidas de mitigación. El documento de la NDC actualizada puede ser consultado en: https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-06/NDC%20actualizada%20de%20Colombia.pdf</p>
Si la metodología o el enfoque contable utilizado para los indicadores de la tabla 1 difieren de los utilizados para evaluar la implementación y el logro de la meta, describa cada metodología o enfoque contable utilizado para generar la información generada para cada indicador en la Tabla 4 (párr. 74(c) de las MPG)	<p>La metodología y el enfoque contable de los indicadores se definió de conformidad con lo establecido en la decisión 18/CMA.1, para que exista una correspondencia directa con el tipo de meta(s) determinada(s) en la NDC.</p> <p>Ahora bien, los indicadores definidos comparan la información más reciente del periodo de aplicación con el punto objetivo de mitigación a 2030 para hacer seguimiento a los progresos y evaluar el nivel de avance de la NDC que en este caso es la información proveniente del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) que hace uso de las metodologías y directrices IPCC 2006 y refinamiento del 2019 para asegurar la coherencia y consistencia entre las metodologías y el enfoque contable seleccionado con los utilizados al evaluar la implementación y el logro de la meta. Para el tipo de meta de GEI de la NDC y el seguimiento mediante el indicador 1 no aplica ningún nivel de referencia, o línea base de referencia. No obstante, a partir de los resultados de este indicador para cada año que se reporte, permite un monitoreo a la evolución de la mitigación requerida para el cumplimiento de la meta a lo largo del periodo de implementación de la NDC (2020-2030). Para efectos indicativos, el inicio del período de implementación es el año 2020. Bajo este escenario, se informa que no existe diferencia entre la metodología o el enfoque contable utilizado para los indicadores de la CTF 1 y aquellos empleados para evaluar la implementación y el logro de la meta en el CTF 4. Esta información se amplía en la subcapítulo de "Indicadores seleccionados para seguimiento de los progresos realizados en la aplicación y cumplimiento de la NDC" del documento.</p>
Cualquier condición y supuesto relevante para el logro de la NDC conforme al Artículo 4, según corresponda y esté	<p>Los supuestos realizados para modelar las medidas formuladas en la NDC se clasifican en parámetros demográficos, económicos y consideraciones sobre el precio de energéticos en el mercado internacional. Los supuestos demográficos se realizaron a partir de la información publicada por el DANE, donde reporta los resultados del censo de población de 2018 y las proyecciones realizadas a partir de este censo, que incluyen la proyección de la población de Colombia para el periodo de 2019 a 2050, la repartición de la población en ambientes urbanos y rurales, y el número de hogares (DANE, 2020). Los supuestos económicos incluyen la proyección</p>



Requisito de presentación de informes	Descripción
disponible (párrafo 75(i) de las MPG)	del PIB de Colombia para el periodo de 2019 a 2030 y el PIB desagregado por sectores económicos para el mismo periodo. Adicionalmente se proyectó el precio internacional de los energéticos por unidad de energía para el periodo 2019 a 2030.
Parámetros clave, supuestos, definiciones, fuentes de datos y modelos utilizados, según corresponda y esté disponible (párrafo 75(a) de las MPG)	<p>Tanto en la NDC como en el seguimiento de la misma, el INGEI se convierte en la principal fuente de información para conocer la mitigación requerida para alcanzar la meta e identificar el avance en reducción de emisiones de GEI y de carbono negro. Se mantiene coherencia y alcance con respecto a los gases que se reportan para cada sector y/o categoría. Para el indicador "Mitigación requerida para la meta" se considera el conjunto de los GEI que comprenden el Inventario Nacional, los cuales son: CO₂, CH₄, N₂O, HFCs, PFCs, SF₆. Este indicador considera las exclusiones indicadas en la NDC en cuanto algunas categorías del sector LULUCF que presentan vacíos de información y, por lo tanto, no son consideradas dentro del perfil de emisiones, tales como ecosistemas marinos y costeros, humedales diferentes a embalses para la generación de energía, ecosistemas de alta montaña y arbolado urbano. También resulta relevante señalar que dentro de LULUCF no se consideran todos los depósitos de carbono, lo cual puede verse reflejado tanto en el indicador de mitigación requerida para la meta (No. 1) como para el cambio en la superficie de bosque natural (No. 2). Respecto a este último, el cual se basa en la pérdida de la cobertura forestal, solo se considera el CO₂ como único gas contabilizado.</p> <p>Para efectos del cambio en la cobertura de bosque natural, el alcance propuesto considera solamente la deforestación bruta por lo cual para este periodo no se incluye reporte de áreas en regeneración. En cuanto a lo relacionado con carbono negro, la meta no contempla las emisiones de este elemento que se derivados de incendios de bosques y de praderas, ya que no se dispone de suficiente información sobre estas.</p> <p>Finalmente, no se contabilizan las categorías de emisiones y absorciones no estimadas (NE) del inventario nacional de GEI. Una vez se cuente con la información pertinente para realizar la estimación de estas emisiones y/o absorciones, serán incluidas en el inventario nacional de GEI, y, por tanto, serán parte del alcance y cobertura de la meta nacional de mitigación. Los parámetros claves, supuestos, definiciones, fuentes de datos y modelos son explicados con mayor detalle en el Anexo 1 de este BTR.</p>
Directrices del IPCC utilizadas, según corresponda y esté disponible (párrafo 75(b) de las MPG)	<p>Para efectos del seguimiento a la NDC, el país considera los diferentes lineamientos sugeridos por IPCC tales como: i) Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, ii) El suplemento de 2013 a las directrices del IPCC, iii) Refinamientos de 2019 a las Directrices del IPCC de 2006 para algunas subcategorías y iv) Orientaciones del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero.</p> <p>Un mayor detalle de las directrices IPCC empleadas para cada categoría y subcategoría pueden encontrarse en el Anexo 1 del presente BTR.</p>
Informe las métricas utilizadas, según corresponda y esté disponible (párrafo 75(c) de las MPG)	<p>La métrica del indicador 1 "Mitigación requerida para la meta" de la NDC se expresa en términos de emisiones netas de GEI como millones de t CO₂eq; La métrica del indicador 2 "Cambio en la superficie cubierta por bosque natural" se expresa en hectáreas por año (ha/año) al ser una variable de dato de actividad, no requiere una métrica específica para su interpretación en termino de emisiones de GEI. Para el indicador 3 debe señalarse que su métrica está dada en toneladas (t) de conformidad con los lineamientos de la guía técnica para la elaboración de inventarios de emisiones de contaminantes atmosféricos conjunta EMEP/EEA 2019, pero dado que la meta refleja el avance en reducción de emisiones de carbono negro, los progresos frente al objetivo de mitigación a 2030 se expresan en términos porcentuales.</p> <p>Los Potenciales de Calentamiento Global (GWP, por sus siglas en inglés) empleados para reportar los resultados del INGEI en forma agregada (CO₂eq) 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.</p>



Requisito de presentación de informes	Descripción
<p>Para las Partes cuyas NDC no pueden contabilizarse utilizando metodologías cubiertas por las directrices del IPCC, proporcionar información sobre su propia metodología utilizada, incluso para las NDC, de conformidad con el artículo 4, párrafo 6, del Acuerdo de París, si corresponde (párrafo 1 (b) de anexo II de la decisión 4/CMA.1)</p>	<p>No aplicable, debido a que la actual NDC en su meta de mitigación de GEI contabiliza los resultados de mitigación bajo los lineamientos del IPCC; por su parte, el indicador de reducción del carbono negro hace uso de la "Guía técnica para la elaboración de inventario de emisiones de contaminantes atmosféricos conjunta EMEP/EEA 2019".</p>
<p>Proporcionar información sobre las metodologías utilizadas para realizar un seguimiento de los avances derivados de la aplicación de políticas y medidas, según corresponda (párr. 1 d) del anexo II de la decisión 4/CMA.1).</p>	<p>FX^a</p> <p>Colombia a través de políticas e instrumentos normativos cuenta con la Resolución 1447 de 2018 el cual reglamenta el sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación de las acciones de mitigación a nivel nacional. Dentro de este sistema se encuentra el Registro Nacional de Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (RENARE) para la gestión y reporte de las iniciativas de mitigación de GEI y el Sistema de Contabilidad de Reducción de Emisiones y Remoción de Gases de Efecto Invernadero (SCRR-GEI) para contabilizar las reducciones y remociones de GEI frente al avance en el cumplimiento de las metas nacionales de cambio climático.</p> <p>De esta manera, el país ha venido avanzando en el establecimiento de un marco metodológico para el seguimiento de Políticas, Acciones y Medidas, no solo a través de instrumentos normativos sino a través de la generación de reglas de contabilidad que permiten cumplir con el Marco Reforzado de Transparencia del que trata el Artículo 13 del Acuerdo de París y la consistencia en el establecimiento de las líneas base.</p> <p>Para la estimación en la reducción de GEI en las Políticas, Acciones y Medidas el país sigue fortaleciendo su marco metodológico para poder hacer un seguimiento a cada uno de los resultados de las medidas de mitigación de GEI, por lo que el país para este caso en particular aplicará flexibilidad en el reporte de esta información.</p> <p>Es importante acotar que, de la misma manera en la que las proyecciones de emisiones a nivel nacional no deben emplearse para evaluar el avance en la aplicación de la NDC, tampoco deben emplearse para hacer seguimiento a los progresos alcanzados en la implementación de medidas.</p>
<p>Cuando sea aplicable a su NDC, cualquier supuesto, metodología y enfoque específico de un sector, categoría o actividad consistente con las orientaciones del IPCC, teniendo en cuenta cualquier decisión pertinente en virtud de la Convención, según corresponda (párrafo 75(d) de las MPG):</p> <p>Para las Partes que abordan las emisiones y las absorciones posteriores derivadas de perturbaciones naturales en tierras gestionadas, proporcionar</p>	<p>Hasta la fecha, el país solo considera, de manera preliminar, los incendios forestales como perturbaciones naturales que ocurren en tierras gestionadas. El abordaje metodológico de las emisiones asociadas a este tipo de evento se presenta con mayor detalle en el subcapítulo correspondiente a la categoría LULUCF presentado en el Anexo 1 que conforma este BTR. Las emisiones generadas por incendios forestales son tratadas en la subcategoría "Quema de biomasa" y corresponden principalmente a aquellos ocurridos en tierras forestales, cultivos y pastizales. En este, se emplea un nivel metodológico 1 conforme las Directrices del IPCC 2006 considerando un factor de emisión por defecto y el área anual incendiada como dato de actividad. No se reporta las emisiones de CO₂ por quema de biomasa en bosque natural para evitar el riesgo de doble contabilidad asociada a la actividad de deforestación.</p>



Requisito de presentación de informes	Descripción
información detallada sobre el enfoque utilizado y cómo es coherente con las orientaciones pertinentes del IPCC, según corresponda, o indicar el subcapítulo pertinente del informe del inventario nacional de GEI que contiene esa información (párrafo 1(e) del anexo II de la decisión 4/CMA.1, párrafo 75(d)(i) de las MPG)	
Para las Partes que contabilizan las emisiones y absorciones de los productos de madera recolectada, proporcionen información detallada sobre qué enfoque del IPCC se ha utilizado para estimar las emisiones y absorciones (párrafo 1(f) del anexo II de la decisión 4/CMA.1, párrafo 75(d)(ii) de las MPG)	Los productos de la madera recolectada (PMR) constituyen una categoría de reciente incorporación dentro inventario nacional de GEI. Las emisiones y absorciones se contabilizan atendiendo las Directrices del IPCC 2006 y los refinamientos 2019 de IPCC que aplican a esta subcategoría. El abordaje metodológico empleado corresponde al enfoque de producción el cual es explicado con mayor detalle en el subcapítulo correspondiente en la categoría LULUCF presentado en el Anexo 1 que conforma este BTR. No obstante, debe considerarse que el presente reporte no se contempla una meta específica con relación a los productos de la madera recolectada.
Para las Partes que abordan los efectos de la estructura de clases de edad en los bosques, proporcionar información detallada sobre el enfoque utilizado y cómo este es coherente con la orientación pertinente del IPCC, según corresponda (párrafo 1(g) del anexo II de la decisión 4/CMA.1, párrafo 75(d)(iii) de las MPG)	Debe señalarse que, en Colombia la categoría tierras forestales comprende aquella ocupada por bosque natural y por plantaciones forestales. Hasta la fecha, el país no considera los efectos de la estructura de clases de edad en los bosques naturales. La contabilización del carbono forestal responde a la información recolectada por el inventario forestal nacional para el caso de los bosques naturales en la cual no se efectúa estratificación etaria debido a la dificultad que entraña determinar el estado sucesional de estos ecosistemas, por lo tanto, los contenidos de carbono en los bosques son el reflejo de una composición de individuos arbóreos de diversas etapas de crecimiento. En lo que respecta a las plantaciones forestales, los contenidos de carbono se estiman considerando un nivel metodológico 2 dado que implica el uso de incrementos medios anuales de biomasa/carbono por hectárea. Para tal efecto, se aplican las directrices metodológicas de IPCC 2006 para la categoría tierras forestales que permanecen como tierras forestales en términos del cambio anual e incremento medio anual de las existencias de carbono. Esta información metodológica se detalla en la subcategoría Tierras forestales que parte del sector LULUCF descrita en el Anexo 1 que conforma este BTR.
Cómo la Parte se ha basado en los métodos y orientaciones existentes establecidos en virtud de la Convención y sus instrumentos jurídicos conexos, según corresponda, si corresponde (párrafo 1 c) del anexo II de la decisión 4/CMA.1)	El país ha usado los métodos y orientaciones provistos por la CMNUCC y sus instrumentos jurídicos conexos como puede evidenciarse, por ejemplo, en la comunicación de sus niveles de referencia de emisiones forestales (NREF) y sus correspondientes anexos técnicos. En el marco de la Decisión 1 / CP. 16 el país ha presentado tres NREF (el último de ellos, en proceso de evaluación), los cuales responden a las directrices establecidas en la Decisión 12 / CP. 17 en términos de alcance, gases considerados, actividades REDD+, depósitos evaluados, etc. La evaluación de estos NREF da cuenta del apego a la aplicación de las directrices de la CMNUCC como se observa en los reportes de evaluación técnica correspondiente (TAR). Los resultados de mitigación de REDD+ son un componente clave dentro del cumplimiento de las metas de la NDC en lo que corresponde al sector LULUCF. Estos resultados se presentan para acceder a pagos de resultados de conformidad con las Decisiones 9 / CP. 19, 13 / CP. 19 y 14 / CP. 19, los cuales son comunicados a través de los anexos técnicos.



Requisito de presentación de informes	Descripción
	En este sentido, el país considera el uso de las orientaciones derivadas de la Convención para reportar sus compromisos respecto a la NDC.
Cualquier metodología utilizada para contabilizar los beneficios de mitigación de las acciones de adaptación y/o planes de diversificación económica (párrafo 75(e) de las MPG)	No aplicable ya que la NDC de Colombia no se basa ni centra su contabilización en los beneficios de mitigación de las acciones de adaptación y/o planes de diversificación económica.
Describa cómo se ha evitado el doble conteo de las reducciones netas de emisiones de GEI, incluso de acuerdo con la orientación desarrollada en relación con el Artículo 6, si corresponde (párrafo 76(d) de las MPG).	<p>La NDC explica la intención del país para aplicar a los enfoques cooperativos establecidos bajo el Artículo 6 del Acuerdo de París, por lo cual se está desarrollando la reglamentación correspondiente. Aunque el país avanza y tiene la intención de participar en dichos enfoques, aún no cuenta con uno definido y establecido, por lo que no es menester su abordaje para el presente periodo de reporte considerado en este BTR. El Artículo 6 del citado acuerdo señala que los países pueden transferir sus resultados de mitigación internacionalmente (ITMOS) para cumplir con las metas planteadas en la NDC, siempre y cuando se realicen los ajustes correspondientes a que haya lugar, es decir que, los ITMOS que son transados deben ser restados del país vendedor y sumados en la contabilidad del país comprador; esto con el fin de evitar el doble compute de los resultados de mitigación de GEI.</p> <p>En cuanto al artículo 6.2 del Acuerdo de París, el Minambiente está trabajando en un proyecto de reglamentación del Artículo 6 en virtud de la Ley 1844 de 2017 y la Ley 2294 de 2023. A su vez, el gobierno nacional se encuentra definiendo la aplicación de los lineamientos internacionales de transición del MDL al Artículo 6.4 como parte de la reglamentación que se está elaborando en virtud de la Ley 1844 de 2017 y la Ley 2294 de 2023. También brindará lineamientos aplicables para este mecanismo de mercado.</p> <p>Por otra parte, el país cuenta con un conjunto de reglas de contabilidad establecidas que se enmarcan en el Sistema de Contabilidad de Reducción de Emisiones y Remoción de GEI (SCRR-GEI), una de ellas es la regla No. 9, la cual establece que <i>“Aquellos resultados de mitigación transferidos a otros países para su contabilidad como parte de otras NDC en el marco del Acuerdo de París, o para compromisos bajo otros tratados o acuerdos internacionales, no serán contabilizados como parte de la NDC de Colombia”</i>. De igual manera, la regla establece que la contabilidad nacional de reducción de emisiones y remoción de GEI generada a través del SCRR-GEI no reconocerá las transferencias internacionales que se realicen sin la autorización del gobierno nacional, por lo que toda transferencia internacional debe contar con dicha autorización a cargo del Minambiente. En el mismo sentido, mediante la Resolución 1447 de 2018 (y sus modificaciones parciales en las Resoluciones 831 de 2020 y 418 de 2024), con el fin de evitar doble contabilidad, se reglamenta el sistema de monitoreo, reporte y verificación (MRV) de las acciones de mitigación a nivel nacional, el cual se basa en metodologías aprobadas internacionalmente. Bajo los principios del MRV, el país cuenta con el RENARE (registro nacional de reducción de las emisiones de GEI), herramienta que se convierte en una plataforma web que registrará la información de los proyectos de reducción de gases efecto invernadero y los resultados logrados por estas iniciativas (reglamentado mediante el artículo 175 de la Ley 1753 de 2015, modificado a través del artículo 230 de la Ley 2294 de 2023).</p> <p>Para más información sobre los avances del país para evitar el doble conteo de las reducciones netas de emisiones de GEI en relación con el artículo 6 consultar el subcapítulo de “Arreglos institucionales y marco normativo para el seguimiento de los resultados de mitigación de transferencia internacional” del capítulo 2 del presente BTR.</p>
Cualquier otra metodología relacionada con la NDC conforme al Artículo 4 (párrafo 75(h) de las MPG)	No aplicable. Actualmente, el país hace uso únicamente de las metodologías anteriormente relacionadas.



Requisito de presentación de informes	Descripción
<p>Explicar cómo se ha mantenido la coherencia en el alcance y la cobertura, las definiciones, las fuentes de datos, las métricas, los supuestos y los enfoques metodológicos, incluidas las líneas de base, entre la comunicación y la implementación de las NDC (párrafo 2(a) del anexo II de la decisión 4/CMA.1)</p>	<p>Garantizar la coherencia metodológica, incluidas las líneas de base, entre la comunicación y la implementación de las NDC (párrafo 12(b) de la decisión 4/CMA.1 y párrafo 1 de su anexo II):</p> <p>Dentro de la información que se comunica ante las partes, se considera la NDC, el BTR y las fuentes de seguimiento según el caso. Las metas de la NDC cuentan con indicadores de seguimiento que se articulan a los siguientes sistemas de medición y monitoreo que a su vez son comunicados: el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) para medir la mitigación requerida para la meta y medir el avance en reducción de emisiones de carbono negro, así como el Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono (SMBByC) utilizado para la rendición de cuentas sobre el cambio en la superficie cubierta por bosque natural. En el primer caso, el INGEI contempla las directrices del IPCC 2006 y refinamientos del 2019; en el segundo caso, el SMBByC toma como referencia metodológica el “Protocolo para el procesamiento digital de imágenes para la generación de información sobre la distribución, extensión y cambios de la cobertura boscosa en Colombia”, el cual es base para la construcción del Nivel de Referencia de Emisiones Forestales (NREF) de Colombia el cual es presentado ante la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUC) e incluye las consideraciones de la decisión 1/CP16 sobre la adopción de un monitoreo forestal robusto y transparente, y la decisión 11/CP19 la cual trata sobre la coherencia y transparencia a lo largo del tiempo. Estos procedimientos metodológicos han sido contemplados para la construcción de las líneas base y por lo tanto también son acogidos para determinar los resultados de mitigación de las acciones propuestas en la NDC.</p> <p>Los únicos cambios previstos en futuras comunicaciones se darán en función de mejoras en factores de emisión o datos de actividad, los cuales estarán enfocados bajo el mismo hilo metodológico.</p> <p>En cuanto a la implementación, Colombia ha desarrollado un conjunto de políticas, medidas y acciones encaminadas a reducir las emisiones de GEI en función del cumplimiento de las metas planteadas en la NDC. Estas acciones se implementan con un enfoque multisectorial, orientado hacia las medidas de mitigación y adaptación.</p>
<p>Explicar cómo se ha mantenido la coherencia entre los datos de GEI y las metodologías de estimación utilizadas para la contabilidad y el inventario de GEI de la Parte, de conformidad con el artículo 13, párrafo 7(a), del Acuerdo de París, si corresponde (párrafo 2(b) del anexo II a la decisión 4/CMA.1) y explicar las inconsistencias metodológicas con el informe del inventario nacional más reciente de la Parte, si corresponde (párrafo 76(c) de las MPG).</p>	<p>Colombia ha mantenido la coherencia entre los datos de GEI y las metodologías de estimación utilizadas en el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI), siguiendo las Directrices del IPCC 2006, con los refinamientos más recientes de 2019, para asegurar la transparencia y consistencia de los datos presentados. La coherencia en las metodologías se ha logrado al aplicar un enfoque sistemático para cada sector (energía, procesos industriales, agricultura, LULUCF, residuos) basado en las mejores prácticas internacionales, garantizando que las mismas metodologías sean utilizadas para todas las estimaciones en cada ciclo de reporte.</p> <p>La estructura actual del Sistema Nacional de Inventarios de Gases de Efecto Invernadero (SINGEI), liderado por el IDEAM, asegura la aplicación consistente de estas metodologías mediante un proceso estandarizado que incluye la recolección de datos de actividad y factores de emisión, su procesamiento y cálculo de emisiones, así como los análisis de incertidumbre. Este sistema de medición y reporte se alinea con las Modalidades, Procedimientos y Directrices (MPG) del Acuerdo de París, garantizando la consistencia y la transparencia de los datos en cada informe.</p> <p>En cuanto a las inconsistencias metodológicas con el informe más reciente del INGEI, no se han identificado discrepancias importantes entre los datos del inventario más reciente y las metodologías empleadas. Sin embargo, en el proceso de actualización de los inventarios, algunos sectores experimentaron pequeños ajustes metodológicos relacionados con el uso de factores de emisión más precisos y nuevas bases de datos de actividad. Estos ajustes fueron realizados para mejorar la exactitud de las estimaciones y no constituyen inconsistencias metodológicas sustanciales, sino más bien refinamientos necesarios para asegurar que las estimaciones sean lo más precisas posible.</p> <p>Estos ajustes metodológicos se documentaron de manera transparente en el apartado de “Recálculos y Mejoras” del Anexo 1 del presente BTR, los cuales fueron realizados de acuerdo con las mejores prácticas y directrices internacionales, asegurando la coherencia con los informes previos y el cumplimiento con los requisitos del Acuerdo de París.</p>



Requisito de presentación de informes	Descripción
Para las Partes que aplican cambios técnicos para actualizar puntos de referencia, niveles de referencia o proyecciones, los cambios deben reflejar cualquiera de los siguientes (párrafo 2 d) del anexo II de la decisión 4/CMA.1):	
Cambios técnicos relacionados con correcciones técnicas al inventario de la Parte (párrafo 2 d) i) del anexo II de la decisión 4/CMA.1)	No aplicable para las metas de GEI.
Cambios técnicos relacionados con mejoras en la precisión que mantienen la coherencia metodológica (párr. 2 d) ii) del anexo II de la decisión 4/CMA.1)	
Explique cómo se informó de manera transparente cualquier cambio metodológico y actualización técnica realizada durante la implementación de su NDC (párrafo 2(e) del anexo II de la decisión 4/CMA.1).	No se han realizado cambios metodológicos ni actualizaciones técnicas durante la implementación de la NDC en este período. El enfoque metodológico sigue siendo consistente con las Directrices IPCC 2006 y los refinamientos de 2019. Cualquier ajuste futuro será debidamente informado y reflejado en los informes subsecuentes.
Esforzarse por incluir todas las categorías de emisiones o absorciones antropogénicas en la NDC y, una vez incluida una fuente, sumidero o actividad, continuar incluyéndola (párr. 12 c) de la decisión 4/CMA.1 y párrafo 3 del anexo II a la decisión 4/CMA.1):	
Explicar cómo se contabilizaron todas las categorías de emisiones y absorciones antropogénicas correspondientes a sus NDC (párrafo 3(a) del anexo II de la decisión 4/CMA.1).	<p>Colombia ha contabilizado todas las categorías de emisiones y absorciones antropogénicas de GEI correspondientes a su NDC mediante el uso del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI), el cual cubre todas las fuentes y sumideros de GEI en el país. Estas categorías incluyen las emisiones provenientes de los sectores de energía, procesos industriales, agricultura, uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (LULUCF), residuos, y las absorciones de carbono en los bosques y otros sumideros naturales.</p> <p>Para garantizar la transparencia y coherencia en la contabilización, se han utilizado las metodologías del IPCC 2006, actualizadas con los refinamientos de 2019, que aseguran una estimación robusta y consistente de las emisiones y absorciones en cada sector. Las estimaciones de emisiones de GEI se han realizado a partir de los datos de actividad proporcionados por fuentes oficiales y entidades especializadas, y los factores de emisión más recientes, los cuales han sido ajustados según los avances y las mejores prácticas internacionales.</p>
Explique cómo la Parte se esfuerza por incluir todas las categorías de emisiones y absorciones antropogénicas en su NDC y, una vez que se incluye una fuente, sumidero o actividad, continúa incluyéndola (párrafo 3(b)	El país cuenta con un Inventario Nacional de GEI construido y desagregado según el árbol de categorías / subcategorías establecido por el IPCC. Como un primer ejercicio el país decidió homologar las categorías, subcategorías y actividades con las relacionadas en la NDC, esto con el fin de que el INGEI en su mayoría abarque el total de su contribución nacional. Así mismo, la última actualización de la NDC en 2020, incluyó 7 nuevas categorías de emisiones respecto a la anterior, debido a las mejoras y la disponibilidad de la información por lo que estas ya se encuentran homologadas e incluidas tanto en el INGEI como en la NDC. De igual manera, Colombia no incluye todos los depósitos de carbono involucrados en algunas categorías en su última NDC debido a que



Requisito de presentación de informes	Descripción
del anexo II de la decisión 4/CMA. 1)	<p>existen vacíos en la información a nivel nacional que dificultan su estimación (factores de emisión), como lo es el caso de ecosistemas marino costeros asociados a carbono azul y paramos. Para la próxima actualización de la NDC 3.0, Colombia espera robustecer y optimizar la recolección de datos e información para incluir aquellas exclusiones previamente identificadas.</p> <p>Ahora bien, se cuenta con un indicador de nivel fijo (Mitigación requerida para la meta) definido para el seguimiento del progreso de la NDC que toma como fuente principal de información el INGEI; Esto afirma que las mejoras en los datos y la información se encuentran incorporadas a través de este indicador. Como último y en el marco de las reglas de contabilidad definidas por el país, se cuenta con la regla No.10 cuyo fin es establecer que aquellas reducciones de emisiones o remociones de GEI cuya categoría correspondiente no haya sido incluida en el escenario de referencia de la NDC no serán consideradas dentro de la contabilidad nacional. Es decir, que aquellos resultados de mitigación alcanzados en categorías categorizadas en el informe NIR como No Estimadas (NE) y No Aplicables (NA) no serán contabilizadas.</p>
Proporcione una explicación de por qué se excluye cualquier categoría de emisiones o absorciones antropogénicas (párr. 12 c) de la decisión 4/CMA.1 y párrafo 4 del anexo II de la decisión 4/CMA.1).	<p>En la NDC actualizada y comunicada a la CMNUCC en 2020, se indican las categorías que no fueron incluidas, las cuales se encuentran asociadas al sector LULUCF, principalmente. Esto obedece a que existen vacíos de información que impiden contar con estimaciones precisas en cuanto a las emisiones y/o absorciones asociadas a dichas categorías. Dentro de estas categorías se encuentran los humedales, asentamientos que permanecen como asentamientos, las tierras forestales que permanecen como tierras forestales, los productos de la madera recolectada y la quema de biomasa. En el primer caso, dicha categoría comprende los ecosistemas de paramo y los ecosistemas marinos y costeros, mientras que en la categoría de asentamientos se encuentra el arbolado urbano y en tierras forestales no se incluyen las absorciones del bosque natural dado que estas no se deben a la influencia antropogénica.</p> <p>En virtud de lo anterior, no se plantea una meta dentro de la NDC para ninguna de estas categorías hasta que no se presenten mejoras relacionadas con la información necesaria para reducir la incertidumbre de las estimaciones tanto en emisiones como en absorciones, aunque debe señalarse que el NIR que acompaña el presente BTR incorpora un primer acercamiento a categorías como productos de la madera recolectada y quemadas de biomasa.</p>
Cada Parte que participa en enfoques cooperativos que implican el uso de ITMO (resultado de mitigación transferido internacionalmente) para lograr una NDC en virtud del Artículo 4, o autoriza el uso de resultados de mitigación para fines de mitigación internacionales distintos del logro de su NDC.	
Proporcionar información sobre cualquier metodología asociada con cualquier enfoque cooperativo que implique el uso de ITMO para una NDC conforme al Artículo 4 (párrafo 75(f) de las MPG).	
Proporcionar información sobre cómo cada enfoque cooperativo promueve el desarrollo sostenible, de conformidad con las decisiones adoptadas por la CMA sobre el artículo 6 (párrafo 77(d)(iv) de las MPG).	El país no ha iniciado ningún enfoque cooperativo bajo los mecanismos de mercados del artículo 6 del Acuerdo de París, y hasta la fecha no ha transferido ningún ITMO. El Gobierno Nacional a través del Minambiente se encuentra trabajando en un proyecto de reglamentación de estos mecanismos.
Proporcionar información sobre cómo cada enfoque cooperativo garantiza la	



Requisito de presentación de informes	Descripción
integridad ambiental de manera consistente con las decisiones adoptadas por la CMA sobre el Artículo 6 (párrafo 77(d)(iv) de las MPG).	
Proporcionar información sobre cómo cada enfoque cooperativo garantiza la transparencia, incluida la gobernanza, de conformidad con las decisiones adoptadas por la CMA sobre el artículo 6 (párrafo 77(d)(iv) de las MPG).	
Proporcionar información sobre cómo cada enfoque cooperativo aplica una contabilidad sólida para garantizar, entre otras cosas, evitar la doble contabilización, de conformidad con las decisiones adoptadas por la CMA sobre el artículo 6 (párrafo 77(d)(iv) de las MPG).	
Cualquier otra información compatible con las decisiones adoptadas por la CMA sobre la presentación de informes en virtud del artículo 6 (párrafo 77(d)(iii) de las MPG)	

^a FX: Flexibilidad

2.3.3.2. Metodologías y/o métodos de contabilidad utilizados para el establecimiento de las líneas base de referencia.

La NDC de Colombia hace uso de una línea base de referencia para estimar los potenciales de reducción debidas a la implementación de las políticas, acciones y medidas que componen el portafolio de mitigación. Este escenario de referencia emplea los datos nacionales que se consolidaron mediante el cálculo y la agregación de las emisiones sectoriales de acuerdo con los datos disponibles a nivel nacional, comprendiendo todos los sectores de la economía y abarcando el 100% de las emisiones y de las categorías IPCC según la información del INGEI para el año 2014 (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, & Cancillería, 2016). Se realizaron mejoras metodológicas para algunas subcategorías del módulo AFOLU y mayor nivel de detalle en algunas categorías del sector Energía e Industria en línea con el Balance de Energía Útil (UPME, 2019a; UPME, 2017).



Es preciso reiterar que, aunque para el planteamiento y actualización de la NDC se construyó y analizó un escenario de referencia, no se aplica un punto de referencia o línea base de referencia o nivel de referencia al seguimiento realizado para la meta nacional de mitigación, la cual se define como de “nivel fijo de emisiones en un año” (2030) (Gobierno de Colombia, 2020, pág. 32). Así mismo sucede con el seguimiento realizado a la meta de reducción de emisiones por deforestación, que es puntual en un año, en términos de una tasa de deforestación en hectáreas para 2030. Por el contrario, para la meta de reducción de emisiones de carbono negro, si aplica un nivel de referencia que es el correspondiente a las emisiones de dicho contaminante climático de vida corta en el año 2014, según el inventario más reciente con sus respectivos recálculos aplicables.

2.3.3.3. Descripción de qué manera se ha evitado el doble cómputo de las reducciones de las emisiones netas de GEI, en particular de conformidad con las orientaciones elaboradas en relación con el artículo 6 del acuerdo de París.

El país, en el marco de su sistema MRV de mitigación a nivel nacional se rige por los principios establecidos en el artículo 9 de la Resolución 1447 de 2018. Uno de estos es el de evitar doble contabilidad en cualquiera de los siguientes escenarios: contabilizar una t CO₂eq más de una vez para demostrar el cumplimiento de una misma meta de mitigación de GEI; para demostrar el cumplimiento de más de una meta de mitigación de GEI; para la obtención de remuneraciones, beneficios o incentivos; o cuando esta t CO₂eq es verificada, certificada o acreditada a través de la implementación de más de una iniciativa de mitigación. Para ello, no sólo el gobierno nacional, sino los demás actores involucrados deben cumplir los criterios y lineamientos establecidos en dicha resolución.

Como parte de este sistema MRV de mitigación, el INGEI es sometido a controles de calidad y revisiones externas que verifican de manera independiente los datos y que están alineadas con las directrices del IPCC, el Manual para la revisión nacional inventarios de gases de efecto invernadero y la Guía técnica para la elaboración de inventario de emisiones de contaminantes atmosféricos conjunta EMEP/EEA 2019, lo que asegura que la información reportada sea única en cada categoría y evite el doble computo.

Bajo esta lógica, el país también ha venido avanzando en el establecimiento de una homologación de las emisiones de GEI entre categorías IPCC y los diferentes sectores cartera con los que cuenta el país. Esto con el fin de definir responsabilidades a los actores a cargo de la implementación; así como se ha adoptado un enfoque diferencial al interior de los inventarios nacionales de GEI en donde se discriminan las emisiones de las absorciones para evitar la doble contabilidad a la luz de estos inventarios. Lo anterior, aplica para los indicadores 1 y 3 definidos anteriormente (secciones 2.3.1.1 y 2.3.1.3).

Por su parte, el SMByC, que también hace parte del Sistema MRV de acciones de mitigación a nivel nacional, cuenta con herramientas y procedimientos semi automatizados para la detección de cambios en la superficie de bosque y de la deforestación en Colombia a través de los cuales se identifican y asignan, a cada píxel o unidad de observación, la clase de Bosque Estable, Deforestación, Regeneración, No Bosque Estable o Sin Información. Esta información es insumo para el indicador 2, como se detalla en la subcapítulo 2.3.1.2. Con fines de su robustez, transparencia y coherencia, el SMByC implementa los criterios de la decisión 1 /CP16, relacionada con la adopción de un sistema de monitoreo forestal robusto y transparente para el monitoreo y reporte; y la decisión 11/CP19, respecto a la coherencia y transparencia a lo largo del tiempo (Minambiente, 2017).

Por último, se resalta que Colombia, a través del Sistema de Contabilidad de Reducción de Emisiones y Remoción de Gases de Efecto Invernadero (SCRR-GEI), busca propender por la consistencia y coherencia



de la contabilidad de carbono. Para ello, el SCRR-GEI cuenta con un protocolo maestro que establece los lineamientos y directrices para la contabilidad y unas reglas de contabilidad definidas para dar cumplimiento a los principios establecidos bajo el Artículo 4, párrafo 13 del Acuerdo de París y los citados dentro del sistema MRV de acciones de mitigación a nivel nacional, incluido el enfoque de integridad ambiental de los Principios de San José.

El SCRR-GEI se encuentra en proceso de formulación e implementación; pero, una vez se encuentre en operación, será capaz de incorporar dentro de su alcance los temas relacionados con los lineamientos de los enfoques cooperativos y de mercados del Artículo 6 del Acuerdo de París. Para ello, se prevé su interoperación con los demás sistemas que integran el sistema MRV de acciones de mitigación tales como el Sistema Nacional de Inventario de Gases de Efecto Invernadero (SINGEI), el SMByC y el RENARE.

2.3.3.4. Adaptación y planes de diversificación económica – seguimiento NDC

La NDC de Colombia incluye compromisos tanto de mitigación como de adaptación, destacando la importancia de fortalecer la resiliencia climática y reducir las vulnerabilidades en diversos sectores. Sin embargo, aunque se reconocen los vínculos entre ambos enfoques, las medidas de adaptación incluidas en la NDC que corresponden a la Comunicación en Adaptación del país, no incluyen los cobeneficios asociados a la mitigación.

A su vez, se resalta que la NDC de Colombia no tiene como eje central identificar los beneficios secundarios de mitigación derivados de las medidas de adaptación ni los planes de diversificación económica a los que hacen referencia el literal e) del párrafo 75, y los párrafos 78 y 84 del anexo III de la decisión 18/CMA.1. En este sentido, no son aplicables esta u otras decisiones que hagan referencia a los beneficios secundarios de mitigación derivados de las medidas de adaptación y/o planes de diversificación económica.

2.4. Políticas, Medidas, Acciones Y Planes De Mitigación, Incluidos Aquellos Con Beneficios Secundarios De Mitigación Derivados De Medidas De Adaptación Y/O Planes De Diversificación Económica, Relacionados Con La Aplicación Y El Cumplimiento De Una Contribución Determinada A Nivel Nacional En Virtud Del Artículo 4 Del Acuerdo De París

La NDC de Colombia, presentada ante la CMNUCC en 2020, integra un portafolio de 148 Políticas, Medidas y Acciones (PAM) diseñadas para cumplir las metas de mitigación del país. Este portafolio incluye 32 medidas nacionales²⁹, 89 subnacionales, 24 lideradas por empresas del sector privado y 3 medidas específicas para la reducción de carbono negro. Estas acciones provienen, en su mayoría, de los Planes Integrales de Gestión de Cambio Climático Sectoriales (PIGCCS) y Territoriales (PIGCCT), así como de proyectos de sostenibilidad en ciudades, todos respaldados por actores clave como gobernaciones, alcaldías, corporaciones autónomas regionales y sector privado. Además, fueron formalizadas mediante la Ley de Acción Climática 2169 de 2021, y complementadas con metas corporativas de empresas comprometidas con la NDC.

La descripción de las PAM en este reporte se centra en las 32 acciones sectoriales de la NDC seleccionadas por su alto potencial de reducción de GEI y su rol estratégico como acciones “sombrija” que integran y articulan iniciativas territoriales y empresariales. Estas medidas también son fundamentales

²⁹ Portafolio de Mitigación NDC 2020 disponible en: www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/portafolio-de-medidas-sectoriales-de-mitigacion-de-cambio-climatico-contribucion-determinada-Colombia-ndc-2020.pdf.



porque hacen parte de los escenarios de mitigación proyectados para el país. Así mismo, se describen las 3 acciones específicas para la reducción de carbono negro.

Es importante mencionar que Colombia continúa avanzando en la consolidación de un portafolio de acciones ambiciosas que impulsen las transformaciones necesarias para alcanzar las metas de la NDC, la carbono neutralidad y la resiliencia climática en 2050. Este proceso incluye la identificación de nuevas acciones, el incremento de la ambición de las existentes, su implementación y la promoción de transiciones justas y participativas. Dichas transiciones buscan fomentar la paz total y el desarrollo sostenible, promover oportunidades económicas que reduzcan la dependencia de combustibles fósiles, y asegurar la seguridad alimentaria, la reindustrialización y el desarrollo científico y tecnológico del país.

En línea con los compromisos internacionales de Colombia, este nuevo portafolio también busca una integración estratégica entre las metas climáticas y de biodiversidad, reconociendo que ambos desafíos están interconectados. Esto refleja los resultados de la reciente COP16 sobre biodiversidad, celebrada en octubre del 2024 en Colombia, y refuerza el compromiso de construir soluciones que protejan los ecosistemas, promuevan su restauración y garanticen el bienestar de las comunidades que dependen de ellos. Este nuevo portafolio será parte de la NDC 3.0, que Colombia presentará a la comunidad internacional en 2025 y que se espera describir y comunicar en el segundo BTR del país, en 2026.

2.4.1. Acciones por sector

Para efectos de este reporte, la descripción de las PAM se clasifica según los sectores económicos responsables de las emisiones o absorciones que dichas medidas buscan gestionar. Este enfoque implica que los sectores considerados no correspondan exactamente con los contemplados por las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI (IPCC 2006) y que, en algunos casos, se integren emisiones provenientes de diversas categorías del IPCC 2006 dentro de un mismo sector económico.

Los sectores incluidos en este reporte, junto con las emisiones asociadas se presentan en la Tabla 2.28. Posteriormente, en los subcapítulos 2.4.1.1 a 2.4.1.9, se detalla la descripción de las PAM correspondientes a cada sector. La información en estas secciones complementa lo reportado en el Formato Tabular Común (CTF5) y responde a los requerimientos establecidos en el párrafo 82 de las MPGs. Adicionalmente, para aquellas PAM que contaban con esta información, se incluyen estimaciones preliminares de costos y principales cobeneficios, en cumplimiento con el párrafo 83 de las MPGs. Cabe destacar que los datos de costos presentados son aproximados y están sujetos a mejoras y estudios en curso; esta información ha sido recopilada en el marco de los planes de implementación de la NDC, así como de información complementaria proporcionada por los líderes de las respectivas PAM, mientras el país avanza en la consolidación de datos más detallados para precisar las necesidades de financiamiento.

Tabla 2.28. Sectores considerados en el reporte y emisiones o absorciones asociadas.

Sector considerado	Emisiones y absorciones abarcadas ³⁰
Industrias de la energía	Emisiones generadas por el uso de combustibles con fines energéticos, así como las emitidas espontáneamente en actividades de extracción, producción, transporte, refinamiento y distribución de petróleo, gas y carbón mineral. También abarca las emisiones provenientes de la generación de energía eléctrica como actividad principal. Corresponden principalmente a las categorías 1A1 y 1B del IPCC 2006.

³⁰ La descripción de emisiones y absorciones por sector se basa en las categorías del IPCC 2006, utilizadas junto con los refinamientos de 2019 para el inventario nacional. No se emplean las categorías de reporte de las CTF, ya que la NDC vigente y su modelación fueron realizadas conforme a la clasificación del IPCC 2006, la cual sigue siendo válida para este reporte.



Sector considerado	Emisiones y absorciones abarcadas ³⁰
Industrias manufactureras	Emisiones derivadas del uso de combustibles con fines energéticos y las emitidas como subproductos de procesos industriales en las industrias manufactureras. Corresponden principalmente a las categorías 1A2, 2A, 2B y 2C del IPCC 2006.
Transporte	Abarca las emisiones generadas por el uso de combustibles con fines energéticos en los diferentes modos de transporte del país. Estas emisiones pertenecen a la categoría 1A3 del IPCC 2006.
Residencial y comercial	Emisiones generadas por el uso de combustibles con fines energéticos y el uso de HFCs en los sectores residencial, comercial, de servicios e institucional del país. Corresponden principalmente a las categorías 1A4 y 2F, además de emisiones indirectas de la categoría 1A1 del IPCC 2006.
Agricultura	Emisiones y absorciones relacionadas con las actividades agrícolas y pecuarias del país, incluyendo cultivos y pastizales permanentes. Se excluyen las emisiones de CO ₂ derivadas de la deforestación por expansión agropecuaria. Las emisiones corresponden principalmente a las categorías 3A, 3C y 3B2-3B3 del IPCC 2006.
LULUCF	Emisiones generadas por la deforestación y degradación de las tierras forestales y las absorciones relacionadas con la restauración de bosques naturales y otras tierras no destinadas a cultivos o pastizales. Estas actividades corresponden a las categorías de permanencia y cambios en 3B1, 3B4, 3B5 y 3B6, así como las emisiones de 3B que hacen referencia a las tierras forestales convertidas en los otros 6 tipos de tierra, según el IPCC 2006.
Residuos	Emisiones generadas por la gestión de residuos sólidos y el tratamiento de aguas residuales domésticas. Pertenecen principalmente a las categorías 4A y 4D1 del IPCC 2006.

Fuente: Elaboración propia

2.4.1.1. Industrias de la energía

Históricamente, las industrias de la energía han sido la cuarta fuente de emisiones de GEI en el país, con un aporte promedio anual a las emisiones totales de alrededor del 9% (incluidas las emisiones por uso de combustibles y SF₆ y las emisiones fugitivas). Estas industrias han estado caracterizadas por un modelo energético centrado en la extracción, refinación y exportación de hidrocarburos y carbón, además de la generación de electricidad que, aunque mayoritariamente proviene de fuentes hídricas, sigue dependiendo de combustibles fósiles.

En este contexto, las PAM del sector impulsan una transformación hacia un sistema energético bajo en carbono, justo y sostenible. Este proceso responde no solo a los compromisos internacionales de reducción de emisiones, sino también a la necesidad de asegurar una soberanía energética que beneficie a todos los colombianos y fortalezca la estabilidad económica frente a la incertidumbre de los mercados globales de combustibles fósiles. Dada la dependencia económica en la exportación de estos recursos no renovables, es necesario avanzar hacia un modelo justo y resiliente para reducir riesgos y construir un futuro más sostenible para el país.

Las PAM del sector industrias de la energía incluidas en el portafolio de mitigación de la NDC vigente son:


1. Eficiencia energética (medida 1 del portafolio de mitigación de la NDC).
2. Emisiones Fugitivas (medida 2 del portafolio de mitigación de la NDC).
3. Gestión de la Demanda (medida 3 del portafolio de mitigación de la NDC).
4. Generación de electricidad (medida 4 del portafolio de mitigación de la NDC).

Las cuatro medidas están lideradas por el Ministerio de Minas y Energía de Colombia en conjunto con otras entidades del gobierno. Representan un potencial estimado de mitigación en 2030 de 11,2 millones de t CO₂eq, con cobertura en las siguientes fuentes de emisión de las categorías del IPCC 2006: 1A1a - Producción de electricidad y calor como actividad principal; 1A1b - Refinación del petróleo; 1A1cii - Otras industrias de la energía; 1A3ei - Transporte por gasoductos; 1B1 - Emisiones fugitivas - combustibles sólidos; 1B2 - Emisiones fugitivas - petróleo y gas natural.

Las PAM del sector fueron adoptadas en la Ley 2169 de acción climática; además corresponden a las líneas estratégicas del componente de mitigación del Plan Integral de Gestión del Cambio Climático del

sector minero energético (PIGCCme 2050) adoptado por resolución 40350 de octubre del 2021 (Minminas, 2021a) y son fortalecidas en la Hoja de Ruta de la Transición Energética Justa liderada por el Ministerio de Minas y Energía.

Tabla 2.29. Articulación entre el PND 2022 – 2026 y las PAM del sector Industrias de la energía

Catalizador 3 de la Transformación Productiva, Internacionalización y Acción Climática del PND 2022 – 2026	
	<p>3. Transición energética justa, basada en el respeto a la naturaleza, la Justicia Social y la soberanía con seguridad, confiabilidad y eficiencia</p>
Relación con las PAM del sector	
<p>Promueve la generación de energía a partir de fuentes no convencionales de energías renovables (FNCER) como pequeños aprovechamientos hidroeléctricos (PCH), hidrógeno verde, hidrógeno azul, solar, eólica, marina, biomasa y geotermia, facilitando su implementación mediante marcos regulatorios, financiamiento y mecanismos para democratizar la generación y aprovechar residuos sólidos y aguas residuales. Además, busca garantizar la seguridad y confiabilidad energética mediante el fomento de energías renovables, almacenamiento de energía y biocombustibles, optimizando la infraestructura y el suministro de gas. Para cerrar brechas energéticas, se prioriza la ampliación de cobertura eléctrica, el uso de combustibles más limpios, la autogeneración en barrios subnormales y modelos de comunidades energéticas, además de sustituir el uso de leña en zonas rurales y consolidar FONENERGÍA como mecanismo de financiamiento con participación comunitaria.</p>	

Fuente: Elaboración propia con información de PND 2022 – 2026 (DNP, 2023).

Por su parte, el actual Plan Nacional de Desarrollo 2022 – 2026: Colombia, potencia mundial de la vida (PND 2022 - 2026), propone la “Transformación Productiva, Internacionalización y Acción Climática” que establece el catalizador 3: Transición Energética Justa. Este catalizador, fundamentado en el respeto a la naturaleza, la justicia social y la soberanía energética, respalda y operativiza la implementación de las PAM de mitigación del sector, asegurando que los compromisos de la NDC se traduzcan en acciones concretas y viables. En la Tabla 2.29 se presenta un resumen de la articulación del catalizador 3 con las PAM del sector.

A continuación, se describe cada una de las cuatro PAM y al final se incluye un resumen del avance en gestión en mitigación realizado por el sector.

2.4.1.1.1. Eficiencia energética

Comprende acciones de eficiencia energética en la cadena de la energía eléctrica, hidrocarburos y minería. Abarca el fortalecimiento del Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía (PROURE) y la optimización de la gestión de la oferta mediante lineamientos para el despacho eficiente de energía eléctrica. Estas acciones están en implementación desde el 2018 bajo la dirección del Ministerio de Minas y Energía y la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME), con apoyo del sector privado.

Entre los cobeneficios esperados de la implementación se destacan: reducción en el consumo y el costo de la energía eléctrica, mayor dinamismo en el mercado mayorista, mejora en el desempeño de las redes eléctricas (incluyendo calidad de potencia y capacidad de carga), incremento de la competitividad del sector energético, optimización de la infraestructura eléctrica y disminución de la contaminación.



2.4.1.1.2. Emisiones fugitivas

Tiene como objetivo promover una gestión efectiva de las emisiones fugitivas en la cadena de hidrocarburos. Para lograrlo, se enfoca en reducir fugas, recuperar gas asociado, mejorar la eficacia de la quema y optimizar la información sobre la generación de estas emisiones, así como implementar estrategias para su captura, recuperación y aprovechamiento. Todo esto busca facilitar el monitoreo, control y reducción de emisiones fugitivas en el sector.

Actualmente, se encuentra en fase de implementación, la acción está liderada por el Ministerio de Minas y Energía, y la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH). Entre los cobeneficios que ofrece esta medida se incluyen la promoción de autogeneración a pequeña escala, la reducción de la contaminación, y una mejora en la eficiencia energética del sector.

2.4.1.1.3. Gestión de la demanda

Impulsar la descentralización, digitalización y gestión eficiente de la demanda de energía. Incluye la emisión de lineamientos de política que fomentan la participación de la demanda y aplanar la curva de consumo para reducir la generación en plantas térmicas, lo cual contribuye a la disminución de emisiones en el Sistema Interconectado Nacional (SIN). También impulsa la figura de agregadores de demanda, quienes apoyan la reducción del consumo energético mediante la regulación adecuada, el desarrollo de tecnología y la investigación, flexibilizando así el mercado eléctrico y permitiendo la entrada de nuevos agentes especializados en estrategias de gestión de la demanda.

La implementación de esta iniciativa está liderada por el Ministerio de Minas y Energía, con la colaboración de UPME, la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) y XM.

Entre los principales cobeneficios asociados a la gestión de la demanda se destacan: la instalación de infraestructura de medición inteligente, mayor participación de autogeneración a pequeña escala y generación distribuida, diversificación de la matriz energética, reducción del consumo y precio de la energía eléctrica, un mercado eléctrico más dinámico, con la participación de usuarios finales en la formación de precios. Además, se espera optimizar la infraestructura eléctrica, mejorar el desempeño de las redes (en calidad de potencia y capacidad de carga), desarrollar la demanda activa y reducir la contaminación.

2.4.1.1.4. Generación de electricidad

Busca diversificar la matriz energética nacional y transformar las Zonas No Interconectadas (ZNI) mediante la generación eléctrica y autogeneración a partir de Fuentes No Convencionales de Energías Renovables (FNCER). Al mismo tiempo, busca ampliar la cobertura del servicio eléctrico, apoyándose en tecnologías confiables y de menor emisión, o integrando estas zonas al SIN cuando sea viable. Se encuentra en fase de implementación bajo el liderazgo del Ministerio de Minas y Energía, la UPME y el Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para las ZNI (IPSE), con la participación del Minambiente y la CREG.

La adopción de esta acción genera múltiples cobeneficios, entre ellos la mejora en la calidad del aire en comunidades cercanas a plantas de generación térmica; mayor seguridad y soberanía energética al depender menos de combustibles fósiles; disminución de los costos de energía eléctrica en el largo plazo debido a la estabilidad de precios de las energías renovables; incremento en la cobertura y calidad del servicio eléctrico en las ZNI; creación de empleo local en la instalación y mantenimiento de infraestructuras



renovables; aumento de la resiliencia del sistema eléctrico ante crisis energéticas o fluctuaciones de precios en los combustibles fósiles.

2.4.1.1.5. Gestión en mitigación del sector durante el periodo 2022 – 2024

El Ministerio de Minas y Energía lidera los esfuerzos del sector para la transformación social, ecológica, económica y tecnológica de un sistema basado en combustibles fósiles, a uno con mayor participación de energías renovables.

En materia de hidrocarburos, se está promoviendo la eficiencia en la exploración y explotación de combustibles fósiles. Además, se ha avanzado en la medición de emisiones fugitivas y en el mejoramiento del sistema de reporte, orientando a las empresas en la detección y reparación de fugas, así como en la reducción de la quema y venteo de gas natural durante las actividades de exploración y explotación. Entre los avances destacados, se incluye la mejora en la eficiencia energética de los procesos de extracción y transporte.

En materia de minería, el Ministerio de Minas y Energía está trabajando en la promoción de distritos mineros especiales para incentivar la diversificación productiva en regiones dependientes del extractivismo y apoyar la transición hacia economías bajas en carbono. Adicionalmente, Colombia está actualizando su lista de minerales estratégicos para la transición energética y desarrollando su Plan de Conocimiento Geocientífico, que permitirá potenciar la investigación y exploración de minerales estratégicos cruciales para la transición energética, la industrialización, la seguridad alimentaria, el desarrollo de la infraestructura pública, al autoabastecimiento y la promoción de la asociatividad en el sector minero.

De manera articulada, se está desarrollando una Estrategia de electrificación y autogeneración a partir de FNCER dentro del sector minero, junto con la identificación de alternativas y barreras tecnológicas y financieras para la sustitución de combustibles fósiles por combustibles de cero y bajas emisiones en Colombia.

En materia energética, se está impulsando la expansión de fuentes de energía no convencionales con la meta de alcanzar 6 GW, con un marco de transición energética justa que considere la diversificación laboral y productiva. Para lograr esta meta a nivel local, el gobierno colombiano está promoviendo la democratización energética mediante el impulso a comunidades organizadas que generan, comercializan y utilizan de manera eficiente la energía a través de fuentes de energía no convencionales; a la fecha, se tienen 2.475 comunidades energéticas focalizadas, de las cuales 1.000 han sido priorizadas. Además, también se ha avanzado en el aumento de la eficiencia energética mediante la implementación del PROURE.

2.4.1.2. Industrias manufactureras


Las industrias manufactureras han sido históricamente la quinta fuente de GEI en Colombia (incluyendo emisiones por uso de combustibles, procesos y vertimientos), con una participación promedio anual de aproximadamente 9% de las emisiones totales.

Para abordar este desafío, las PAM en el sector industrial se enfocan en promover la eficiencia energética, la adopción de tecnologías avanzadas de producción y la transferencia de buenas prácticas y procesos, que no solo incrementan la productividad, sino que también reducen significativamente las emisiones de GEI. Estas acciones están directamente alineadas con la Política de Reindustrialización de Colombia, que busca modernizar los procesos productivos, cerrar brechas de productividad, fortalecer los

encadenamientos productivos y aumentar la competitividad del sector. Al avanzar hacia una industria más eficiente y tecnológicamente avanzada, estas medidas no solo contribuyen al cumplimiento de los compromisos climáticos, sino que también impulsan la diversificación y sofisticación de la oferta exportable e interna, apoyando la transición hacia una economía sostenible e inclusiva.

En este contexto, las PAM del sector industrial encuentran un respaldo clave en el PND 2022 - 2026, específicamente en el Catalizador 7: Política de Reindustrialización de la “Transformación Productiva, Internacionalización y Acción Climática”. Este catalizador no solo refuerza la ejecución de las PAM incluidas en la NDC, también establece medidas concretas que garantizan resultados tangibles y viables para la transición del país hacia un modelo productivo más sostenible. En la Tabla 2.30 se describe esta articulación.

Tabla 2.30. Articulación entre el PND 2022 – 2026 y las PAM del sector Industrias Manufactureras

Catalizador 7 de la Transformación Productiva, Internacionalización y Acción Climática del PND 2022 – 2026.	
	7. De una economía extractivista a una sostenible y productiva: Política de Reindustrialización, hacia una economía del conocimiento, incluyente y sostenible
Relación con las PAM del sector	
La Política de Reindustrialización busca cerrar brechas de productividad, fortalecer encadenamientos productivos, diversificar la oferta interna y exportable, y profundizar la integración con América Latina y el Caribe. Sus principales apuestas estratégicas incluyen: i) Transición energética, promoviendo inversiones sostenibles, energías limpias y movilidad sostenible; ii) Soberanía alimentaria y agroindustrial, fortaleciendo encadenamientos en alimentos, agroinsumos, maquinaria y digitalización para modernizar el campo; iii) Reindustrialización de la salud, aumentando la producción de medicamentos, vacunas, dispositivos médicos y servicios de exportación; iv) Defensa, paz y reindustrialización, transformando la industria de defensa en bienes y servicios para la paz y el desarrollo productivo; v) Apuestas estratégicas desde los territorios, con acciones sectoriales y regionales para impulsar la productividad.	

Fuente: Elaboración propia con información de PND 2022 – 2026 (DNP, 2023)

La NDC vigente incluye en su portafolio de mitigación cinco PAM cuyo objetivo principal es la reducción de emisiones de CO₂, CH₄ y N₂O del sector industrias manufactureras. Estas hacen parte de las líneas estratégicas del componente de mitigación del PIGCCS del Sector Comercio, Industria y Turismo adoptado por la resolución 1066 de octubre del 2021 (Mincomercio, 2021a). En el PIGCCS, algunas de las acciones del portafolio de la NDC fueron agregadas bajo una misma línea estratégica y de esa forma fueron adoptadas en la Ley 2169 de 2021 de acción climática. Por lo tanto, las PAM del sector se agregan en tres y son:

1. Eficiencia energética y gestión de la energía (abarca la medida 14 y 15 del portafolio de mitigación de la NDC).
2. Procesos productivos sostenibles (abarca las medidas 16 y 17 de la NDC).
3. Operaciones logísticas sostenibles (corresponde a la medida 18 del portafolio de la NDC).

Son medidas lideradas por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo de Colombia en colaboración con otras entidades del gobierno y representan en conjunto un potencial estimado de mitigación en 2030 de 4,6 millones de t CO₂eq, con cobertura en las siguientes fuentes de emisión de las categorías del IPCC 2006: 1A2 - Quema de combustibles en industrias manufactureras; 2A - Industria de los minerales; 2B - Industria química; 1A3b - Transporte terrestre (transporte de carga – logística).



A continuación, se describen las tres PAM y al final se incluye un resumen del avance en gestión en mitigación realizado por el sector.

2.4.1.2.1. Eficiencia energética y gestión de la energía

Esta acción promueve la gestión eficiente de la energía en la industria, mediante buenas prácticas operativas que optimizan el uso de energéticos, la sustitución a combustibles de bajas emisiones y la adopción de tecnologías que mejoran los usos finales de la energía. Están alineadas con la Ley de Transición Energética 2099 de 2021, el PROURE 2022-2030, y la E2050 en su Apuesta 3: Producción y Consumo Sostenibles.

Actualmente, se encuentra en implementación, estas acciones son lideradas por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo y ejecutadas en coordinación con el Ministerio de Minas y Energía y sus entidades adscritas, con la participación de Minambiente, el Departamento Nacional de Planeación (DNP), autoridades ambientales urbanas y entidades territoriales. El costo total estimado de implementación asciende a aproximadamente 205 mil millones de pesos colombianos (USD 46,6 millones³¹).

Entre los cobeneficios esperados se destacan el incremento de la productividad empresarial, el fomento a la innovación tecnológica, la mejora de la calidad del aire y la reducción de enfermedades, así como la mitigación de emisiones de carbono negro y el fortalecimiento de la sostenibilidad social en el sector empresarial.

2.4.1.2.2. Procesos productivos sostenibles

Esta acción impulsa la adopción de tecnologías, equipos y prácticas más eficientes en los procesos industriales, con un enfoque en la inclusión de materias primas sostenibles, tecnologías innovadoras, reducción de subproductos, circularidad de materiales, y la sustitución de productos y servicios para avanzar hacia una producción baja en carbono. Liderada por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo en coordinación con el Minambiente, esta acción incluye la ejecución de dos proyectos iniciales: la implementación de tecnologías para la reducción de emisiones de N₂O en la producción de materias primas para fertilizantes y el desarrollo de procesos de producción sostenible en el sector cemento.

Entre los cobeneficios esperados se encuentran el aumento en la eficiencia y competitividad de las empresas, el impulso a la innovación tecnológica, mejoras en la calidad del aire, la reducción de riesgos para la salud pública y un impacto positivo en la sostenibilidad social en el sector industrial.

2.4.1.2.3. Operaciones logísticas sostenibles

Esta acción promueve la logística sostenible para optimizar la eficiencia en las operaciones de la cadena de valor de las industrias manufactureras, reduciendo la intensidad de carbono por unidad de mercancía transportada por medio de la administración de sistemas de transporte y la optimización en la distribución de la mercancía y en el uso de los vehículos, horarios y rutas. Su gestión se realiza con el liderazgo de Ministerio de Comercio, Industria y Turismo en colaboración con el Minambiente, el DNP, autoridades ambientales urbanas, el Ministerio de Transporte y las entidades territoriales. Actualmente se encuentra

³¹ (TRM: COP 4.395; Fecha TRM: 20/12/2024).



en implementación, estas acciones cuentan con una estimación aproximada de la inversión de 7 mil millones de pesos colombianos (USD 1,6 millones³²).

Entre los beneficios adicionales de esta iniciativa se destacan la mejora en la productividad y competitividad, el fortalecimiento de capacidades técnicas y el establecimiento de alianzas con universidades para el desarrollo de conocimiento especializado. Además, se espera una reducción en el consumo de combustible por tonelada transportada, lo que impactará positivamente en la calidad del aire, la formación especializada de personal en logística sostenible, y la creación de sinergias público-privadas en iniciativas ambientales.

2.4.1.2.4. Gestión en mitigación del sector en 2022 – 2024

Entre 2022 y 2024, el sector avanzó en la implementación de proyectos y programas innovadores centrados en la sostenibilidad, economía circular y cambio climático. A continuación, se presentan los logros clave de aquellos que incluyeron un componente significativo de acciones habilitantes para la mitigación de GEI, alineados con las PAM del sector:

Sectores estratégicos y acción climática:

- Iniciativa - Grupo de Acción Climática del Ácido Nítrico (NACAG): Colombia avanza, con el apoyo de la cooperación alemana, en la reducción de emisiones de óxido nítrico en la producción de ácido nítrico mediante la instalación de tecnologías de abatimiento.
- Sector cemento: Se estableció la mesa por la acción climática y productividad del sector y la Cámara Colombiana del Cemento y el Concreto (PROCEMCO) desarrolló la Hoja de Ruta de la Industria del Cemento y el Concreto hacia la Carbono Neutralidad en el Concreto 2050, siendo la primera en Latinoamérica.
- Climate Club: Colombia participa en foros internacionales enfocados en sectores de difícil abatimiento como acero y cemento.
- Apoyo país Euroclima+: Se conformó una Red de Aprendizaje en Eficiencia Energética, promoviendo la gestión energética en sectores priorizados y mejorando indicadores de productividad y desempeño ambiental.
- Se elaboró la Hoja de Ruta para mejorar el desempeño energético del sector industrial, alineada con las metas de la NDC.

Movilidad sostenible:

- El Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, en el marco de la implementación de la Política Nacional de Reindustrialización, lidera la construcción de una hoja de ruta para fortalecer la producción, ensamble y comercialización de vehículos de cero emisiones, con énfasis en buses eléctricos y oportunidades de desarrollo industrial en baterías y piezas.

Programas de sostenibilidad empresarial:

- Fábricas de Productividad y Sostenibilidad: Benefició a más de 113 empresas mediante asistencia técnica en sostenibilidad ambiental, eficiencia energética y logística, con impactos positivos en costos y uso eficiente de recursos.

³² (TRM: COP 4.395; Fecha de la TRM: 20/12/2024).



- Apuestas Productivas Sostenibles: Apoyo financiero a 50 proyectos para mejorar la eficiencia energética y el uso del agua, incrementando la resiliencia empresarial.
- Productividad Verde y Productividad para la Adaptación: Fortalecieron la capacidad de más de 390 empresas en adaptación y mitigación climática, además de formar a 1.662 personas en sostenibilidad.

Financiación sostenible:

- La Línea de crédito sostenible adelante movilizó más de \$200.000 millones desde 2021, beneficiando a 555 empresas en 2023 - 2024 con créditos destinados a proyectos de sostenibilidad en cambio climático, economía circular y bioeconomía.

2.4.1.3. Transporte


El sector transporte ha sido históricamente la tercera fuente más grande de emisiones de GEI en Colombia, con un aporte promedio aproximado del 12% respecto a las emisiones totales. Debido a su impacto ambiental y su papel central en la economía y el desarrollo urbano y rural, el país ha impulsado una serie de PAM orientadas a transformar profundamente este sector, las cuales hacen parte del portafolio de mitigación de la NDC vigente, así como de varios instrumentos de política nacional y sectoriales.

Estas PAM incluyen la adopción de tecnologías vehiculares de cero y bajas emisiones; la promoción de modos de transporte sostenibles, como el transporte férreo y fluvial para carga y la movilidad activa de pasajeros; y la modernización de flotas tanto en transporte de pasajeros como de carga para mejorar su eficiencia. Además, la implementación de estándares, incentivos financieros y mejoras en la infraestructura busca avanzar hacia un sistema de transporte que no solo contribuya a la reducción de emisiones, sino también a la creación de ciudades y regiones más conectadas y accesibles.

El PND 2022–2026, refuerza este compromiso a través de su transformación clave: “Transformación Productiva, Internacionalización y Acción Climática”. Dentro de este marco, el catalizador 5, Ascenso tecnológico del sector transporte y promoción de la movilidad activa, respalda la ejecución de las PAM del sector establecidas en la NDC, garantizando que los esfuerzos de mitigación se traduzcan en acciones concretas y viables. Además, el PND establece un objetivo específico de reducción de emisiones de GEI para el sector transporte, con una meta de disminuir 2.231.398 toneladas de GEI durante el cuatrienio 2022–2026, contribuyendo de manera tangible a las metas de mediano plazo de la acción climática del país. En la Tabla 2.31 se describe la relación de este catalizador con las PAM del sector.

Las PAM del sector incluidas en el portafolio de mitigación de la NDC vigente son siete, las que a su vez fueron adoptadas en la Ley 2169 de 2021 y cuyo objetivo principal son las reducciones de emisiones de CO₂, CH₄ y N₂O del sector transporte. Son acciones lideradas por el Ministerio de Transporte de Colombia en conjunto con otras entidades del gobierno y representan un potencial estimado de mitigación en 2030 de 5,7 millones de t de CO₂eq, con cobertura en las siguientes fuentes de emisión de las categorías del IPCC 2006: 1A3a - Aviación nacional; 1A3b - Transporte por carretera; 1A3c - Transporte ferroviario; 1A3d - Navegación nacional. No se incluyen acciones con alcance a la navegación marítima y vuelos internacionales.

Tabla 2.31. Articulación entre el PND 2022 – 2026 y las PAM del sector Transporte

Catalizador 5 de la Transformación Productiva, Internacionalización y Acción Climática del PND 2022 – 2026.	
	5. Ascenso tecnológico del sector transporte y promoción de la movilidad activa
Relación con las PAM del sector	
Programas y acciones estratégicas: Fortalecimiento del marco normativo e incentivos para la descarbonización del sector: Se implementarán incentivos, financiamiento y exenciones fiscales (como la exención de IVA) para vehículos de cero y bajas emisiones, priorizando tecnologías eléctricas e hidrógeno. Se revisará y ampliará el Fondo para la Promoción de Ascenso Tecnológico y se actualizarán regulaciones para establecer metas, incentivos y restricciones en la modernización del sector, utilizando el sistema SICE-TAC como referencia. Descarbonización de los sistemas de transporte público cofinanciados: Se desarrollará infraestructura energética, especialmente para electrificación, y se reforzarán compromisos de sostenibilidad en sistemas de transporte público cofinanciados, alineados con la Política Nacional de Cofinanciación. Infraestructura de carga para el ascenso tecnológico del sector: Se exigirá infraestructura de carga para vehículos de cero y bajas emisiones en proyectos de transporte público y privado. Modos de transporte más eficientes: Se priorizarán proyectos férreos, acuáticos y aéreos que reduzcan emisiones y costos logísticos. También se impulsará el uso de combustibles sostenibles de aviación (SAF) para mitigar emisiones en el transporte aéreo. Fortalecimiento de la industria nacional y capacidades técnicas para el ascenso tecnológico del sector: Se promoverá la industria nacional y la formación en tecnologías de cero y bajas emisiones, con énfasis en vehículos eléctricos e hidrógeno, en línea con la Política Nacional de Movilidad Urbana y Regional. Movilidad activa, segura, sostenible y con enfoque diferencial en ciudades y regiones: Se priorizará la movilidad activa (a pie, bicicleta), con enfoque inclusivo de género y diferencial, alineado con la Estrategia Nacional de Movilidad Activa y las NAMAs MOVE, TOD y TAnDem.	

Fuente: Elaboración propia con información de PND 2022 – 2026 (DNP, 2023)

Estas PAM para el sector son:

1. Movilidad eléctrica (medida 19 del portafolio de la NDC).
2. Navegación basada en desempeño – PBN (medida 20 del portafolio de la NDC).
3. Programa de modernización de transporte automotor de carga (medida 21 del portafolio de la NDC).
4. Cambio a modo transporte de carga carretero a fluvial Río Magdalena (medida 22 del portafolio de la NDC).
5. NAMA TANDEM - Transporte activo y gestión de la demanda (medida 23 del portafolio de la NDC).
6. NAMA DOT - Desarrollo orientado al transporte (medida 24 del portafolio de la NDC)
7. Rehabilitación del corredor férreo La Dorada - Chiriquaná - Santa Marta (medida 25 del portafolio de la NDC).

El alcance de las medidas 23 y 24 del portafolio de la NDC fue modificado debido a las limitaciones que las acciones definidas en las NAMA imponían a su desarrollo. No obstante, el Ministerio de Transporte ha continuado implementando los lineamientos de Desarrollo Orientado al Transporte (DOT) en diversas ciudades y ha desarrollado, además, la Estrategia Nacional de Movilidad Activa con enfoque de género y diferencial (ENMA), que también está en proceso de implementación. Así, la acción 23, anteriormente conocida como NAMA TANDEM, se transforma en la acción de Movilidad Activa para implementación de la ENMA, conservando inicialmente el mismo potencial de mitigación. Por su parte, la acción 24, antes denominada NAMA DOT, pasa a llamarse “DOT - Desarrollo Orientado al Transporte”, con modificaciones en sus acciones, pero sin alterar su potencial de mitigación.



A continuación, se describe cada una de las siete PAM del sector y al final se incluye un resumen del avance en gestión en mitigación realizado por el sector en el periodo 2022 - 2026.

2.4.1.3.1. Movilidad eléctrica

Abarca las siguientes acciones:

- Acciones que permitan 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 de 2, 3 y 4 o más ruedas, así como la promoción de instrumentos financieros que incentiven el ingreso de estos vehículos eléctricos.
- Acciones que permitan avanzar hacia la paridad de precios entre las tecnologías de vehículos eléctricos y vehículos convencionales con el fin de incentivar una mayor demanda de vehículos eléctricos en el mercado.
- Acciones que permitan la concurrencia entre el gobierno nacional y los entes territoriales para incentivar la transición hacia la tecnología eléctrica en los sistemas de transporte público.
- Desarrollo de instrumentos financieros que generen condiciones habilitantes para la circulación de al menos 600.000 vehículos eléctricos en el país a 2030.

Estas acciones están en implementación, lideradas por el Ministerio de Transporte y desarrolladas en coordinación con el Ministerio de Minas y Energía, el Minambiente y el DNP. La implementación tiene un costo total estimado de alrededor de 13 mil millones de pesos colombianos (USD 3,0 millones³³).

Son acciones que se enmarcan y alinean con varios instrumentos normativos y de política descritos a continuación: Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica (ENME); Ley 1964 de 2019 que promueve el uso de vehículos eléctricos en Colombia; Ley 2099 de 2021 que dicta disposiciones para la transición energética, la dinamización del mercado energético, la reactivación económica del país; Decreto 191 de 2021 para incluir en el Reglamentario del Sector Transporte la identificación de parqueaderos preferenciales para vehículos eléctricos; Resolución 20213040039485 de 2021 por la cual se reglamentan los lineamientos técnicos necesarios para realizar la revisión técnico-mecánica y de emisiones contaminantes a vehículos eléctricos; Estrategia Nacional de Transporte Sostenible (ENTS); CONPES 4075 de 2022: Política de Transición Energética; CONPES 3934 de 2018: Política de Crecimiento Verde; y E2050 – Apuesta 8: Movilidad e infraestructura sostenibles.

Entre los principales cobeneficios de la movilidad eléctrica se destacan la reducción de emisiones contaminantes atmosféricas, como el material particulado (PM), óxidos de nitrógeno (NOx) y óxidos de azufre (SOx), lo que mejora la calidad del aire y reduce los riesgos para la salud en áreas urbanas; el impulso al mercado laboral y de servicios, con nuevas oportunidades en la importación, distribución, venta, mantenimiento y suministro de repuestos específicos para vehículos eléctricos, fortaleciendo la economía local; la disminución de la contaminación acústica, ya que los vehículos eléctricos operan con niveles de ruido mucho menores que los convencionales; y el fomento de la innovación y transferencia tecnológica en sectores como la ingeniería y la infraestructura de recarga, promoviendo el desarrollo de capacidades técnicas y tecnológicas en el país.

³³ (TRM: COP 4.374; Fecha TRM: 19/12/2024).



2.4.1.3.2. Navegación Basada en Desempeño (PBN).

Esta medida tiene como objetivo implementar procedimientos de navegación basada en el desempeño (PBN) en el 100% de los aeropuertos y vuelos nacionales del país para 2030. La iniciativa establece las condiciones necesarias para maximizar el uso de las capacidades RNAV (Navegación de Área) y RNP (Performance de Navegación Requerida) en las operaciones de aeronaves, abarcando aproximaciones por instrumentos, Rutas Normalizadas de Salida (SID), Rutas Estándares de Llegada (STAR) y Rutas de Servicios de Tránsito Aéreo (ATS) en áreas oceánicas y continentales.

Actualmente en fase de implementación, esta acción está a cargo de la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil (Aerocivil) del Ministerio de Transporte y cuenta con un costo estimado de 2 mil millones de pesos colombianos (USD 457.198³⁴). Entre sus cobeneficios se incluyen la reducción de distancias y tiempos de vuelo, menores costos operativos, y un aumento en la seguridad aérea.

2.4.1.3.3. Programa de modernización de transporte automotor de carga

Abarca las acciones de seguimiento, monitoreo y verificación del programa para la modernización del parque automotor de carga de más de 10,5 toneladas de peso bruto vehicular y más de 20 años de antigüedad, para la renovación de al menos 57.000 vehículos, dentro del periodo de gestión establecido en la NDC. Está en fase de implementación con el liderazgo del Ministerio de Transporte y en coordinación con Ministerio de Hacienda y Crédito Público, el Banco de Desarrollo Empresarial de Colombia (Bancóldex) y la Concesión RUNT 2.0. Tiene un costo de implementación estimado de aproximadamente 727 mil millones de pesos colombianos (USD 166,2 millones³⁵).

Estas acciones tienen relación con los siguientes instrumentos de política: CONPES 3963 de 2019 - Política para la modernización del sector transporte automotor de carga; Resolución 5304 de 2019 que reglamenta el procedimiento para aplicar al “Programa de modernización del parque automotor de carga”; Decreto 221 de 2020; Resolución 45295 de 2022; Resolución 65295 de 2022; Resolución 1165 de 2024, estos últimos que modifican o incluyen diferentes disposiciones relacionadas con el Programa de Modernización del Parque Automotor de Carga. Adicionalmente se alinea con E2050 – Apuesta 8. Movilidad e infraestructura sostenibles.

Los principales cobeneficios de esta acción son: Reducción de emisiones contaminantes atmosféricas como material particulado, óxidos de nitrógeno, óxidos de azufre, entre otros contaminantes primarios y secundarios, lo que reduce el impacto en la salud humana en las ciudades; fortalecimiento del mercado del transporte de carga; menor edad promedio de la flota de vehículos de carga; mayor seguridad vial.

2.4.1.3.4. Cambio a modo transporte de carga carretero a Fluvial Rio Magdalena.

De acuerdo con la Ley 2169, esta medida abarca acciones para fortalecer la navegabilidad fluvial a través del proyecto de la Alianza Público Privada del río Magdalena. Está actualmente en implementación con el liderazgo de la Corporación Autónoma Regional del Río Grande de la Magdalena (CORMAGDALENA) en conjunto con el Ministerio de Transporte a través de contratación pública. Se enmarca en el Documento CONPES 3758: Plan para restablecer la navegabilidad del Río Magdalena; adicionalmente se alinea con la E2050 en su Apuesta 8: Movilidad e infraestructura sostenibles.

³⁴ (TRM: COP 4.374; Fecha TRM: 19/12/2024).

³⁵ (TRM: COP 4.374; Fecha TRM: 19/12/2024).



La implementación de esta medida trae consigo varios cobeneficios significativos, como la reducción de costos operativos y el transporte de grandes cantidades de carga, lo cual incrementa la competitividad del sector. Además, el cambio modal contribuye a una mayor eficiencia energética para el país, al disminuir el consumo de combustible en el sector carretero. También ayuda a minimizar el impacto ambiental al reducir las emisiones atmosféricas, el ruido y la presión sobre el espacio rural, evitando así la necesidad de futuras expansiones de la red vial.

2.4.1.3.5. Movilidad Activa

Esta acción busca aumentar en 5,5 puntos porcentuales la participación del transporte activo (bicicleta y caminata) mediante la implementación de la ENMA, adoptada por la Resolución 20223040067515 de noviembre de 2022, con una inversión estimada en aproximadamente 22,5 mil millones de pesos colombianos (USD 5,1 millones³⁶). La ENMA está en fase de implementación bajo el liderazgo del Ministerio de Transporte, en coordinación con el Minambiente, el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, el DNP y los gobiernos locales. Además, participan entidades como el Ministerio de Salud y Protección Social, el Ministerio del Deporte, el Ministerio de Educación Nacional, la Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV), la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI), el Instituto Nacional de Vías (INVÍAS) y otros actores clave.

Esta iniciativa se apoya en diversas políticas e instrumentos, como la Ley 1811 de 2016, que incentiva el uso de la bicicleta a nivel nacional; la Resolución 160 de 2017, que regula el registro y circulación de ciertos vehículos tipo ciclomotor; la Resolución 6609 de 2019, que ajusta la reglamentación del reporte de indicadores del Sistema de Información, Seguimiento y Evaluación al Transporte Urbano (SISSETU); y el CONPES 3991 de 2020, sobre política de movilidad urbana y regional. Además, se alinea con la E2050, especialmente en las apuestas 6 y 8 por ciudades-región con desarrollo urbano integral y por una movilidad e infraestructura sostenibles.

Su implementación aporta importantes cobeneficios, como mejoras en la movilidad urbana, reducción de contaminantes atmosféricos, beneficios para la salud pública, disminución de costos de transporte y reducción en los tiempos de viaje y costos asociados, contribuyendo así a un entorno urbano más saludable y eficiente.

2.4.1.3.6. DOT - Desarrollo Orientado al Transporte.

Para impulsar el Desarrollo Orientado al Transporte Sostenible (DOTS) en Colombia, se encuentran en fase de planeación un conjunto de medidas que optimicen el uso del suelo y promuevan ciudades más sostenibles, integrando un enfoque territorial que reconozca las particularidades de cada región. Estas acciones incluyen la zonificación para usos mixtos en áreas urbanas y periurbanas cercanas a corredores de transporte público, adaptada a las necesidades y características de cada territorio, incentivando la coexistencia de actividades residenciales, comerciales y recreativas para reducir desplazamientos.

En términos de financiación, se propone implementar estrategias como la captura de plusvalías y contribuciones por valorización. En regiones con menor infraestructura de transporte, se enfocará fomentar la movilidad activa mediante la creación de redes de ciclovías y senderos peatonales, asegurando conectividad entre áreas rurales y urbanas, y respetando la vocación del territorio. Estas medidas deben enmarcarse en una planeación integrada que articule esfuerzos del Ministerio de Transporte, el Ministerio

³⁶ (TRM: COP 4.374; Fecha TRM: 19/12/2024).



de Vivienda y las entidades territoriales, promoviendo instancias de coordinación que incluyan la participación de actores locales y regionales para garantizar la pertinencia de las estrategias.

Estas acciones no solo fomentan el desarrollo urbano sostenible, sino que también generan cobeneficios alineados con los objetivos de la NAMA TANDEM, contribuyendo a la reducción de emisiones y a la integración de las comunidades en un marco de equidad territorial.

2.4.1.3.7. Rehabilitación del corredor férreo La Dorada - Chiriguaná - Santa Marta

Acciones que promuevan la rehabilitación de la infraestructura existente con el fin de mejorar las condiciones técnicas, operacionales, de viabilidad comercial y sostenibilidad ambiental y social. Estas acciones buscan mejorar y aumentar el transporte de carga en los corredores férreos, que tengan el mayor potencial de movilización de carga, de acuerdo con las estructuraciones técnicas. Estas acciones están en fase de licitación por el mecanismo de Alianza Publico Privada y se desarrollarán con el liderazgo de la ANI, en coordinación con el Ministerio de Transporte. Sin embargo, la ANI ha venido operando la línea férrea desde el año 2018.

La rehabilitación del corredor férreo contribuye a la reducción de los costos de transporte y al ahorro neto en el tiempo total de traslado de mercancías por tren. Además, permitirá una mayor eficiencia energética para el país mediante el ahorro en combustible. Al incentivar el transporte ferroviario, esta acción minimiza el impacto ambiental de futuras expansiones de la red vial, reduciendo las emisiones de contaminantes atmosféricos, la contaminación acústica y la ocupación de espacios rurales, promoviendo así un desarrollo más sostenible en la infraestructura de transporte.

2.4.1.3.8. Gestión en mitigación del sector en 2022 – 2024

Para el logro de las PAM anteriormente descritas, el Ministerio de Transporte, en conjunto con otras instituciones, han desarrollado durante los últimos tres años diversas acciones que se constituyen como habilitantes para avanzar en el cumplimiento de los objetivos climáticos del sector. A continuación, se presentan los resultados más relevantes de esta gestión:

- Movilidad eléctrica: El Ministerio de Transporte ha avanzado en la renovación tecnológica del parque vehicular y en la promoción de tecnologías limpias. Entre los logros destacan: i) Diagnóstico, caracterización y estructuración de un programa para la renovación y actualización de motocicletas y ciclomotores en circulación al 2030; ii) Diseño y estructuración a nivel de factibilidad del Fondo para la Promoción de Ascenso Tecnológico, incluyendo su estrategia de financiamiento, gobernanza y normativa para su implementación; iii) Análisis de políticas internacionales y nacionales y características del negocio sobre retrofit vehicular.
- Modelación financiera, ambiental y económica para los taxis eléctricos en Colombia: Registro de 15.320 vehículos eléctricos entre 2015 y octubre 2024, incluyendo taxis, vehículos de pasajeros, camiones ligeros y vehículos oficiales.
- Navegación Basada en Desempeño (PBN): Se socializó con las aerolíneas y la IATA la actualización del RAC 216 sobre Normas Ambientales para la Aviación Civil, estableciendo los requisitos para el reporte del consumo de combustible en vuelos domésticos, diferenciando operaciones basadas en navegación convencional y en PBN. Asimismo, se desarrollaron procedimientos SID (salidas) y STAR (llegadas) para las aeronaves que operan en aeropuertos del país.



- Programa de Modernización del Transporte Automotor de Carga: Desde 2015 hasta octubre de 2024 se han renovado 8.706 vehículos y desintegrado 21.010 vehículos de carga, con 4.609 desintegrados y 3.029 renovados entre 2022 y 2024.
- Cambio de transporte de carga carretero a fluvial en el Río Magdalena: Se avanzó en la consolidación de una línea base de emisiones y en el desarrollo de una calculadora para estimar mitigaciones por transporte de carga fluvial. Entre 2022 y septiembre de 2024, se movilizaron 10,4 millones de toneladas, mayormente hidrocarburos.
- Movilidad Activa: Se promovió la movilidad activa mediante la publicación del Proyecto Tipo actualizado de ciclo infraestructura, enfocado en cofinanciar proyectos locales con recursos de regalías, en línea con la Guía de Ciclo infraestructura para ciudades colombianas. Así mismo, se expidieron normativas como la Resolución No. 20233040009675 de 2023, que regula la reintegración de bicicletas asistidas a las autoridades territoriales, y la Resolución N° 20243040037895, que establece la Mesa de Coordinación Interinstitucional para la Movilidad Activa con enfoque de género y diferencial. También se avanzó en el fortalecimiento técnico de las capacidades locales a través de sesiones temáticas que incluyeron intermodalidad entre bicicletas y transporte público, su integración en los Planes Territoriales de Desarrollo, y la gestión de recursos mediante el Sistema General de Regalías. Además, se envió a consulta el decreto ajustado del Programa Nacional de Fomento del Uso de la Bicicleta (PNFUB) y se firmó un Acuerdo de Entendimiento con Países Bajos para impulsar acciones de movilidad activa en Colombia durante los próximos cinco años.
- Desarrollo Orientado al Transporte (DOT): Se publicó la Guía de Lineamientos para la implementación de estrategias DOT con apoyo de la GIZ, proporcionando hojas de ruta para su aplicación en ciudades colombianas. En Medellín, se formuló el Plan Parcial de Renovación Urbana "El Progreso", alineado con principios DOT, para reglamentar el área de influencia de la parada Córdoba y del futuro taller del sistema de Metro Ligero de la Calle 80 en Medellín.
- Rehabilitación del Corredor Férreo La Dorada - Chiriguaná - Santa Marta: Se avanzó en el proceso de licitación para la APP del corredor férreo. Desde 2022 hasta octubre de 2024, se movilizaron 410.493 toneladas, principalmente hidrocarburos.


2.4.1.4. Residencial y comercial

Los sectores residencial y comercial han aportado en promedio histórico anual alrededor del 3% de las emisiones totales del país. En Colombia, las principales PAM en estos sectores incluyen la promoción de la construcción sostenible, la modernización de tecnologías en refrigeración y el desarrollo de distritos térmicos para mejorar la eficiencia energética en los sistemas de climatización urbana. Estas PAM no solo contribuyen a reducir emisiones y mejorar la eficiencia energética en ambos sectores, sino que también fomentan el desarrollo de ciudades y hábitats resilientes, con edificaciones sostenibles e infraestructuras verdes que elevan la calidad de vida de los hogares al optimizar el confort en sus viviendas y reducir los costos de servicios públicos. En el sector comercial, estas iniciativas además se alinean con la creación de un comercio inclusivo y sostenible, que impulsa la sostenibilidad, el desarrollo económico y el bienestar social.

Las PAM del sector hacen parte del portafolio de mitigación de la NDC vigente y además son impulsadas y fortalecidas en el actual PND 2022 – 2026, específicamente en el catalizador 6: Ciudades y hábitats resilientes de la "Transformación Productiva, Internacionalización y Acción Climática", como se muestra en la Tabla 2.32.



Tabla 2.32. Articulación entre el PND 2022 – 2026 y las PAM del sector Residencial y Comercial

Catalizador 6 de la Transformación Productiva, Internacionalización y Acción Climática del PND 2022 – 2026	
	<h2>6. Ciudades y hábitats resilientes</h2>
Relación con las PAM del sector	
<p>Incluye la línea de acción “Reducción del impacto ambiental del sector residencial y promoción del hábitat verde” dentro de la cual se menciona que el Gobierno Nacional impulsará acciones para reducir el impacto ambiental del sector residencial en todas las etapas de vida de las edificaciones, extendiendo la sostenibilidad a todo el parque inmobiliario y sus entornos. Para ello, aprovechará recursos locales e integrará soluciones basadas en la naturaleza, mejorando así el confort y calidad de vida de los hogares y reduciendo sus costos de servicios públicos. Así mismo, implementará una estrategia nacional para reducir la vulnerabilidad sísmica, que incluye estudios de riesgo y herramientas para evaluar la viabilidad de intervenciones. De igual manera, el gobierno apoyará financieramente a las ciudades para desarrollar proyectos urbanos estratégicos con criterios estandarizados en gestión de riesgos y cambio climático.</p>	

Fuente: Elaboración propia con información de PND 2022 – 2026 (DNP, 2023)

La NDC vigente incluye en su portafolio de mitigación tres PAM relacionadas con emisiones generadas por los sectores residencial y comercial, y representan un potencial estimado de mitigación en 2030 de 3,3 millones de t de CO₂eq, con cobertura en las siguientes fuentes de emisión de las categorías del IPCC 2006: 1A1a - Producción de electricidad y calor como actividad principal (desde el punto de vista de la implementación, la actividad involucrada es la demanda de energía en los sectores residencial y comercial); 1A4a - Comercial e institucional; 1A4b - Residencial y 2F - Uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono.

Estas PAM son:

1. Construcción sostenible - implementación de la Resolución 549 de 2015 (Medida 7 del portafolio de mitigación de la NDC).
2. NAMA para el sector de refrigeración doméstica en Colombia (Medida 29 del portafolio de mitigación de la NDC), que a su vez tiene un componente que hace parte de la medida 28 del portafolio de mitigación de la NDC: Reducción de emisiones de GEI por el uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono (HFC).
3. Promoción de Distritos térmicos para la sustitución de sistemas de enfriamiento en ciudades (Medida 30 del portafolio de mitigación de la NDC).

La primera acción está liderada por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia en conjunto con otras entidades y hace parte de las líneas estratégicas del PIGCCS del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio adoptado por la Resolución 0431 de octubre del 2020 del MVCT. Las otras dos acciones están lideradas por el Minambiente. Las tres PAM fueron adoptadas en la Ley 2169 de 2021 de acción climática.

Adicionalmente, el portafolio de mitigación de la NDC incluye la medida 28: Reducción de emisiones de GEI por el uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono (HFC). Si bien esta medida tiene un alcance en otros sectores como el industrial, comercial y transporte, el avance en implementación a la fecha se ha logrado a través del respectivo componente en la NAMA refrigeración doméstica en Colombia, por esta razón dicha acción no se reporta por aparte en este BTR.

A continuación, se describen las tres PAM listadas anteriormente y al final se incluye un resumen del avance en gestión en mitigación en el sector.



2.4.1.4.1. Construcción sostenible

Esta acción se basa en la implementación efectiva de la Resolución 549 de 2015 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio o la norma que la modifique, sustituya o complemente, la cual promueve edificaciones sostenibles en Colombia mediante la incorporación de estrategias de eficiencia en el uso de agua y energía en las construcciones nuevas del país. Esta resolución reglamenta lo dispuesto en el Decreto 1285 de 2015, que impulsa la sostenibilidad en el sector de la construcción, y el CONPES 3919 de 2018, que establece la Política Nacional de Edificaciones Sostenibles. Además, se alinea con la E2050, en la cual la “Apuesta 6” promueve el desarrollo urbano integral en ciudades-región.

El proyecto está en marcha bajo el liderazgo del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, en colaboración con el DNP, Minambiente, IDEAM, academia y entidades territoriales, y cuenta con una inversión estimada de 1.400 millones de pesos colombianos (USD 323.760³⁷). Además de la reducción de GEI, esta acción genera beneficios como la mejora de la calidad del aire, el desarrollo de negocios verdes, la mejora en la calidad de vida de los habitantes, y prácticas de construcción ambiental y socialmente responsables.

2.4.1.4.2. NAMA para el sector de refrigeración doméstica en Colombia.

Esta acción busca modernizar el sector de la refrigeración doméstica en Colombia mediante la transformación de líneas de producción para fabricar refrigeradores más sostenibles, la introducción de estos aparatos en el mercado, un programa nacional para la sustitución de refrigeradores domésticos antiguos, y la gestión adecuada de los residuos de los equipos reemplazados.

Con un costo estimado de 38.958.000.000 millones de pesos colombianos (USD 8,91 millones³⁸), esta iniciativa es liderada por el Minambiente, junto con el Ministerio de Minas y Energía, GIZ, Banco de Desarrollo Empresarial de Colombia (Bancóldex), Asociación Nacional de Industriales (ANDI), Red Verde (Corporación para manejo posconsumo electrodomésticos), UPME y el sector privado.

Entre sus cobeneficios destacan la transición hacia tecnologías menos contaminantes, la reducción en el uso de sustancias refrigerantes de alto impacto ambiental, y la mejora en la eficiencia energética, lo cual contribuye no solo a la reducción de emisiones sino también a un uso más racional de los recursos energéticos del país.

2.4.1.4.3. Promoción de Distritos térmicos para la sustitución de sistemas de enfriamiento en ciudades.

Esta acción se centra en la creación de distritos térmicos que generan y suministran energía térmica para la climatización de edificios y otras estructuras urbanas. Estos sistemas pueden operar mediante cogeneración (producción de agua caliente y energía) o trigeneración (producción de agua caliente, energía y frío) y aprovechan tanto fuentes convencionales como energías renovables o recuperadas de otros procesos. Esto permite una significativa reducción en el uso de refrigerantes de alto impacto ambiental, como los HFCs, y mejora la eficiencia energética.

El proyecto está en implementación bajo el liderazgo del Minambiente, en colaboración con el Programa de Cooperación Económica y Desarrollo de Suiza (SECO), UPME, Ministerio de Minas y Energía, gobiernos municipales y otros actores subnacionales y del sector energético. Con un presupuesto estimado

³⁷ (TRM: COP 4.324; Fecha TRM: 17/12/2024).

³⁸ (TRM: COP 4.374; Fecha TRM: 19/12/2024).



de 95.450 millones de pesos colombianos (USD 23,9 millones)³⁹, los distritos térmicos ofrecen cobeneficios clave, tales como la transición a tecnologías más limpias, mejoras en la calidad del aire urbano, y un impulso a la eficiencia energética y la productividad en las ciudades.

2.4.1.4.4. Gestión en mitigación del sector en 2022 – 2024

Durante los dos últimos años, los Ministerios de Vivienda, Ciudad y Territorio y de Ambiente y Desarrollo Sostenible, como líderes de las tres PAM del sector, han adelantado acciones habilitantes para el avance de las acciones. Estas se describen a continuación.

Construcción sostenible:

- Como parte de las acciones adelantadas por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio para fortalecer la implementación de la Resolución 0549 de 2015 en todo el territorio nacional, entre los años 2022-2024, se adelantaron gestiones relacionadas con la actualización de los contenidos técnicos y las disposiciones normativas de dicho instrumento, incluyendo la renovación de la línea base de consumos y las metas mínimas de ahorro, así como la incorporación de nuevas medidas aplicables a las edificaciones para facilitar la reducción de consumos de agua y energía.
- En esa misma línea, se logró la actualización del Anexo 1 – Guía de Construcción Sostenible y 2 – Información Climática por municipios, y el desarrollo de un anexo 3 denominado, Mecanismo de Seguimiento y Control, atendiendo lo dispuesto en el artículo décimo segundo de la Resolución antes señalada.
- Actualmente, esta cartera se encuentra adelantando el proceso participación ciudadana y de expedición del proyecto normativo, para la publicación de su segunda versión.

NAMA refrigeración doméstica:

- En 2022, se logró establecer el marco para un cambio transformador en el sector de refrigeración doméstica tras la actualización, por parte del Ministerio de Minas y Energía, del Reglamento Técnico de Etiquetado de Eficiencia Energética (RETIQ) y la introducción de Estándares Mínimos de Desempeño Energético (MEPS) para refrigeradores. Esto incluyó la expedición de dos actos administrativos clave: i) La Resolución 0634 (17 de junio de 2022), que prohíbe la producción e importación de refrigeradores domésticos con HFC, entre otras medidas; ii) La Resolución 0851 (5 de agosto de 2022), que regula la recolección de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), estableciendo un marco legal para que productores e importadores financien la gestión del fin de vida útil de estos equipos.
- Durante los últimos tres años, Bancóldex movilizó un total de COP 10.840 millones en préstamos con condiciones financieras diferenciales a empresas que contribuyen a los objetivos de transformación del sector de la refrigeración doméstica (incluyendo productores de neveras, comercializadores, y gestores de RAEE).
- Asimismo, Bancóldex movilizó un total de COP 1.044 millones en bonos NAMA 1.0. por sustituciones efectivas de comercializadores y productores de neveras, y COP 1.611 millones desembolsados en bonos NAMA 2.0. por sustituciones efectivas a productores. En ambos casos el 100% corresponde a recursos del Proyecto NAMA con los cuales se logró apoyar los costos logísticos y comerciales de la sustitución de neveras, permitiendo alcanzar un total de 20.892 sustituciones efectivas.

³⁹ (TRM COP 3.990; Fecha: 23.05.2022, día en el que se realizó la estimación de los costos).



Distritos térmicos:


- Actualmente en Colombia se cuentan con 6 distritos térmicos en operaciones en diferentes ciudades y se han identificado más de 20 iniciativas con alto potencial de implementación.
- Se creó el centro de Investigación y Desarrollo de Acondicionamiento de Aire y Refrigeración, CIDARE, el cual es un Centro de Competencia y Conocimientos para Distritos Térmicos.
- Se apoyó técnicamente a 10 ciudades colombianas seleccionadas para incluir los Distritos Térmicos en su planificación territorial/urbana y apoyar la realización de hasta 3 proyectos. En este marco, se han realizado 4 convocatorias a propuestas de proyectos de Distritos Térmicos en sectores como el comercial, industrial y salud, a través de las cuales se ha podido brindar apoyo a más de 10 iniciativas en todo el territorio nacional.

2.4.1.5. Agricultura

Las emisiones de GEI derivadas de la agricultura y la ganadería, excluyendo las emisiones de CO₂ asociadas con la deforestación por expansión de estas actividades (contabilizadas en el sector forestal), han representado históricamente, en promedio, el 22% de las emisiones totales de Colombia. Esto posiciona al sector agropecuario como la segunda fuente de emisiones en el país. A la vez, este sector es fundamental para la economía nacional, siendo un pilar en el empleo rural y el sustento de numerosas familias, y promoviendo el desarrollo y la cohesión de las comunidades rurales. Desde una perspectiva ambiental, también cumple un rol clave en la conservación de la biodiversidad y la protección de los recursos naturales.

En este contexto, las PAM del sector están orientadas a la adopción de modelos de producción sostenible y regenerativa en la agricultura y la ganadería, así como al desarrollo tecnológico que permita mejorar la producción de alimentos. Estas iniciativas buscan no solo transformar las prácticas productivas hacia métodos que reduzcan emisiones y fortalezcan la resiliencia, sino también, asegurar un sector agropecuario más productivo y sostenible a largo plazo, contribuyendo a la seguridad alimentaria del país.

Tabla 2.33. Articulación entre el PND 2022 – 2026 y las PAM del sector Agropecuario

Catalizador 9 de la Transformación Productiva, Internacionalización y Acción Climática del PND 2022 – 2026	
	<h3>9. Modelos de bioeconomía basada en el conocimiento y la innovación</h3>
Relación con las PAM del sector	
<p>En este catalizador, el Plan Nacional de Desarrollo incluye una línea de acción enfocada en modelos de producción sostenible y regenerativa en agricultura y ganadería. Se implementará una ley de agroecología para facilitar la transición de la agricultura convencional a la agroecológica, mejorando la productividad del suelo, reduciendo la degradación ambiental y aumentando la resiliencia climática. Además, se expandirá la cobertura de producción agrícola y ganadera baja en carbono y resiliente al cambio climático. También se actualizarán estudios de suelos en zonas de alto potencial productivo y se desarrollará un Plan de Reconversión Agropecuaria en áreas estratégicas. En pesca, se incentivará el uso de tecnologías sostenibles y prácticas de conservación. Finalmente, se promoverán tecnologías y prácticas para reducir la contaminación en el sector agropecuario, impulsar la economía regenerativa y fomentar el uso de bioinsumos en el Programa Nacional de Agroecología.</p>	

Fuente: Elaboración propia con información de PND 2022 – 2026 (DNP, 2023)

Las PAM del sector forman parte del portafolio de mitigación de la NDC vigente y de otros instrumentos de política sectorial, y se ven impulsadas y fortalecidas en el PND 2022–2026, específicamente en el



Catalizador 9: Modelos de bioeconomía basada en el conocimiento y la innovación, de la “Transformación Productiva, Internacionalización y Acción Climática”, como se muestra en la Tabla 2.33.

La NDC vigente incluye en su portafolio de mitigación seis PAM relacionadas con la agricultura y la ganadería, que se alinean con el abordaje del PIGCCS del Sector Agropecuario, adoptado mediante resolución 000355 de 2021 (Minagricultura, 2021). La mayoría de estas PAM también están incluidas en la Ley 2169 de 2021 de acción climática y son:

1. NAMA de ganadería bovina sostenible (medida 8 del portafolio de mitigación de la NDC).
2. Desarrollo y consolidación de la cadena productiva de las plantaciones forestales con fines comerciales (medida 9 del portafolio de la NDC).
3. Estrategias de reducción de emisiones de GEI en el ciclo de vida de la producción de cacao (medida 10 del portafolio de la NDC).
4. Reducción de emisiones de GEI en producción de arroz a través de la adopción masiva de tecnología (AMTEC 2.0) en Colombia (medida 11 del portafolio de la NDC).
5. NAMA Café de Colombia (medida 12 del portafolio de la NDC).
6. Estrategia Integral del Subsector Panelero para la mitigación del cambio climático y el desarrollo sostenible de la cadena productiva – NAMA Panela (medida 13 del portafolio de la NDC).

Son PAM lideradas por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural en conjunto con otras entidades del gobierno y representan un potencial estimado de mitigación en 2030 de 22 millones de t de CO₂eq, abarcando reducciones y absorciones de CO₂, CH₄ y N₂O y con cobertura en las siguientes fuentes de emisión de las categorías del IPCC 2006: 3A1 - Fermentación entérica; 3A2 y 3C6 - Gestión del estiércol; 3B2 - Tierras de cultivo; 3B3 - Pastizales; 3C4 y 3C5 - Suelos gestionados; 3C7 - Cultivo de arroz; 4D2 - Tratamiento y eliminación de aguas residuales industriales y 1A4c - Agricultura, Silvicultura, Pesca.

A continuación, se describe cada una de las seis PAM del sector.

2.4.1.5.1. NAMA de ganadería bovina sostenible.

Esta NAMA, actualmente diseñada y en fase de gestión de recursos para su ejecución, se alinea con la Línea estratégica 2: “Prácticas agropecuarias sostenibles”, del PIGCCS del sector. Así mismo, se articula con la Resolución 00126 por la cual se adoptan los “Lineamientos de Política para la Ganadería Bovina Sostenible – GBS 2021 – 2050”; la Norma técnica NTC 6550 sobre criterios para la ganadería sostenible bovina y bufalina para la Certificación Sello Ambiental Colombiano; la Ley 1659 que crea el Sistema Nacional de Identificación, Información y Trazabilidad Animal y con la E2050 en su Apuesta 5: Desarrollo rural sostenible diferenciado por regiones.

La NAMA contempla acciones para reducir las emisiones de GEI generadas en la ganadería e incrementar las absorciones de carbono de los agroecosistemas dedicados a esta actividad, por medio del establecimiento de modelos y arreglos de producción ganadera sostenibles que garanticen la conservación o restauración de ecosistemas naturales.

Esta acción de mitigación en ganadería contribuye con significativos cobeneficios como la conservación y mejora de los suelos mediante prácticas sostenibles, como la rotación de potreros y el establecimiento de sistemas agroforestales, agropastoriles y agrosilvopastoriles, que maximizan la captura de carbono y promueven la biodiversidad en los agroecosistemas. La incorporación de pasturas diversificadas y adaptadas, como leguminosas y brachiarias resistentes al cambio climático, ayuda a mantener la humedad y estabilidad del suelo, reduciendo la erosión y mejorando su fertilidad. Además, estas prácticas favorecen



el bienestar animal, optimizan la productividad ganadera y fomentan la resiliencia de las comunidades rurales, promoviendo una adaptación integral al cambio climático y mejorando la seguridad alimentaria.

2.4.1.5.2. Desarrollo y consolidación de la cadena productiva de las plantaciones forestales con fines comerciales

Esta medida impulsa la captura de GEI mediante la promoción y consolidación de la cadena productiva de plantaciones forestales comerciales en áreas aptas, implementando paquetes tecnológicos sostenibles. Se articula con la Acción 3 de la Medida 2.2: “Adoptar prácticas para incrementar la captura y almacenamiento de carbono y reducir la degradación del suelo” de la Línea Estratégica 2 del PIGCCS del sector.

Además, está alineada con el Plan Nacional de Desarrollo Forestal; los lineamientos de política para plantaciones forestales comerciales de producción maderera; la Ley 139 de 1994, que crea el Certificado de Incentivo Forestal (CIF) y su modificación en la Ley 1753 de 2015; así como con las Resoluciones 084 de 2020 y 474 de 2013 (que modifica la Resolución 80 de 2013) del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, que delegan a El Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario (FINAGRO) la operación del CIF, establecen el listado de especies forestales elegibles, y determinan los costos de establecimiento y mantenimiento de plantaciones, entre otros aspectos.

Entre los cobeneficios clave de esta medida se destacan la restauración de tierras degradadas, el fortalecimiento de la integridad ecológica, el apoyo a la provisión sostenible de servicios ecosistémicos, y el potencial de abastecer de manera sostenible una porción significativa de bienes y servicios derivados de estos ecosistemas, contribuyendo así a enfrentar los desafíos climáticos y ambientales del país.

2.4.1.5.3. Estrategias de reducción de emisiones de GEI en el ciclo de vida de la producción de cacao

Se alinea con la acción 4 de la Medida 2.3: “Aumentar la diversidad biológica de los sistemas productivos agropecuarios para reducir emisiones de GEI, disminuir su vulnerabilidad ante el cambio climático y mejorar la preparación frente al riesgo de desastres” de la Línea Estratégica 2 del PIGCCS del sector. Incluye la renovación, rehabilitación y mantenimiento de sistemas productivos agroforestales de cacao en zonas aptas según la clasificación de la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA).

Actualmente en implementación, esta acción es liderada por la Federación Nacional de Cacaoteros (Fedecacao) y el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

Los cobeneficios clave de esta acción incluyen la protección y mejora del suelo, previniendo la erosión y reduciendo la escorrentía, además de proporcionar cobertura y sombra que conservan la humedad y reducen la exposición directa al sol. La renovación de sistemas agroforestales contribuye a la mejora de la biodiversidad, aumenta la resiliencia de los cultivos frente al cambio climático, y enriquece el suelo con materia orgánica, lo cual mejora su fertilidad y capacidad de retención de agua. Así mismo, al fomentar una producción de cacao sostenible y no mecanizable, esta acción impulsa la generación de empleo local, apoyando el desarrollo rural y mejorando la seguridad alimentaria en las comunidades.



2.4.1.5.4. Reducción de emisiones de GEI en producción de arroz a través de la adopción masiva de tecnología (AMTEC 2.0) en Colombia

Se articula con la Acción 3 de la medida 2.1: “Mejorar la accesibilidad al agua y hacer un uso eficiente en las Unidades de Producción Agropecuaria (UPA)” de la Línea estratégica 2 del PIGCCS del sector. Contempla acciones para la adopción de modelos y tecnologías integrales que aumenten la eficiencia y reducen las emisiones de GEI de los cultivos de arroz, mediante métodos y prácticas para pronósticos del tiempo, modelamiento de cultivos, agricultura de precisión y sistemas de riego por múltiples entradas.

La acción está alineada con la Resolución 200411131130 de 2011 y la Resolución 50041131571 de 2013, las cuales regulan la producción de arroz en Colombia, y con el Plan de Ordenamiento Productivo del Arroz 2020-2038, que proporciona una visión a largo plazo para mejorar la productividad, sostenibilidad y competitividad del sector. Además, se articula con la E2050, en particular con la Apuesta 5: Desarrollo rural sostenible diferenciado por regiones. La implementación de esta acción, liderada por la Federación Nacional de Productores de Arroz (FEDEARROZ) y el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, con el apoyo de FINAGRO, el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y el IDEAM.

La implementación de AMTEC 2.0 ofrece importantes cobeneficios: optimiza el uso de agua y reduce la dependencia de agroquímicos, disminuyendo costos operativos y promoviendo la sostenibilidad del recurso hídrico; además, la implementación de prácticas avanzadas permite incrementar la producción sin necesidad de ampliar las áreas de cultivo. Todo esto contribuye a una mayor rentabilidad para los productores y fortalece la resiliencia climática del sector arrocerero, permitiendo a los agricultores adaptarse mejor a las variaciones climáticas y a eventos extremos, impulsando así el desarrollo rural sostenible en Colombia.

2.4.1.5.5. NAMA Café de Colombia

La NAMA Café de Colombia busca implementar prácticas de producción sostenible en el sector cafetero, enfocándose en el uso eficiente de fertilizantes, la renovación y rehabilitación de áreas de cultivo, el manejo adecuado de recursos hídricos y sistemas agroforestales, así como el tratamiento de vertimientos y la sustitución de combustibles en la cosecha y postcosecha del café. Se articula con la Acción 5 de la Medida 2.2: “Adoptar prácticas para incrementar la captura y almacenamiento de carbono y reducir la degradación del suelo” de la Línea Estratégica 2 del PIGCCS del sector. También se enmarca en el CONPES 4052 de 2021 política para la sostenibilidad de la caficultura colombiana.

Actualmente en implementación, esta acción es liderada por la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia (FNC) y el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Además de reducir emisiones, ofrece cobeneficios económicos como el aumento en rendimientos de los cultivos, mejoras en la productividad, incremento de ingresos por sistemas agroforestales y reducción de costos de insumos; a nivel social, facilita la formalización de trabajadores, genera empleo formal y reduce problemas de salud relacionados con el material particulado emitido en hornos y; ambientalmente, contribuye a la generación de servicios ecosistémicos y a la reducción de emisiones contaminantes.

2.4.1.5.6. Estrategia Integral del Subsector Panelero para la mitigación del cambio climático y el desarrollo sostenible de la cadena productiva – NAMA Panela

La NAMA Panela promueve una producción más sostenible en el sector panelero mediante acciones de transferencia tecnológica, adopción de energías alternativas, reducción de prácticas de quema y



disminución del consumo energético en el laboreo del suelo. Además, impulsa la reforestación y la protección de coberturas naturales cercanas a las zonas de producción, abarcando todas las fases de la cadena productiva de la panela.

Esta NAMA se articula con la Acción 5 de la Medida 2.2 del Plan Integral de Gestión del Cambio Climático para el Sector Agropecuario (PIGCCS), que promueve prácticas de captura y almacenamiento de carbono y reducción de la degradación del suelo. También se alinea con normas nacionales como la Ley 40 de 1990 para la protección de la producción panelera, la Ley 2005 de 2019 para mejorar la eficiencia productiva con tecnologías limpias, y resoluciones específicas sobre la vigilancia y control de trapiches y la regulación sanitaria del sector (Resolución 4121 de 2011 y Resolución 779 de 2006). Además, se vincula con la E2050, especialmente con la Apuesta 5 para el desarrollo rural sostenible regionalizado.

Está en implementación, liderada por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, con el apoyo del Minambiente, la Corporación colombiana de investigación agropecuaria (AGROSAVIA) y la Federación Nacional de Productores de Panela (FEDEPANELA).

Los cobeneficios incluyen ahorros en costos y aumento en la productividad gracias a las transformaciones tecnológicas; participación de actores locales a través de estructuras descentralizadas y; reducción de carbono negro y otros contaminantes, lo que ayuda a mejorar la salud pública, disminuyendo riesgos de mortalidad, morbilidad y costos de atención médica.

2.4.1.6. Uso y cambio en el uso de la tierra y silvicultura (LULUCF)


El sector LULUCF ha sido históricamente el principal contribuyente a las emisiones de GEI en Colombia, representando en promedio alrededor del 41% de las emisiones totales del país. Este contexto, sumado a los grandes impactos de la deforestación y la degradación forestal en la pérdida de biodiversidad y la calidad de los suelos, ha llevado al país a impulsar un conjunto de PAM. Estas no solo buscan conservar y restaurar los ecosistemas, sino también transformar los territorios en espacios estratégicos para el desarrollo forestal y la biodiversidad, reconociendo y respetando los saberes ancestrales y tradicionales de las comunidades y actores locales. Asimismo, estas acciones están fundamentadas en la gestión del conocimiento y el fortalecimiento de la salud de los ecosistemas.

Las PAM del sector incluyen estrategias específicas para combatir la deforestación y la degradación forestal, así como para proteger y recuperar ecosistemas estratégicos, áreas protegidas y otras zonas clave para la sostenibilidad ambiental del país. Estas acciones están alineadas con las prioridades definidas en el PND 2022-2026, que establece el catalizador 1: Programa de conservación de la naturaleza y su restauración, de la "Transformación Productiva, Internacionalización y Acción Climática". Este programa asegura que los compromisos climáticos del país se traduzcan en acciones concretas y viables, promoviendo tanto la conservación como la restauración activa de los ecosistemas degradados.

El PND 2022 – 2026 refuerza este compromiso mediante metas ambiciosas, incluyendo la restauración, recuperación y rehabilitación de 1.700.000 hectáreas de ecosistemas degradados durante el periodo 2022-2026, y la reducción de la deforestación a 140.000 hectáreas anuales en el mismo periodo. Estas metas contribuyen de manera tangible al cumplimiento de los objetivos climáticos y de sostenibilidad de mediano plazo en el país, consolidando al sector LULUCF como un pilar central en la acción climática nacional. En la Tabla 2.34 se describe el catalizador 1 y su relación con las PAM del sector.



Tabla 2.34. Articulación entre el PND 2022 – 2026 y las PAM del sector LULUCF

Catalizador 1 de la Transformación Productiva, Internacionalización y Acción Climática del PND 2022 – 2026	
	1. Programa de conservación de la naturaleza y su restauración
Relación con las PAM del sector	
<p>a. Freno de la deforestación: Se implementará el Plan de Contención de la Deforestación con énfasis en la Amazonia y los municipios PDET, transformándolos en núcleos de desarrollo forestal y de biodiversidad mediante acuerdos sociales, seguridad jurídica de la tierra, pago por servicios ambientales, proyectos productivos y negocios verdes. Además, se trabajará en la desarticulación de estructuras criminales relacionadas con la deforestación y en la actualización e implementación del Plan Nacional de Prevención y Control de Incendios Forestales. Estas acciones estarán integradas con iniciativas de ordenamiento territorial, justicia ambiental, descarbonización, bioeconomía y financiamiento.</p> <p>b. Restauración participativa de ecosistemas y áreas estratégicas: Se llevarán a cabo procesos de restauración y conservación de ecosistemas afectados por la deforestación y el cambio climático, priorizando la salud de los ecosistemas y respetando los saberes ancestrales y tradicionales. Las acciones incluirán: a) Restauración de ecosistemas degradados clave para biodiversidad, resiliencia climática y bienestar humano; b) Fortalecimiento del monitoreo, reporte y verificación de proyectos de restauración; c) Gestión de germoplasma y modelos integrales para abordar pasivos ambientales; d) Ampliación de áreas protegidas bajo el SINAP y consolidación de OMEC, incorporando áreas municipales y comunitarias con insuficiente protección. Este enfoque busca restaurar la base natural, incrementar la conservación efectiva y garantizar la integración participativa de comunidades y actores locales.</p>	

Fuente: Elaboración propia con información de PND 2022 – 2026 (DNP, 2023)

La NDC vigente incluye en su portafolio de mitigación tres PAM que fueron adoptadas en la Ley 2169 de 2021 y cuyo objetivo principal son las reducciones de emisiones de CO₂ del sector LULUCF. Estas PAM representan un potencial estimado de mitigación en 2030 de 78,4 millones de t de CO₂eq, con cobertura en las siguientes fuentes de emisión de las categorías del IPCC 2006: 3B1a - Tierras forestales que permanecen como tales; 3B1b - Tierras convertidas en tierras forestales; 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 y 3B6bi - Tierras forestales convertidas en otras tierras. Estas PAM son:

1. Restauración ecológica (medida 26 del portafolio de mitigación de la NDC).
2. Sustitución de fogones tradicionales de leña por estufas eficientes (medida 27 del portafolio de mitigación de la NDC).
3. Reducción intersectorial de la deforestación (medida 31 del portafolio de mitigación de la NDC).

A continuación, se describe cada una de las PAM del sector y al final se incluye un resumen del avance en gestión en mitigación realizado para este sector.

2.4.1.6.1. Restauración ecológica

Esta medida comprende acciones orientadas a la masificación de soluciones basadas en la naturaleza en áreas boscosas y ecosistemas degradados, con el objetivo de promover la conservación ecosistémica. Se incluyen actividades como la restauración ecológica, recuperación, rehabilitación, protección, uso sostenible de los ecosistemas, y aquellas que el Minambiente considere compatibles, con especial énfasis



en el aprovechamiento de productos no maderables del bosque. El objetivo es restaurar al menos un millón de hectáreas acumuladas para 2030.

Estas acciones están actualmente en implementación, con un costo total estimado de 15 billones de pesos colombianos (USD 3,5 billones⁴⁰), lideradas por el Minambiente en coordinación con las Corporaciones Autónomas Regionales, Parques Nacionales Naturales de Colombia (PNNC), Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), Gobernaciones y Alcaldías.

La medida se enmarca en el Plan Nacional de Restauración Ecológica y se articula con los lineamientos del CONPES 4021 sobre la Política Nacional para el Control de la Deforestación y la Gestión Sostenible de los Bosques; así como con el CONPES 3934 sobre la Política de Crecimiento Verde y con la Apuesta 2 - Gestión Integral de la biodiversidad de la E2050.

La restauración ecológica genera múltiples cobeneficios, como el incremento del capital natural, el aumento de la productividad del territorio, y la recuperación de servicios ecosistémicos esenciales, incluyendo la regulación hídrica y la mejora de la calidad del aire. Además, impulsa la generación de empleo en áreas rurales, promueve la biodiversidad mediante la restauración de hábitats, fortalece la cohesión socioambiental al involucrar comunidades locales e indígenas, y contribuye a reducir riesgos climáticos y desastres naturales, mejorando la resiliencia de los ecosistemas y el bienestar humano. Ahora bien, transformar la restauración ecológica en una medida de Solución Basada en la Naturaleza (SbN), implica conectar todo lo precitado con los beneficios en el bienestar humano, la biodiversidad, los servicios ecosistémicos y la resiliencia, teniendo en cuenta que la restauración ecológica funge como uno de los enfoques que se han logrado definir para las SbN dentro del marco de la Guía Nacional de Soluciones Basadas en la Naturaleza y la Estrategia Nacional de Soluciones Basadas en la Naturaleza.

2.4.1.6.2. Sustitución de fogones tradicionales de leña por estufas eficientes.

Esta medida tiene como objetivo promover el uso eficiente de los recursos boscosos y fomentar buenas prácticas mediante la sustitución de fogones tradicionales de leña por la instalación de un millón de estufas eficientes de cocción durante el periodo 2021-2030. La acción se enmarca en los Planes de Energización Rural Sostenible y el Plan Nacional de Sustitución de Leña de la UPME, la Estrategia Integral de Control a la Deforestación y Gestión de los Bosques, y el Marco Global de Biodiversidad Kunming-Montreal.

Está liderada por el Minambiente, en coordinación con las Corporaciones Autónomas Regionales, el DNP, la UPME y el Ministerio de Minas y Energía. Su costo estimado asciende a 4 billones de pesos colombianos (USD 923,7 millones⁴¹).

Entre sus cobeneficios se incluyen la reducción de la exposición al material particulado y otros contaminantes tóxicos, mejorando la salud de las familias, especialmente de mujeres y niños. También contribuye al ahorro de tiempo en la recolección de leña, permitiendo destinarlo a actividades educativas o productivas, y a la disminución de la presión sobre los recursos forestales, ayudando a conservar los bosques y reducir su degradación. Además, estas estufas incrementan la eficiencia energética, reduciendo, al mismo tiempo emisiones GEI y contaminantes climáticos como el carbono negro.

⁴⁰ TRM promedio en 2022, año de estimación de los costos de esta acción.

⁴¹ TRM promedio del 2023, año en el cual se realizó la estimación de costos



2.4.1.6.3. Reducción intersectorial de la deforestación.

Reducción de emisiones por disminución en la tasa de deforestación (cambio de la superficie boscosa) con respecto a una proyección tendencial estimada de ésta a partir de la reproducción metodológica del Nivel de Referencia de Emisiones Forestales de Colombia llevado al 2030. La meta contempla una tasa de 50.000 ha/año en 2030. Esta medida está alineada con la Política Nacional para el Control de la Deforestación y la Gestión Sostenible de los Bosques y con la E2050, específicamente con la Apuesta 2: Gestión Integral de la biodiversidad.

Actualmente, la medida se encuentra en fase de implementación bajo el liderazgo del Minambiente, en coordinación con actores clave como las Corporaciones Autónomas Regionales; el IDEAM; el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (HUMBOLDT); el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (SINCHI); el Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico John Von Neumann (INVEMAR); el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural; las entidades territoriales; la Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia; y diversas alcaldías. El costo estimado para su implementación asciende a aproximadamente 2,10 billones de pesos colombianos (USD 517,5 millones⁴²), dentro de los cuales 3 mil millones de pesos colombianos tendrían como fuente de financiamiento recursos propios, 2 billones de recursos públicos a través del Fondo para la Vida y la Biodiversidad y 750 millones de recursos públicos PGN (Presupuesto General de la Nación) – OPS.

Reducir la deforestación genera múltiples cobeneficios adicionales a la reducción de emisiones de GEI y la captura de carbono. Entre ellos se destacan la conservación de la biodiversidad, al proteger hábitats esenciales para especies de flora y fauna; la mejora de los servicios ecosistémicos, como la regulación hídrica, la fertilidad del suelo y la estabilidad climática local; y la promoción de medios de vida sostenibles para comunidades locales e indígenas, al ofrecer alternativas económicas basadas en la conservación y el uso sostenible de los recursos. Además, contribuye a la mitigación de riesgos de desastres naturales, como inundaciones y deslizamientos, al mantener la cobertura vegetal, y fomenta una mayor cohesión socioambiental, al integrar a las comunidades en procesos participativos de conservación y manejo sostenible de los bosques.

Una de las apuestas más importancia del Gobierno Nacional a través del Plan Integral de Contención a la Deforestación, es transitar de Núcleos Activos de Deforestación (NAD) a Núcleos de Desarrollo Forestal y de la Biodiversidad (NDFyB), trazando una apuesta de transformación socioecológica territorial para la paz con justicia social y ambiental, donde los protagonistas para este cambio son las comunidades campesinas, indígenas y afrodescendientes que habitan las zonas boscosas del país.

2.4.1.6.4. Gestión en mitigación del sector en 2022 – 2024.

En términos de mitigación, la medida de mayor impacto ha sido la reducción de la deforestación, uno de los principales desafíos ambientales del país. El IDEAM, en coordinación con el Minambiente, presenta cifras oficiales a través del Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono (SMByC), herramienta clave para el seguimiento del estado y la dinámica de los bosques en Colombia.

Según el informe del Monitoreo de la Superficie de Bosques y la Deforestación en Colombia 2024, generado por el SMByC, se evidencia una tendencia decreciente en la pérdida de bosque natural entre 2022 y 2024. En 2022, la deforestación se redujo en un 29,1% en comparación con el año anterior, pasando de 174.103 hectáreas deforestadas en 2021 a 123.517 hectáreas. Para 2023, esta cifra continuó

⁴² TRM promedio del 2024, año en el cual se realizó la estimación de costos de esta acción.



disminuyendo, alcanzando 79.256 hectáreas, lo que representó una reducción adicional del 36%. Un avance particularmente notable se registró en la región de la Amazonía, donde la deforestación pasó de 71.725 hectáreas en 2022 a 44.274 hectáreas en 2023, equivalente a una disminución del 38%. Gracias a estos esfuerzos, Colombia mantiene una superficie de bosque natural de 59,2 millones de hectáreas, lo que representa el 51,9% del territorio continental e insular.

En materia de gestión institucional, se logró un avance significativo con la estructuración del Plan Integral de Contención de la Deforestación (PICD). Este Plan constituye el principal marco de acción del Gobierno Nacional para dar cumplimiento a las metas establecidas en el PND 2022 - 2026, específicamente la reducción de la deforestación en alrededor de 140 mil hectáreas para 2026, en comparación con los niveles registrados en 2021.

El PICD se implementará en los principales núcleos activos de deforestación, con un énfasis especial en la región Amazónica, donde se concentra la mayor pérdida de bosque natural. Asimismo, se integrarán acciones prioritarias en los municipios de los PDET, buscando su transformación en núcleos de desarrollo forestal y de biodiversidad, que contribuyan a la conservación de los ecosistemas y al desarrollo sostenible de las comunidades locales.

2.4.1.7. Residuos

El sector de residuos históricamente ha representado aproximadamente el 4% de las emisiones totales del país. La gestión de residuos sólidos y el tratamiento de aguas residuales domésticas son las dos principales fuentes de GEI dentro de este grupo de emisiones. Por lo tanto, en Colombia las PAM en el sector se centran en el ámbito del saneamiento básico⁴³. Esto incluye fortalecer el tratamiento y aprovechamiento de residuos sólidos, fomentando la economía circular, y la mejora en el manejo de aguas residuales domésticas mediante tecnologías avanzadas.

El saneamiento básico en Colombia juega un papel crucial en la mejora de la salud pública, la protección de los cuerpos de agua, y la reducción de las brechas en el acceso a servicios esenciales, especialmente en zonas rurales y comunidades vulnerables donde las enfermedades relacionadas con el agua son más comunes. A medida que el país amplía la cobertura, la continuidad y mejora la calidad de estos servicios, se fortalecen las condiciones de vida de la población, se protegen los ecosistemas acuáticos y se asegura la sostenibilidad de los recursos hídricos.

Por lo tanto, las PAM en este sector no solo son clave para mitigar el cambio climático, sino que también constituyen un pilar esencial para la salud, el bienestar y el desarrollo sostenible de Colombia. Este papel estratégico ha llevado a que dichas acciones sean impulsadas y reforzadas en el actual PND 2022 – 2026, principalmente a través del catalizador 2: El agua, la biodiversidad y las personas, en el centro del ordenamiento territorial de la “Transformación ordenamiento del territorio alrededor del agua y justicia ambiental”, y del catalizador 6: Ciudades y hábitats resilientes de la “Transformación Productiva, Internacionalización y Acción Climática”. En la Tabla 2.35 a continuación se presenta la relación de estos dos catalizadores con las PAM del sector.

La NDC vigente incluye en su portafolio de mitigación dos PAM relacionadas con el sector residuos, las cuales hacen parte de las líneas estratégicas del PIGCCS del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio adoptado por resolución 0431 de octubre del 2020 (Minvivienda, 2020). Estas acciones fueron también

⁴³ No se incluyen PAMS relacionadas con la incineración controlada de residuos y tratamiento de vertimientos del sector industrial (fuentes de emisión que no son categoría clave en el INGEI del país).



adoptadas en la Ley 2169 de 2021 de acción climática y su cumplimiento está bajo el liderazgo del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia en conjunto con otras entidades del gobierno.

Estas PAM son:

1. Gestión integral de residuos sólidos - GIRS (medida 5 del portafolio de mitigación de la NDC).
2. Gestión de las aguas residuales domésticas - GARD (medida 6 del portafolio de mitigación de la NDC).

Dichas medidas representan un potencial estimado de mitigación en 2030 de 1,3 millones de t de CO₂eq, con cobertura en las siguientes fuentes de emisión de las categorías del IPCC 2006: 4A - Eliminación de desechos sólidos; 4D1 - Tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas.

Tabla 2.35. Catalizadores del PND 2022 - 2026 relacionados con las PAM del sector residuos.

Catalizador 2 de la “Transformación ordenamiento del territorio alrededor del agua y justicia ambiental	
	<p>2. El agua, la biodiversidad y las personas, en el centro del ordenamiento territorial</p>
<p>Relación con las PAM del sector</p>	
<p>El catalizador 2 Incluye la línea de acción “Ciclo del agua como base del ordenamiento territorial” en donde señala, entre otros aspectos que, para el sector de agua y saneamiento, se fortalecerá la política de gestión del riesgo de desastres y de variabilidad y cambio climático y se fortalecerá el acceso a nuevas tecnologías para el manejo adecuado de vertimientos, a través del tratamiento de las aguas residuales que permita la descontaminación de las fuentes hídricas. Se formularán lineamientos para el manejo de aguas lluvias, la gestión de escorrentía y los excedentes hídricos urbanos, incluyendo sistemas urbanos de drenaje sostenible (SUDS) y otras soluciones basadas en la naturaleza (SBN).</p>	
Catalizador 6 de la “Transformación Productiva, Internacionalización y Acción Climática”.	
	<p>6. Ciudades y hábitats resilientes</p>
<p>Relación con las PAM del sector</p>	
<p>El catalizador 6 Incluye la línea de acción “Uso eficiente de los recursos para el desarrollo de ciudades circulares” para contribuir a la carbononeutralidad y la resiliencia climática. En este marco, se implementarán el Programa Basura Cero y la política de aprovechamiento, coordinados por el Ministerio de Vivienda, que involucrarán a los gobiernos locales, el sector productivo y la sociedad civil, con un rol central para la población recicladora. Este programa promoverá la inclusión social y económica, la eliminación de botaderos a cielo abierto mediante alternativas tecnológicas, y la transformación de vertederos en parques de valorización de residuos. También se fortalecerá la gestión de residuos de construcción y demolición, se impulsará el reúso de aguas residuales y subproductos, y se fomentará la digitalización y medición inteligente en el sector de agua y saneamiento, promoviendo así la economía circular en conjunto con el sector productivo.</p>	

Fuente: Elaboración propia con información de PND 2022 – 2026 (DNP, 2023)



A continuación, se describen las dos PAM y al final se incluye un resumen del avance en gestión de mitigación en el sector.

2.4.1.7.1. Gestión integral de residuos sólidos – GIRS

Las acciones de esta línea estratégica del PIGCCS del sector que fueron incluidas en el portafolio de la NDC son: a) Diseño, implementación y operación de tecnologías para el tratamiento de residuos sólidos como una actividad complementaria del servicio público de aseo, con el objetivo de reducir progresivamente la disposición final de residuos potencialmente aprovechables. Estas tecnologías se seleccionarán con base en estudios de costo-beneficio, viabilidad tecnológica y sostenibilidad financiera; b) Implementación de sistemas de captura y quema tecnificada de biogás en rellenos sanitarios existentes, así como en el diseño de nuevos rellenos o celdas; y c) Diseño e implementación de sistemas de aprovechamiento de biogás en rellenos sanitarios, respaldado por estudios de viabilidad técnica y económica para asegurar su operación sostenible.

Las acciones están alineadas con el Decreto 1784 de 2017 y el Decreto 1381 de 2024 respecto a las actividades de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos urbanos en el servicio público de aseo en Colombia, que modifican el Decreto 1077 de 2015 por medio del cual se expide el Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio. También se articulan con la E2050, en su Apuesta 6: Ciudades-región con desarrollo urbano integral.

Actualmente, la implementación de estas medidas es liderada por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, en colaboración con el DNP, Ministerio de Hacienda y Crédito Público, Minambiente, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Ministerio de Minas y Energía, Instituto Colombiano Agropecuario, entidades territoriales y autoridades ambientales urbanas. El costo total estimado para la implementación asciende a aproximadamente 720 mil millones de pesos colombianos (USD 192,3 millones)⁴⁴.

Estas acciones generan cobeneficios ambientales, sociales y económicos tales como:

- En materia ambiental: la reducción de contaminación en fuentes hídricas, el manejo y conservación de suelos, la sustitución de materias primas con material reciclable/reutilizable, la sustitución de fuentes energéticas derivadas de combustibles fósiles, la reducción del pasivo ambiental, y el seguimiento y control de olores y vectores de enfermedades.
- En materia social: la generación de nuevos empleos permanentes, los beneficios para comunidades circunvecinas a vertederos, el fortalecimiento de capacidades técnico-operativas y capacidad instalada, el incremento de la vida útil de los sitios de disposición final, y la alianza con academia.
- En materia económica: el acceso a recursos para apalancar la implementación de tecnologías, la reducción de riesgo de infracciones ambientales, la reducción de costos operativos (autoconsumo de energía e insumos); así como en campañas preventivas: oportunidades de reducción de costos en combustible para el transporte de residuos y de ingresos por ventas de energía.

⁴⁴ Para el cálculo del costo total estimado, se tomó como base la “Estructuración y formulación de la NAMA de Residuos Sólidos Municipales”, documento elaborado en 2021 en el que se proponen escenarios de mitigación para los 20 rellenos sanitarios más grandes del país. La TRM promedio en 2021 fue de COP 3.743,1



2.4.1.7.2. Gestión de las aguas residuales domésticas - GARD

Esta acción busca promover la reducción de emisiones de GEI a partir del aumento en la cobertura de la gestión de las aguas residuales domésticas y la gestión del biogás mediante quema y/o aprovechamiento en Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) con tecnologías anaerobias.

Esta medida se alinea con el Plan Nacional de Manejo de Aguas Residuales (PMAR 2020-2050) y el Programa de Saneamiento de Vertimientos SAVER. Su implementación, con un costo estimado de aproximadamente 8 billones de pesos colombianos (USD 2.306,4 millones)⁴⁵, está liderado por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, en colaboración con las Entidades Territoriales, el Minambiente, el Ministerio de Hacienda y Crédito Público y las Autoridades Ambientales Urbanas.

Además de mitigar las emisiones de GEI, esta acción contribuirá a mejorar: i) la calidad de vida de la población mediante el fortalecimiento del saneamiento y la salud pública; ii) la calidad de los cuerpos de agua receptores al reducir los vertimientos sin tratamiento previo, lo cual protege los ecosistemas acuáticos y favorece la biodiversidad local; y iii) la gestión del biogás también representa una oportunidad para diversificar la matriz energética mediante el uso de energías renovables, reduciendo así la dependencia de combustibles fósiles en la generación de energía.

2.4.1.7.3. Gestión en mitigación del sector en 2022 – 2024

Durante el periodo, el sector residuos ha avanzado con el apoyo a proyectos de preinversión e inversión que articulan la política de agua y saneamiento básico con las medidas de mitigación. Como principales avances en la Gestión Integral de Residuos Sólidos se resaltan las siguientes actividades:

- Se encuentran en ejecución los estudios y diseños de ingeniería de detalle para un sistema de tratamiento de residuos sólidos orgánicos en Pamplona, Norte de Santander con un valor, de \$1.443 millones de pesos colombianos (USD 328.294,78⁴⁶) (100% inversión del Gobierno nacional).
- Se están realizando los estudios y diseños para la construcción de un sistema de tratamiento de residuos sólidos orgánicos en Sogamoso, Boyacá con un valor de \$1.497 millones de pesos colombianos (USD 340.580,24)⁴⁷ (100% Recursos del Gobierno nacional).
- Se inició la construcción de una estación de clasificación y aprovechamiento (ECA) para 10 toneladas/día, una planta de tratamiento de residuos sólidos orgánicos para 4 toneladas día y fortalecimiento de las actividades de aprovechamiento y tratamiento en el marco del servicio público de aseo para la ciudad de Inírida, Guainía, con un valor de \$16.118 millones de pesos colombianos (USD 3,67 millones)⁴⁸ (85% recursos del Gobierno nacional).

Como principales logros en la Gestión Integral de Residuos Sólidos se resalta:

⁴⁵ La estimación de las necesidades de inversión se basa en los requerimientos de recursos de los Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales (STAR), tales como: i) Ampliación de STAR existentes que no benefician a la totalidad de la población urbana y/o si la capacidad es insuficiente para atender la demanda a 2050; ii) construcción de nuevos STAR cuando la cobertura es inferior al 10% de la población actual o no existe tratamiento en el área urbana; iii) estudios y diseños de los STAR requeridos y iv) operación y mantenimiento de los STAR. Estimaciones realizadas en 2020, La TRM promedio en este año fue de COP 3.468,5.

⁴⁶ TRM COP 4.395,44 Fecha: 24/12/2024.

⁴⁷ TRM COP 4.395,44 Fecha: 24/12/2024.

⁴⁸ TRM COP 4.395,44 Fecha: 24/12/2024.



- La entrega de los estudios y diseños para la captura en el vaso Altair y aprovechamiento del biogás en el relleno sanitario la Pradera que atiende a la ciudad de Medellín, Antioquia. Así mismo, se adelantaron los estudios y diseños de una planta de aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos para 50 toneladas/día y diseño conceptual de un sistema de tratamiento de 4 toneladas/día. Estos proyectos fueron financiados en su totalidad con recursos del Presupuesto General de la Nación por un valor de \$1.838 millones de pesos colombianos (USD 418.160,64)⁴⁹.
- Se culminó con el cierre y clausura del botadero a cielo abierto más grande del país con la construcción de un sitio de disposición final de residuos adecuado para la ciudad de Quibdó, Chocó. La inversión fue de \$12.839 millones de pesos colombianos (USD 2,92 millones)⁵⁰ (100% inversión del Gobierno nacional).
- En cuanto a reciclaje, Colombia ha logrado aumentar la tasa de aprovechamiento en el servicio público de aseo, que en 2019 se encontraba en 10,89% hasta 16,91% en 2024. Adicionalmente, se expidió una nueva norma que reglamenta la actividad de aprovechamiento y el régimen de regularización mediante el Decreto 1381 de 2024.

Por otra parte, en la gestión de las aguas residuales domésticas, se resaltan los siguientes avances:

- Se encuentra en ejecución la construcción del colector pluvial y redes de acueducto calle cuba y planta de tratamiento de aguas residuales domésticas en la zona urbana del municipio de Fredonia, Antioquia, con un valor aproximado de \$9.008 millones de pesos colombianos (USD 2,05 millones)⁵¹ (100% financiado por el Gobierno nacional).
- Se encuentra en ejecución, la construcción del sistema de alcantarillado, sanitario y tratamiento de aguas residuales para el corregimiento de Puerto Giraldo en el municipio de Ponedera, Atlántico, con un valor aproximado de \$16.568 millones de pesos colombianos (USD 3,77 millones)⁵² (90% financiado por el Gobierno nacional).

2.4.1.8. Otras acciones

2.4.1.8.1. Impuesto al carbono

La NDC vigente incluye en su portafolio de mitigación la medida 32, correspondiente a un instrumento económico: el impuesto nacional al carbono. Este impuesto fue creado mediante la Ley 1819 de 2016, como parte de la reforma tributaria estructural de ese año, y responde a la necesidad del país de implementar instrumentos económicos que incentiven el cumplimiento de las metas de mitigación de GEI a nivel nacional. Entró en vigor desde el 1 de enero de 2017 y su objetivo es promover el uso eficiente de estos combustibles, incentivar la transición hacia fuentes de energía bajas en carbono y reducir el consumo de energéticos con alta intensidad de carbono en todos los sectores de la economía.

El efecto de mitigación del impuesto al carbono se analiza desde el cambio de comportamiento debido a la señal de precio emitida por el impuesto al carbono. De esta manera, se calcularon las elasticidades (entendidas como la reducción directa del consumo de los combustibles gravados producto de un aumento de los precios) para estimar las emisiones que se proyectan y su posible reducción frente a un escenario de referencia que no incluye una afectación en precios por este impuesto. Según el análisis realizado en

⁴⁹TRM COP 4.395,44 Fecha: 24/12/2024.

⁵⁰ TRM COP 4.395,44 Fecha: 24/12/2024.

⁵¹ TRM COP 4.395,44 Fecha: 24/12/2024.

⁵² TRM COP 4.395,44 Fecha: 24/12/2024.



el marco de la modelación de escenarios de la NDC, se estimó un potencial de mitigación de 0,7 millones de t de CO₂eq para 2030.

Información detallada sobre este impuesto y su mecanismo de no causación se encuentra en el subcapítulo 2.1.3.3 de este reporte, en donde se describen los mecanismos y normativas de mercado de carbono existentes en Colombia.

2.4.1.9. PAM específicas para el cumplimiento de la meta de carbono negro de la NDC.

Dado que la reducción de las emisiones de CN ofrece múltiples beneficios, tanto para la mitigación del cambio climático, como para el mejoramiento de la calidad del aire, Colombia estableció, en su actualización de la NDC del año 2020, una meta de reducción de CN al año 2030, la cual consiste en mitigar el 40% de las emisiones de CN respecto al nivel base de emisiones del año 2014.

Con el propósito de lograr este objetivo, a partir de la participación promedio histórica por módulo en las emisiones nacionales de CN, además de las medidas ya establecidas para la reducción de emisiones de GEI, el país estableció tres (3) medidas adicionales específicas enfocadas en la reducción de CN. De esta manera, teniendo en cuenta que para la serie 2010 – 2021, el 95,5% de las emisiones nacionales de CN habían sido aportadas por el módulo energía, mientras que el 3,1% fueron generadas por el módulo Agropecuario (ver Anexo 1 del presente BTR “NIR”), las medidas propuestas fueron orientadas hacia las actividades con mayor impacto en las emisiones nacionales.

Si bien, muchas de las PAM descritas en las secciones anteriores tienen cobeneficios en reducción de carbono negro, el portafolio de mitigación de la NDC vigente incluye tres PAM específicas para el logro de la meta de reducción de este contaminante. Estas acciones son:

1. Implementación de estándares de emisiones Euro IV y Euro VI para nuevos vehículos diésel.
2. Maquinaria nueva con estándar de emisiones Tier 4I para rubros de construcción e industrial.
3. Reducción de quemas agrícolas.

Estas medidas cubren las siguientes fuentes de emisión del inventario nacional de carbono negro: 1A3b. Transporte terrestre, 1A2gvii. Combustión en Industrias manufactureras y de la construcción: Otras fuentes móviles y 3F. Quema de residuos agrícolas en cultivos.

Las tres (3) medidas para la reducción de emisiones de Carbono Negro del portafolio de la NDC 2020 se encuentran vigentes y en implementación.

De otro lado, resulta importante mencionar que, para alcanzar la meta de reducción de CN, se deben considerar los cobeneficios de reducción asociados a las medidas de mitigación de emisiones de GEI. Entre las medidas de mitigación de emisiones de GEI que más aportan a la reducción de emisiones de CN, establecidas en el portafolio de la NDC 2020, se encuentran:

1. Sustitución de fogones tradicionales de leña por estufas eficientes.
2. Movilidad Eléctrica.
3. Programa de Modernización de Transporte Automotor de Carga.
4. Gestión para el desarrollo integral de las ladrilleras.
5. Estrategia Integral del Subsector Panelero para la mitigación del cambio climático y el desarrollo sostenible de la cadena productiva. (NAMA - PANELA).



A continuación, se describe cada una de las PAM específicas para el cumplimiento de la meta de CN de la NDC. Así mismo, al final se incluye un resumen del avance en gestión de mitigación realizado para ellas.

2.4.1.9.1. Implementación de estándares de emisiones Euro IV y Euro VI para nuevos vehículos diésel

Las fuentes móviles terrestres con motor ciclo diésel que se fabriquen, ensamblen o importen al país, con rango de operación nacional, tendrán que cumplir con los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes al aire correspondientes a tecnologías Euro IV, a partir del 2015, y Euro VI, desde el 2023, respectivamente.

Con el fin de avanzar en la implementación de los estándares de emisión Euro IV y Euro VI para vehículos que operan bajo ciclo diésel, el país ha realizado diferentes avances en materia normativa, a través de los cuales se ha reglamentado la implementación de estos estándares en el territorio nacional. A continuación, se presentan los instrumentos normativos expedidos en orden cronológico.

Bajo la Ley 1205 de 2008, el gobierno nacional estableció el mejoramiento progresivo de la calidad del diésel, hasta alcanzar los estándares internacionales de contenido de azufre, que para ese momento correspondían a un contenido de azufre inferior a 50 partes por millón (ppm). De esta manera, se declaró de interés público colectivo, social y de conveniencia nacional la producción, importación, almacenamiento, adición y distribución de combustibles diésel, con el propósito de garantizar el derecho constitucional a gozar de un ambiente sano.

Posteriormente, la Resolución 2604 de 2009 estableció los combustibles limpios de acuerdo con el contenido de sus componentes, y reglamentó los límites máximos de emisión permisibles en prueba dinámica, equivalentes al estándar Euro IV/4, para los vehículos que vincularan a la prestación del servicio público de transporte terrestre de pasajeros, iniciando así el proceso de implementación de estándares más restrictivos para este segmento. Estos requisitos se implementaron inicialmente en Bogotá y el Área Metropolitana del Valle de Aburrá y, a partir del 31 de diciembre de 2012, fue obligatorio para todo el segmento a nivel nacional.

En 2013, la Resolución 1111 definió los niveles máximos permisibles de emisión en prueba dinámica de contaminantes de las fuentes móviles que operaran con motor ciclo diésel, ensambladas o importadas al país para transitar o circular en el territorio nacional, los cuales entraron en vigencia a partir del 01 de enero de 2015. Ampliando el cumplimiento de estándares más restrictivos, correspondientes a tecnologías Euro IV/4, a toda la flota diésel.

Más adelante, por medio de la Ley 1972 de 2019, se establecieron medidas tendientes a la reducción de las emisiones generadas por fuentes móviles, entre las que se encuentran que los vehículos que operen con motor ciclo diésel, a partir del 01 de enero de 2023, deben cumplir con los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes al aire correspondientes a las tecnologías Euro VI/6, su equivalente o superior.

Finalmente, bajo la Resolución 762 de 2022, el Minambiente reglamentó los límites máximos permisibles de emisión equivalentes al estándar Euro VI/6 para fuentes móviles de carretera con motor de encendido por compresión, migrando del estándar Euro VI/4 al Euro VI/6.



2.4.1.9.2. Maquinaria nueva con estándar de emisiones Tier 4I para rubros de construcción e industrial

El Capítulo V. Límites máximos de emisión permisibles para fuentes móviles terrestres de uso fuera de carretera de la Resolución 762 de 2022, estableció los límites máximos permisibles de emisión correspondientes a estándar Tier 4I o Stage IIIB para las fuentes móviles terrestres de uso fuera de carretera con motor de encendido por compresión en prueba dinámica que se ensamblen, fabriquen o importen al país, sean nuevas o no. Este requisito entró en vigor el 08 de agosto de 2024.

2.4.1.9.3. Reducción de quemas agrícolas

En Colombia, las quemas abiertas fueron prohibidas por medio del Decreto 948 de 1995, compilado posteriormente en el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible (Decreto 1076 de 2015).

Específicamente para áreas rurales, el artículo 2.2.5.1.3.14. del Decreto 1076 de 2015 señala que de esta prohibición quedan exentas las quemas controladas que se realicen con fines de preparación del suelo en actividades agrícolas, descapote del terreno en actividades mineras, recolección de cosechas o disposición de rastrojos, y producto de actividades agrícolas realizadas para el control de los efectos de las heladas. Estas quemas son sujeto de control y vigilancia, con el propósito de disminuir estas prácticas, controlar la contaminación atmosférica, prevenir incendios, y proteger la salud, los ecosistemas y las zonas protectoras de cuerpos de agua e infraestructura.

Con el fin de reglamentar estas quemas controladas, la Resolución 619 de 1997 definió las quemas abiertas controladas que requieren permiso de emisión atmosférica, teniendo como criterio la extensión de las áreas quemadas. Por su parte, la Resolución 532 de 2005 estableció los requisitos, términos, condiciones y obligaciones para las quemas abiertas controladas que se realicen en áreas rurales en actividades agrícolas y mineras.

Es así como, en cumplimiento de este marco normativo, las autoridades ambientales del país han expedido y renovando los permisos de emisiones atmosféricas a los que haya lugar para la práctica de quemas controladas en el país, instrumentos dentro de los cuales se establecen las especificaciones técnicas para la realización de la actividad, así como las obligaciones de monitoreo y reporte para el seguimiento.

Dos ejemplos de las acciones adelantadas a nivel territorial para el control y reducción de quemas agrícolas, específicamente para la cosecha de caña de azúcar, son los avances desarrollados en los departamentos del Valle del Cauca y Risaralda:

- Valle del Cauca: En el año 2020, la Corporación autónoma regional del Valle del Cauca (CVC), autoridad ambiental competente en este departamento, a través de la Resolución 0100 No. 0100-0564 de 2020, modificó algunas obligaciones contenidas en el permiso colectivo de emisiones atmosféricas otorgado a la Asociación de Cultivadores de Caña de Azúcar de Colombia (ASOCAÑA) y sus filiales, para la práctica de quemas abiertas controladas en áreas rurales para la recolección de cosecha de caña de azúcar en jurisdicción del departamento del Valle del Cauca. Esta modificación obedeció al análisis de las condiciones actuales del territorio, incorporando obligaciones más restrictivas para la realización de la práctica de quema controlada, entre las que se encuentran:
 - ✓ Reducir el área máxima anual autorizada para realizar cosecha de caña de azúcar por quema controlada, pasando de 135 mil a 55 mil ha.



- ✓ Reducción de la franja horaria para la realización de quemas. El horario actual establecido se encuentra entre las 9 am y las 9 pm, estableciendo una disponibilidad diaria de 12 hora, franja que previamente correspondía a 16 horas.
- ✓ Se incrementa el distanciamiento a centros poblados, ampliando a 1,5 km la prohibición de quemas alrededor del perímetro urbano de los municipios, incluyendo las áreas de expansión urbana.

Es importante resaltar que estos avances se han logrado gracias al compromiso del sector productivo, el cual ha incluido mejores prácticas en el desarrollo de su actividad económica, lo que ha permitido una disminución en el número de hectáreas cosechadas por quema, y un incremento en la práctica de cosecha en verde.

- Risaralda: El Ingenio Risaralda es el único que cuenta con permiso de emisiones atmosféricas para la realización de quemas controladas agrícolas para la cosecha de caña de azúcar en el departamento de Risaralda. Al finalizar el año 2023, debido a las inversiones en maquinaria y tecnificación, el 67% de la totalidad de caña de azúcar cosechada fue obtenida mediante recolección mecanizada (Ingenio Risaralda, 2024), o corte en verde, y se espera que para los próximos años esta cifra se incremente.

A través del permiso de emisiones atmosféricas, la Corporación Autónoma Regional de Risaralda (CARDER), autoridad ambiental competente en este departamento, realiza control y seguimiento a la práctica de quemas controladas. Dentro de este instrumento ambiental, la entidad define las condiciones y obligaciones a cumplir, incluyendo la definición de áreas prohibidas para la realización de quemas y la frecuencia del reporte de información de seguimiento.

Bajo el actual permiso de emisiones atmosféricas para la realización de quemas controladas, otorgado al Ingenio Risaralda mediante la Resolución 0615 de 2022, la Corporación establece las obligaciones que el Ingenio Risaralda debe cumplir para la realización de esta práctica. Entre estas obligaciones, se establece que el Ingenio deberá actualizar las áreas con presencia de cultivos de caña de azúcar, indicando la información de cosecha mecánica y, estableciendo una disminución del 3% de áreas con el requerimiento de quemas abiertas controladas dentro de los Municipios de Pereira, La Virginia, Balboa, Belén de Umbría y Santuario.

Según el informe de sostenibilidad 2022 – 2023 de ASOCAÑA (Asociación de Cultivadores de Caña de Azúcar de Colombia ASOCAÑA, 2024), gracias a la inversión de los ingenios azucareros para la ampliación de los frentes de cosecha mecanizada para la realización del corte en verde, ha sido posible reducir el área cosechada bajo quema controlada, y aumentar el área cosechada en verde. De esta manera, el porcentaje total de cosecha bajo quema controlada ha pasado de un 53% en 2011 a un 16% en 2023. Así mismo, la participación de la cosecha en verde se ha incrementado para el mismo periodo de tiempo, pasando de un 31% en 2011, a un 76% en 2023.

Adicionalmente, resulta importante mencionar que, durante el primer trimestre del año 2024, debido a la consolidación de condiciones para la declaración del Fenómeno El Niño, y a fin de evitar la propagación de incendios, el Minambiente expidió la Resolución 0358 de 2024, por la cual se suspendieron temporalmente en todo el territorio nacional las quemas abiertas controladas en áreas rurales, y hasta que las condiciones climáticas especiales relacionadas con el Fenómeno El Niño hubieran cesado. Lo anterior, teniendo en cuenta que, de acuerdo con el artículo 2.2.5.1.7.1 del Decreto 1076 de 2015, los permisos de emisión no crean derechos adquiridos, de modo que su modificación o suspensión podrá ser ordenada por las autoridades ambientales competentes.



2.4.2. Estimaciones de las reducciones de las emisiones de GEI logradas y proyectadas para las PAM y metodologías y supuestos utilizados para su estimación

Las reducciones proyectadas a 2030 para cada una de las PAM descritas en el apartado anterior se reportan en el Formato Tabular común CTF5. La información sobre las metodologías y los supuestos utilizados para estimar estas reducciones esperadas se incluyen en el subcapítulo 6 de este capítulo de seguimiento a la NDC, en donde se describen las proyecciones de las emisiones y absorciones con medidas, teniendo en cuenta que las PAM hacen parte de dicho escenario.

Respecto a las reducciones logradas, se aplica la disposición de flexibilidad dada en el párrafo 85 de la MPGs. Si bien algunos sectores han avanzado en el diseño de metodologías para estimar las reducciones de emisiones de GEI logradas, estas aún no han sido completamente consolidadas. Adicionalmente, diversos sectores necesitan fortalecer sus capacidades técnicas y operativas para llevar a cabo estas estimaciones de forma sistemática, consistente y alineada con las mejores prácticas internacionales. Colombia reconoce la importancia de avanzar hacia la consolidación de metodologías validadas que permitan calcular con mayor precisión las reducciones de emisiones logradas con la implementación de sus PAM. No obstante, actualmente el país no dispone de herramientas plenamente desarrolladas y validadas en todos los sectores para cumplir con este objetivo. Conscientes de esta brecha, se promoverán acciones concretas para fortalecer capacidades, desarrollar metodologías robustas y garantizar que esta información pueda ser presentada en futuros reportes, y con esto, continuar fortaleciendo el compromiso del país con la transparencia en sus esfuerzos de mitigación.

2.4.3. Acciones, políticas y medidas que influyen en las emisiones de GEI procedentes del transporte internacional

El portafolio de mitigación de la NDC vigente no incluye PAM específicamente diseñadas para abordar las emisiones de GEI procedentes del transporte internacional o PAM que en su alcance influyan en este aspecto. No obstante, el país reconoce la importancia de reducir las emisiones asociadas a este sector y continuará explorando oportunidades, por ejemplo, de participación en iniciativas globales que promuevan tecnologías y prácticas más sostenibles en el transporte internacional.

2.4.4. Información sobre la forma en que las acciones, políticas y medidas modifican las tendencias a más largo plazo de las emisiones y absorciones de GEI

En Colombia, la NDC y la E2050 son los principales instrumentos de política climática que articulan la acción a corto y largo plazo. Mientras que la NDC traza una visión hacia 2030, la E2050 establece la hoja de ruta para alcanzar la carbononeutralidad y la resiliencia climática a mediados de siglo. Ambos instrumentos fueron formulados de manera complementaria, definiendo estrategias e insumos clave para la toma de decisiones orientadas a la descarbonización y la resiliencia climática.

Alcanzar la meta de carbononeutralidad en 2050 requiere que las emisiones nacionales alcancen su punto máximo antes de 2030 y, posteriormente, inicien una trayectoria decreciente. Por ello, la NDC establece metas ambiciosas de reducción de emisiones, con una disminución del 51% respecto al escenario de referencia para 2030, contemplando un punto de inflexión entre 2027 y 2030. Esta meta no solo representa un hito necesario en el camino hacia la descarbonización, sino que también fija las bases para romper la tendencia creciente de las emisiones, enviar señales claras de compromiso climático de largo plazo y asegurar un cumplimiento progresivo de los objetivos de carbononeutralidad.



Colombia reconoce que, si bien el alcance actual de las PAM del portafolio de mitigación de la NDC representa un avance significativo, aún no es suficiente para consolidar la trayectoria hacia la carbononeutralidad en 2050. Por ello, el país trabaja activamente en el diseño e implementación de estrategias que permitan incrementar y acelerar la ambición y la implementación climática. Este proceso incluye el fortalecimiento de políticas, inversiones y capacidades técnicas con miras a la NDC 3.0, en la cual se espera contar con un portafolio ampliado y alineado con la fase de aumento significativo de la ambición establecida en la E2050.

También es importante mencionar que, para garantizar la coherencia entre las acciones de corto plazo y las trayectorias de largo plazo, Colombia ha fortalecido su marco normativo tras la presentación de la NDC (diciembre 2020) y la E2050 (noviembre 2021). En diciembre de 2021, se lanzó la Ley de Acción Climática, el instrumento legislativo de mayor jerarquía en el país. Esta Ley establece un marco vinculante que orienta la formulación y actualización de políticas públicas hacia la carbononeutralidad y la resiliencia climática, otorgando fuerza legal a las acciones del portafolio de mitigación y adaptación de la NDC, asegurando así su implementación y cumplimiento.

Adicionalmente, Colombia cuenta con los PIGCCS y PIGCCT, creados bajo la Ley 1931 de 2018. Estos instrumentos alinean la gestión climática en sectores y territorios, articulando las PAM contempladas en la NDC. Para mantener la consistencia con los objetivos de la E2050, estos dos instrumentos deberán actualizarse periódicamente, con el fin de incrementar la ambición climática y alinear las estrategias sectoriales y territoriales con las trayectorias de descarbonización y resiliencia climática.

En resumen, Colombia reconoce que el desafío de modificar las tendencias de emisiones y absorción de GEI exige acciones ambiciosas, sostenidas y progresivas. A través de una combinación de marcos legales, planificación sectorial y territorial, y el compromiso de ampliar su portafolio de medidas, el país trabaja para asegurar una transformación hacia la carbononeutralidad en 2050.

2.4.5. Información detallada sobre la evaluación de las consecuencias económicas y sociales de las medidas de respuesta.

La implementación de las PAM genera impactos económicos y sociales que dependen en gran medida de la forma en que se realicen las reducciones de emisiones y sus efectos sobre la producción y las exportaciones del país. En términos generales, las PAM tienen el potencial de contribuir a la transformación de la economía hacia un modelo más competitivo, resiliente y sostenible, promoviendo la eficiencia energética, la diversificación de la matriz energética y la estructura productiva, así como la creación de empleo en sectores intensivos en trabajo, como el transporte y la agricultura. Si bien se podrían generar costos de ajuste en el corto plazo, se estima que estos serían compensados a mediano y largo plazo por los beneficios económicos y sociales derivados de una economía menos dependiente de combustibles fósiles y con menores emisiones (DNP, 2015). Sin embargo, el país reconoce la necesidad de estudiar posibles impactos que requieran medidas de respuesta.

Dado el contexto de dependencia de las exportaciones de carbón e hidrocarburos, el país reconoce la necesidad de avanzar hacia la diversificación económica y la reindustrialización para mantener la estabilidad macroeconómica y fiscal en un escenario de transición energética global. Esto implica continuar evaluando de manera integral las consecuencias económicas y sociales de las PAM. En el marco de diferentes iniciativas y estrategias, como las de Transición Energética Justa y de la Transición Justa de la Fuerza Laboral, Colombia ya está trabajando en estudios que permitan identificar con mayor precisión los impactos, oportunidades y retos asociados a su implementación, y seguirá avanzando en este análisis



como parte de un proceso orientado a asegurar que la descarbonización sea inclusiva, ordenada y sostenible para la economía y la sociedad en su conjunto.

2.5. Resumen de Emisiones y Absorciones de Gases Efecto Invernadero

Entre los años 1990 y 2021, las emisiones netas de gases de efecto invernadero (GEI) en Colombia aumentaron un 25,80%, alcanzando 280.101,98 kt CO₂eq en 2021, con un promedio de 236.856,78 kt CO₂eq a lo largo de la serie histórica. Este incremento responde principalmente al crecimiento en sectores como energía, agricultura, residuos e industria, los cuales han mostrado un aumento significativo en sus emisiones. En contraste, el sector de LULUCF ha experimentado una reducción en sus emisiones, aunque continúa siendo una de las principales fuentes de emisión debido a actividades como la deforestación.

En 2021, las emisiones totales alcanzaron los 302.934,03 kt CO₂eq, mientras que las absorciones de CO₂ en el mismo año fueron de -22.832,04 kt CO₂eq, generadas principalmente por tierras forestales y pastizales, las cuales funcionan como sumideros de carbono. Esto permite que el sector de LULUCF compense parcialmente las emisiones a nivel nacional, siendo el único sector con aporte a las absorciones nacionales.

Finalmente, en 2021, el CO₂ representó el 66,58% de las emisiones netas, seguido por el metano (CH₄) con 27,04% y el óxido nitroso (N₂O) con 4,80%. La participación de los gases fluorados (HFCs, PFCs, SF₆) aumentó en los últimos años debido a su creciente uso en refrigeración y aire acondicionado y en procesos industriales, aunque en menor proporción. Este panorama refleja tanto el impacto de las prácticas de uso de la tierra como el rol de los sectores económicos en la evolución de las emisiones y absorciones de GEI en el país.

Para obtener más información sobre las emisiones antropogénicas por fuentes y la absorción antropogénica por sumideros de GEI, consulte el Anexo 1 del presente BTR relacionado con el Informe del Inventario Nacional de Emisiones y Remociones de GEI. Este capítulo ofrece un análisis detallado de las fuentes de emisión y los sumideros de CO₂ en Colombia durante el período 1990-2021.

2.6. Proyecciones de emisiones y absorciones de GEI de Colombia.

Colombia comunica las proyecciones de emisiones de GEI en su primer BTR con el propósito de mostrar las tendencias a futuro de las emisiones y absorciones de GEI, tomando en cuenta las metas aspiracionales de la implementación del escenario con políticas y medidas de mitigación. Sin embargo, estas proyecciones no deben utilizarse para evaluar los progresos alcanzados en la aplicación y el cumplimiento de la NDC de Colombia, conforme a lo establecido en el párrafo 93 de las MPG.

Aplicación de Flexibilidad en la Comunicación de Proyecciones de GEI

Colombia, en cumplimiento de los compromisos establecidos presenta el estado actual de sus proyecciones de GEI y el uso de flexibilidad de acuerdo con las disposiciones establecidas en los párrafos 94, 95, 96d y 97 de las MPG.

Párrafo 94: Escenarios de Proyección

Colombia aplica flexibilidad en el alcance de los escenarios de proyección tanto de los escenarios Con Medidas y Sin Medidas; no se comunica información referente al Escenario Con Medidas Adicionales. Colombia reconoce que existe una brecha entre las políticas actuales de mitigación y las metas nacionales establecidas (área azul clara de la Figura 2.21). En respuesta, en el país se están generando las



capacidades necesarias para modelar sistemáticamente la implementación de las PAMs y los escenarios Con Medidas y con Medidas Adicionales.

La información presentada en este subcapítulo hace referencia a un escenario “con medidas” de mitigación planteado en el marco de la NDC y que incluye las medidas aprobadas en ese momento, en este sentido, es una evaluación ex ante del efecto de las PAMs que se detallan en el subcapítulo 2.4.

Párrafo 95: Periodo de Proyección

Las proyecciones presentadas cubren el periodo hasta 2030 y son consistentes con los datos del inventario nacional de GEI comunicados en el BUR 2 (serie hasta 2014) y calibrados con el BUR 3 (serie hasta 2018). Adicionalmente, Colombia se encuentra en el proceso de actualización de sus proyecciones con base en el inventario nacional más reciente, comunicado en el BTR1, que reporta la serie de tiempo hasta 2021. Este esfuerzo incluye la revisión y actualización de parámetros y supuestos clave para extender las proyecciones hasta 2050.

Párrafo 96d: Análisis de Sensibilidad

El ejercicio de modelación desarrollado describe los principales supuestos para el periodo 2019-2030. No obstante, Colombia aplica flexibilidad en la presentación de un análisis de sensibilidad del modelo frente a variaciones en los supuestos principales, lo cual será abordado en futuros reportes de proyecciones.

Párrafo 97: Indicadores de Mitigación

Colombia comunica proyecciones de los siguientes indicadores:

1. Mitigación Requerida para la Meta: Se presentan resultados para los escenarios Con Medidas y Sin Medidas, además de una tendencia aspiracional hacia 2030.
2. Cambio en la Superficie Cubierta por Bosque Natural: Los resultados abarcan los mismos escenarios.

Asimismo, se aplica flexibilidad respecto a la proyección del indicador 3, relacionado con el Avance en la Reducción de Emisiones de Carbono Negro, que requiere una actualización de la metodología para estimar emisiones de carbono negro alineada con la metodología para estimar emisiones de GEI.

2.6.1. Proyección "con medidas" de todas las emisiones y absorciones de GEI. Proyección "con medidas adicionales" y una proyección "sin medidas"

Colombia presenta las proyecciones de emisiones netas para los gases de efecto invernadero: CO₂, CH₄, N₂O, HFCs y PFCs para el escenario “sin medidas” y para el escenario “con medidas” para los años de 2025 y 2030 para los sectores de energía, transporte, IPPU, agricultura, LULUCF y residuos. Las emisiones de SF₆ no se incluyen en la modelación. Esto no afecta los resultados de las proyecciones ya que este gas representa el 0,063% de las emisiones nacionales de 2018. Las emisiones de NF₃ no se reportan en el inventario nacional de GEI porque no se encuentra registro de emisiones de este gas para el periodo 1990 - 2021. La tendencia muestra que la diferencia entre el escenario con medidas y sin medidas para el año 2030 es de 124.900 kt CO₂eq.

Colombia aplicará flexibilidad y presentará las emisiones de GEI hasta 2030 debido a que las proyecciones presentadas en este reporte toman como base los datos de emisiones y absorciones del inventario de GEI para el periodo de 1990 a 2018 y en concordancia con el párrafo 95 del Anexo III de la decisión 18/CMA1 se deberían presentar las proyecciones de emisiones y absorciones hasta 2035. Colombia está



desarrollando capacidades para proyectar las emisiones de GEI a largo plazo (2050) y en línea con el inventario nacional de GEI, para los escenarios sin medidas, con medidas y con medidas adicionales, para informar la NDC 3.0 y ser presentadas en la próxima versión del BTR.

Uno de los indicadores de seguimiento al progreso de la NDC son las emisiones netas de GEI que se acogen en el indicador 1 “Mitigación requerida para la Meta”, por lo tanto, la sumatoria de las proyecciones de emisiones y absorciones para todos los sectores constituye la proyección del indicador 1 en línea con lo solicitado en el párrafo 97 de la decisión 18/CMA1.

En la Tabla 2.35 se presentan las emisiones para cada sector reportadas en los inventarios presentados para los años 2018 (IDEAM et al., 2022) y 2021 (IDEAM, Sostenible, Rural, PNUD, & Natura, 2024) y las emisiones proyectadas para los años 2025 y 2030, asumiendo que no se implementan las medidas de mitigación, escenario sin medidas (línea naranja de la Figura 2.21), y otro escenario en el cual se considera la implementación de las medidas de mitigación presentadas en la NDC de 2020, es decir, el escenario con medidas (línea azul de la Figura 2.21).

Entre 2018 y 2021 se reportó una reducción del 1,55% de las emisiones netas en Colombia y la modelación de la implementación de las medidas de mitigación prevé que entre 2021 y 2025 la reducción representará un 9,8% y entre 2025 y 2030 del 21%. En contraste, si no se implementan las medidas de mitigación se estima una tasa de crecimiento de las emisiones netas del 18,5% entre 2021 y 2025 y del 24% entre 2025 y 2030. Adicionalmente, el país identificó que las emisiones de 2021 se encontraron por debajo de lo proyectado en el escenario de línea base como se observa en la , lo que se debe principalmente a menores emisiones en las categorías de energía, LULUCF y residuos, sin embargo, también se registraron mayores emisiones en transporte, IPPU y agricultura respecto a lo proyectado en el escenario de línea base. Adicionalmente, el país identificó que las emisiones de 2021 se encontraron por debajo de lo proyectado en el escenario de línea base como se observa en la Tabla 2.36, lo que se debe principalmente a menores emisiones en las categorías de energía, LULUCF y residuos, sin embargo, también se registraron mayores emisiones en transporte, IPPU y agricultura respecto a lo proyectado en el escenario de línea base. En adelante, y buscando mantener la consistencia entre los formatos gráficos y tabulares del subcapítulo, se presentarán únicamente los datos del inventario más reciente en lugar de los datos producto de proyecciones para 2021.

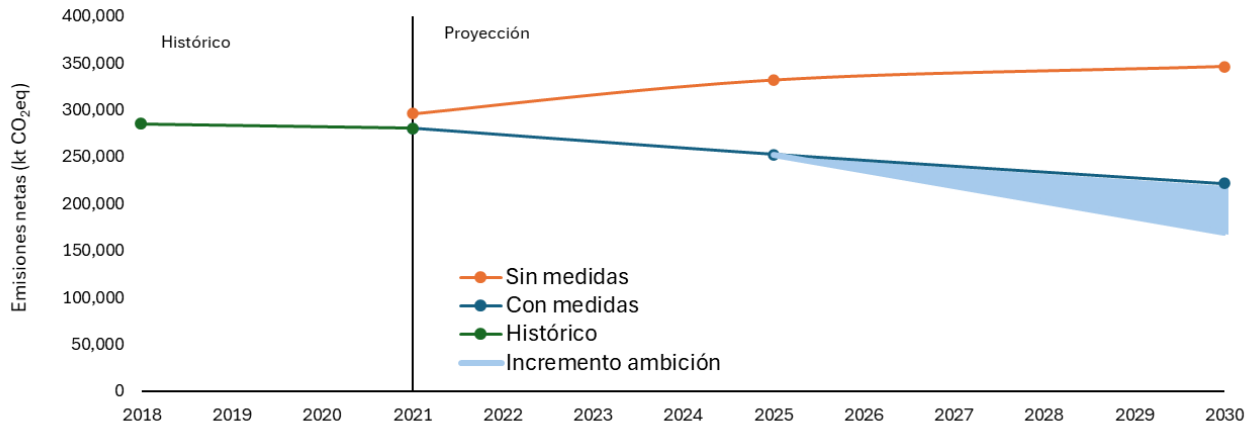
Con respecto a la meta planteada en el Indicador 1, Colombia deberá plantear las acciones que permitan reducir las emisiones netas de GEI 40%, con respecto a las emisiones reportadas en el inventario de 2021.

Tabla 2.36. Proyecciones de emisiones netas de GEI en el escenario sin y con implementación de medidas (kt CO₂eq)

Sector	Inventario		Emisiones proyectadas			
			Sin medidas		Con medidas	
	2018	2021	2025	2030	2025	2030
Energía	52.476	49.440	58.350	68.813	49.714	53.656
Transporte	38.493	42.171	47.288	56.351	45.848	50.046
IPPU	9.677	11.721	14.537	18.407	13.873	16.787
Agricultura	55.523	57.958	54.759	56.618	54.484	56.352
LULUCF	107.069	96.603	131.743	117.938	64.511	18.347
Residuos	21.266	22.209	25.243	28.091	24.117	26.130
Total nacional	284.504	280.102	331.920	346.218	252.547	221.318



Figura 2.21. Proyecciones de emisiones netas de GEI para Colombia en el periodo 2021 -2030 considerando los escenarios sin implementación de medidas de mitigación (línea naranja) y con implementación de medidas de mitigación (azul).



A continuación, se describe la tendencia de la proyección de emisiones para los sectores de energía; transporte; procesos industriales y uso de producto (IPPU); agricultura, silvicultura, uso y cambio de uso de la tierra; y residuos, para los escenarios sin implementación de medidas de mitigación y con implementación de medidas de mitigación, para facilitar la descripción se redondean los valores de emisiones de GEI, por lo que si se desea consultar los valores finales se recomienda consultar la Tabla 2.36. En la Figura 2.22 (a-f) se representa gráficamente la tendencia para cada sector.

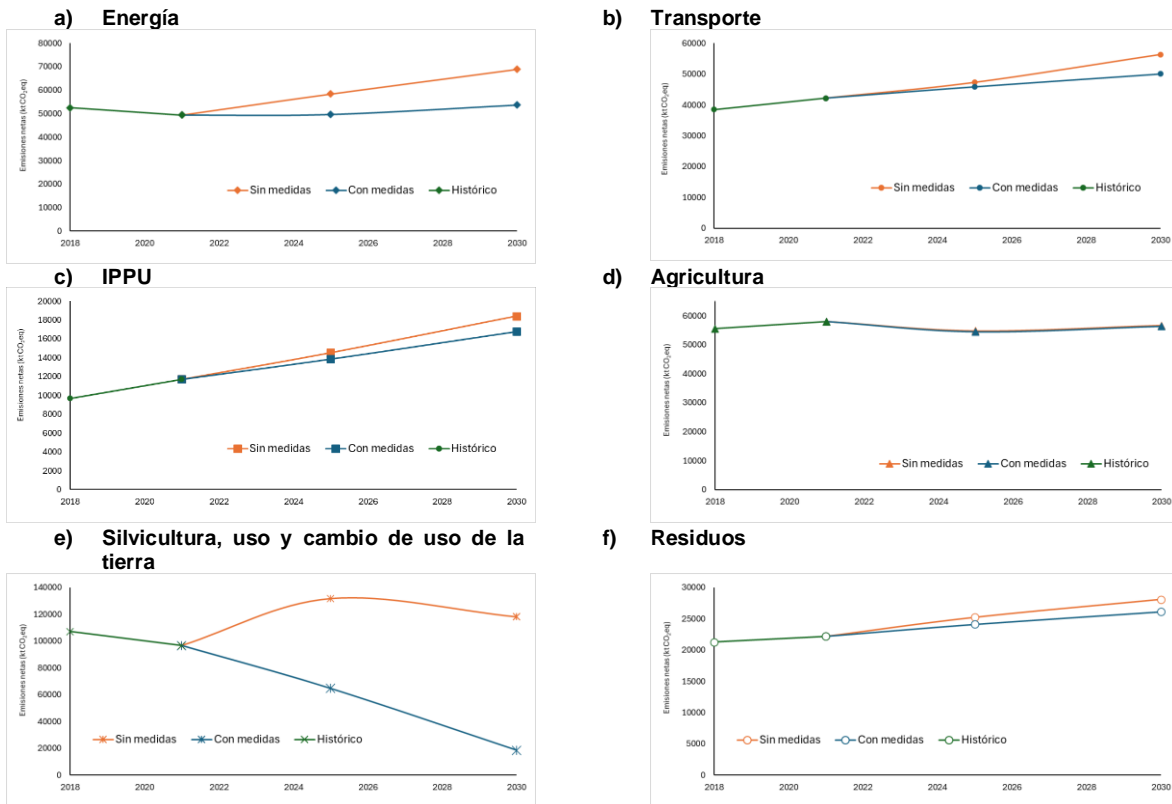
- Energía (Figura 2.22 a): Las emisiones del sector energía constituyen el 17,7% de las emisiones netas para el inventario de 2021 en Colombia, lo que implica que es el tercer sector más intensivo en emisiones en Colombia. La proyección del escenario de línea base de las emisiones de este sector prevé un crecimiento promedio del 4,35% anual para el periodo de 2022 a 2030, lo que implica que, para 2030 se estiman emisiones de alrededor de 68.800 kt CO₂eq en ausencia de medidas de mitigación. La modelación del escenario con medidas de mitigación implica que las emisiones se mantienen en valores similares entre 2021 y 2025 y alcanzan emisiones cercanas a 53.600 kt CO₂eq para 2030. La diferencia entre el escenario de línea base y el escenario con medidas representa una mitigación de cerca de 15.100 kt CO₂eq para el año de 2030.
- Transporte (Figura 2.22 b): El sector transporte representa el 15,1% de las emisiones netas del inventario de 2021. La modelación de los dos escenarios, de línea base y con medidas de mitigación, presentan una tendencia al aumento de las emisiones del sector para los años 2025 y 2030. Sin embargo, la implementación de medidas implica una tasa de crecimiento del 2,08% para 2030, mientras la ausencia de medidas implica un crecimiento promedio del 3,8% anual entre 2021 y 2030. La implementación de medidas representaría una mitigación de 6.300 kt CO₂eq para el año 2030.
- IPPU (Figura 2.22 c): Las emisiones del sector de procesos industriales y uso de productos constituye el 4,2% de las emisiones netas del inventario de GEI en 2021. Las proyecciones del escenario de línea base y con medidas muestran una tendencia de aumento hasta 2030. El escenario de implementación de medidas muestra una tasa de crecimiento de 4,8% anual promedio entre 2021 y 2030, y el escenario de línea base muestra una tasa de crecimiento de 6,3% anual promedio para el mismo periodo. La implementación de medidas significa que se mitigan 1.620 kt CO₂eq para el año 2030.
- Agricultura (Figura 2.22 d): Las emisiones de este sector equivalen al 20,7% de las emisiones netas del inventario para 2021, siendo el segundo sector del inventario. Tanto el escenario de línea



base como el escenario con medidas muestran tendencias similares, manteniendo prácticamente constantes las emisiones del sector entre 58.000 kt CO₂eq (2021) y 56.000 kt CO₂eq (2030).

- Silvicultura, uso y cambio de uso de la tierra (Figura 2.22 e): Es el sector con mayor tasa de emisiones en el inventario de 2021, siendo el 35% de las emisiones netas para este año. También es el sector con mayor tasa de reducción de emisiones entre los dos últimos inventarios reportados, con una reducción de emisiones del 10% entre 2018 y 2021. La modelación de los escenarios de línea base y con medidas muestra un potencial de mitigación de 99.600 kt CO₂eq en 2030, lo que equivale a reducir las emisiones a una tasa del 9% promedio anual entre 2021 y 2030.
- Residuos (Figura 2.22 f): en el inventario de 2021 representa el 8% de las emisiones netas. La modelación de las emisiones proyectadas en los escenarios con medidas y sin medidas muestra tendencia a aumentar las emisiones para el año 2030. La implementación de las medidas de mitigación implica que las emisiones crecerán a una tasa de 1,96% anual promedio entre 2021 y 2030, mientras que en el escenario sin medidas las emisiones crecerían a una tasa de 2,9% anual promedio para el mismo periodo.

Figura 2.22. Proyecciones de emisiones netas de GEI desagregada por sectores para los escenarios sin medidas (línea naranja) y con medidas (línea azul) en el periodo 2021 -2030



2.6.2. Metodología

Para la construcción de los escenarios “sin medidas” y “con medidas” se usó la herramienta LEAP (Low Emissions Analysis Platform - Plataforma de análisis de bajas emisiones) desarrollada por el Instituto Ambiental de Estocolmo (SEI, por sus siglas en inglés), y se ha empleado para la construcción del escenario de referencia y el análisis del impacto de las políticas, acciones y medidas de mitigación en la



tendencia de las emisiones a largo plazo, hasta 2030. La información histórica empleada para estimar las emisiones proyectadas incluyó las variables sociodemográficas y macroeconómicas para el periodo 2010 a 2013. Adicionalmente se incluyó la información usada para estimar el Inventario de Gases de Efecto Invernadero para los años 2010 y 2014, con el nivel de detalle reportado en el BUR 2 (Pulido, et al., 2018), que aplicó las directivas del IPCC 2006. Para realizar la modelación se construyeron varios escenarios para representar la demanda energética y la producción y disponibilidad de recursos en diversos sectores de la economía, con el fin de contabilizar las emisiones de GEI de los sectores energéticos y no energéticos.

La proyección de emisiones de GEI del escenario de referencia se realizó por subcategoría del inventario agrupadas en sectores correspondientes al suministro de energía, donde se encuentran las industrias de energía y generación de electricidad, los sectores de demanda de energía, las emisiones fugitivas, el sector de procesos industriales y uso de productos, el sector de agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra y el sector de residuos. Las metodologías de proyecciones usadas procuraron alinear el método de cálculo de la estimación de emisiones a futuro con las metodologías empleadas en el inventario nacional, adicionalmente, para algunas categorías se generó una desagregación adicional en línea con la información del balance de energía útil del país publicado por la UPME en 2019 (UPME, 2019a; UPME, 2017).

Por otro lado, la proyección del escenario de mitigación o escenario con medidas partió de la proyección de las políticas, acciones y medidas de mitigación priorizadas sectorialmente y reflejadas en el portafolio de mitigación⁵³ de la NDC del país, las cuales fueron modeladas individualmente para entender el impacto de cada medida; posteriormente se generó un escenario agregado que permitió contabilizar los impactos e interrelaciones entre los escenarios de medidas individuales, dando como resultado el escenario agregado de mitigación. Es necesario destacar que los esfuerzos en la construcción del escenario de mitigación estuvieron orientados a modelar principalmente las acciones para reducción de CO₂, y dando un menor nivel de detalle a las reducciones de otros gases, por lo que el país reconoce que existe una oportunidad de mejora en las modelaciones futuras de estas acciones.

2.6.3. Modelos y/o enfoques utilizados y los principales parámetros y supuestos de base empleados para las proyecciones

Los supuestos realizados para estimar los escenarios de línea base y el escenario con implementación de medidas de mitigación se clasifican en parámetros demográficos, económicos y consideraciones sobre el precio de energéticos en el mercado internacional. Los supuestos demográficos se realizaron a partir de la información publicada por el DANE, donde reporta los resultados del censo de población de 2018 y las proyecciones realizadas a partir de este censo, que incluyen la proyección de la población de Colombia para el periodo de 2019 a 2050, la repartición de la población en ambientes urbanos y rurales, y el número de hogares (DANE, 2020b). Los supuestos económicos incluyen la proyección del PIB de Colombia para el periodo de 2019 a 2030 y el PIB desagregado por sectores económicos para el mismo periodo. Adicionalmente se proyectó el precio internacional de los energéticos por unidad de energía para el periodo 2019 a 2030.

A continuación, se describe la tendencia esperada para cada uno de estos parámetros claves usados para modelar las proyecciones de emisiones netas de GEI en cada escenario.

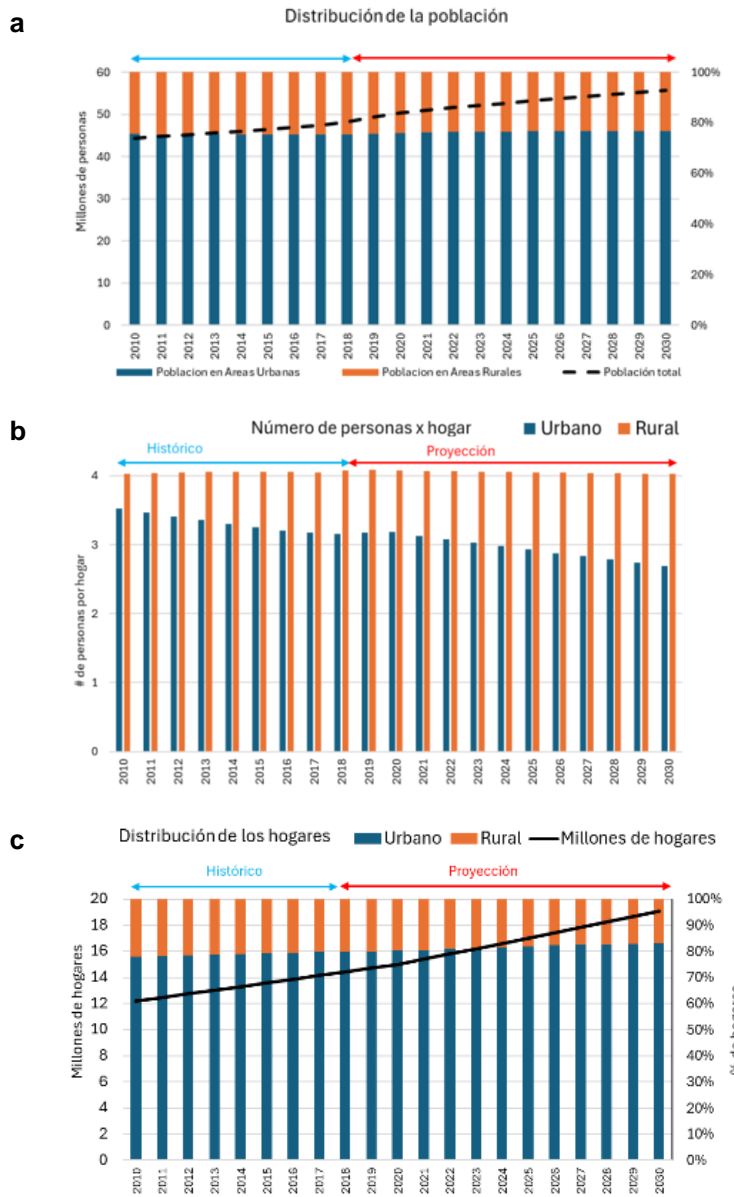
⁵³ <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/portafolio-de-medidas-sectoriales-de-mitigacion-de-cambio-climatico-contribucion-determinada-Colombia-ndc-2020.pdf>



Demográficos

Los datos de crecimiento poblacional son proyectados por el DANE para los años 2019 a 2030 (DANE, 2023a). La proyección muestra una tendencia de crecimiento de la población del 0,58% promedio, lo que significa que para 2030 se espera que la población en Colombia llegue a 55 millones de personas (Figura 2.23 a). La distribución de la población entre áreas urbanas y rurales cambia lentamente favoreciendo los ambientes urbanos en una tasa promedio de 0,08% anual. La configuración de los hogares cambiará en los ambientes urbanos, con un número menor de integrantes cada año (Figura 2.23 b); lo que se refleja en un aumento de la proporción de hogares urbanos vs los hogares rurales para 2030, pasando del 78% de hogares urbanos en el 2010 al 83% en 2030 (Figura 2.23 c).

Figura 2.23. Proyecciones demográficas usadas como variable clave para proyectar las emisiones de GEI en Colombia.



Fuente: Adaptado de (DANE, 2023a).



Tabla 2.37. Supuestos demográficos para proyecciones reportados en la CTF 10

Supuestos claves del modelo	Unidades	2021	2025	2030
Población total	Millones de personas	52,05	53,22	55,68
Tasa de crecimiento de población	%	1,34	1,00	0,85
% de Población en ambientes urbanos	%	76,2	76,6	76,8
% de Población en ambientes rurales	%	23,8	23,4	23,2
Número de hogares	Millones de hogares	15,4	17,0	19,1

Fuente: Adaptado de (DANE, 2023a).

Económicos

Las proyecciones del comportamiento de la economía son basadas en el Marco Fiscal de Mediano Plazo (MFMP) de 2020, sin considerar impactos del COVID-19 de MinHacienda (Minhacienda, 2020). Los escenarios de oferta y producción de hidrocarburos no contemplan la caída de precios del petróleo en 2020 y los efectos de la pandemia.

Crecimiento económico proyectado entre 2020 y 2030

Las proyecciones del PIB proceden del DNP. La estimación se realiza con el Modelo de Equilibrio General Computable Colombiano para el Cambio Climático (MEG4C), que tiene en cuenta todas las transacciones realizadas en un año particular, entre sectores económicos, hogares, gobierno nacional y el resto del mundo (Minhacienda, 2020).

MEG4C recreó la senda de crecimiento potencial que se establece en el Marco Fiscal de Mediano Plazo (MFMP) 2020 del Ministerio de Hacienda y Crédito Público (Min Hacienda), donde se modelaron 17 sectores de la economía: (1.) agricultura, (2.) ganadería, (3.) carbón, (4.) petróleo, (5.) otros minerales, (6.) agroindustria, (7.) recursos naturales procesado, (8.) refinados de petróleo, (9.) industria mano de obra no calificada, (10.) industrias capital y alta tecnología, (11.) electricidad, (12.) gas natural, (13.) agua y alcantarillado, (14.) vivienda, (15.) obras civiles, (16.) transporte, y (17.) servicios. (Minhacienda, 2020).

La proyección del PIB para el modelo de emisiones de línea base fue previsto a partir de datos de 2019, que integran el marco fiscal 2019⁵⁴ y las proyecciones de crecimiento 2020 – 2021 publicadas por el Fondo Monetario Internacional (FMI) ajustadas por COVID-19. A partir de allí, el DNP generó proyecciones de crecimiento sectoriales con el modelo MEG4C asumiendo la senda de crecimiento potencial establecida en el MFMP.

El supuesto establece que para el año 2020 se presentaría un choque negativo de la productividad laboral por la pandemia global (COVID-19) de -5,5% y una recuperación entre los años 2021 a 2030, con tendencia descendente para este periodo de tiempo, entre 6,6% (2021) y 3,3% (2030).

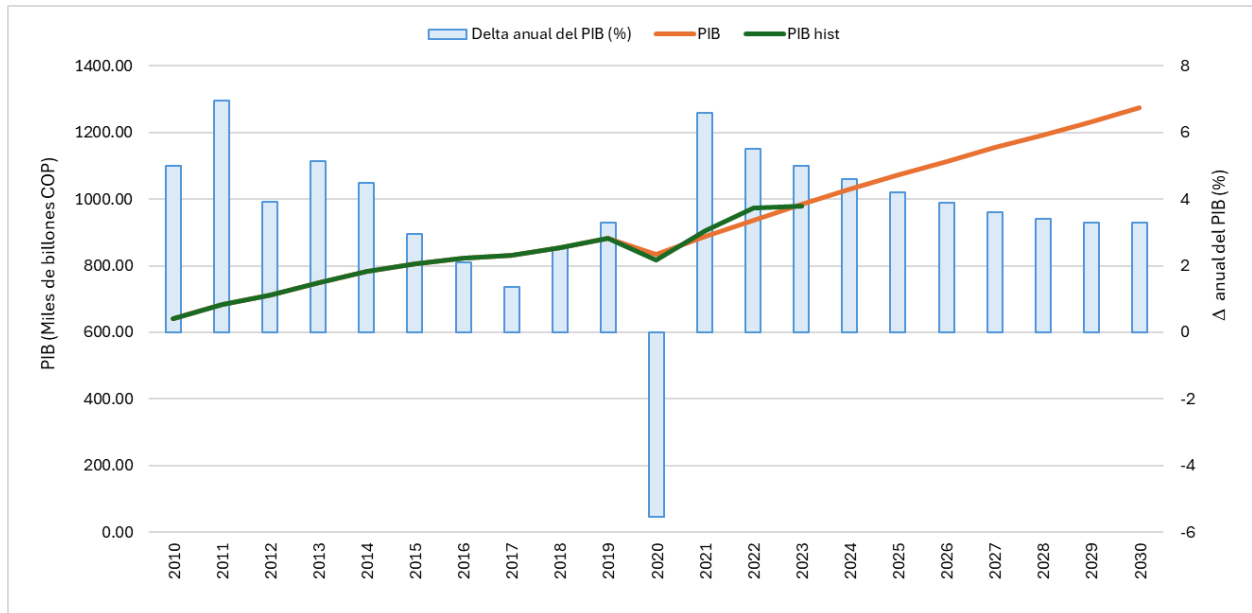
La comparación entre la proyección del PIB realizada a partir de 2020 (línea naranja) y el PIB reportado para el periodo 2020 y 2023 por el Banco de la República⁵⁵ (línea verde) se presenta en la Figura 2.24, en la cual se muestra que el choque negativo de la productividad laboral por la pandemia global (COVID-19) fue de 7,2% pero la recuperación en 2021 y 2022 estuvo entre el 10,8 y 7,3%, respectivamente, que conduce a llegar a valores similares de PIB proyectado e histórico para 2023 de aproximadamente 980 mil billones de pesos, como se presenta en la Tabla 2.38.

⁵⁴https://www.minhacienda.gov.co/webcenter/ShowProperty?nodeId=%2FConexionContent%2FWCC_CLUSTER-135563%2F%2FidcPrimaryFile&revision=latestreleased

⁵⁵ <https://www.banrep.gov.co/economia/pli/bie.pdf>.



Figura 2.24. Proyección del PIB y del % de cambio anual del PIB usado como supuesto para la formulación de los escenarios Sin medidas y con medidas de mitigación



Fuente: Elaboración propia con base en el escenario de referencia de la NDC 2020, Banco Republica

Tabla 2.38. PIB Proyectado y PIB histórico entre 2010 y 2023 (miles de billones de COP)

Año	Proyectado	Histórico	Año	Proyectado	Histórico
2010	640,15	640,15	2021	887,93	906,24
2011	684,63	684,63	2022	936,76	972,30
2012	711,42	711,42	2023	983,60	978,23
2013	747,94	747,94	2024	1.028,85	
2014	781,59	781,59	2025	1.072,06	
2015	804,69	804,69	2026	1.113,87	
2016	821,49	821,49	2027	1.153,97	
2017	832,66	832,66	2028	1.193,20	
2018	853,71	854,01	2029	1.232,58	
2019	881,80	881,22	2030	1.273,25	
2020	832,95	817,90			

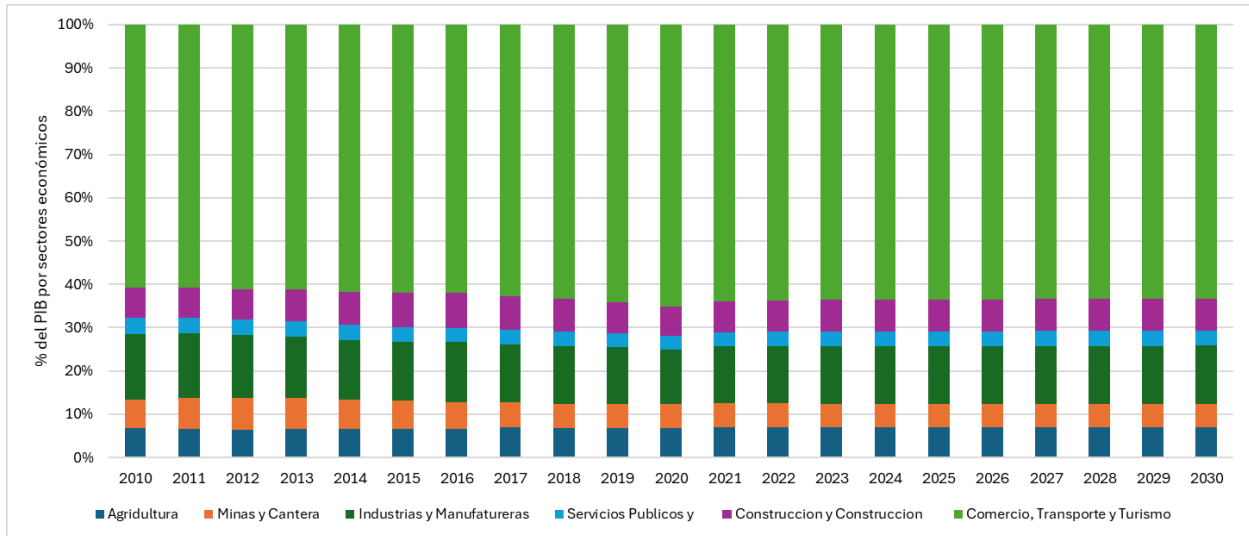
PIB sectorial

Como variable de modelación se incluye la proyección del PIB para cada sector económico para el periodo de 2020 a 2030, usando los datos históricos de 2010 a 2019 y la tendencia proyectada por el marco fiscal de mediano plazo de 2020 (Minhacienda, 2020). La proyección del PIB desagregada por sector asigna la



misma tasa de crecimiento del PIB nacional a cada sector. En la Figura 2.25 se muestra que el sector de Comercio, Transporte y turismo (actividades CIU G a T) representan 60%.

Figura 2.25. Participación de los sectores económicos en el PIB histórico para el periodo de 2010 a 2019 y proyectado para el periodo 2020 a 2030



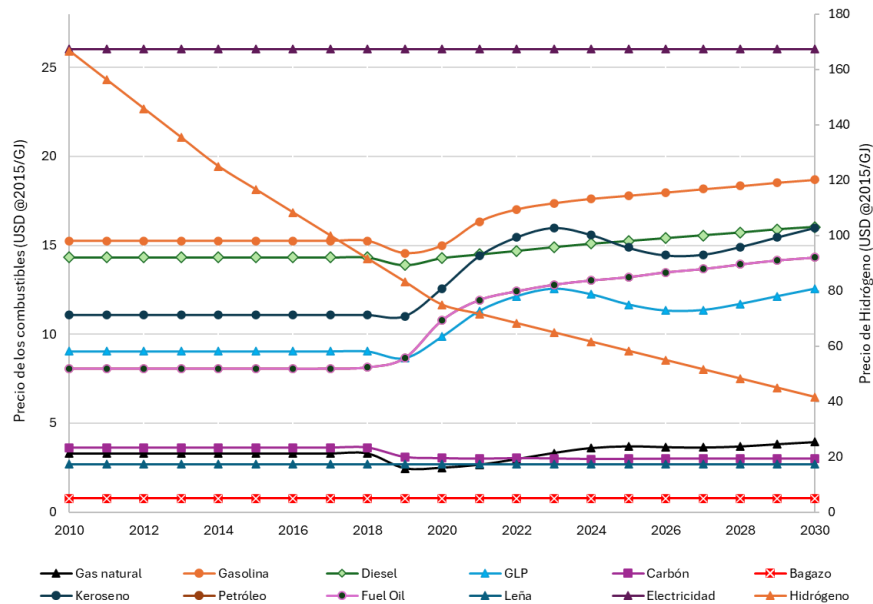
Precio de combustibles

La estimación de emisiones de la línea base considera la proyección de los precios de 12 fuentes energéticas para el periodo de 2014 a 2030. Los combustibles incluidos en el análisis son: Gas Natural, Gasolina, Diesel, GLP, Carbón, Bagazo, Queroseno, Petróleo, Fuel Oil, Leña, electricidad e Hidrógeno sintético. La tendencia de los precios de cada energético por GJ en unidades de dólar (USD) con referencia a 2015 se ilustra con la Figura 2.26, donde se muestran las siguientes consideraciones:

- El precio de la electricidad, el bagazo, y la leña se mantendrán constantes.
- El precio del hidrógeno disminuirá de 135 USD a 42 USD, por unidad de GJ.
- El precio del combustóleo aumentará 60% acumulativamente.
- El precio del Keroseno y el GLP aumentará entre 35 – 39% acumulativamente.
- La gasolina aumentaría el 21 % y el Diesel el 11%.
- El precio de carbón disminuirá un 18 %.



Figura 2.26. Proyecciones de los precios de los combustibles proyectado para el periodo de 2014 a 2030.



La proyección de los precios de los combustibles está documentada en el Plan de Abastecimiento de combustibles Líquidos (UPME, 2019). La proyección se realizó usando como driver el precio del crudo tipo BRENT, cuyo escenario de referencia a corto y largo plazo fue publicado en los reportes de “Global Macro Oils” durante I semestre de 2018 y el II semestre de 2017, respectivamente.

Adicionalmente, se tuvieron en cuenta los componentes de la estructura del precio de los combustibles en Colombia, tales como: impuestos, márgenes de distribución, transporte y otros elementos, que procuran la estabilidad de precios internos, mitigando la volatilidad del crudo y sus derivados a los consumidores finales.

Supuestos relativos a las políticas y medidas incluidas en las proyecciones del escenario “con medidas”.

Los supuestos relativos a las políticas, acciones y medidas incluidas en el escenario “con medidas” a que hace referencia el párrafo 96 literal c, se comunicaron en el portafolio de medidas sectoriales de mitigación del cambio climático de la NDC 2020 presentada por el país ante la CMNUCC como parte de los anexos⁵⁶, un resumen consolidado de estos supuestos y de las medidas que se incluyen en el escenario “con medidas” se encuentra en el Anexo 2-1 de este capítulo.

Es necesario destacar que los supuestos expresados para las medidas de mitigación de eficiencia energética, emisiones fugitivas, gestión de la demanda y generación de electricidad corresponden a la modelación realizada para la NDC y se enmarcan en los supuestos expresados en este capítulo, en este sentido, existe una diferencia respecto a lo expresado para estas mismas medidas en el subcapítulo 2.4 de PAMS, ya que allí se comunican los potenciales de mitigación que hacen parte del Plan Integral de Gestión del Cambio Climático del Ministerio de Minas y Energía (PIGCCME).

⁵⁶ <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/portafolio-de-medidas-sectoriales-de-mitigacion-de-cambio-climatico-contribucion-determinada-Colombia-ndc-2020.pdf>.



2.6.4. Proyecciones desagregadas por tipo de gas incluyendo y excluyendo el sector de Silvicultura y uso del suelo

En cumplimiento con los Parágrafos 98 y 101, se presentan las siguientes Tablas y la Figura 2.27, con las proyecciones por tipo de gas del escenario con medidas. En la Tabla 2.39 se presentan las proyecciones incluyendo el sector de Silvicultura, donde se muestra que el CO₂ es el principal GEI emitido en Colombia, tanto para el inventario de 2018 y 2021, como en los años proyectados. Incluyendo el sector de Silvicultura, se prevé una tendencia de reducción de emisiones de CO₂ de 186.000 kt de CO₂eq en 2021 a 102.000 kt de CO₂eq para el año 2030. En contra tendencia, las emisiones de CH₄ han permanecido prácticamente constantes entre 2018 y 2021, y la proyección muestra una tendencia a aumentar de 75.000 kt de CO₂eq a 86.000 kt de CO₂eq. También, las emisiones de N₂O y HFC's tienden a aumentar para los años 2025 y 2030, con respecto a los valores de 2021. En el inventario de 2021, el 66,6% de las emisiones de GEI corresponden a CO₂, el 27% a CH₄, 4,8% a N₂O y el 1,5% a HFC's. El ejercicio de modelación de emisiones, bajo el escenario con medidas, prevé un cambio en la proporción de emisiones para 2030, principalmente para el CO₂ que representará el 46,2% de las emisiones de GEI y el CH₄ será el 40,2% de las mismas.

Tabla 2.39. Proyección de emisiones de GEI por tipo de gas incluyendo Silvicultura en (kt de CO₂eq) diligenciados en la CTF 7

GEI	2018	2021	2025	2030
CO ₂	193.880	186.498	138.451	102.307
CH ₄	74.326	75.752	86.429	89.036
N ₂ O	13.224	13.433	22.248	23.135
HFC's	2.895	4.218	5.418	6.840
PFC's	0,16	0,26	0,59	0,18
SF ₆	179	200	Fx	Fx
Total nacional incluyendo Silvicultura	284.504	280.102	252.547	221.318

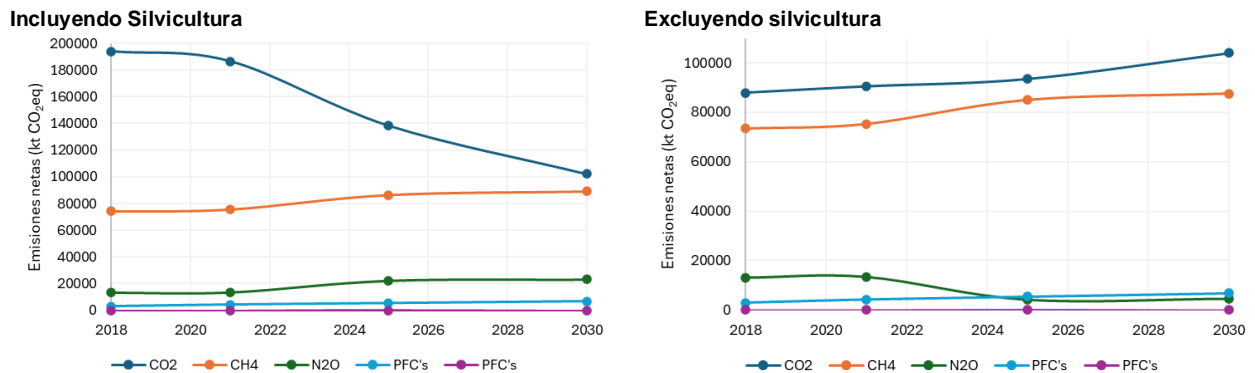
En la Tabla 2.39 se presenta la proyección de emisiones por GEI excluyendo el sector de Silvicultura, que muestra una tendencia de los otros sectores a aumentar las emisiones de CO₂ entre 2021 y 2030 (de 90.000 kt de CO₂eq en 2021 a 102.000 kt de CO₂eq en 2030). Presentar las emisiones excluyendo Silvicultura evidencia que este sector emitió el 34% del CO₂ en 2021. Adicionalmente la modelación de emisiones a futuro prevé que el sector de silvicultura tendrá el mayor potencial de absorción de emisiones, de 1.693 kt de CO₂eq.

Tabla 2.40. Proyección de emisiones de GEI por tipo de gas excluyendo el sector de Silvicultura (kt de CO₂eq) diligenciados en la CTF 7

GEI	2018	2021	2025	2030
CO ₂	87.905	90.489	93.471	104.000
CH ₄	73.440	75.275	84.992	87.548
N ₂ O	13.016	13.317	4.153	4.584
HFC's	2.895	4.218	5.418	6.840
PFC's	0,16	0,26	0,59	0,18
SF ₆	179	200		
Total nacional excluyendo Silvicultura	177.436	183.499	188.035	202.972



Figura 2.27. Proyección de emisiones por tipo de GEI para el escenario con medidas, a) incluyendo y b) excluyendo el sector de Silvicultura



2.6.5. Proyecciones de los indicadores principales para determinar los progresos realizados en relación con su NDC

El principal indicador de seguimiento al progreso de la NDC son las emisiones netas de GEI, por lo tanto, la sumatoria de las proyecciones de emisiones y absorciones para todos los sectores constituye la proyección del indicador solicitado en el parágrafo 97 del anexo III de la decisión 18/CMA1.

En el caso de las proyecciones empleadas para el Indicador 1. Mitigación Requerida para la Meta se presentan los resultados para el escenario con medidas y del escenario de incremento de ambición. Este último reconoce la necesidad de cerrar la brecha en mitigación para alcanzar la meta propuesta por el país a 2030.

De igual forma se presenta la proyección del indicador 2 Cambio en la superficie cubierta por bosque natural, la cual parte de las consideraciones expresadas en la NDC sobre superficie deforestada, y reconoce la intención del país de reducir para 2030 la tasa de deforestación a 50.000 ha/año. La trayectoria de la meta de reducción de emisiones por deforestación a 2030, en línea con lo comunicado en la NDC, contempla una tendencia esperada de deforestación de 100.000 ha/año en 2025, cifra que está de acuerdo con la aspiración indicada en la Declaración Conjunta de Colombia con Noruega, Alemania y el Reino Unido sobre reducción de deforestación y desarrollo sostenible (Minambiente, 2021). Se han venido presentando resultados satisfactorios, como se indica en el reporte de logro del indicador 2 en el subcapítulo 2.3.1.2

Colombia actualmente no cuenta con un modelo espacialmente explícito de evaluación del impacto y beneficios de las medidas y proyectos que se desarrollan para reducir la deforestación, elemento necesario para poder establecer en detalle un escenario con medidas asociado a los procesos de cambio en la cobertura del bosque, con especial énfasis en pérdida del bosque. Colombia planteará en el marco del plan de mejora, y en los tiempos pertinentes, el desarrollo de este modelo.



Tabla 2.41. Proyección de indicadores clave diligenciados en la CTF 10

Indicadores clave	Unidad, según corresponda	El año más reciente en el informe del inventario nacional de la Parte, o el año más reciente para el cual hay datos disponibles.	Proyecciones de indicadores clave Con medidas adicionales [Con medidas adicionales]	
		2021	2025	2030
Indicador 1. Mitigación Requerida para la Meta [Escenario con medidas] ^a	MtCO ₂ eq	-110,66 (Emisiones netas 280,1)	-83,11 (Emisiones netas 252,55)	-51,88 (Emisiones netas 221,32)
Indicador 1. Mitigación Requerida para la Meta [Escenario de incremento de ambición] ^a	MtCO ₂ eq	-110,66 (Emisiones netas 280,1)	-	0 (Emisiones netas 169,44)
Indicador 2. Cambio en la superficie cubierta por bosque natural [tendencia aspiracional]	ha/año	174.103 (79.256 en 2023 ⁵⁷)	100.000	50.000
Indicador 3. Avance en reducción de emisiones de Carbono Negro	%	0,24% (28.970 t CN)	FX	FX

^a El indicador debe interpretarse con lo presentado en el subcapítulo 2.3.1.1

En atención al párrafo 93 del Anexo III de la decisión 18/CMA1, Colombia comunica la proyección de sus indicadores clave, y reitera que estas proyecciones ofrecen una indicación del efecto de las políticas y medidas de mitigación en las tendencias futuras de las emisiones y la absorción de GEI y/o variables clave que inciden en la tendencia de las emisiones y absorciones de GEI, y no deberán utilizarse para evaluar los progresos alcanzados en la aplicación y el cumplimiento de la NDC nacional.

Para la proyección del indicador 3 de carbono negro se aplica flexibilidad en tanto las proyecciones asociadas para este indicador se encuentran en proceso de ser unificadas con las proyecciones de GEI.

2.7. Flexibilidades y Plan de Mejora Mitigación

En la Tabla 2.42 se describen las oportunidades de mejora identificadas durante la elaboración del presente capítulo, refiriendo las acciones que se plantean y plazo tentativo para realizarlas.

Tabla 2.42. Descripción del plan de mejora

Párrafo de las MPG asociado a la mejora	Oportunidad de mejora identificada	Posibles acciones (como abordar las oportunidades de mejora)	Necesidades de construcción de capacidades asociadas	Estimación de plazo para aplicar la mejora	Actores involucrados
59 y 60	Integrar información más actualizada y completa sobre circunstancias nacionales que incidan en la implementación de la NDC; de manera que se mejore la consistencia con respecto a las MPG, y se pueda identificar la incidencia de las circunstancias nacionales en las emisiones/absorciones de GEI y las metas de la NDC	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer un procedimiento para integrar datos regionales y locales en futuras actualizaciones. - Incluir análisis sobre su influencia en las metas de la NDC, que incluya la identificación de circunstancias nacionales con efectos transversales a cada uno de los sectores involucrados. - Actualizar datos con series temporales y modelos que reflejen tendencias socioeconómicas relevantes. - Implementar indicadores, protocolos y plataformas interinstitucionales para el intercambio de información en tiempo real sobre las circunstancias socioeconómicas, ambientales y sectoriales que afectan la NDC. 	Construir capacidad para un mejor entendimiento de como las variables socioeconómicas, ambientales, sectoriales e institucionales inciden en las emisiones de GEI y en el cumplimiento de las metas de la NDC.	BTR2	IDEAM, DANE, DNP, Minambiente, Academia y Gobernaciones.

⁵⁷ Fuente: (Galindo, Rubiano, & Nieto, 2023).



Párrafo de las MPG asociado a la mejora	Oportunidad de mejora identificada	Posibles acciones (como abordar las oportunidades de mejora)	Necesidades de construcción de capacidades asociadas	Estimación de plazo para aplicar la mejora	Actores involucrados
		<ul style="list-style-type: none"> - Establecer un sistema de análisis geoespacial que relacione cambios demográficos y emisiones. - Realizar análisis más exhaustivos para identificar como las circunstancias inciden en las emisiones y la absorción de GEI. - Incorporar modelos econométricos cuantitativos que determinen la relación entre el crecimiento económico y las emisiones totales y per cápita generadas a nivel país. - Realizar talleres técnicos para actualizar supuestos y metodologías. - Generar un protocolo para la modelación de escenarios que conecte variables económicas, sociales y ambientales con emisiones y absorciones de GEI. - Realizar talleres de capacitación con actores clave en sectores como transporte, agricultura y energía para armonizar objetivos sectoriales con la NDC. - Desarrollar un esquema de interoperabilidad de sistemas de información para el reporte de la implementación de la NDC. 			
65, 66, 67 y 68	Aumentar la precisión y desagregación de indicadores seleccionados para el monitoreo del progreso de la NDC.	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar un esquema de interoperabilidad de sistemas de información para el reporte de la implementación de la NDC. - Implementar protocolos específicos para la recolección de datos desagregados por región, sector y género en el GEI como principal insumo de reporte de los indicadores. - Colaborar con universidades y centros de investigación para desarrollar metodologías avanzadas de análisis de indicadores. - En cuanto al indicador de carbono negro se sugiere revisar el plan de mejora asociado al inventario de GEI y contaminantes criterio. 	Fortalecimiento de la capacidad de procesamiento y análisis de información de series de tiempo de los indicadores y en su consistencia con la NDC.	BTR3	IDEAM, Academia, Carteras Ministeriales.
77	Mejorar la periodicidad y nivel de detalle de los reportes de avance de la NDC, además de la claridad en la comunicación de avances.	<ul style="list-style-type: none"> - Publicar reportes periódicos con resúmenes ejecutivos con visualizaciones interactivas. - Crear un cronograma anual para la recolección de datos e informes intermedios. - Validar los resultados mediante auditorías independientes y/o mesas técnicas. - Incluir un apartado detallado sobre lecciones aprendidas y desafíos en cada informe de progreso. - Implementar el SCRR-GEI para la obtención, compilación y reportes de la información relacionada con la contabilidad de carbono. 	Fortalecimiento de las capacidades de verificación de resultados de mitigación para el cumplimiento de la NDC.	BTR2	IDEAM, Minambiente, sociedad civil.



Párrafo de las MPG asociado a la mejora	Oportunidad de mejora identificada	Posibles acciones (como abordar las oportunidades de mejora)	Necesidades de construcción de capacidades asociadas	Estimación de plazo para aplicar la mejora	Actores involucrados
80-83	Evaluar de manera integral las políticas y medidas sectoriales; así como su impacto en la reducción de GEI.	<ul style="list-style-type: none"> - Definir los enfoques metodológicos requeridos para fortalecer los MRV sectoriales, con el fin de medir los resultados de mitigación de las medidas implementadas, en línea con los progresos alcanzados en el inventario GEI. -Armonizar las metodologías utilizadas para la medición de resultados de mitigación a nivel de proyecto con los enfoques utilizados para medir los resultados de la NDC a nivel sectorial. 	Fortalecimiento de las capacidades sectoriales para medir y reportar el impacto de mitigación de las PAM	BTR2 (según avances sectoriales) - BTR3	Ministerios, Academia, CICC, Centros de investigación.
89	Mejorar la evaluación de tendencias a largo plazo en emisiones y absorciones.	<ul style="list-style-type: none"> - Fortalecer la capacidad y periodicidad cuantificación del potencial de mitigación y el impacto de reducción de emisiones de las PAMS. - Evaluar los impactos de las PAMS en el cambio en las tendencias de las emisiones en cada una de las categorías del inventario GEI. 	Fortalecimiento de capacidades para la generación de líneas base y escenarios de mitigación, que generen indicadores útiles para la evaluación de las tendencias a largo plazo.	BTR3	IDEAM, Ministerios, Academia, centros de investigación
90	Incorporar análisis de impactos sociales y económicos en la evaluación de políticas climáticas y medidas de mitigación.	<ul style="list-style-type: none"> - Generar lineamientos para la evaluación y seguimiento de impactos sociales, económicos y ambiental de las medidas de mitigación. - Diseñar metodologías para medir impactos en empleo y economía local. - Realizar espacios de participación con comunidades afectadas por las medidas para enriquecer los análisis, esto en el marco de los instrumentos legales existentes. - Realizar estudios de impacto social y económico específicos para cada medida de mitigación. - Incorporar mecanismos de retroalimentación que permitan ajustar las medidas según las necesidades detectadas, consultadas a los actores identificados tratando de orientar las medidas hacia el enfoque de acción sin daño. 	Intercambio y fortalecimiento de capacidades para el uso de metodologías generadas para la evaluación de estos impactos. Transferencia de conocimiento sobre el desarrollo de casos de estudio para el análisis de los impactos transfronterizos de la aplicación de medidas unilaterales de respuesta en el país.	A partir del BTR3	Minambiente en conjunto con los actores de la CICC. DNP, Ministerios, DANE. Entidades del sistema de naciones unidas y ONGs. Academia.
92, 102	Fortalecimiento de capacidades para la generación de líneas base y escenarios de mitigación actualizado de manera periódica.	<ul style="list-style-type: none"> - Articular los actores y las fuentes de información del INGEI con las fuentes de información del sistema de proyecciones. - Identificar los drivers de crecimiento que impulsan la tendencia de las emisiones que están asociadas a cada categoría y sector. 	Fortalecimiento de capacidades técnicas y tecnológicas para el desarrollo de proyecciones	BTR2	IDEAM, Minambiente, Ministerios en el marco de la CICC.
100	Mejorar la integración de UTCUTS en las proyecciones y reportes de la NDC con mayor precisión.	<ul style="list-style-type: none"> - Articular las mejoras propuestas para el nivel de referencia de emisiones forestales (NREF) con aquellas que se originen como parte del proceso de meta de reducción de la deforestación incorporada en la NDC. - Implementar herramientas de modelación específicas para UTCUTS. - Realizar capacitaciones para el personal técnico en la modelación de UTCUTS y su integración en reportes climáticos. 	Fortalecimiento de los equipos técnicos frente a los procesos de modelación que se proponen.	BTR2/BTR3	IDEAM, Minambiente, FAO.



Párrafo de las MPG asociado a la mejora	Oportunidad de mejora identificada	Posibles acciones (como abordar las oportunidades de mejora)	Necesidades de construcción de capacidades asociadas	Estimación de plazo para aplicar la mejora	Actores involucrados
103	Garantizar la trazabilidad y transparencia en cualquier otra información pertinente para la evaluación de progresos hacia la NDC.	<ul style="list-style-type: none"> - Generar, refinar y aprobar ante la CICC las reglas de contabilidad de carbono que se enmarcan bajo el Marco Reforzado de Transparencia. - Integrar los reportes de otros sistemas de información de cambio climático para el seguimiento a la NDC. - Determinar la integración de plataformas para el seguimiento a las medidas de la NDC. - Determinar la integración de +Clima como parte del SNICC. 	Fortalecimiento de capacidades en cuanto a la articulación e interacción de los sistemas MRV sectoriales y territoriales con el MRV nacional para proveer información al SNCRR.	BTR2	IDEAM, Ministerios, DNP, Academia.

2.7.1. Plan de mejora sobre las flexibilidades aplicadas

En la Tabla 2.43 se describen las oportunidades de mejora identificadas durante la elaboración del presente BTR.

Tabla 2.43. Descripción del plan de mejora asociado a las MPG para las cuales se aplicó flexibilidad

MPG	Oportunidad de mejora	Posibles acciones	Plazo tentativo para realizarlas	Actores involucrados	Describa las necesidades de apoyo al fomento de la capacidad requerido para la presentación de la información descrita en el plan de mejora
85	Estimar las reducciones de emisiones de GEI logradas en cada una de las PAM implementadas o al menos por sector de forma sistemática, consistente y alineada con las mejores prácticas internacionales.	<ul style="list-style-type: none"> - Fortalecer capacidades técnicas y operativas, desarrollar metodologías robustas para la estimación de las reducciones de GEI logradas en cada una de las PAM y garantizar que esta información pueda ser presentada en futuros reportes 	BTR3	Carteras ministeriales, DNP, IDEAM, Entidades territoriales y Autoridades ambientales involucradas en las PMAS.	-
94, 95	Plantear un ejercicio sistemático de actualización de las proyecciones del escenario de referencia de acuerdo con el ultimo Inventario nacional de GEI reportado	<ul style="list-style-type: none"> Actualizar las proyecciones presentadas en el BTR1 con los datos reportados en el inventario de GEI de 2021. Articular metodológicamente el modelo de proyección de GEI y el modelo de proyección de las emisiones de carbono negro. 	BTR2	Minambiente en el marco de la NDC, IDEAM en el marco del INGEI. Ministerios en el marco de la CICC.	Se requiere desarrollar un proceso sistemático que permita la actualización del escenario de referencia y la inclusión de los datos más recientes del inventario de GEI y de variables demográficas y económicas del modelo de proyecciones de GEI. Disponibilidad de equipo técnico especializado, software e infraestructura tecnológica para desarrollar y actualizar los modelos.
94, 95	Actualizar el modelo de proyección del escenario con medidas requeridas para alcanzar la meta de los indicadores	<ul style="list-style-type: none"> Actualización sectorial de las trayectorias de implementación de las medidas de mitigación priorizadas. Cuantificación de los potenciales de mitigación, emisiones indirectas, y emisiones acumuladas debidas a la implementación del 	BTR2	Minambiente Ministerios en el marco de la CICC.	Fortalecimiento y capacitación constante en modelación de la mitigación al cambio climático y mejores prácticas en modelación. Disponibilidad de equipo técnico especializado, software e infraestructura tecnológica para desarrollar y actualizar los modelos.



MPG	Oportunidad de mejora	Posibles acciones	Plazo tentativo para realizarlas	Actores involucrados	Describe las necesidades de apoyo al fomento de la capacidad requerido para la presentación de la información descrita en el plan de mejora
		paquete de medidas de mitigación. Cuantificación de las emisiones según la homologación sectorial.			
94, 95	Actualizar el modelo de proyección del escenario con medidas adicionales requeridas para alcanzar la meta de los indicadores	Identificación de las medidas adicionales de mitigación y sus potenciales trayectorias de implementación. Cuantificación de los potenciales de mitigación, emisiones indirectas, y emisiones acumuladas debidas a la implementación del paquete de medidas adicionales de mitigación. Establecer un proceso de mejora continua en el marco de las proyecciones de GEI que tenga en cuenta los escenarios proyectados en la estrategia de largo plazo, la NDC y el inventario nacional de GEI.	BTR3	Minambiente Ministerios en el marco de la CICC.	Intercambio de experiencias enfocadas en la implementación de medidas adicionales de mitigación. Disponibilidad de equipo técnico especializado, software e infraestructura tecnológica para desarrollar y actualizar los modelos.
96 d	Elaborar el análisis de sensibilidad del modelo de proyección de emisiones con enfoque en el escenario de referencia, ante los cambios en los supuestos demográficos y macroeconómicos.	Ejecutar el modelo para evaluar el impacto del cambio en los supuestos en la respuesta del modelo. Análisis de sensibilidad para los escenarios sin medidas, con medidas y con medidas adicionales en la medida que se tenga información de este último.	BTR2	IDEAM Minambiente	Fortalecimiento de capacidades a través del intercambio de experiencias en el análisis de sensibilidad del modelo.
97	Modelo espacialmente explícito de evaluación del impacto y beneficios de las medidas y proyectos que se desarrollan para reducir la deforestación.	Realizar la parametrización del modelo usado para construir el nivel de referencia (NREF), con el objetivo de incluir las medidas de contener la deforestación. Definir el alcance y necesidades de información de las medidas a incluir en la evaluación. Definición del tiempo y condiciones en las que determinadas medidas pueden tener efecto en la	BTR2	IDEAM- SMByC. Ministerio de Ambiente, Minagricultura, Mindefensa, Minenergía, otros sectores relacionados con procesos de reducción de la deforestación, incluyendo aquellos que participan en la construcción del registro nacional de zonas deforestadas.	Fortalecimiento de capacidades mediante el intercambio de buenas prácticas de monitoreo de deforestación en otros países Sectores y entidades que realizan la implementación de las medidas generen información bajo formatos estandarizados y publican periódicamente esta información (información cuantitativa, periódica y espacialmente explícita) Disponibilidad de equipo técnico especializado, software e infraestructura tecnológica



MPG	Oportunidad de mejora	Posibles acciones	Plazo tentativo para realizarlas	Actores involucrados	Describa las necesidades de apoyo al fomento de la capacidad requerido para la presentación de la información descrita en el plan de mejora
		reducción de la deforestación.			para desarrollar modelos espacialmente explícitos.
97	Aplicación del Modelo espacialmente explícito en deforestación	<p>Aplicar modelo incluyendo las medidas y validar los resultados.</p> <p>Definir el impacto de la implementación de un conjunto de medidas en los núcleos activos de deforestación, en núcleos de desarrollo forestal y de biodiversidad, o en otras áreas prioritizadas.</p> <p>Escenario espacial de contención de la deforestación alineado con las metas nacionales.</p>	BTR3	<p>IDEAM-SMByC.</p> <p>Minambiente, Minagricultura, Mindefensa, Minenergía, otros sectores relacionados con procesos de reducción de la deforestación, incluyendo aquellos que participan en la construcción del registro nacional de zonas deforestadas.</p>	<p>Fortalecimiento de capacidades mediante el intercambio de buenas prácticas de monitoreo de control y reducción de la deforestación en otros países.</p> <p>Fortalecimiento y transferencia de nuevas herramientas tecnológicas en modelación.</p> <p>Acceso a insumos espaciales de mayor nivel de detalle que respondan a las necesidades del país.</p> <p>Disponibilidad de equipo técnico especializado, para consolidar una Base de datos espacialmente explícita para el desarrollo de modelos espacialmente explícitos de proyección de la deforestación.</p>

2.8. Anexos

Anexo 2-1: Supuestos

Medida	Supuestos
Sector energía	
Medida 1: Eficiencia Energética	<p>Supuestos: Para generación eléctrica, las nuevas plantas entran con base a la mejor tecnología disponible del reporte Capital Cost and Performance Characteristic Estimates for Utility Scale Electric Power Generating Technologies (2020) de la EIA. Las plantas existentes separan las tecnologías de ciclo Rankine regenerativo y Ciclo combinado con un potencial de ahorro entre 2.7% y 3.6%, respectivamente, aplicado a las centrales con una vida útil no mayor a 20 años.</p> <p>Para minería se modelaron potenciales de ahorro estimados de potencial de ahorro de diésel de 9,9 Tj por año.</p> <p>Para hidrocarburos, se estima modela una reducción paulatina de energía hasta alcanzar 7,53% de ahorro en el 2020 y se mantiene hasta 2030</p>
Medida 2: Emisiones Fugitivas	<p>Drivers de crecimiento: Producción nacional de petróleo y gas natural.</p> <p>Supuestos: Para la recuperación de glicol, el gas tratado por deshidratación a través de glicol es del 60% sobre el gas producido en bruto (producción + reinyección) y se considera como gas natural. Se ajusta el Factor de Emisión a IPCC Nivel 1.</p> <p>Para la recuperación en tanques de condensados, se trabaja con una relación gaspetróleo pesado de 33.6 scf/bbl; se asume que el 23% del crudo requiere ser conducido a tanques para almacenamiento y que todo el gas recuperado se considera como gas natural.</p> <p>Para los compresores de viga, sólo se implementa en pozos con bombeo mecánico que presentan venteo con índice de productividad se estima en 0.3; se asumen 4 compresores para conectar 91 pozos y se aplica en 455 pozos (70% del total potencial a aplicar) los cuales representan el 70% del máximo de pozos totales proyectados para la aplicación de la medida.</p>
Medida 3: Gestión de la Demanda	<p>Drivers de crecimiento: Proyección de la generación de energía eléctrica en el Sistema Interconectado Nacional.</p> <p>Supuestos: Se asumen unos desplazamientos horarios de energía en promedio del 2.5 % promedio; y en los periodos pico (horas 19 y 20) la disminución de energía es en promedio de 6.9% debido a los programas de respuesta de la demanda.</p>
Medida 4: Generación de electricidad.	<p>Drivers de crecimiento: Proyección de la generación de energía eléctrica en el Sistema Interconectado Nacional.</p> <p>Supuestos: Se incluyen los resultados de la tercera subasta de Cargo por Confiabilidad, Expansión Definida, Subastas de Contratación a Largo Plazo (Análisis energético de largo plazo MPODE - Resultado de estudios de</p>



Medida	Supuestos
	XM) y supuesto de excedentes en renovables (+670MW FNCER) que cuenta con una propuesta de expansión de capacidad desarrollada con el módulo de optimización NEMO de LEAP, diferente a las herramientas de planeación usadas por la UPME
Sector residuos	
Medida 5: Línea estratégica PIGCC sectorial: Gestión Integral de Residuos Sólidos - GIRS.	<p>Drivers de crecimiento: Proyección de la población y la producción e residuos per cápita.</p> <p>Supuestos:</p> <p>TMB: a) La aplicación de la medida inicia en los rellenos sanitarios de las principales ciudades (Bogotá D.C. y Medellín) hasta el año 2024. b) En el año 2025 en adelante se implementa en los rellenos sanitarios que reciben más de 500 t/día de residuos sólidos urbanos. Eliminación Desechos Sólidos {4A}\Sitios gestionados {4A1}\Rellenos regionales {4A1a}</p> <p>Reciclaje: a) Se incorporan las metas del PND hasta 2022, posteriormente se mantiene constante la meta de 2022 a 2030. b) La medida se prioriza en los sitios de disposición que actualmente reportan actividades de reciclaje y se mantiene constante de esta manera a 2030.</p> <p>Quema de Biogás: La aplicación de la medida se contempla en los principales rellenos sanitarios regionales del país, destacándose el RS Doña Juana, en cuyo caso, el principal supuesto es que el operador haga parte del proceso de reducción de emisiones nacionales.</p> <p>Aprovechamiento Biogás (RS Doña Juana): Supuesto principal es que el RS Doña Juana haga parte del proceso de reducción de emisiones nacionales.</p>
Medida 6: Línea estratégica PIGCC sectorial: Gestión de las Aguas Residuales Domésticas - GARD.	<p>Drivers de crecimiento: Proyección del crecimiento de la población y la demanda bioquímica per cápita lo que permite establecer la tendencia de tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas (categoría 4D1).</p> <p>Supuestos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La demanda bioquímica de oxígeno (DBO per cápita) 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 refinen 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.
Sector agropecuario	
Medida 8: NAMA de ganadería bovina sostenible.	<p>Drivers de crecimiento: Proyección del hato ganadero</p> <p>Supuestos:</p> <p>Se caracterizaron los diferentes tipos de animales, dependiendo de la orientación, nivel de intensificación de las fincas y las dietas ofrecidas. Para cada conglomerado fueron estimadas las emisiones para los diferentes grupos etarios: terneros y terneras menores a un año, machos y hembras entre 1 y 2 años, hembras y machos entre 2 y 3 años, machos y hembras de más de 3 años, vacas para producción de carne, vacas de baja productividad (doble propósito), vacas secas y vacas de alta producción o lechería especializada.</p> <p>Los datos de actividad analizados son: cantidad de bovinos por categoría, producción de carne y/o leche, costos de producción, indicadores de ingreso y egreso de acuerdo con una estructura económica de entrada, así como cambios en flujos de carbono y en oferta de biomasa derivados de las coberturas y los usos del suelo.</p>
Medida 9: Desarrollo y consolidación de la cadena productiva de las plantaciones forestales con fines comerciales como contribución a la captura de GEI.	<p>Drivers de crecimiento: Proyección del área forestal comercial en relación con las tierras forestales que permanecen como tales plantaciones (categoría 3B1aiii).</p> <p>Supuestos:</p> <p>La NDC 2015 y su actualización, en su componente agropecuario identificaron las plantaciones forestales con CIF, como una medida estratégica de mitigación de las emisiones que le corresponden al sector.</p>
Medida 10: Estrategias de reducción de emisiones de GEI en el ciclo de vida de la producción de cacao (Theobroma cacao).	<p>Drivers de crecimiento: Proyección de las tierras de cultivo en cacao que permanecen (categoría 3B2aiii).</p> <p>Supuestos:</p> <p>A la biomasa removida de las plantaciones por la poda y por la cosecha de los frutos, se le da el tratamiento de carbono biogénico para efecto de los cálculos, es decir, se reporta, pero no se tiene en cuenta para el balance. De igual forma, el carbono proveniente de la mineralización de las malezas, es decir, que éste corresponde al carbono que se habría liberado si las malezas se hubieran descompuesto en forma natural en el suelo, de tal manera que el valor se convierte en cero en el ciclo natural del carbono.</p> <p>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).</p> <p>No se tuvieron en cuenta emisiones asociadas al transporte en campo de: fertilizantes, viveros a fincas, viveros al campo, productos cosechados enteros, producto cosechado al primer punto de venta.</p> <p>El 98 % de las plantaciones establecidas de cacao se definen en SAF maderable</p>
Medida 11: Reducción de emisiones de GEI en producción de arroz a través de la adopción masiva de tecnología (AMTEC 2.0) en Colombia.	<p>Drivers de crecimiento: Proyección del uso de fertilizante sintético (categoría 3C4a)</p> <p>Supuestos:</p> <p>Se proyecta la reducción de emisiones de N₂O por menor consumo de fertilizantes sintéticos. El análisis conjunto incluye el menor consumo de fertilizantes asociado a las medidas de NAMA café y NAMA ganadería.</p>
Medida 12: NAMA Café de Colombia.	<p>Drivers de crecimiento: Proyección del uso de fertilizante sintético (categoría 3C4a)</p> <p>Supuestos:</p> <p>1. Se supone que no ha habido cambio en las superficies a sol, semisombra, sombra para un período de 10 años</p>



Medida	Supuestos
	<p>2. Se han considerado 350.000 t/año de fertilizante, del cual un 40% corresponde a mezclas físicas (urea, MAP/DAP, KCl Y Kieserita/K-Mag). Fuente: Sadeghian, S. (2014). Según NINO, en semisombra se usa solo el 75% de la dosis. La Urea contiene un 46% de N.</p> <p>3. Energía térmica para secado: Según Cenicafé: Carbón 2%, ACPM 11%, gas 8%, cisco 79%, madera 1%; Según CENICAFÉ, se consumen 5760 KJ por 1 Kg café pergamino seco (cps). Secado mecánico solo en medianas y grandes (pequeñas secan al sol)</p> <p>4. No se prevé crecimiento de ha de cultivo</p> <p>5. Para determinar la emisión de N₂O se estima a partir de la sumatoria: aportes por fertilización sintética nitrogenada y aporte conjunto de la mineralización del N relacionado con la pérdida del C de la materia orgánica del suelo, incorporación de materia orgánica y el aporte de N por residuos agrícolas (hojarasca de café).</p> <p>6. El café es el cultivo con menor uso de fertilizantes por unidad de área en Colombia, pues en promedio se aplican sólo 364 kg/ha/año</p>
Medida 13: Estrategia Integral del Subsector Panelero para la mitigación del cambio climático y el desarrollo sostenible de la cadena productiva. (NAMA - PANELA).	<p>Drivers de crecimiento: Proyección de las tierras de cultivo convertidas en tierras forestales (categoría 3B1bi).</p> <p>Supuestos:</p> <p>El crecimiento de la población de Colombia es de aproximadamente 1.9% anualmente, y se asume que esto es la causa de un aumento similar en la demanda de panela y por lo tanto la producción por año.</p> <p>Según información proporcionada por el FEDEPANELA, los trapiches han estado en disminución constantemente, lo cual es modelado en la línea base y en el escenario NAMA con una reducción de -1% anualmente. Por otra parte, los trapiches han adoptado lentamente el reciclador de calor sobre una base comercial (CORPORURAL 2016), modelado en la línea base y en el escenario NAMA como la tasa de conversión de 0.5% anualmente.</p> <p>Se proyecta el impacto por liberación de suelos de cultivo y conversión a suelos forestales.</p>
Sector industria	
Medida 14: Promoción de proyectos de gestión de la energía y eficiencia energética en el sector de industria	<p>Drivers de crecimiento: Proyección del aporte de Hierro y acero {1A2a}, productos químicos {1A2c}, pulpa papel e imprenta {1A2d}, alimentos bebidas y tabaco {1A2e}, minerales no metálicos {1A2f}, equipos de transporte {1A2g}, maquinaria {1A2h}, minería y cantería {1A2i}, madera y productos de la madera {1A2j}, construcción {1A2k}, textiles y cueros {1A2l} e industria no especificada {1A2m} a la industria manufacturera que aporta al PIB nacional y proyección del PIB nacional.</p> <p>Supuestos:</p> <ul style="list-style-type: none">- Los potenciales de aplicación se definen utilizando como base de referencia, el documento del PROURE el cual estableció potenciales de aplicación que rondan entre 40% y 60% para las medidas de eficiencia energética del sector industria en los usos térmicos y eléctricos (UPME, 2016b).- Para la gestión del uso de energéticos con un menor factor de emisión se establece un potencial de aplicación hasta el 40 % en el largo plazo (2050).- Los sectores priorizados CIU basados en demanda de energéticos sólidos y mayor nivel de emisiones del sector 1A2. Se modela la difusión de la mejor eficiencia en calor directo, calor indirecto, fuerza motriz y otros usos
Medida 15: Gestión para el desarrollo integral de las ladrilleras	<p>Drivers de crecimiento: Proyección del aporte de minerales no metálicos (categoría 1A2f del inventario) al PIB nacional y proyección del PIB nacional.</p> <p>Supuestos:</p> <ul style="list-style-type: none">- La medida modifica la tendencia de las emisiones en calor directo de la categoría minerales no metálicos (categoría 1A2f del inventario).- La intensidad energética se calcula con base en el consumo de energía del Balance Energético Nacional de la UPME y PIB a precios constantes del sector de minerales no metálicos del DANE, esta se mantiene constante desde 2018 hasta 2030.- El consumo energético proviene de carbón mineral, biomasa, gas natural, diésel, coque, leña y glp (estas últimas tres en una muy baja proporción).- La medida toma como base en la meta de mitigación sectorial para la fabricación de ladrillos y sus supuestos, junto a la eficiencia existente (55%) para el uso de calor directo del sector 1A2f-minerales no metálicos del Balance de Energía Útil (UPME, 2019). Se incrementa la participación de mejor eficiencia nacional desde 2020 y de la mejor eficiencia internacional desde 2029, alcanzando en 2030 una eficiencia resultante del 65,1%.- La tasa de crecimiento compuesta anual de la eficiencia al 2030 sería de 1.5%.
Medida 16: Gestión para la implementación de tecnologías de abatimiento de emisiones de N ₂ O en la producción de materias primas de fertilizantes.	<p>Drivers de crecimiento: Proyección de la producción de ácido nítrico.</p> <p>Supuestos:</p> <ul style="list-style-type: none">- Rango típico del factor de emisión es desde 4,5 a 12,6 kg de N₂O por tonelada de ácido nítrico producida.- Crecimiento estimado usando el histórico de las producciones de las plantas de producción.- No se proyecta capacidades adicionales de planta en los próximos años.- Actualización de factores de emisión considerando los factores de cada planta.- Se proyecta evaluar alternativas para la adopción tecnologías en el año 2022 y 2023.
Medida 17: Procesos de producción sostenible en el sector cemento	<p>Drivers de crecimiento: Proyección del aporte de minerales no metálicos (categoría 1A2f del inventario) al PIB nacional y proyección del PIB nacional.</p> <p>Supuestos:</p> <ul style="list-style-type: none">- La medida modifica la tendencia de las emisiones en calor directo y fuerza motriz de la categoría minerales no metálicos (categoría 1A2f del inventario).- La intensidad energética se calcula con base en el consumo de energía del Balance Energético Nacional de la UPME y PIB a precios constantes del sector de minerales no metálicos del DANE, esta se mantiene constante desde 2018 hasta 2030.- El consumo energético proviene de carbón mineral, biomasa, gas natural, diésel, coque, leña y glp (estas últimas tres en una muy baja proporción).- La medida parte de la eficiencia existente (55%) para el uso de calor directo del sector 1A2f-minerales no metálicos del Balance de Energía Útil (UPME, 2019). Se incrementa la participación de mejor eficiencia nacional en carbón mineral, gas natural, coque y residuos. También se incrementa la participación de residuos en la generación de energía, alcanzando un 5,6% en 2030.



Medida	Supuestos
Medida 18: Gestión de proyectos para mejora de las operaciones logísticas y manejo de producto en centros de abastecimiento con impacto en reducción de emisiones.	<p>Drivers de crecimiento: Crecimiento de las ventas de vehículos de transporte terrestre con base en el PIB per cápita y el porcentaje de participación de los vehículos livianos de carga (categoría 1A3bii) y vehículos pesados (camiones medianos) (categoría 1A3biii).</p> <p>Supuestos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se proyecta un crecimiento sostenido del sector a 2030. - Incremento gradual de la mejora de eficiencia de las operaciones y el uso de combustibles lo que lleva a un menor consumo de combustibles por vehículos livianos de carga (categoría 1A3bii) y vehículos pesados (camiones medianos) (categoría 1A3biii).
Sector transporte	
Medida 19: Movilidad Eléctrica	<p>Drivers de crecimiento: Crecimiento de las ventas de vehículos de transporte terrestre con base en el PIB per cápita y el porcentaje de participación de los vehículos livianos de pasajeros (categoría 1A3bi) y vehículos pesados (categoría 1A3biii).</p> <p>Supuestos:</p> <p>Se toman datos de actividad y rendimiento energético suministrados por diferentes estudios de UPME, Secretaría Distrital de Movilidad, Ministerio de Transporte, entre otros.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se proyectan cero ventas de vehículos automóviles, camperos y taxis a diésel y gas natural vehicular en 2030, así como el incremento acelerado en la venta de vehículos eléctricos en estas categorías. - Se proyecta un incremento en la venta de camiones medianos de carga eléctricos reduciendo las ventas de este tipo de vehículos a diésel.
Medida 20: Navegación Basada en Desempeño - PBN	<p>Drivers de crecimiento: Proyección de la actividad de aviación nacional (categoría 1A3aii) según el PIB nacional.</p> <p>Supuestos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El crecimiento de operaciones nacionales tiene un crecimiento del 3% anual y permanece constante en el periodo de evaluación. - La flota aérea compatible con PBN se mantiene constante. - No se suponen cambios o mejoras en el combustible. - No se tiene en cuenta el impacto en la aviación por parte de la pandemia por COVID-19. - Se incrementa la intensidad energética final por PBN.
Medida 21: Programa de Modernización de Transporte Automotor de Carga	<p>Drivers de crecimiento: Crecimiento de las ventas de vehículos de transporte terrestre con base en el PIB per cápita y el porcentaje de participación de los vehículos pesados de carga (categoría 1A3biii).</p> <p>Supuestos:</p> <p>Factores de actividad (km/año): 20.973 camiones, 62.157 tractocamiones. Factores de consumo (km/gal) Euro 0 y II: 7,31 camiones, 4,31 tractocamiones. Factores de consumo (km/gal) Euro IV: 10,4 camiones, 7,97 tractocamiones. Factores de consumo (km/gal) Euro VI: 11,1 camiones, 8,41 tractocamiones. Para la proyección de 2020 a 2030, se estima que por cada vehículo que sale entra uno, es decir, un escenario del 100% de renovación. Se estima que, de acuerdo con la Resolución 1111 de 2013, los vehículos de año modelo 2015 en adelante tienen estándar de emisión Euro IV; y de acuerdo con la Ley 1972 de 2019, los vehículos que ingresarán a partir de 2023 serán Euro VI.</p>
Medida 22: Cambio a modo transporte de carga carretero a Fluvial Río Magdalena	<p>Drivers de crecimiento: Proyección de la actividad de navegación nacional (categoría 1A3dii) según el PIB nacional.</p> <p>Supuestos:</p> <p>Se seleccionaron los municipios que mueven la mayor cantidad de carga por cada departamento. De acuerdo con la ubicación de la carga el viaje complementario se asignó al puerto más cercano. Se utilizó las bases de datos del Registro Nacional de Despachos de Carga RNDC de los años 2017, 2018 y 2019 para determinar los orígenes de la carga, la distribución de cada origen y destino y el tipo de mercancía transportada. Se utilizó una capacidad de carga de 7.200 [t] por convoy entre 2016 - 2020 y 10.200 [t] entre 2021 - 2030. Se utilizó la carga transportada promedio por viaje en camión y tractocamión en cada ruta. Se afectan las ventas de vehículos pesados (categoría 1A3biii) debido al mayor transporte en navegación.</p>
Medida 23: NAMA TANDEM - Transporte Activo y Gestión de la Demanda	<p>Drivers de crecimiento: Crecimiento de las ventas de vehículos de transporte terrestre con base en el PIB per cápita y el porcentaje de participación de los vehículos livianos de pasajeros (categoría 1A3bi) y vehículos livianos pasajeros motocicletas (categoría 1A3biv).</p> <p>Supuestos:</p> <p>Para el cálculo de viajes totales, para las ciudades de Bogotá, Cali y Medellín se tuvieron en cuenta las últimas Encuestas Origen Destino EOD, para obtener un factor de crecimiento. Para el cálculo de viajes totales se tuvo en cuenta un factor con base en el crecimiento del PIB. Para el cálculo de viajes totales de las otras 14 ciudades (menos Bogotá, Cali y Medellín) se tomó el factor obtenido en el ejercicio para Cali. Se determina como longitud de viaje promedio 4,5 km. En 2030 y producto del transporte activo y gestión de la demanda se reduce el ingreso de nuevos vehículos en un 8% para automóviles y camperos, en un 11,5% para taxis y en un 30% para motocicletas.</p>
Medida 24: NAMA DOT - Desarrollo Orientado al Transporte	<p>Drivers de crecimiento: Crecimiento de las ventas de vehículos de transporte terrestre con base en el PIB per cápita y el porcentaje de participación de los vehículos livianos de pasajeros (categoría 1A3bi), vehículos pesados de pasajeros (categoría 1A3biii) vehículos livianos pasajeros motocicletas (categoría 1A3biv).</p> <p>Supuestos:</p> <p>Rendimientos: Automóviles (10,69 l/100km), Motos (3,8 l/100km), Taxis (9,5 l/100km) y Transporte Público: Busetas (36,16 l/100km). Se supone el uso de energéticos: Gasolina E10, Diesel B10 y GNV.</p>
Medida 25: Rehabilitación del corredor férreo La Dorada - Chiriguana - Santa Marta	<p>Drivers de crecimiento: Proyección de la actividad de ferrocarriles (categoría 1A3c) según el PIB nacional.</p> <p>Supuestos:</p> <p>Ausencia de atracción de cargas entre la Dorada-Santa Marta y Río Magdalena, (No entran en competencia los proyectos Corredor Férreo del atlántico y Río Magdalena).</p> <p>Se considera transporte multimodal para rutas terrestres complementarias.</p> <p>Únicamente se contempla el manejo de importación y exportación de la carga a través de los puertos de la ciudad de Santa Marta. Se considera la capacidad de carga al 100% para el Tren. Se consideran las emisiones generadas únicamente por la etapa operativa del proyecto</p>
Sector residencial	



Medida	Supuestos
Medida 7: construcción sostenible (Implementación de la Resolución 549 de 2015).	Drivers de crecimiento: Proyección de crecimiento de los hogares urbanos Supuestos: Se realiza la proyección teniendo en cuenta que no existe información de consumo final entre los años 2010 a 2013, para lo cual se hace la extrapolación asumiendo la misma tasa de crecimiento de los años 2014 a 2018. El consumo de energía eléctrica por persona permanece constante en el tiempo. El factor de emisión del Sistema Interconectado Nacional permanece constante en el tiempo. El consumo de gas natural en el sector residencial se calcula para el número nuevo de hogares. Se incrementa la eficiencia en calentamiento de agua por electricidad, iluminación, uso de aire acondicionado y ventiladores en hogares urbanos.
Medida 29: NAMA para el sector de Refrigeración Doméstica en Colombia (Eficiencia Energética) /Línea buenas prácticas y uso eficiente de los recursos	Drivers de crecimiento: Proyección de crecimiento de los hogares urbanos y rurales. Supuestos: Se asume que a partir del año 2018 el número de refrigeradores puestos en el mercado colombiano con R-134a es de 876.612. A partir del año 2019, se acumulan las emisiones correspondientes a los refrigeradores del año anterior porque una vez puestos en el mercado los refrigeradores estarán funcionando hasta por 20 años continuos y sus emisiones estarán produciéndose año tras año considerando un 2% de fugas.
Medida 30: Promoción de Distritos térmicos para la sustitución de sistemas de enfriamiento en ciudades.	Drivers de crecimiento: Proyección del aporte de administración pública al PIB nacional y proyección del PIB nacional. Supuestos: La configuración estándar o tipo será representativa de las ciudades en donde se implementa el distrito térmico. La configuración por sustituir por DT de la Alpujarra será tomada como estándar para este escenario. Se considera solo un distrito térmico por ciudad. La vida útil de los equipos que utilizan sustitutos de SAO se estima en 15 años. La sustitución de los equipos implica la disposición adecuada de las sustancias refrigerantes por lo cual no serían emitidos a la atmósfera. Con base en estas consideraciones se estimaron los valores de índice ahorro energético por implementación de DT y los índices de reducción de emisiones. Ingeniería conceptual para cada ciudad para un sistema de DT 100% eléctrico, el cual se alimentará 80% de la red y 20% energía renovable.
Sector silvicultura, uso y cambio de uso del suelo	
Medida 26: Restauración ecológica /Línea Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos	Supuestos: Previo a 2015 las restauraciones ecológicas se cuentan como las detectadas por el SMByC A partir de 2015 la plataforma Sinergia es la fuente principal de reporte áreas restauradas bajo el enfoque de restauración ecológica donde se incluye la información proporcionada del SMByC . Las restauraciones resultado de compensaciones u obligaciones son consideradas como el 20% de las áreas (ha) restauradas reportadas posterior a 2015, y se incorporan dentro del escenario de referencia. La distribución regional es constante en el tiempo y se obtiene de las fracciones detectadas por el SMByC: Amazonia 52%, Andina 30%, Orinoquia 11%, Pacífico 1%. La categorización por tipo de cambio de cobertura no boscosa para cada región es obtenida del SMByC (arbustales, plantaciones forestales, vegetación secundaria, áreas agrícolas heterogéneas, cultivos permanentes, cultivos transitorios, herbazales, pastos, superficies, de, agua, vegetación, acuática, áreas urbanizadas, otras áreas sin vegetación).
Medida 27: Sustitución de fogones tradicionales de leña por estufas eficientes /Línea buenas prácticas y uso eficiente de los recursos	Drivers de crecimiento: Proyección de crecimiento de los hogares rurales. Supuestos: La estufa que se instalará es un 25% más eficiente en el consumo de leña que un fogón tradicional. La información de consumo de leña se obtiene de los Planes de Energización Rural Sostenible (PERS). Los departamentos sin información de factor de consumo de leña obtenido del PERS, consumen leña con el factor nacional. El % de población rural que consume leña anualmente posterior a la expedición del PERS se mantiene constante. El contenido de carbono de la biomasa retirada como leña no incluye biomasa subterránea. La introducción acumulada de las estufas es anualizada desde 2007 a 2020 con un promedio anual de 5.500 estufas eficientes al año en todo el país, a partir de 2021 esta tasa se incrementa gradualmente hasta lograr las 1.000.000 estufas a 2030.
Medida 31: Reducción intersectorial de la deforestación	Drivers de crecimiento: Supuestos: El comportamiento futuro de la deforestación para el escenario de referencia se proyectó para cada uno de los cinco biomas del país, utilizando un modelo de crecimiento logístico en el que se argumenta que, la expansión de la deforestación sobre el bosque remanente puede ocurrir exponencialmente si las condiciones que determinan el crecimiento no se ven afectadas por situaciones exógenas. Sin embargo, también establece que existen condiciones que no permiten que este crecimiento ocurra indefinidamente, lo que significa que hay un límite para la pérdida de bosques. El potencial de mitigación se calcula siguiendo los hitos de la Declaración Conjunta de Intención de Colombia con Noruega, Alemania y Reino Unido (155,00 has deforestadas en 2022 y 100,000 has en 2025) con trayectorias lineales indicativas, 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.
intersectoriales	
Medida 32: Mecanismos de fijación de precios al carbono: Impuesto al carbono	Supuestos: Elasticidades calculadas en función a la sensibilidad del consumo vis a vis el cambio en los precios desde el 2016 a la actualidad: * Gasolinas de motor: por cada 1% de aumento en el precio de gasolinas, su demanda disminuye entre un 0,15% y 0.51% (media de 0,39%) * ACPM: por cada 1% de aumento en el precio de ACPM, su demanda disminuye entre un 0,15% y 0.45% (media de 0,21%).



Medida	Supuestos
	<ul style="list-style-type: none">* Jet fuel, Kerosene y Fuel Oil: por cada 1% de aumento en el precio de Jet fuel, Kerosene o Fuel Oil, su demanda disminuye entre un 0,16% y 0,42% (media de 0,37%).* GLP: por cada 1% de aumento en el precio de GLP, su demanda disminuye entre un 0,19% y 1,04% (media de 0,68%).* Gas natural: existe una gran variabilidad en las estimaciones de la elasticidad de demanda de Gas Natural. Siendo productor de Gas Natural, Colombia tiene un contexto distinto a la mayoría de otros países, por lo que los valores del benchmarking internacional deben ser usados con cautela. Se estima que por cada 1% de aumento de precio de Gas Natural, la demanda de sectores de refino y petroquímica e industrial disminuye entre 0,01% y 1,9% (media de 0,29%)
<p>Medida 28: Reducción de emisiones de GEI por el uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono (HFC) /Línea buenas prácticas y uso eficiente de los recursos.</p>	<p>Drivers de crecimiento: Proyección en el uso de productos sustitutos SAO {categoría 2F}</p> <p>Supuestos:</p> <p>Los porcentajes de disminución consideran las condiciones de congelamiento de generación de emisiones por uso de HFC y reducción a 2029 del 10% del promedio estimado de equivalentes de CO2 para los años 2020 a 2022 y 65% de nivel de equivalentes de CO2 para HCFC del 2009 al 2010, aplicando la metodología de bancos IPCC.</p> <p>Las acciones pueden integrar un importante componente de aumento de la eficiencia energética asociado con el reemplazo de equipos especialmente de refrigeración y acondicionamiento de aire. Sin embargo, la estimación de las emisiones de gases de efecto invernadero consideradas en esta medida se basa únicamente en la aproximación al potencial de emisión directa de CO2eq generada por ella cambio en el uso de productos sustitutos de SAO (HFC).</p>



Anexo 2- 2: PAMS por sector CTF5

CTF5 - Sector Industrias de la energía

Nombre ^c	Descripción ^{d,e,f}	Objetivos	Tipo de instrumento ^g	Estado ^h	Sector cubierto ⁱ	GEI Cubierto	Año de inicio implementación	Entidades implementadoras	Reducciones (kt CO ₂ eq) ^{j,k}	
									Alcanzado	Esperado
Eficiencia energética	Acciones de eficiencia energética en la cadena de la energía eléctrica, hidrocarburos y minería. Abarca el fortalecimiento del Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía (PROURE) y la optimización de la gestión de la oferta mediante lineamientos para el despacho eficiente de energía eléctrica.	Reducir el consumo energético y mejorar la gestión de la oferta, contribuyendo a la sostenibilidad del sector y a los compromisos de reducción de emisiones de Colombia.	Normativo (incluida en el PIGCCme 2050, adoptado por resolución 40350 de octubre del 2021).	Implementado	Industrias de la energía	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	2018	Ministerio de Minas y Energía y la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME)	FX	1.440,0 ktCO ₂ eq en 2030
Emisiones fugitivas	Promover una gestión efectiva de las emisiones fugitivas en la cadena de hidrocarburos. Incluye acciones para reducir fugas, recuperar gas asociado, mejorar la eficacia de la quema y optimizar la información sobre la generación de estas emisiones, así como implementar estrategias para su captura, recuperación y aprovechamiento.	Implementar estrategias efectivas para minimizar las emisiones fugitivas en la cadena de hidrocarburos y mejorar la recuperación de gas asociado, contribuyendo a la sostenibilidad del sector y a los compromisos de reducción de emisiones de Colombia	Normativo (incluida en el PIGCCme 2050, adoptado por resolución 40350 de octubre del 2021).	Implementado	Industrias de la energía	CH ₄	2018	Ministerio de Minas y energía y Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH)	FX	1.710,0 ktCO ₂ eq en 2030
Gestión de la demanda	Impulsar la descentralización, digitalización y gestión eficiente de la demanda de energía. Incluye la emisión de lineamientos de política que fomentan la participación activa de la demanda y buscan aplanar la curva de consumo para reducir la generación en plantas térmicas, lo cual contribuiría a la disminución de emisiones en el Sistema Interconectado Nacional (SIN). También impulsa la figura de agregadores de demanda, quienes apoyan la reducción del consumo energético mediante la regulación adecuada, el desarrollo de tecnología y la investigación, flexibilizando así el mercado eléctrico y permitiendo la entrada de nuevos agentes especializados en estrategias de gestión de la demanda.	Desarrollar políticas y mecanismos que promuevan la participación activa y la eficiencia en la gestión de la demanda de energía, contribuyendo a la sostenibilidad del sector y a los compromisos de reducción de emisiones de Colombia	Normativo (incluida en el PIGCCme 2050, adoptado por resolución 40350 de octubre del 2021).	Implementado	Industrias de la energía	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	2018	Ministerio de Minas y Energía, con la colaboración de UPME, Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) y XM	FX	320,0 ktCO ₂ eq en 2030
Generación de electricidad	Busca diversificar la matriz energética nacional y transformar las Zonas No Interconectadas (ZNI) mediante la promoción de la generación eléctrica y autogeneración a partir de Fuentes No Convencionales de Energías Renovables (FNCER). Además, busca ampliar la cobertura del servicio eléctrico, apoyándose en tecnologías confiables y de menor emisión, o integrando estas zonas al Sistema	Impulsar la diversificación de la matriz energética y la transformación de las Zonas No Interconectadas (ZNI) mediante el fomento de generación y autogeneración con Fuentes No Convencionales de Energías Renovables (FNCER), ampliando la cobertura eléctrica con tecnologías sostenibles y de bajas emisiones o integrando estas zonas al Sistema	Normativo (incluida en el PIGCCme 2050, adoptado por resolución 40350 de octubre del 2021).	Implementado	Industrias de la energía	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	2018	Ministerio de Minas y Energía y la UPME, con la participación del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, la CREG e IPSE	FX	7.730,0 ktCO ₂ eq en 2030



Nombre ^c	Descripción ^{d,e,f}	Objetivos	Tipo de instrumento ^g	Estado ^h	Sector cubierto ⁱ	GEI Cubierto ^o	Año de inicio implementación	Entidades implementadoras	Reducciones (kt CO ₂ eq) ^{j,k}	
									Alcanzado	Esperado
	Interconectado Nacional cuando sea viable.	Interconectado Nacional cuando sea posible.								

CTF 5 – Sector Industria Manufacturera

Nombre ^c	Descripción ^{d,e,f}	Objetivos	Tipo de instrumento ^g	Estado ^h	Sector cubierto ⁱ	GEI Cubierto	Año de inicio implementación	Entidades implementadoras	Reducciones (kt CO ₂ eq) ^{j,k}	
									Alcanzado	Esperado
Eficiencia energética y gestión de la energía	Esta medida incluye acciones para promover la gestión eficiente de la energía en la industria, mediante buenas prácticas operativas que optimizan el uso de energéticos, la sustitución de combustibles de baja emisión y la adopción de tecnologías que mejoran los usos finales de la energía.	Reducir las emisiones de GEI en el sector industrial para el año 2030, mediante la implementación de la eficiencia energética y gestión de la energía que optimice los usos finales de la energía en las empresas del sector.	Normativo (incluida en el PIGCCS adoptado por resolución 1066 de octubre del 2021)	En implementación	Industrias manufactureras	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	2022	Ministerio de Comercio, Industria y Turismo y ejecutadas en coordinación con el Ministerio de Minas y Energía y sus entidades adscritas, con la participación del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el Departamento Nacional de Planeación, autoridades ambientales urbanas y entidades territoriales, gremios y empresas	FX	1.860,0 kt CO ₂ eq en 2030
Procesos productivos sostenibles	Impulsar la adopción de tecnologías, equipos y prácticas más eficientes en los procesos industriales, con un enfoque en la inclusión de materias primas sostenibles, tecnologías innovadoras, reducción de subproductos, circularidad de materiales, y la sustitución de productos y servicios para avanzar hacia una producción baja en carbono. Incluye la ejecución de dos proyectos iniciales: la implementación de tecnologías para la reducción de emisiones de N ₂ O en la producción de materias primas para fertilizantes y el desarrollo de procesos de producción sostenible en el sector cemento.	Reducir las emisiones de GEI en el sector industrial para el año 2030, mediante el impulso de productivos sostenibles	Normativo (incluida en el PIGCCS adoptado por resolución 1066 de octubre del 2021)	En implementación	Industrias manufactureras	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	2022	Liderada por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo en coordinación con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, gremios y empresas. En colaboración Ministerio de Vivienda.	FX	1.310,0 kt CO ₂ eq en 2030
Operaciones logísticas sostenibles	Promover la logística sostenible para optimizar la eficiencia en las operaciones de la cadena de valor de las industrias manufactureras,	Reducir las emisiones de GEI en el sector industrial para el año 2030, mediante la optimización logística de la cadena de valor.	Normativo (incluida en el PIGCCS adoptado por resolución 1066 de octubre del 2021)	En implementación	Industrias manufactureras	CO ₂	2022	Ministerio de Comercio, Industria y Turismo en colaboración con el Ministerio de	FX	1.470,0 kt CO ₂ eq en 2030





Nombre ^c	Descripción ^{d,e,f}	Objetivos	Tipo de instrumento ^g	Estado ^h	Sector cubierto ⁱ	GEI Cubierto	Año de inicio implementación	Entidades implementadoras	Reducciones (kt CO ₂ eq) ^{j,k}	
									Alcanzado	Esperado
	reduciendo la intensidad de carbono por unidad de mercancía transportada.							Transporte, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el Departamento Nacional de Planeación, autoridades ambientales urbanas, y las entidades territoriales, gremios y empresas.		

CTF 5 – Sector Transporte

Nombre ^c	Descripción ^{d,e,f}	Objetivos	Tipo de instrumento ^g	Estado ^h	Sector cubierto ⁱ	GEI Cubierto	Año de inicio implementación	Entidades implementadoras	Reducciones (kt CO ₂ eq) ^{j,k}	
									Alcanzado	Esperado
Movilidad eléctrica	Acciones para acelerar la transición hacia la movilidad eléctrica mediante políticas que establezcan estándares regulatorios y técnicos para la comercialización y operación de vehículos eléctricos de varias ruedas, así como la creación de incentivos financieros para su ingreso al mercado. También se busca avanzar hacia la paridad de precios entre vehículos eléctricos y convencionales para estimular su demanda; promover la colaboración entre el gobierno nacional y los entes territoriales en la electrificación del transporte público; y desarrollar instrumentos financieros que permitan la circulación de al menos 600,000 vehículos eléctricos en el país para 2030.	Circulación de al menos 600.000 vehículos eléctricos en el país en 2030.	Regulatorio, financiero y otro (Política pública).	Implementado	Transporte	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	2018	Ministerio de Transporte. Ministerio de Minas y Energía. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Departamento Nacional de Planeación.	FX	4,041,99 ktCO ₂ eq en el 2030
Navegación Basada en Desempeño (PBN)	Implementar procedimientos de navegación basada en el desempeño (PBN) en el 100% de los aeropuertos y vuelos nacionales del país para 2030. La iniciativa establece las condiciones necesarias para maximizar el uso de las capacidades RNAV (Navegación de Área) y RNP (Performance de Navegación	Implementar procedimientos de navegación basada en el desempeño (PBN) en el 100% de los aeropuertos y vuelos nacionales del país para 2030.	Otro (técnica – operativa)	Implementado	Transporte	CO ₂ ,	2015	Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil (Aerocivil) del Ministerio de Transporte	FX	12,10 ktCO ₂ eq en 2030





Nombre ^c	Descripción ^{d,e,f}	Objetivos	Tipo de instrumento ^g	Estado ^h	Sector cubierto ⁱ	GEI Cubierto	Año de inicio implemen- tación	Entidades implementadoras	Reducciones (kt CO ₂ eq) ^{j,k}	
									Alcanza- do	Esperado
	Requerida) en las operaciones de aeronaves, abarcando aproximaciones por instrumentos, Rutas Normalizadas de Salida (SID), Rutas Estándares de Llegada (STAR) y Rutas ATS en áreas oceánicas y continentales.									
Programa de modernización de transporte automotor de carga	Acciones de seguimiento, monitoreo y verificación del programa para la modernización del parque automotor de carga de más de 10,5 toneladas de peso bruto vehicular y más de 20 años de antigüedad, para la renovación de al menos 57.000 vehículos, dentro del periodo de gestión establecido en la NDC.	Renovación de al menos 57.000 vehículos, dentro del periodo de gestión establecido en la NDC.	Regulatorio, financiero	Implementado	Transporte	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	2015	Ministerio de Transporte. Ministerio de Hacienda y Crédito Público. Banco de Desarrollo Empresarial de Colombia – Bancóldex. Concesión RUNT 2.0.	FX	1.028,10 ktCO ₂ eq en 2030
Cambio a modo transporte de carga carretero a Fluvial Río Magdalena	Acciones para fortalecer la navegabilidad fluvial a través del proyecto de la Alianza Público Privada del río Magdalena.	Lograr el transporte de 8 Millones de toneladas de carga anuales	Otro (técnica – operativa)	Implementado	Transporte	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	2015	Ministerio de Transporte. Agencia Nacional de Infraestructura (ANI). Corporación Autónoma Regional del Río Grande de la Magdalena (CORMAGDALENA)	FX	197,10 ktCO ₂ eq en 2030
Movilidad Activa	Esta acción busca aumentar en 5,5 puntos porcentuales la participación del transporte activo (bicicleta y caminata) mediante la implementación de la Estrategia Nacional de Movilidad Activa (ENMA).	Aumentar en 5,5 puntos porcentuales la participación del transporte activo en 2030	Reglamentario	Implementado	Transporte	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	2022	Ministerio de Transporte. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. Departamento Nacional de Planeación. Gobiernos locales. Ministerio de Salud y Protección Social. Ministerio del Deporte. Ministerio de Educación Nacional. Agencia Nacional de Seguridad Vial. Agencia Nacional de Infraestructura. Instituto Nacional de Vías	FX	126,10 ktCO ₂ eq en 2030
Lineamientos DOT	Estrategias que impulsen la financiación, diseño, implementación y seguimiento de proyectos que hagan uso óptimo del suelo en las ciudades, basado en las Dimensiones del Desarrollo Orientado al Transporte Sostenible (DOTS)	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.	Otro (técnica – operativa)	Implementado	Transporte	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	2022	Ministerio de Transporte. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. Entidades territoriales.	FX	159,10 ktCO ₂ eq en 2030
Rehabilitación del corredor férreo La Dorada - Chiriguáná - Santa Marta	Acciones que promuevan la rehabilitación de la infraestructura existente con el fin de mejorar las condiciones técnicas, operacionales, de viabilidad comercial y sostenibilidad ambiental y	Lograr el transporte de 4,2 millones de toneladas de carga al año	Otro (técnica – operativa)	Planeación	Transporte	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	2022	Ministerio de Transporte. Agencia Nacional de Infraestructura	FX	112,10 ktCO ₂ eq en 2030





Nombre ^c	Descripción ^{d,e,f}	Objetivos	Tipo de instrumento ^g	Estado ^h	Sector cubierto ⁱ	GEI Cubierto	Año de inicio implementación	Entidades implementadoras	Reducciones (kt CO ₂ eq) ^{j,k}	
									Alcanzado	Esperado
	social, para mejorar y aumentar el transporte de carga en los corredores férreos, que tengan el mayor potencial de movilización de carga, de acuerdo con las estructuraciones técnicas									
Implementación estándares de emisiones Euro IV y Euro VI para nuevos vehículos diésel (medida específica para la reducción de CN)	Las fuentes móviles terrestres con motor ciclo diésel que se fabriquen, ensamblen o importen al país, con rango de operación nacional, tendrán que cumplir con los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes al aire correspondientes a tecnologías Euro IV, a partir del 2015, y Euro VI, desde el 2023, respectivamente.	Reducir las emisiones de carbono negro generadas por las fuentes móviles de carretera y de fuera de carretera, que operan con motor ciclo diésel.	Normativo	Adoptada	Transporte	CN	Euro IV: 2015 Euro VI: 2023	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.	FX	FX
Maquinaria nueva con estándar de emisiones Tier 4I para rubros de construcción e industrial (medida específica para la reducción de CN)	Nueva regulación indicando que, a partir del 2024, la maquinaria debe cumplir como mínimo con los estándares Tier 4 Interim o Stage IIIB, sin importar su año de fabricación. Exceptuando maquinaria agrícola, y fuentes móviles terrestres de uso fuera de carretera con potencia inferior a 19 kW y superior a 560 kW.	Mitigar las emisiones de carbono negro producto de la operación de fuentes móviles de uso fuera de carretera.	Normativo	Adoptada	Transporte	CN	2024	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.	FX	FX

CTF 5 – Sector residencial y comercial

Nombre ^c	Descripción ^{d,e,f}	Objetivos	Tipo de instrumento ^g	Estado ^h	Sector cubierto ⁱ	GEI Cubierto	Año de inicio implementación	Entidades implementadoras	Reducciones (kt CO ₂ eq) ^{j,k}	
									Alcanzado	Esperado
Construcción sostenible	Implementación efectiva de la Resolución 549 de 2015 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio o la norma que la modifique, sustituya o complemente, la cual promueve edificaciones sostenibles en Colombia mediante la incorporación de estrategias de	Lograr que la implementación de la Resolución 549 de 2015 en construcción sostenible se aplique gradualmente hasta alcanzar el 100% de las nuevas edificaciones a nivel nacional para 2026 y	Normativo	En implementación	Residencial.	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	2016	Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio; Departamento Nacional de Planeación; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM).	FX	93,59 ktCO ₂ eq en 2030





Nombre ^c	Descripción ^{d,e,f}	Objetivos	Tipo de instrumento ^g	Estado ^h	Sector cubierto ⁱ	GEI Cubierto	Año de inicio implementación	Entidades implementadoras	Reducciones (kt CO ₂ eq) ^{h,k}	
									Alcanzado	Esperado
	eficiencia en el uso de agua y energía en las construcciones nuevas del país.	mantener esta cobertura hasta 2030.								
NAMA para el sector de refrigeración doméstica en Colombia.	Modernización del sector de refrigeración doméstica en Colombia mediante la transformación de líneas de producción para fabricar refrigeradores más sostenibles, la introducción de estos aparatos en el mercado, un programa nacional para la sustitución de refrigeradores domésticos antiguos, y la gestión adecuada de los residuos de los equipos reemplazados.	Alcanzar la puesta en el mercado de aproximadamente 16 a 17 millones de refrigeradores (a 2030) que utilicen R-600a como refrigerante y que tengan un consumo energético anual de máximo 394,25 kWh para 2035. Sustituir y gestionar adecuadamente 300,000 refrigeradores domésticos antiguos como parte del proceso de modernización del sector de refrigeración doméstica en Colombia	Otro (Programa, técnico)	Implementada	Residencial	CO ₂ , HFC	2019	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; Ministerio de Minas y Energía; Banco de Desarrollo Empresarial de Colombia (Bancóldex); Asociación Nacional de Industriales (ANDI); Red Verde (Corporación para manejo posconsumo electrodomésticos); Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME)	FX	3.143,00 ktCO ₂ eq en 2030
Distritos térmicos para la sustitución de sistemas de enfriamiento en ciudades	creación de distritos térmicos que generan y suministran energía térmica para la climatización de edificios y otras estructuras urbanas. Estos sistemas pueden operar mediante cogeneración (producción de agua caliente y energía) o trigeneración (producción de agua caliente, energía y frío) y aprovechan tanto fuentes convencionales como energías renovables o recuperadas de otros procesos. Esto permite una significativa reducción en el uso de refrigerantes de alto impacto ambiental, como los HFCs, y mejora la eficiencia energética.	Lograr, a 2030, la implementación de distritos térmicos como mínimo en ocho (8) ciudades (cinco (5) en ciudades principales y tres (3) en ciudades intermedias).	Otro (Programa, técnico)	Implementada	Residencial y comercial	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFC	2020	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; Programa de Cooperación Económica y Desarrollo de Suiza (SECO); UPME; Ministerio de Minas y Energía, gobiernos municipales.	FX	19,49 ktCO ₂ eq en 2030

CTF 5 – Sector Agropecuario

Nombre ^c	Descripción ^{d,e,f}	Objetivos	Tipo de instrumento ^g	Estado ^h	Sector cubierto ⁱ	GEI Cubierto	Año de inicio implementación	Entidades implementadoras	Reducciones (kt CO ₂ eq) ^{h,k}	
									Alcanzado	Esperado
NAMA de ganadería bovina sostenible	Acciones para reducir las emisiones de GEI generadas en la ganadería e incrementar las absorciones de carbono de los agroecosistemas dedicados a esta actividad, por medio del establecimiento de modelos y arreglos de producción ganadera sostenibles que	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 agroecosistemas de vocación bovina.	Normativo (Acción cubierta en el PIGCCS el cual fue adoptado mediante la Resolución 000355 de 2021).	Diseñada	Agropecuario	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	2025	Ministerio de Agricultura, FEDEGAN.	FX	11.151,00 ktCO ₂ eq en 2030





Nombre ^c	Descripción ^{d,e,f}	Objetivos	Tipo de instrumento ^g	Estado ^h	Sector cubierto ⁱ	GEI Cubierto	Año de inicio implementación	Entidades implementadoras	Reducciones (kt CO ₂ eq) ^{1,k}	
									Alcanzado	Esperado
	garanticen la conservación o restauración de ecosistemas naturales.									
Desarrollo y consolidación de la cadena productiva de las plantaciones forestales con fines comerciales	Esta medida impulsa la captura de GEI mediante la promoción y consolidación de la cadena productiva de plantaciones forestales comerciales en áreas aptas, implementando paquetes tecnológicos sostenibles.	Implementación de paquetes tecnológicos sostenibles en plantaciones forestales con fines comerciales.	Normativo (Acción cubierta en el PIGCCS el cual fue adoptado mediante la Resolución 000355 de 2021).	Implementada	Agropecuario	CO ₂	2015	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural; FINAGRO; Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM); entidades territoriales; Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)	FX	10.336,00 KtCO ₂ eq en 2030
Estrategias de reducción de emisiones de GEI en el ciclo de vida de la producción de cacao	Renovación, rehabilitación y mantenimiento de sistemas productivos agroforestales de cacao en zonas aptas según la clasificación de la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA)	Hectáreas de cacao en renovación y rehabilitación en SAF con maderables entre 2015 y 2030.	Normativo (Acción cubierta en el PIGCCS el cual fue adoptado mediante la Resolución 000355 de 2021).	Implementada	Agropecuario	CO ₂	2015	Federación Nacional de Cacaoteros (Fedecacao); Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural	FX	165,00 Kt CO ₂ eq en 2030
Reducción de emisiones de GEI en producción de arroz a través de la adopción masiva de tecnología (AMTEC 2.0) en Colombia	Contempla acciones para la adopción de modelos y tecnologías integrales que aumenten la eficiencia y reduzcan las emisiones de GEI de los cultivos de arroz, mediante métodos y prácticas para pronósticos del tiempo, modelamiento de cultivos, agricultura de precisión y sistemas de riego por múltiples entradas.	Tecnología AMTEC implementada en arroz riego y en arroz seco entre 2015 y 2030.	Normativo (Acción cubierta en el PIGCCS el cual fue adoptado mediante la Resolución 000355 de 2021).	Implementada	Agropecuario	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	2015	Federación Nacional de Productores de Arroz (FEDEARROZ); Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural; FINAGRO; Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT); IDEAM	FX	84,00 Kt CO ₂ eq en 2030.
NAMA Café de Colombia	Implementación de prácticas de producción sostenible en el sector cafetero, enfocándose en el uso eficiente de fertilizantes, la renovación y rehabilitación de áreas de cultivo, el manejo adecuado de recursos hídricos y sistemas agroforestales, así como el tratamiento de vertimientos y la sustitución de combustibles en la cosecha y postcosecha del café.	En 2030, áreas sembradas de café intervenidas con Sistemas Agroforestales SAF y otras prácticas de producción sostenible.	Normativo (Acción cubierta en el PIGCCS el cual fue adoptado mediante la Resolución 000355 de 2021).	Implementada	Agropecuario	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	2021	Federación Nacional de Cafeteros de Colombia (FNC); Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural	FX	285,00 Kt CO ₂ eq en 2030.
Estrategia Integral del Subsector Panelero para la mitigación del cambio climático y el desarrollo sostenible de la cadena productiva – NAMA Panela	Implementación de acciones, en el sector panelero, de transferencia tecnológica, adopción de energías alternativas, reducción de prácticas de quema y disminución del consumo energético en el laboreo del suelo. Además, impulso a la reforestación y la protección de	Unidades productivas con instalación de recirculadores térmicos y recambio de motores diésel por eléctricos y áreas en procesos de restauración por compensación a la deforestación histórica entre 2021 y 2030.	Normativo (Acción cubierta en el PIGCCS el cual fue adoptado mediante la Resolución 000355 de 2021).	Implementada	Agropecuario	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	2021	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural; Ministerio de Ambiente; AGROSAVIA; Federación Nacional de Productores de Panela (FEDEPANELA).	FX	21,02 Kt CO ₂ eq en 2030.





Nombre ^c	Descripción ^{d,e,f}	Objetivos	Tipo de instrumento ^g	Estado ^h	Sector cubierto ⁱ	GEI Cubierto	Año de inicio implementación	Entidades implementadoras	Reducciones (kt CO ₂ eq) ^{j,k}	
									Alcanzado	Esperado
	coberturas naturales cercanas a las zonas de producción, abarcando todas las fases de la cadena productiva de la panela.									
Reducción de quemas agrícolas (medida específica para la reducción de CN)	Disminución a 2030 de las quemas agrícolas en cultivos de arroz, caña de azúcar, maíz, trigo, entre otros, una de las principales fuentes de carbono negro emitido del sector agropecuario.	Reducción de las emisiones de carbono negro asociadas a las quemas controladas	Normativo	Adoptada	Agropecuario	CN	1995	Autoridades Ambientales, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Sector agrícola	FX	FX

CTF 5 – Sector LULUCF

Nombre ^c	Descripción ^{d,e,f}	Objetivos	Tipo de instrumento ^g	Estado ^h	Sector cubierto ⁱ	GEI Cubierto	Año de inicio implementación	Entidades implementadoras	Reducciones (kt CO ₂ eq) ^{j,k}	
									Alcanzado	Esperado
Restauración ecológica	Esta medida comprende acciones orientadas a la masificación de soluciones basadas en la naturaleza en áreas boscosas y ecosistemas degradados, con el objetivo de promover la conservación ecosistémica. Se incluyen actividades como la restauración ecológica, recuperación, rehabilitación, protección, uso sostenible de los ecosistemas, y aquellas que el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible considere compatibles, con especial énfasis en el aprovechamiento de productos no maderables del bosque.	Restaurar al menos un millón de hectáreas acumuladas para 2030	Otro (Política pública; Técnica - operativa).	Implementado	LULUCF	CO ₂	2015	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Corporaciones Autónomas Regionales. Parques Nacionales Naturales de Colombia (PNNC). Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA). Gobernaciones. Alcaldías.	FX	16.937,29 ktCO ₂ eq en el 2030
Sustitución de fogones tradicionales de leña por estufas eficientes	Promover el uso eficiente de los recursos boscosos y fomentar buenas prácticas mediante la sustitución de fogones tradicionales de leña por estufas eficientes de cocción.	Instalación de un millón de estufas eficientes de cocción durante el periodo 2021-2030.	Otro (técnica - operativa)	Implementado	LULUCF	CO ₂	2021	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Corporaciones Autónomas Regionales. Departamento Nacional de Planeación. Ministerio de Minas y Energía.	FX	2.292,0 ktCO ₂ eq en 2030
Reducción intersectorial de la deforestación	Reducción de emisiones por disminución en la tasa de deforestación (cambio de la superficie boscosa) con respecto a una proyección tendencial estimada de ésta a partir de la reproducción metodológica del Nivel de Referencia De Emisiones Forestales de Colombia llevado al 2030.	Reducción de emisiones por deforestación considera una tasa de 50,000 has/año en 2030	Otro (Política pública; Técnica - operativa).	Implementado	LULUCF	CO ₂	2015	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Corporaciones Autónomas Regionales. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos	FX	59.183,43 ktCO ₂ eq en 2030





Nombre ^c	Descripción ^{d,e,f}	Objetivos	Tipo de instrumento ^g	Estado ^h	Sector cubierto ⁱ	GEI Cubierto	Año de inicio implementación	Entidades implementadoras	Reducciones (kt CO ₂ eq) ^{j,k}	
									Alcanzado	Esperado
								Alexander von Humboldt (HUMBOLDT), Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (SINCHI), Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico John Von Neumann, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Entidades territoriales.		

CTF 5 – Sector Residuos

Nombre ^c	Descripción ^{d,e,f}	Objetivos	Tipo de instrumento ^g	Estado ^h	Sector cubierto ⁱ	GEI Cubierto	Año de inicio implementación	Entidades implementadoras	Reducciones (kt CO ₂ eq) ^{j,k}	
									Alcanzado	Esperado
Gestión integral de residuos sólidos - GIRS	<p>a) Diseño, implementación y operación de tecnologías para el tratamiento de residuos sólidos como una actividad complementaria del servicio público de aseo, con el objetivo de reducir progresivamente la disposición final de residuos potencialmente aprovechables. Estas tecnologías se seleccionarán con base en estudios de costo-beneficio, viabilidad tecnológica y sostenibilidad financiera;</p> <p>b) Implementación de sistemas de captura y quema tecnificada de biogás en rellenos sanitarios existentes, así como en el diseño de nuevos rellenos o celdas; y</p> <p>c) Diseño e implementación de sistemas de aprovechamiento de biogás en rellenos sanitarios, respaldado por estudios de viabilidad técnica y económica para asegurar su operación sostenible.</p>	<p>Implementación escalonada e incremento progresivo del porcentaje de residuos aprovechados hasta llegar en 2030 al 5% de aprovechamiento de orgánicos y 14% de reciclaje de papel, cartón y plástico.</p> <p>Lograr en 2030 un porcentaje del 2% del biogás tratado (quema controlada) y 0,6% aprovechado en rellenos sanitarios existentes o nuevos.</p>	Normativo, adoptado mediante la Resolución 0431 de octubre del 2020.	Implementada	Residuos	CH4	2020	Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, en colaboración con el Departamento Nacional de Planeación, Ministerio de Hacienda y Crédito Público, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Ministerio de Minas y Energía, Instituto Colombiano Agropecuario, entidades territoriales y autoridades ambientales urbanas.	FX	1.313,60 ktCO ₂ eq en 2030
Gestión de las aguas residuales domésticas - GARD	Busca promover la reducción de emisiones de GEI a partir del aumento en la cobertura de la gestión de las aguas residuales domésticas y la gestión del biogás mediante quema y/o aprovechamiento en Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) con tecnologías anaerobias.	Aumento escalonado de cobertura de tratamiento de aguas residuales en términos de porcentaje de población atendida con la entrada en operación y adecuada gestión del biogás de las siguientes PTAR: PTAR Aguas Claras en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA),	Normativo, adoptado mediante la Resolución 0431 de octubre del 2020.	Implementada	Residuos	CH4	2020	Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, en colaboración con las Entidades Territoriales, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el Ministerio de Hacienda y Crédito Público y las Autoridades Ambientales Urbanas.	FX	0,018 ktCO ₂ eq en 2030





Nombre ^c	Descripción ^{d,e,f}	Objetivos	Tipo de instrumento ^g	Estado ^h	Sector cubierto ⁱ	GEI Cubierto	Año de inicio implementación	Entidades implementadoras	Reducciones (kt CO ₂ eq) ^{j,k}	
									Alcanzado	Esperado
		PTAR Salitre Fase II (complementaria a la Fase I de PTAR Salitre) en Bogotá; inicio de operaciones de PTAR incluidas en el programa SAVER en los municipios de: Manizales – Villamaría, Pereira - Dos Quebradas, Duitama y Neiva; Inicio de operación de la PTAR Canoas.								

CTF 5 – Otras acciones

Nombre ^c	Descripción ^{d,e,f}	Objetivos	Tipo de instrumento ^g	Estado ^h	Sector cubierto ⁱ	GEI Cubierto	Año de inicio implementación	Entidades implementadoras	Reducciones (kt CO ₂ eq) ^{j,k}	
									Alcanzado	Esperado
Impuesto Nacional al carbono	El impuesto se basa en el pago de una tarifa asociada al contenido de carbono de algunos combustibles fósiles utilizados en el país. Inicialmente, la tarifa fue establecida en 5 USD por tonelada de CO2 emitida, con un incremento anual basado en la inflación más un punto porcentual, hasta alcanzar el equivalente a una Unidad de Valor Tributario (UVT).	Su objetivo es promover el uso eficiente de estos combustibles, incentivar la transición hacia fuentes de energía bajas en carbono y reducir el consumo de energéticos con alta intensidad de carbono en todos los sectores de la economía	Económico y normativo (Ley 1819 de 2016).	Implementado	Energía	CO ₂	2017	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Ministerio de Hacienda y Crédito Público	FX	734,0 ktCO ₂ eq en el 2030





Requisitos según MPG

- a) Cada Parte proporcionará información sobre las acciones, políticas y medidas que apoyen la aplicación y el logro de su NDC en virtud del artículo 4 del Acuerdo de París, centrándose en las que tengan un impacto más significativo en las emisiones o absorciones de GEI y en las que afecten a categorías clave del inventario nacional de GEI. Esta información se presentará en formato narrativo y tabular (párrafo 80 de las MPG).
- b) En el caso de cada Parte con una CPDN en virtud del artículo 4 del Acuerdo de París que consista en cobeneficios de mitigación resultantes de las medidas de adaptación y/o los planes de diversificación económica de las Partes, de conformidad con el párrafo 7 del artículo 4, la información que deberá comunicarse con arreglo a los párrafos 1 y 2 del artículo 4 se presentará en forma de cuadro. 7, la información que debe comunicarse en virtud de los párrs. 80, 82 y 83 de las orientaciones generales de política incluye información pertinente sobre las políticas y medidas que contribuyen a los beneficios colaterales de mitigación resultantes de las medidas de adaptación o los planes de diversificación económica (párr. 84 de las orientaciones generales de política).
- c) Las Partes pueden indicar si una medida está incluida en las proyecciones «con medidas».
- d) También podrá facilitarse información adicional sobre el coste de las medidas de mitigación, los beneficios de mitigación no relacionados con los GEI y el modo en que la medida de mitigación interactúa con otras medidas de mitigación, según proceda (párr. 83(a-c) de las MPG).
- e) Las Partes deberán identificar las acciones, políticas y medidas que influyen en las emisiones de GEI del transporte internacional (párr. 88 de las OGM).
- f) Las Partes deberán, en la medida de lo posible, proporcionar información sobre la forma en que las acciones, políticas y medidas están modificando las tendencias a más largo plazo de las emisiones y absorciones de GEI (párr. 89 de las GPM).
- g) Las Partes deberán, en la medida de lo posible, proporcionar información sobre los tipos de instrumentos: reglamentarios, económicos o de otro tipo (párr. 82 d) de las GPM).
- h) Las Partes deberán, en la medida de lo posible, utilizar los siguientes términos descriptivos para informar sobre el estado de aplicación: previsto, adoptado o aplicado (párrafo 82(e) de las MPG).
- i) Las Partes deberán, en la medida de lo posible, proporcionar información sobre los sectores afectados: energía, transporte, procesos industriales y uso de productos, agricultura, LULUCF, gestión de residuos u otros (párrs. 81 y 82(f) de las OGMP).
- j) Cada Parte proporcionará, en la medida de lo posible, estimaciones de las reducciones de emisiones de GEI previstas y logradas para sus acciones, políticas y medidas en formato tabular. En cambio, se alienta a las Partes que son países en desarrollo que necesiten flexibilidad en función de sus capacidades con respecto a esta disposición a que comuniquen esta información (párr. 85 de las OGM).
- k) En la medida de lo posible, cada Parte describirá las metodologías y los supuestos utilizados para estimar las reducciones o absorciones de emisiones de GEI debidas a cada acción, política y medida. Esta información podrá presentarse en un anexo al informe bienal de transparencia (párr. 86 de las GPM).



3. Información relacionada a los impactos del cambio climático y la adaptación bajo el artículo 7 del Acuerdo de París

AUTORES (Por orden alfabético)

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – Ideam

Andrés Felipe Carvajal Vanegas	ORCID - ID: 0000-0001-7252-1006
Carol Samanta Narváez Blanco	ORCID - ID: 0009-0005-8378-8343
Eliana Isabel Toro Huertas	ORCID - ID: 0009-0003-5411-4783
Elizabeth Patiño Correa	ORCID - ID: 0000-0002-4706-6408
Leonardo Alfredo Pineda Pardo	ORCID - ID: 0000-0001-6645-6615
Lina Alejandra Obando Estupiñán	ORCID - ID: 0009-0007-0296-2384
Omar Jaramillo Rodríguez	ORCID - ID: 0000-0003-0741-9499
William González Daza	ORCID - ID: 0000-0003-1059-7181
María Patricia Cuervo Cuellar	

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible:

Allison del Río Bahamón	ORCID - ID: 0009-0004-8050-3368
Daniela Álvarez Gallo	ORCID - ID: 0000-0003-2243-462X
Luis Alberto Guerra Vargas	ORCID - ID: 0000-0003-1853-1486
Martha Cecilia Ochoa	ORCID - ID: 0009-0009-6492-6391
Miguel Ángel Herrera	ORCID - ID: 0009-0005-6194-4034
Paola Andrea Molina Suárez	ORCID - ID: 0009-0004-2449-2553
Daniela Yulieth Mejía Peñata	
Jairo Neftalí Cárdenas Saavedra	
Luz Helena Hernández Hilarión	
Sandra Milena Rodríguez Peña	

Departamento Nacional de Planeación – DNP

Julián Nicolás Grajales Amórtegui	ORCID - ID: 0009-0007-9809-1949
-----------------------------------	---------------------------------

Agencia de Cooperación Alemana – GIZ

Luisa Fernanda Niño Lancheros	ORCID: 0009-0008-3824-3346
-------------------------------	----------------------------

Proyecto BTR + 4CNCC (Ideam - Fundación Natura – PNUD)

Juan Camilo Molina Betancur	ORCID - ID: 0000-0002-6806-5260
-----------------------------	---------------------------------

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura - IICA

Angélica Mosquera Muñoz	ORCID - ID: 0000-0001-7461-3983
Juan Pablo Benavides	ORCID - ID: 0009-0004-8207-8756

KfW Development Bank

Juan Andrés Casas	ORCID - ID: 0009-0007-8115-9337
-------------------	---------------------------------

REVISORES DE PRIMERA PARTE

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Allison del Río Bahamón, contratista
 Constantino Hernández Garay, funcionario
 Daniela Álvarez Gallo, contratista
 Luis Alberto Guerra Vargas, funcionario
 Paola Andrea Molina Suárez, contratista

Departamento Nacional de Planeación

Alexander Rincón Pérez – DADS
 Sandra Isabel Granados – BID – GIZ – DADS

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – Ideam

Leonardo Alfredo Pineda Pardo, Coordinador del Grupo de Cambio Global

COLABORADORES

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible: Héctor Arsenio Tavera Escobar (Contratista), Milena Benavides Serrato (funcionaria), Silvana Espinosa Guerrero (Contratista), Ximena Rojas Giraldo (funcionaria).

Departamento Nacional de Planeación: Diana Patricia Mendoza (Contratista DADS), Eliana Hernández (Coordinadora de NDC), Karen Rocío Rueda Reyes (Contratista DADS), Leandro Mauricio Orlando Moreno Farfán (Contratista DADS), Sandra Isabel Granados (Contratista).



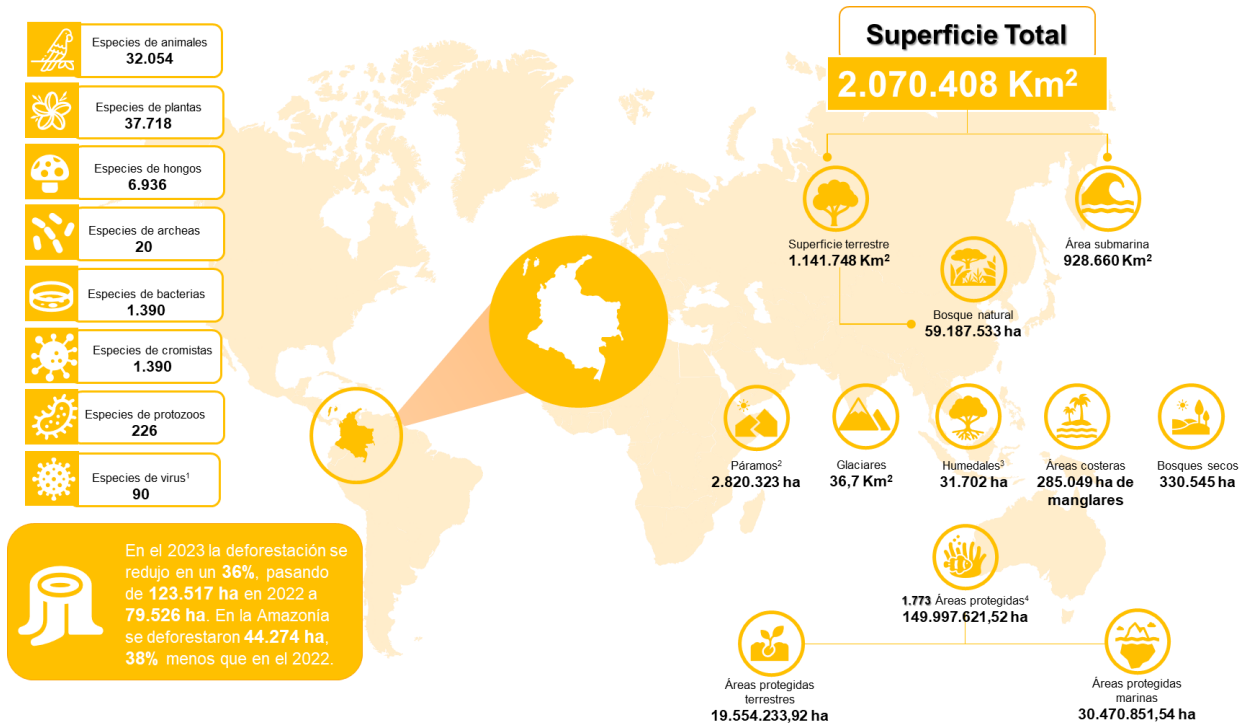
3.1. Circunstancias Nacionales, Arreglos Institucionales Y Marcos Jurídicos

3.1.1. Características biogeofísicas⁵⁸

Colombia es un país vulnerable al cambio climático principalmente por su ubicación geográfica, condiciones económicas, sociales y de biodiversidad. Esta vasta riqueza biogeofísica cuenta con ecosistemas que no solo proporcionan servicios ecosistémicos esenciales, como la regulación hídrica y la captura de carbono, sino que también son fundamentales para la supervivencia de las comunidades de las áreas rurales y urbanas.

Adicionalmente, el país alberga gran parte de la región amazónica, la cual desempeña un papel clave en la estabilidad climática global. Sus costas en los océanos Atlántico y Pacífico la hacen susceptible a fenómenos como el aumento del nivel del mar y eventos extremos relacionados con El Niño y La Niña. Los páramos, únicos en el mundo, representan un recurso vital para el suministro de agua potable y están altamente amenazados por el cambio en las temperaturas y las actividades humanas. A pesar de estos beneficios, los ecosistemas colombianos enfrentan presión debido a la deforestación, el cambio en el uso del suelo y la pérdida de biodiversidad. Estos factores agravan la vulnerabilidad climática y dificultan los esfuerzos de mitigación y adaptación. Por ello, el país busca promover estrategias que integren la conservación de la biodiversidad y la reducción de riesgos climáticos, mediante un enfoque sostenible y resiliente que permita preservar estas características biogeofísicas y garantizar la calidad de vida de las generaciones actuales y futuras.

Figura 3.1. Características biogeofísicas de Colombia



Fuente: Elaboración propia (2024)

⁵⁸ Para más información, consulte: <https://cifras.biodiversidad.co/colombia>

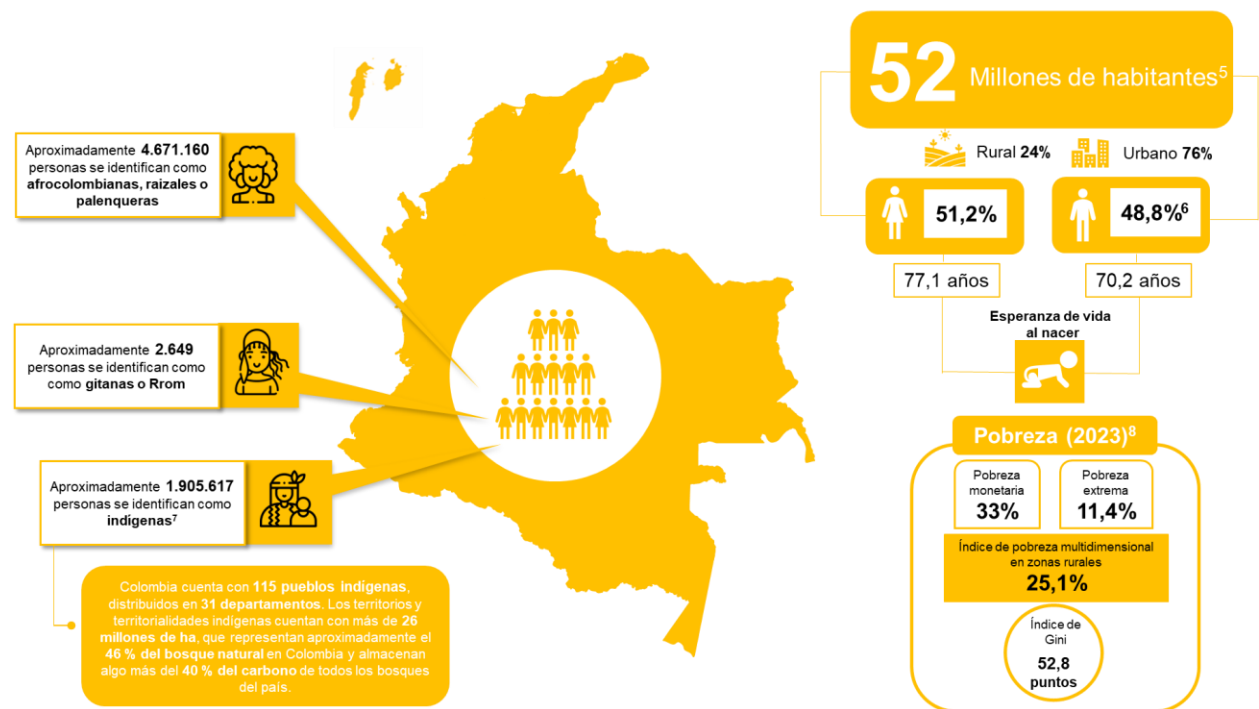


3.1.2. Características demográficas ^{59, 60, 61 y 62}

Colombia es un país con una población de aproximadamente 52 millones de habitantes, caracterizada por su diversidad étnica y cultural, con importantes comunidades indígenas, afrodescendientes y mestizas. La mayor parte de la población se concentra en áreas urbanas, especialmente en ciudades como Bogotá, Medellín, Cali y Barranquilla, mientras que las zonas rurales enfrentan desafíos en términos de acceso a servicios básicos y oportunidades económicas.

La tasa de crecimiento poblacional ha disminuido en las últimas décadas, reflejando tendencias globales hacia una menor fecundidad, y la esperanza de vida ha aumentado, alcanzando un promedio cercano a los 77 años. Sin embargo, persisten desigualdades significativas en términos de ingreso, educación y salud, especialmente en comunidades rurales y grupos étnicos. Colombia también enfrenta desafíos relacionados con el desplazamiento interno debido al conflicto armado y eventos climáticos extremos, lo que impacta la distribución poblacional. Además, el envejecimiento de la población comienza a ser una preocupación, dado el aumento en el porcentaje de adultos mayores y la necesidad de adaptar las políticas públicas a esta realidad.

Figura 3.2. Características demográficas de Colombia



Fuente: Elaboración propia (2024)

⁵⁹ DANE (2024, 24 de abril). Encuesta Nacional de Calidad de Vida (ECV) Año 2023. Recuperado de: <https://www.dane.gov.co/files/operaciones/ECV/cp-ECV-2023.pdf>

⁶⁰DANE (2018). Censo Nacional de Población y Vivienda 2018. Resultados Colombia. Recuperado de: <https://www.dane.gov.co/files/censo2018/infografias/info-CNPC-2018total-nal-colombia.pdf>

⁶¹ DANE (2024). Enfoque diferencial e interseccional. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/enfoque-diferencial-e-interseccional/autorreconocimiento-etnico>

⁶² DANE (2024). Pobreza y desigualdad. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/pobreza-y-condiciones-de-vida/pobreza-multidimensional>



3.1.3. Economía

Colombia enfrenta desafíos significativos en la economía debido al cambio climático, particularmente en la gestión de riesgos y la necesidad de adaptación de su infraestructura crítica. A través del Fondo Adaptación, el país ha liderado inversiones estratégicas en sectores clave como transporte y vivienda, incorporando estudios de vulnerabilidad, amenaza y riesgo en la planificación y ejecución de proyectos. Estas iniciativas no solo buscan mitigar el impacto de eventos climáticos extremos, sino también fortalecer la resiliencia económica y social del país. A 2019, se han ejecutado más de 1.900 proyectos con una inversión aproximada de 7,9 billones de pesos, beneficiando a más de 21,5 millones de personas (Fedesarrollo, Adaptación, & CAF, 2019).

Adicionalmente, la Política Nacional de Cambio Climático (en adelante, PNCC), adoptada mediante la Ley 1931 de 2018, establece directrices para articular los esfuerzos de adaptación al cambio climático con el desarrollo económico. Este marco impulsa la integración de medidas de sostenibilidad y resiliencia en la planificación territorial y sectorial, garantizando que las inversiones públicas y privadas sean coherentes con las metas climáticas nacionales (Minambiente, 2017).

En términos económicos, eventos climáticos extremos como El Niño y La Niña han ocasionado pérdidas económicas significativas, estimadas en \$11,2 billones para 2010 – 2011 (Niña) y \$3,1 billones para 2015 – 2016 (Niño). A esto se suma que el 88% de los desastres reportados entre 1998 y 2017 estuvieron relacionados con fenómenos hidrometeorológicos, destacando el impacto recurrente del cambio climático en el país. (ANDI 2019; Fondo Adaptación, 2019)⁶³

En relación con la productividad, para el año 2019 Colombia presentó indicadores por debajo de los promedios regionales y de países de la OCDE, lo que resalta la necesidad de adoptar modelos económicos más eficientes y sostenibles. Por ejemplo, la productividad agrícola del país se sitúa en USD \$46.000 por kilómetro cuadrado de tierra arable, significativamente menor que el promedio regional de USD \$56.000 y del promedio OCDE de USD \$78.000. Asimismo, la economía colombiana consume el doble de energía por unidad de PIB en comparación con el promedio de los países OCDE, lo que incrementa su vulnerabilidad frente a los riesgos de transición hacia economías bajas en carbono. (ANDI, 2019)

Los costos asociados a la inacción también son preocupantes. La contaminación ambiental, incluyendo la baja calidad del aire, representa un costo estimado del 2,6% del PIB anual, equivalente a COP \$20,7 billones. Además, la transición hacia un modelo económico más sostenible es imperativa, ya que las actividades minero-energéticas, responsables de una proporción significativa de los ingresos externos del país (37% entre 2000 y 2020), enfrentan crecientes riesgos de transición debido a la descarbonización global (Bernal Ramírez, et al., 2022).

En respuesta a estos retos, Colombia ha implementado marcos normativos y estrategias como la Ley para el Crecimiento Limpio y el Desarrollo Sostenible, que promueve el uso de instrumentos económicos como impuestos verdes y mecanismos para mejorar la eficiencia energética y la productividad. Sin embargo, se reconoce que la magnitud de los riesgos económicos y sociales asociados con el cambio climático exige una transformación estructural del aparato productivo del país, orientada a la innovación y la sostenibilidad (ANDI, 2019; Bernal Ramírez, et al., 2022).

⁶³ CEPAL, BID (2012). Valoración de daños y pérdidas. Ola invernal en Colombia 2010-2011. Bogotá, Colombia. Disponible en: https://www.cepal.org/sites/default/files/news/files/ola_invernal_colombia_2010-2011_0.pdf



3.1.4. Infraestructura

Colombia ha reconocido la importancia de adaptar su infraestructura al cambio climático como parte de las obligaciones establecidas en el artículo 7 del Acuerdo de París, aprobado en el país mediante la Ley 1844 de 2017. Esta adaptación busca aumentar la resiliencia de sectores clave frente a los efectos adversos del cambio climático, considerando la vulnerabilidad del territorio colombiano debido a su diversidad geográfica y climática.

En este contexto, la Estrategia Climática de Largo Plazo de Colombia (en adelante, E2050) resalta la necesidad de realizar transiciones profundas en la infraestructura para mitigar riesgos y mejorar la resiliencia. Esto incluye la modernización de infraestructura energética, transporte, construcción y sistemas de manejo de aguas, así como la incorporación de principios de sostenibilidad y bajas emisiones de carbono en los planes de desarrollo. Además, se promueve la integración de soluciones basadas en la naturaleza, como la restauración de ecosistemas y el diseño de ciudades sostenibles, que reduzcan el impacto de eventos extremos como inundaciones y deslizamientos (Gobierno de Colombia, 2021).

A nivel institucional y en el marco de la Comisión Intersectorial de Cambio Climático (en adelante, CICC), el Ministerio de Transporte, el Ministerio de Minas y Energía, el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, lidera estas iniciativas, en coordinación con otras entidades como el Departamento Nacional de Planeación (en adelante, DNP), y en sinergia con las metas de la Contribución Determinada a Nivel Nacional (en adelante, NDC) del país. Esto refuerza el compromiso de Colombia de lograr un desarrollo resiliente al clima para 2050 (Minambiente, 2021)

3.1.5. Capacidad de adaptación

Se define como la capacidad de los sistemas humanos, de los sistemas naturales y de otros sistemas y organismos para anticiparse, ajustarse y responder a los cambios en el medio, para reducir el impacto de los posibles daños o de aprovechar las oportunidades. Esta capacidad es multidimensional, y está dada por el contexto social, las características económicas y culturales, y los determinantes ambientales en el que se desarrollan los territorios. Las comunidades con mayores vulnerabilidades sociales suelen ser aquellas con menos recursos para adaptarse (Ideam, Fondo Acción y Universidad Nacional, 2020). (Ideam, Fondo Acción y Universidad Nacional de Colombia, 2020).

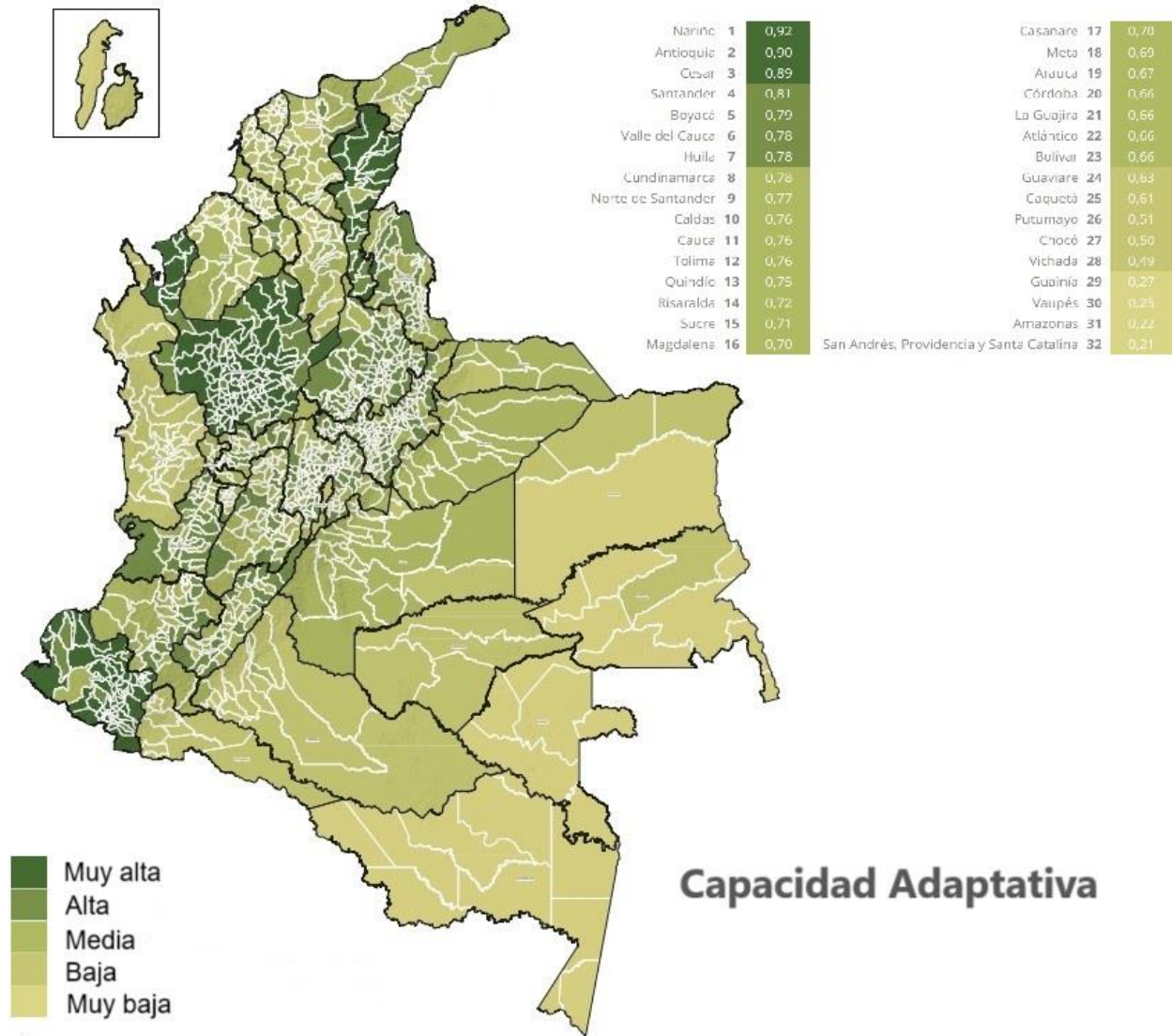
Es importante mencionar que, para la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático de Colombia (en adelante, TCNCC), el indicador general de capacidad adaptativa se construyó a partir de diferentes variables, indicadores e índices (en adelante, VII), enmarcados dentro de las seis dimensiones del análisis de vulnerabilidad y riesgo por cambio climático: Seguridad alimentaria, Recurso Hídrico, Biodiversidad, Salud, Hábitat Humano e Infraestructura. Para la selección de las VII, se tuvo en cuenta que los datos tuvieran una recopilación continua por parte de entidades públicas o privadas para que, en años posteriores, fuera posible realizar los análisis con los mismos indicadores o su mayoría con el fin de evaluar la trazabilidad de la capacidad adaptativa en el país.

Al realizar la ponderación de las diferentes VII, se estimó el cálculo del indicador de capacidad adaptativa para cada uno de los municipios, lo que permite la identificación de diferencias notorias entre ciertas regiones del país, donde se identifica una mayor capacidad de adaptación en la región Andina y en los departamentos de Nariño, Antioquia y Cesar, como se observa en la Figura 3.3. Estas áreas cuentan con mayor disponibilidad de infraestructura, acceso a información y recursos financieros, lo cual les permite gestionar mejor los riesgos climáticos y aplicar medidas de adaptación más efectivas (IDEAM, PNUD, Minambiente, DNP, & Cancillería, 2017).



La capacidad adaptativa en el resto del país más baja, en donde con excepción de los sectores de biodiversidad y salud, las demás dimensiones (seguridad alimentaria, recurso hídrico, hábitat humano e infraestructura) presentan una capacidad adaptativa muy baja. Esto implica que se presentan limitaciones significativas en cuanto a recursos humanos, financieros y tecnológicos necesarios para implementar estrategias de adaptación efectivas. Esta baja capacidad adaptativa aumenta la vulnerabilidad de muchas regiones frente a los impactos del cambio climático.

Figura 3.3. Capacidad adaptativa del país



Fuente: TCNCC (2017).

Adicionalmente, la TCNCC subraya la desigualdad en la capacidad adaptativa entre los diferentes municipios de Colombia. Mientras algunos municipios cuentan con infraestructuras más robustas y acceso a recursos financieros, otros, particularmente en áreas rurales y vulnerables, enfrentan mayores desafíos. En este sentido, es fundamental que el país, los departamentos y en lo posible cada municipio o distrito, realicen una evaluación profunda de sus fortalezas y debilidades para poder elaborar, revisar, ajustar y eventualmente actualizar sus Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Territoriales (en adelante, PIGCCT), los



cuales cuentan con un componente de adaptación, para responder a sus particularidades, con base en sus brechas de financiamiento, tecnologías y capacidades. Estos planes deben basarse en un conocimiento detallado de las amenazas climáticas y la sensibilidad territorial, teniendo en cuenta la susceptibilidad de los ecosistemas y las infraestructuras locales ante los fenómenos climáticos extremos.

Por otra parte, el país realizó el diseño y desarrollo del Sistema Integrador de Información de Vulnerabilidad, Riesgo y Adaptación (SIIVRA), el cual busca sistematizar la estimación de indicadores para proporcionar una visión integral del progreso del país en términos de sostenibilidad y adaptación al cambio climático, abarcando aspectos tanto ambientales, sociales y económicos, a partir de datos confiables, documentados y periódicos. Esto permitirá comparar diferentes unidades territoriales de análisis, asociados a las dimensiones: Seguridad Alimentaria y producción agropecuaria, recurso hídrico, biodiversidad y servicios ecosistémicos, salud humana, hábitat humano, infraestructura, riesgo de desastres y patrimonio cultural, como se evidencia en la Figura 3.4:

Figura 3.4. Dimensiones de la adaptación al cambio climático en el marco conceptual del SIIVRA



Fuente: Elaboración propia a partir del Marco Conceptual del SIIVRA. 2020

Los arreglos institucionales y la gobernanza, entre otras cosas respecto de las evaluaciones de impacto, las medidas para hacer frente al cambio climático a nivel sectorial, la toma de decisiones, la planificación, la coordinación, el tratamiento de las cuestiones transversales, el ajuste de prioridades y actividades, las consultas, la participación, la aplicación, la gobernanza de los datos, la vigilancia y evaluación, y la presentación de información

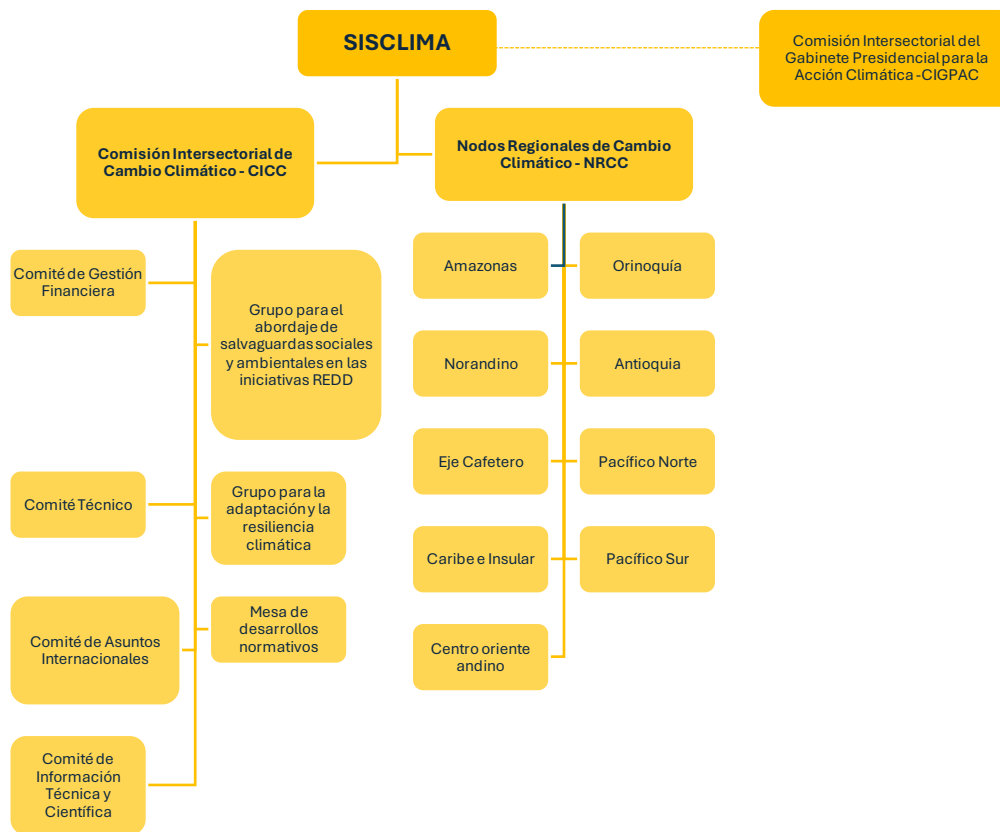
El mayor arreglo institucional y de gobernanza para la adaptación al cambio climático en Colombia es el Sistema Nacional de Cambio Climático (en adelante, SISCLIMA), el cual de acuerdo con su rol misional es el encargado de coordinar, articular, formular, hacer seguimiento y evaluar las políticas, normas, estrategias, planes, programas, proyectos, acciones y medidas en materia de adaptación al cambio climático y mitigación de GEI en Colombia. Su enfoque es inicialmente intersectorial y transversal, lo que implica la participación de entidades públicas, privadas, y de la sociedad civil, a nivel nacional, departamental, municipal y distrital,



en el contexto de lo reconocido como la institucionalidad nacional del cambio climático (Decreto 298, 2016; Ley 1931, 2018).

Como se observa en la Figura 3.5, el SISCLIMA se organiza alrededor de dos órganos multiactor: la Comisión Intersectorial de Cambio Climático (CICC) y los Nodos Regionales de Cambio Climático (en adelante, NRCC). La CICC es el órgano encargado de la coordinación y orientación de la implementación de la Política Nacional de Cambio Climático (PNCC). Su rol es establecer las políticas, criterios y acciones para el cumplimiento de los objetivos del Estado colombiano en materia de cambio climático, asegurando la articulación de recursos y la integración de los compromisos sectoriales e intersectoriales para la adaptación y mitigación al cambio climático. La CICC está constituida principalmente por diferentes ministerios como cabezas de sector y el DNP, y puede invitar a sus sesiones a las instituciones que contribuyen en temas asociados al desarrollo de sus funciones. Además, tiene facultades para crear comités técnicos que le apoyan en su misionalidad y asesoran sobre temas estratégicos.

Figura 3.5. Instancias multiactor relacionadas con el SISCLIMA



Fuente: Elaboración propia a partir de los Decretos 298 de 2016 y 172 de 2022, y la Ley 1931 de 2018.

Por su parte, los NRCC son instancias vinculadas a áreas geopolíticas y administrativas del nivel subnacional, y son responsables de promover, acompañar y apoyar la implementación de las políticas, estrategias, planes, programas y proyectos en materia de mitigación y adaptación al cambio climático en las regiones. Su objetivo es lograr una coordinación interinstitucional entre los niveles central y territorial, integrando la planificación territorial, la gestión del riesgo, y las acciones climáticas a nivel regional.

Adicional a la CICC, se encuentra la Comisión Intersectorial del Gabinete Presidencial para la Acción Climática (en adelante, CIGPAC), creada por el Decreto 172 de 2022. Ambas comisiones tienen roles



fundamentales en la gobernanza climática de Colombia, pero sus enfoques, composición y funciones presentan diferencias importantes. Mientras la CICC es una comisión técnica con un enfoque en la implementación y coordinación de políticas sectoriales de cambio climático, la CIGPAC es de nivel estratégico, ligada a las prioridades presidenciales, que asegura la integración de la acción climática dentro de las políticas públicas de alto nivel y la agenda de gobierno.

Por otra parte, el país cuenta con una base de instrumentos de planificación y gestión del cambio climático como la NDC, la PNCC y sus instrumentos: planes y estrategias, como por ejemplo, el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (en adelante, PNACC), entre otros y leyes como la Ley 1931 de 2018 y la Ley 2169 de 2021, que buscan asegurar una toma de decisiones informada, el seguimiento y evaluación de riesgos, impactos, vulnerabilidad y progresos en la adaptación, así como de la implementación coordinada y coherente de las medidas sectoriales y territoriales. A continuación, se describe cómo los actores del SISCLIMA contribuyen a diferentes aspectos clave de la gobernanza climática en el país:

- **Evaluaciones de Impacto.** La CICC asegura que las evaluaciones de impacto en relación con el cambio climático sean integradas en los estudios de impacto ambiental de proyectos, obras y actividades a nivel nacional. Esto lo gestiona a través del apoyo de su Comité de Información Técnica y Científica (en adelante, CITCCC), y de las competencias que en particular tiene el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (en adelante, IDEAM) encargado de proporcionar la base científica y técnica sobre el ambiente y los recursos naturales renovables, la generación y evaluación de datos y series climáticas, el análisis de vulnerabilidad, riesgo y adaptación al cambio climático y la elaboración de reportes bienales y comunicaciones nacionales, que se comunican al país y a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (en adelante, CMNUCC). Lo anterior no limita a sectores y territorios que en la medida de sus capacidades y recursos disponibles pueden generar información que permita identificar y evaluar los riesgos, impactos y vulnerabilidad frente a los efectos adversos del clima a las escalas correspondientes y de su jurisdicción.
- **Estrategias y medidas para hacer frente al cambio climático a nivel sectorial.** Las estrategias y medidas sectoriales se definen a través de los Planes Integrales de Gestión de Cambio Climático Sectorial (en adelante, PIGCCS), que son diseñados e implementados por cada sector bajo la coordinación de la CICC y en línea con la PNCC. Tanto el DNP como el Minambiente actúan como agentes de articulación desde la CICC sobre las medidas en sectores económicos clave como el de la energía, agricultura, transporte, industria, salud, agua y saneamiento básico, y vivienda, mientras que los sectores mismos implementan acciones concretas de mitigación y adaptación a través de sus planes. Los ministerios cabeza de sector tienen la responsabilidad de planear sus medidas de adaptación, implementarlas y hacerles seguimiento conforme a los lineamientos que la CICC pueda proveer. Por su parte, los NRCC permiten que las estrategias sectoriales se ajusten a las realidades subnacionales y en lo posible coordinadas con las prioridades establecidas en los PIGCCT y los respectivos planes de desarrollo del nivel subnacional (departamentales, municipales y distritales).
- **Toma de Decisiones y Planificación.** En Colombia, la toma de decisiones y la planificación en el contexto del cambio climático, bajo el principio de descentralización establecido en la Constitución Política, implican que las entidades territoriales (departamentos, municipios y distritos) tienen autonomía para planificar y ejecutar políticas de adaptación al cambio climático en sus territorios, de acuerdo con sus competencias. Esto garantiza que las decisiones se adapten a las realidades locales, fomentando una acción climática más efectiva y contextualizada. Las necesidades y prioridades de adaptación hacen parte de uno de los componentes del PIGCCT del respectivo



departamento. Entre las acciones prioritarias se incluyen la conservación y restauración de ecosistemas, la sostenibilidad agrícola y la seguridad alimentaria, así como la mejora de infraestructuras mediante una planificación urbana resiliente y un ordenamiento enfocado en la gestión del agua. Tanto departamentos como municipios y distritos deben incorporar dentro de sus planes de desarrollo la gestión en favor de la adaptación, tomando como referencia los PIGCCT. El principio de desconcentración, por su parte, permite que funciones decisivas en cambio climático, como la evaluación y aprobación de proyectos, se distribuyan en distintas entidades y niveles de gobierno, evitando la centralización del poder.

- **Coordinación y Ajuste de Prioridades.** El PNACC con sus objetivos y líneas de acción prioritarias permite como instrumento de política de largo plazo ajustar actividades de sectores y territorios según las necesidades emergentes de cada región, fortaleciendo la coherencia entre los diferentes niveles de gobierno. Por su parte, las líneas instrumentales de la PNCC complementan el PNACC para habilitar las condiciones en favor de las acciones prioritarias para la adaptación, y la visión de largo plazo y su complementariedad con el propósito de carbono neutralidad deberá ajustarse en línea con la Estrategia Climática de Largo Plazo E2050 de Colombia.
- **Consultas, Participación y Tratamiento de Cuestiones Transversales.** El Decreto 298 de 2016 y la Ley 1931 de 2018 promueven la participación de la sociedad civil, sector privado, academia y autoridades locales en la implementación de políticas climáticas. Los NRCC son instancias que incluyen a los actores de la sociedad civil y donde se permiten consultas territoriales, asegurando que las cuestiones transversales, como la equidad de género, los derechos humanos y la participación de las comunidades más vulnerables, sean abordadas en la planificación y toma de decisiones. A su vez, el país cuenta con la Ley 2273 de 2022, la cual aprueba y ratifica la adopción del Acuerdo de Escazú para el acceso a la información, la participación pública y el acceso a la justicia en asuntos ambientales.
- **Aplicación y Gobernanza de los Datos.** El Sistema Nacional de Información para el Cambio Climático (en adelante, SNICC), creado a partir de la Ley 1931 de 2018, es el sistema oficial de coordinación y articulación institucional, sectorial y territorial del país que facilita la gestión y divulgación de datos e información en materia de cambio climático, y comprende el conjunto de sistemas, actores, procesos, instrumentos, herramientas y metodologías involucradas en la recopilación, generación de estadísticas y modelos, reporte de datos e información transparente y consistente en el tiempo para la toma de decisiones relacionadas con la gestión del cambio climático en el país y al seguimiento de los compromisos nacionales en la materia. Según lo descrito en la Resolución 1383 de 2023, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible es el coordinador del SNICC, mientras que el IDEAM es su administrador; ambas entidades, conforman el comité técnico del SNICC, con el fin de verificar el cumplimiento de las responsabilidades de los proveedores de datos e información, brindar recomendaciones y solicitar acciones de mejora continua sobre el funcionamiento y operación del sistema y asegurar que los diferentes datos alfanuméricos y geográficos relacionados con la adaptación y mitigación al cambio climático estén disponibles para todos los actores y usuarios.

Así mismo, el SNICC hace parte del Sistema de Información Ambiental de Colombia (en adelante, SIAC), el cual contiene información sobre diferentes variables asociadas al ambiente y los recursos naturales renovables, los cuales son fundamentales para apoyar los análisis de vulnerabilidad, riesgo y capacidad adaptativa frente al cambio climático, además de facilitar el seguimiento y evaluación de las acciones de adaptación en el país.



Por otra parte, el SNICC, se encuentra compuesto por los siguientes tres sistemas: i) Sistema MRV de acciones de mitigación nivel nacional; ii) Sistema MRV de financiamiento climático; y iii) el Sistema M&E el cual, se espera, proporcione los datos necesarios para evaluar las amenazas y vulnerabilidades climáticas, y asegurar una adaptación efectiva. Como herramienta, el SIIVRA deberá facilitar la toma de decisiones informadas sobre la adaptación al cambio climático al centralizar y coordinar información clave relacionada con riesgos climáticos que faciliten las acciones de seguimiento y evaluación de la política, sus instrumentos, las medidas y los compromisos nacionales implementados.

- **Vigilancia, Evaluación y Presentación de Información.** El DNP es responsable de la evaluación y seguimiento de la política, de la NDC e instrumentos, con la debida participación de otros involucrados. Sin embargo, este seguimiento corresponde primariamente a los actores del SISCLIMA responsables de los PIGCCT y los PIGCCS. La comunicación y presentación de la información se hace ante la CICC, el DNP y el Minambiente, a través de los mecanismos que encuentre efectivos para comunicar al público los avances y resultados.

3.1.6. Los marcos jurídicos, regulatorios y de políticas

El cambio climático representa uno de los mayores desafíos para el desarrollo sostenible en Colombia, por tanto, la adaptación a sus efectos es crucial para salvaguardar la integridad de los ecosistemas y la calidad de vida de las comunidades. El marco jurídico, regulatorio y de políticas en Colombia ha evolucionado en respuesta a esta necesidad, incorporando una variedad de acuerdos e instrumentos multilaterales, que promueven la adaptación y la gestión del riesgo. Estos se resumen en la Figura 3.6.

Del marco de políticas y sus instrumentos, se destacan el Decreto 298 de 2016, la Ley 1931 de 2018 y la Ley 2169 de 2021. La normatividad mencionada establece que la gestión del cambio climático es integral, multinivel y desconcentrada. La Ley 1931 de 2018 establece que los instrumentos de planificación y gestión del cambio climático son:

- Las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC) comprometidas ante la CMUCC.
- La Política Nacional de Cambio Climático (PNCC).
- Los Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Sectoriales y los Territoriales (PIGCCS. PIGCCT).
- Los planes de desarrollo de las entidades territoriales y los planes de ordenamiento territorial.
- Las Comunicaciones Nacionales, los Inventarios Nacionales de GEI, los reportes bienales de actualización (en adelante, BUR) y los demás reportes e informes que los sustituyan, modifiquen o reemplacen (incluye los Informes Bienales de Transparencia, o BTR por sus siglas en inglés).



Figura 3.6. Institucionalidad en materia de adaptación al cambio climático

2024	2023	2022	2021		
<p>El Decreto 978 de 2024, actualiza el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y busca promover la participación incidente en la gestión del riesgo de desastres y la adaptación frente al cambio climático</p> <p>La Ley 2427 de 2024, promueve la capacitación, profundización y enseñanza en cambio climático y . Busca fortalecer la formación en sostenibilidad ambiental, cambio climático y gestión del riesgo de desastres, en niñas, niños, adolescentes, jóvenes y adultos en su trayectoria educativa.</p>	<p>La Resolución 1383 de 2023, precisa la definición del SNICC, su comité técnico, sus actores y gobernanza, su organización temática, entre otros. Adicionalmente, define las reglas y procesos para la articulación con los sistemas que tengan similares propósitos y gestionen información relacionada con el seguimiento a la gestión del cambio climático. Dentro de la organización temática incluye vulnerabilidad y adaptación al cambio climático, refiriéndose al Sistema M&E y SIIVRA.</p>	<p>La Estrategia climática de largo plazo de Colombia "E2050", es un instrumento de política ligado a la NDC de Colombia que plantea un enfoque a largo plazo para enfrentar el cambio climático, integrando acciones de adaptación en un marco que busca la sostenibilidad. Con respecto a la adaptación, se centra en la resiliencia de los ecosistemas y comunidades, además de fomentar la investigación y el desarrollo tecnológico para enfrentar los retos del cambio climático.</p> <p>El Decreto 172 de 2022, crea la Comisión Intersectorial del Gabinete Presidencial para la Acción Climática (CIGPAC), como un órgano de nivel estratégico que asegura la integración de las acciones climáticas dentro de las políticas públicas de alto nivel en Colombia.</p> <p>La Resolución 0849 del 2022, establece la Guía para la formulación e implementación de los PIGCCT, permitiendo que las entidades territoriales en Colombia implementen estrategias locales que se alineen con los compromisos nacionales y regionales. Estos planes facilitan la adaptación y mitigación a nivel territorial, abordando las particularidades y vulnerabilidades de cada región del país. Al estar integrados con los Nodos Regionales de Cambio Climático, los PIGCCT aseguran una ejecución coherente de las políticas climáticas desde lo local.</p>	<p>El Documento CONPES 4058 de 2021, establece la Política Pública para reducir las condiciones de riesgo de desastres y adaptarse a los fenómenos de variabilidad climática, a través acciones para reducir la vulnerabilidad de los sectores más expuestos a fenómenos extremos como inundaciones y sequías. Este documento subraya la importancia de la planificación a nivel sectorial y territorial, impulsando la integración de medidas de prevención y respuesta para las poblaciones más vulnerables.</p> <p>La Ley 2169 de 2021 establece metas y medidas mínimas para alcanzar la carbono neutralidad y la resiliencia climática en Colombia, alineando el desarrollo bajo en carbono con los compromisos internacionales del país. En términos de gobernanza, la ley refuerza la integración de las acciones climáticas en todos los niveles de gobierno, tanto a nivel sectorial como territorial, y promueve la articulación con el sector privado, impulsando una transición justa y fortaleciendo la colaboración intersectorial e interinstitucional para la gestión del cambio climático.</p>		
2020	2018	2016			
<p>La Actualización de la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) en su versión actualizada, fue aprobada en la octava sesión de la Comisión Intersectorial de Cambio Climático en diciembre de 2020. La entrega oficial está compuesta por un documento oficial y dos anexos, los cuales tratan sobre las metas y medidas en adaptación y mitigación, respectivamente. El proceso de actualización de la NDC se realizó gracias al trabajo conjunto de personas y entidades, cuyo proceso se coordinó desde el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, y se robusteció con los insumos recibidos a través de diferentes instancias de participación ciudadana.</p>	<p>La Ley 1931 de 2018, define las directrices para la gestión integral del cambio climático, y establece los instrumentos de planificación y gestión del cambio climático, tanto de competencia sectorial como territorial. Además, dicta que los objetivos mundiales, los compromisos nacionales y la PNCC deben ser concordantes. También, reafirma que la CICC deberá coordinar la implementación de la PNCC. De igual forma, estipula que la gestión del cambio climático a través de la adaptación se debe articular con el sistema nacional de gestión del riesgo de desastres. A su vez, crea el SNICC para que provea datos e información transparente y consistente en el tiempo que permita la toma de decisiones relacionadas con la gestión del cambio climático.</p> <p>El Programa de Preparación para la Adaptación Nacional al Cambio Climático, es coordinado por Fondo Acción y apoya al Gobierno nacional en la implementación del PNACC, contribuyendo a la reducción del riesgo e impactos asociados al cambio climático, creando capacidades para planificar, priorizar implementar y monitorear medidas de adaptación en el país.</p> <p>El Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022: pacto por Colombia, pacto por la equidad, incorpora dentro del "Pacto por la sostenibilidad" una línea dirigida a la resiliencia, enfocada en el conocimiento, la prevención, el financiamiento, la gestión del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático.</p>	<p>El Decreto 298 de 2016, coordina la formulación, seguimiento y evaluación de políticas, estrategias y proyectos en materia de cambio climático. Este sistema organiza la gobernanza climática en Colombia, incluyendo dos instancias clave de coordinación: la CICC y los NRCC.</p> <p>El documento: Líneas de acción prioritarias para la adaptación al cambio climático en Colombia, establece un conjunto claro de directrices orientadas a guiar la implementación de estrategias de adaptación en sectores vulnerables, como agricultura, agua y salud. Asimismo, establece tres objetivos específicos de adaptación: i) Gestionar el conocimiento sobre el cambio climático y sus impactos potenciales, ii) Incorporar la adaptación al cambio climático en la planificación ambiental, territorial y sectorial, y iii) Promover la transformación del desarrollo para la resiliencia al cambio climático.</p> <p>La Política Nacional de Cambio Climático (PNCC) , establece un marco integral para abordar el cambio climático en Colombia, enfatizando la necesidad de una gestión coordinada entre diferentes niveles de gobierno y sectores. En sus líneas instrumentales y estratégicas, se destaca la promoción de la investigación, la educación y la sensibilización, así como el fomento de la participación comunitaria.</p>			
2015	2012	2011	2010	2002	2001
<p>El Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 "Todos por un nuevo país", incorpora dentro de sus objetivos estratégicos "lograr un crecimiento resiliente y reducir la vulnerabilidad frente a los riesgos de desastres y al cambio climático", además de acciones de establecer acciones para la planificación del desarrollo para la adaptación al cambio climático.</p> <p>El Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres., tiene como objetivo que sectores y territorios de manera coordinada movilicen recursos y capital humano para conocer, prevenir y reducir el riesgo y manejar situaciones de desastre. En ese sentido, la meta fundamental que comparten la gestión del riesgo de desastres y las medidas de adaptación al cambio climático es la de reducir el riesgo de desastres y los efectos asociados a pérdidas y daños por la ocurrencia de eventos climáticos e hidricos con posibles aumentos en intensidades y recurrencias de futuros eventos extremos.</p>	<p>El documento: ABC: Adaptación Bases Conceptuales del PNACC, destaca la necesidad de articular la adaptación en diversas dimensiones, incluyendo la social, económica y ambiental, para enfrentar los desafíos del cambio climático en Colombia.</p> <p>Mediante la Ley 1523 de 2012, adopta la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, como un avance en la articulación de la adaptación al cambio climático como parte del proceso de reducción del riesgo de desastres con el fin de establecer sinergias en temas conceptuales, instrumentos de planeación, herramientas de información y estrategias de financiación</p>	<p>El CONPES 3700 del año 2011, planteó el PNACC y se constituyó en la estrategia Institucional para la articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático como estrategia estatal.</p> <p>El Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 "Prosperidad para todos", definió el PNACC como una de las estrategias encaminadas a reducir la vulnerabilidad, preparar al país para adaptarse al cambio climático Establece que "las entidades públicas del orden nacional deberán incorporar en sus planes sectoriales una estrategia de adaptación al cambio climático conforme a la metodología definida por el DNP.</p>	<p>El IDEAM presentó la Segunda Comunicación del Cambio Climático identificando los potenciales impactos del cambio climático en el país, permitiendo reconocer la alta vulnerabilidad del territorio nacional frente a los efectos adversos del cambio climático.</p>	<p>El Minambiente y el DNP elaboraron los Lineamientos de la Política de Cambio Climático, ajustándose a los preceptos y estrategias para la mitigación del cambio climático en el marco de la CMNUCC, a los lineamientos del Protocolo de Kioto y a los aportes de la Primera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático.</p>	<p>El IDEAM presentó la Primera Comunicación del Cambio Climático, que contó con la participación de un gran número de entidades públicas y privadas, los cuales resaltaron los resultados de mitigación, vulnerabilidad, adaptación y primeros escenarios de cambio oficiales ante la CMNUCC.</p> <p>Colombia aprueba el Protocolo de Kioto mediante la Ley 629 de 2000.</p> <p>Aprobación del Congreso de la República de los acuerdos de la CMNUCC mediante la Ley 164 de 1994.</p> <p>1992. Conferencia de Río de Janeiro de la CMNUCC</p>

Fuente: Elaboración propia (2024).



La misma ley establece que la CICC debe actuar y tomar decisiones que alineen los compromisos de la NDC con la PNCC y los objetivos globales, como el objetivo global de adaptación y sus metas. Asimismo, el Decreto 298 de 2016 precisa que los instrumentos de política sobre los cuales actúa el SISCLIMA son los siguientes:

- El PNACC, como el principal instrumento de planificación para la adaptación al cambio climático en Colombia, guía las acciones en sectores clave para mejorar la resiliencia del país frente a los efectos del cambio climático. Este plan establece las líneas de acción prioritarias (Ver numeral 3.3.1) para reducir la vulnerabilidad y facilitar la adaptación, siendo un pilar en la estructura de políticas de adaptación⁶⁴.
- La Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono-ECDBC.
- La Estrategia Nacional para la Reducción de las Emisiones debidas a la Deforestación y la Degradación Forestal de Colombia-Enredd+⁶⁵.
- Estrategia de Protección Financiera ante Desastres, entre otros (por ejemplo: la E2050)

Además, se destaca la Ley 2169 de 2021, que tiene como objetivo establecer metas y medidas mínimas para que Colombia alcance la carbono neutralidad y mejore su resiliencia climática, impulsando el desarrollo bajo en carbono y alineándose con los compromisos internacionales asumidos por el país, como el Acuerdo de París. La ley aplica tanto a entidades públicas como al sector privado, y promueve acciones en diversas áreas, con un enfoque en la transición justa y la protección de la biodiversidad. Asimismo, modifica el marco del SNICC y establece pautas para el seguimiento y la implementación de los compromisos nacionales en materia de cambio climático o las NDC.

Por otro lado, el Consejo Nacional de Política Económica y Social (en adelante, CONPES), creado por la Ley 19 de 1958, es la principal autoridad en materia de planeación en Colombia. Su rol es asesorar al gobierno en temas relacionados con el desarrollo económico y social, coordinando y orientando a los organismos responsables de la dirección de estas áreas, mediante el estudio y aprobación de documentos que establecen políticas generales, presentados en sesiones del consejo. Este marco ha resultado fundamental para la elaboración de políticas que integran acciones de mitigación y adaptación al cambio climático. En ese sentido, existen diversos documentos CONPES que incluyen acciones intersectoriales relacionadas con la acción climática, los cuales se enlistan a continuación (Tabla 3.1):

Tabla 3.1 CONPES asociados a estrategias de adaptación en cambio climático

CONPES	Nombre del instrumento
3915	Lineamientos de política y estrategias para el desarrollo sostenible regional del Macizo Colombiano.
4050	Política para la consolidación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP).
4058	Política Pública para reducir las condiciones de riesgo de desastre y adaptarse a los fenómenos de variabilidad climática.
4080	Política de Equidad de Género para las mujeres: hacia el desarrollo sostenible del país
4081	Concepto favorable a la nación para contratar un empréstito externo con la banca multilateral hasta por USD 35,3 millones o su equivalente en otras monedas, destinado a financiar el proyecto de iniciativas climáticamente inteligentes para la adaptación al cambio climático y la sostenibilidad en sistemas productivos agropecuarios priorizados.
4084	La Mojana: Territorio Resiliente, Sostenible, Productivo y Competitivo.
4129	Política Nacional de Reindustrialización.
4098	Política para Impulsar la Competitividad Agropecuaria.
3934	Política de Crecimiento Verde.
3944	Estrategia para el desarrollo Integral del Departamento de la Guajira y sus pueblos indígenas.
4021	Política Nacional para el Control de la Deforestación y la gestión Sostenible de los Bosques.
4050	Política para la Consolidación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas -SINAP-.
4075	Política de Transición Energética.
4052	Política para la sostenibilidad de la caficultura colombiana.

Fuente: (DNP,2023)

⁶⁴ Se ahondará más en la estructura del PNACC en el capítulo 3.3. Prioridades y obstáculos con relación a la adaptación.

⁶⁵ Para más información, consultar: <https://www.Minambiente.gov.co/mercados-de-carbono/que-es-redd/>

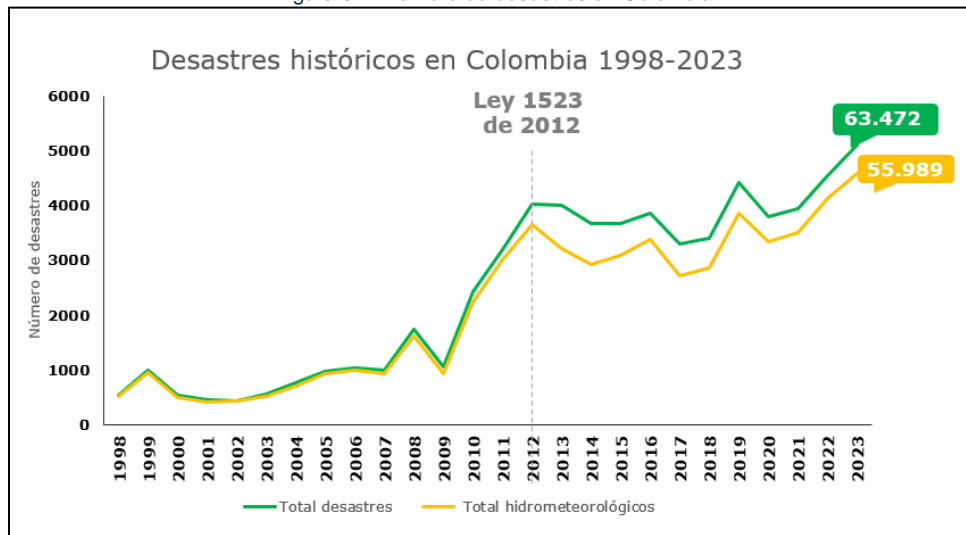


3.2. Efectos, Riesgos y Vulnerabilidades según proceda

3.2.1. Tendencias y los riesgos climáticos actuales y proyectados

En Colombia, más del 80 % sobre el total de desastres ocurridos en el país desde 1998 hasta el año 2023, revelan que se originan por eventos de origen hidrometeorológico. De estos, el 35 % están asociados al déficit de lluvias como incendios forestales y sequías, 28 % a inundaciones, 18 % a movimientos en masa y 4 % a avenidas torrenciales, estos últimos debido al exceso de lluvias⁶⁶. La Figura 3.7 muestra que Colombia es un país altamente expuesto a amenazas asociadas a efectos adversos del cambio climático y es la principal razón de pérdidas y daños en términos de desastres.

Figura 3.7. Número de desastres en Colombia



1Fuente: (DNP,2023)

Para orientar y priorizar decisiones en políticas públicas e intervenciones preventivas frente a las condiciones actuales y futuras de riesgo de desastres, el país, a través del DNP, desarrolló el Índice Municipal de Riesgo de Desastres Ajustado por Capacidades (DNP, 2018). Esta herramienta mide y compara a los municipios según su nivel de riesgo ante desastres como inundaciones lentas, movimientos en masa y avenidas torrenciales, eventos relacionados con el exceso de lluvias, incendios forestales y sequías extremas, estos últimos asociados al déficit de lluvias. Además, el índice evalúa las capacidades financieras, de gestión del riesgo de desastres y socioeconómicas de cada municipio para afrontar dichas condiciones de riesgo.

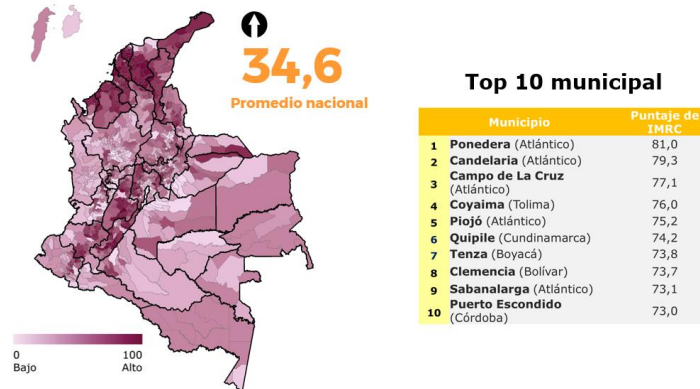
Como se observa en la Figura 3.8, los resultados del Índice indican que 464 municipios, del total de municipios del país que corresponde a 1.104, tienen las mayores condiciones de riesgo de desastres frente a eventos asociados al déficit de lluvias y las menores capacidades para gestionarlo, mientras que 618 tienen las mayores condiciones de riesgo de desastres frente a eventos asociados al exceso de lluvias y las menores capacidades para gestionarlo. Además, el 7 % de la población del país se encuentra expuesta y es vulnerable socialmente a las condiciones más críticas de eventos por exceso de lluvias (DNP, 2023).

⁶⁶ <https://portalterritorial.dnp.gov.co/AdmGesRiesgo/iGesRiesgoIndice>



Figura 3.8. Déficit de lluvias en Colombia por municipios

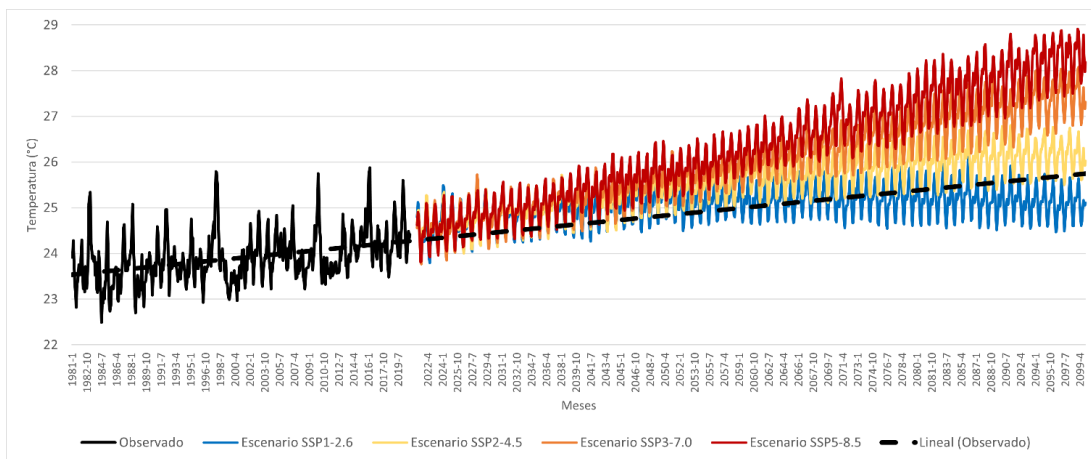
Índice de riesgo de desastres ajustado por capacidades – Déficit de lluvias



Fuente: (DNP,2023)²

Por otra parte, las proyecciones climáticas para Colombia presentadas en los Escenarios de Cambio Climático⁶⁷ para Colombia en el año 2024, (IDEAM, 2024), realizados bajo cuatro escenarios referidos a las trayectorias socioeconómicas compartidas (en adelante, SSP) del Sexto Informe de Evaluación – AR6 del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en ingles), para las variables de precipitación, temperatura (máxima, media y mínima), humedad relativa, velocidad del viento y radiación, presentan los cambios anuales, estacionales y mensuales por variable y escenario para el período 2021-2100, comparado con el clima histórico de referencia que corresponde al periodo 1981-2010. La Figura 3.9 muestra el comportamiento histórico de la temperatura media en Colombia y sus proyecciones para 2021-2100. Los aumentos de temperatura para el año 2100 podrían ser de 1,2 a 5 °C, con los mayores incrementos en los escenarios SSP3-7.0 y SSP5-8.5. La tendencia histórica sugiere que la proyección más cercana para finales del siglo XXI sería similar al escenario SSP2-4.5.

Figura 3.9. Comportamiento de la temperatura media promedio en Colombia a nivel histórico observado en el periodo 1981-2020 y futuro en el periodo 2021-2100, desde 4 escenarios de cambio climático SSP



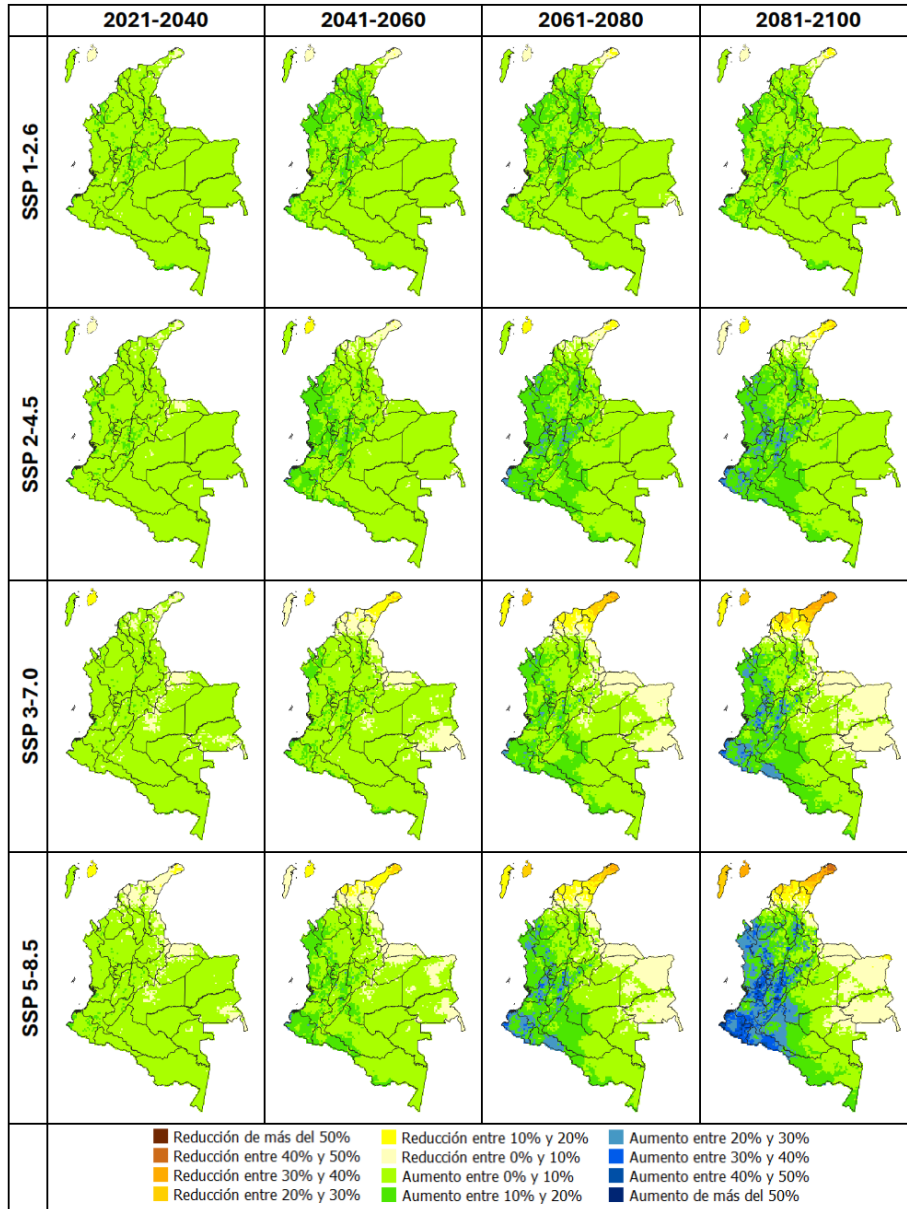
Fuente: IDEAM (2024)

⁶⁷ Para obtener más información sobre los Escenarios de Cambio Climático, incluida su metodología, visitar: <https://visualizador.Ideam.gov.co/portal/apps/storymaps/stories/660ec48de9454157b54adc074b1f38fd>



En la Figura 3.10, se observa que para el periodo 2021-2040, se esperan aumentos de precipitación entre el 10-20% en la región Andina, pero reducciones en la región Caribe y Orinoquia en el escenario SSP5-8.5. Entre 2041-2060, los escenarios SSP1-2.6 y SSP2-4.5 muestran aumentos generales, mientras que en SSP3-7.0 y SSP5-8.5 se amplían las reducciones en el Caribe y Orinoquia. Para 2061-2080, se proyectan aumentos de hasta 30 % en la región Andina y sur del Caribe, con reducciones de hasta 30 % en el Caribe y Orinoquia en algunos escenarios. Para finales de siglo, se esperan incrementos en la Andina, Pacífica y Amazonia (8-45 %), mientras que el oriente de la Orinoquia y la región Caribe experimentarán reducciones de hasta 44 %, con mayores caídas en La Guajira.

Figura 3.10. Cambio porcentual futuro proyectado de la precipitación desde 4 escenarios SSP, en los periodos 2021-2040, 2041-2060, 2061-2080, 2081-2100

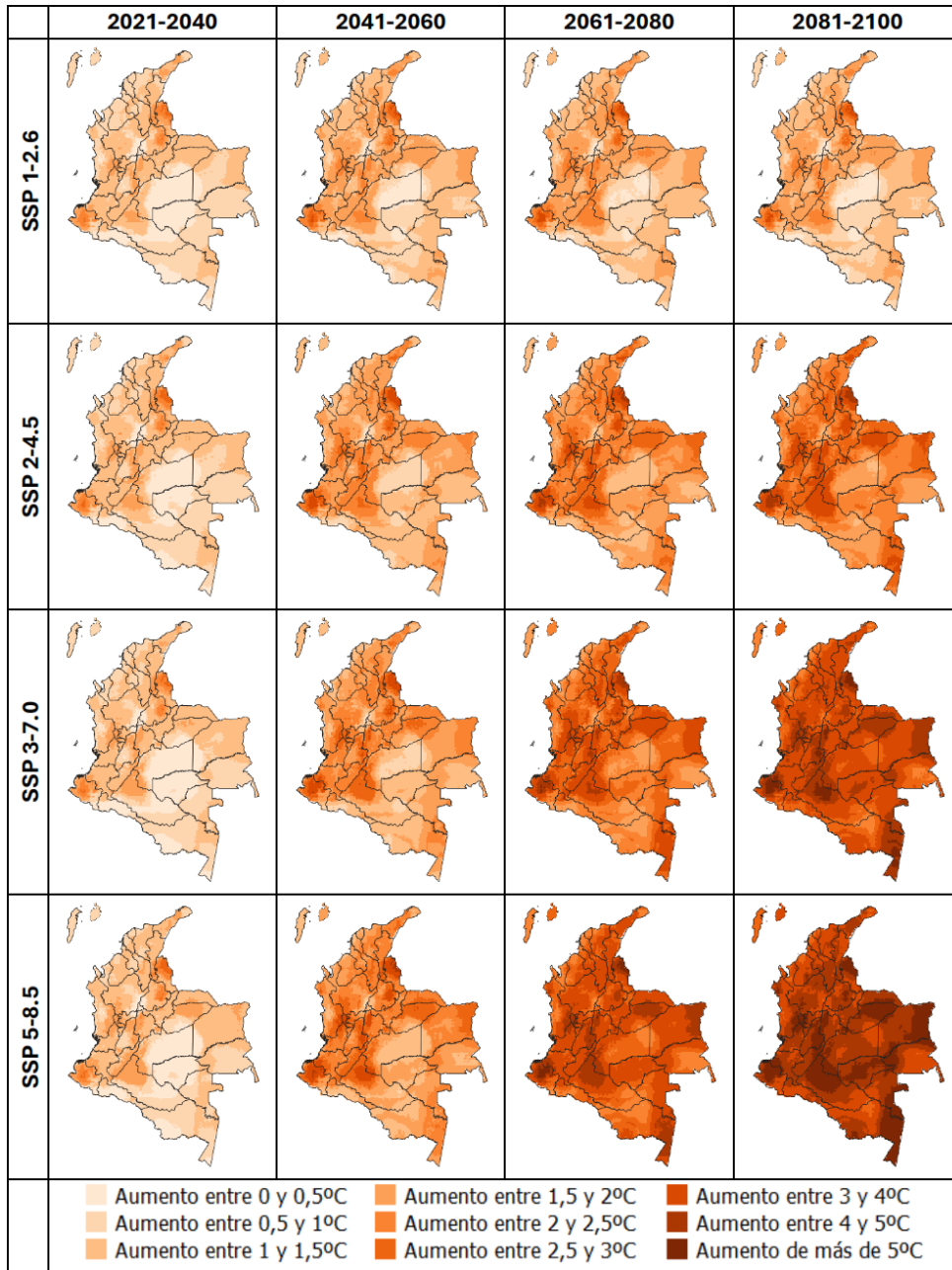


Fuente: IDEAM (2024)



En todos los periodos analizados, la temperatura máxima, como se observa en la Figura 3.11, aumentará en todos los escenarios SSP. Para 2021-2040, los incrementos serán de 0,4 a 2 °C, con los mayores aumentos en Nariño y Catatumbo. Para 2041-2060, los aumentos serán de 0,4 a 4 °C, con los mayores incrementos en los escenarios SSP3-7.0 y SSP5-8.5. Para 2061-2080, los aumentos oscilarán entre 0,4 y 5 °C, siendo mayores en las zonas del centro, oriente y sur del país. Para finales de siglo, los aumentos serán de 0,4 a más de 5 °C, siendo más altos en el escenario SSP5-8.5, especialmente en gran parte de Colombia.

Figura 3.11. Cambio futuro proyectado de la temperatura máxima (°C) desde 4 escenarios SSP, en los periodos 2021-2040, 2041-2060, 2061-2080, 2081-2100

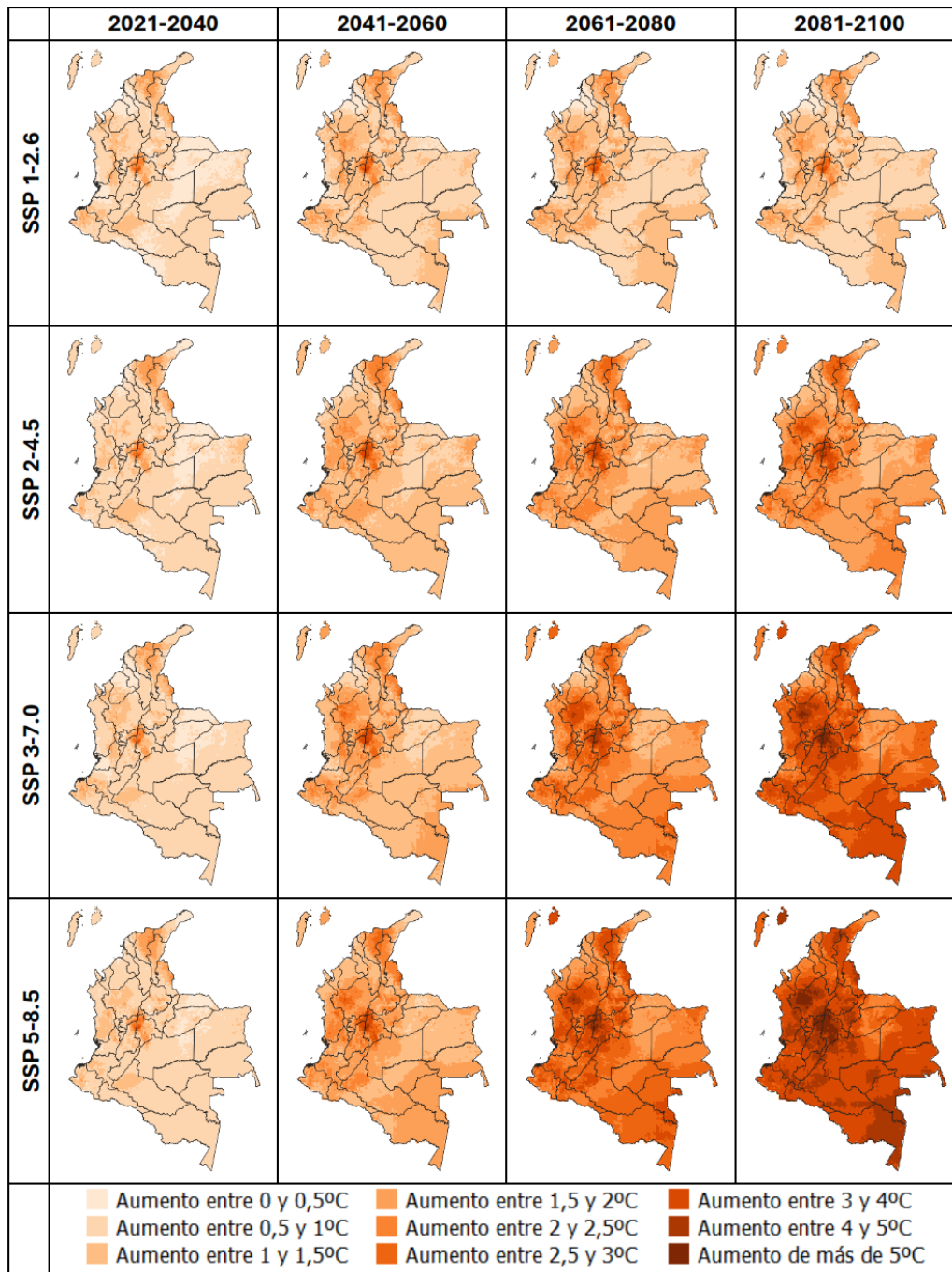


Fuente: IDEAM (2024)



La temperatura mínima en Colombia, como se observa en la Figura 3.12, aumentará entre 0,4 y 2 °C para 2021-2040, con mayores incrementos en el centro de la región Andina. Para 2041-2060, los aumentos serán de 0,7 a 3 °C, principalmente en el Andina y Caribe. En 2061-2080, los incrementos variarán de 0,4 a 5 °C, con los mayores aumentos en el centro del país y la región Caribe. Finalmente, para 2081-2100, los aumentos serán de 0,4 a más de 5 °C, especialmente en la región Andina y el occidente de Antioquia.

Figura 3.12. Cambio futuro proyectado de la temperatura mínima (°C) desde 4 escenarios SSP, en los periodos 2021-2040, 2041-2060, 2061-2080, 2081-2100

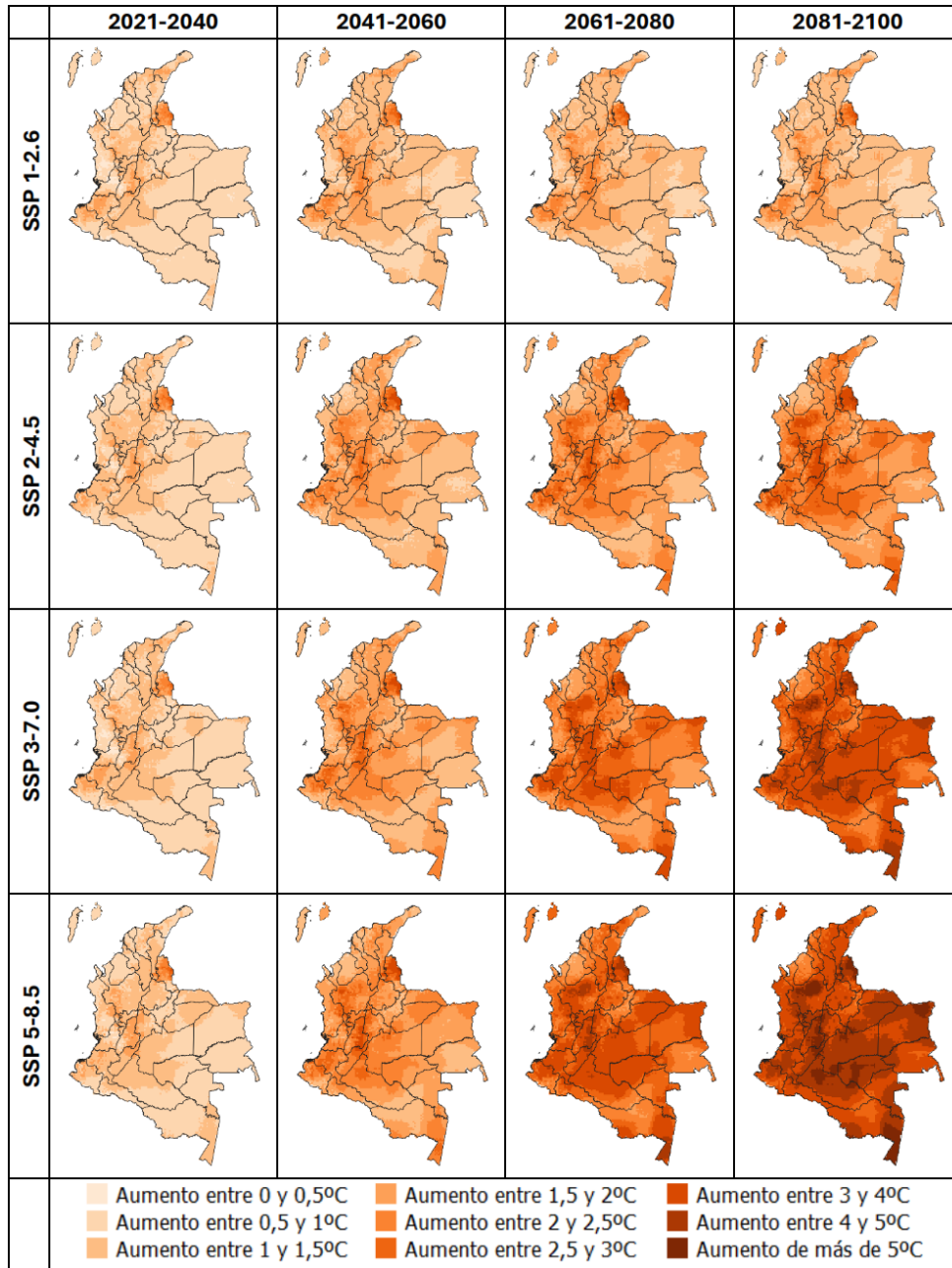


Fuente: IDEAM (2024)



La temperatura media, como se muestra en la Figura 3.13, en Colombia aumentará entre 0,5 y 2 °C para 2021-2040, con los mayores incrementos en el Catatumbo. Para 2041-2060, los aumentos variarán de 0,7 a 3 °C, con los mayores incrementos en el Catatumbo y la región Andina central. Para 2061-2080, los aumentos serán de 0,7 a 5 °C, siendo más altos en el centro del país y el Catatumbo. Finalmente, para 2081-2100, la temperatura aumentará entre 0,7 y más de 5 °C, con los mayores incrementos en la región Andina, el Catatumbo, la Amazonia y el oriente de la Orinoquia.

Figura 3.13. Cambio futuro proyectado de la temperatura media (°C) desde 4 escenarios SSP, en los periodos 2021-2040, 2041-2060, 2061-2080, 2081-2100

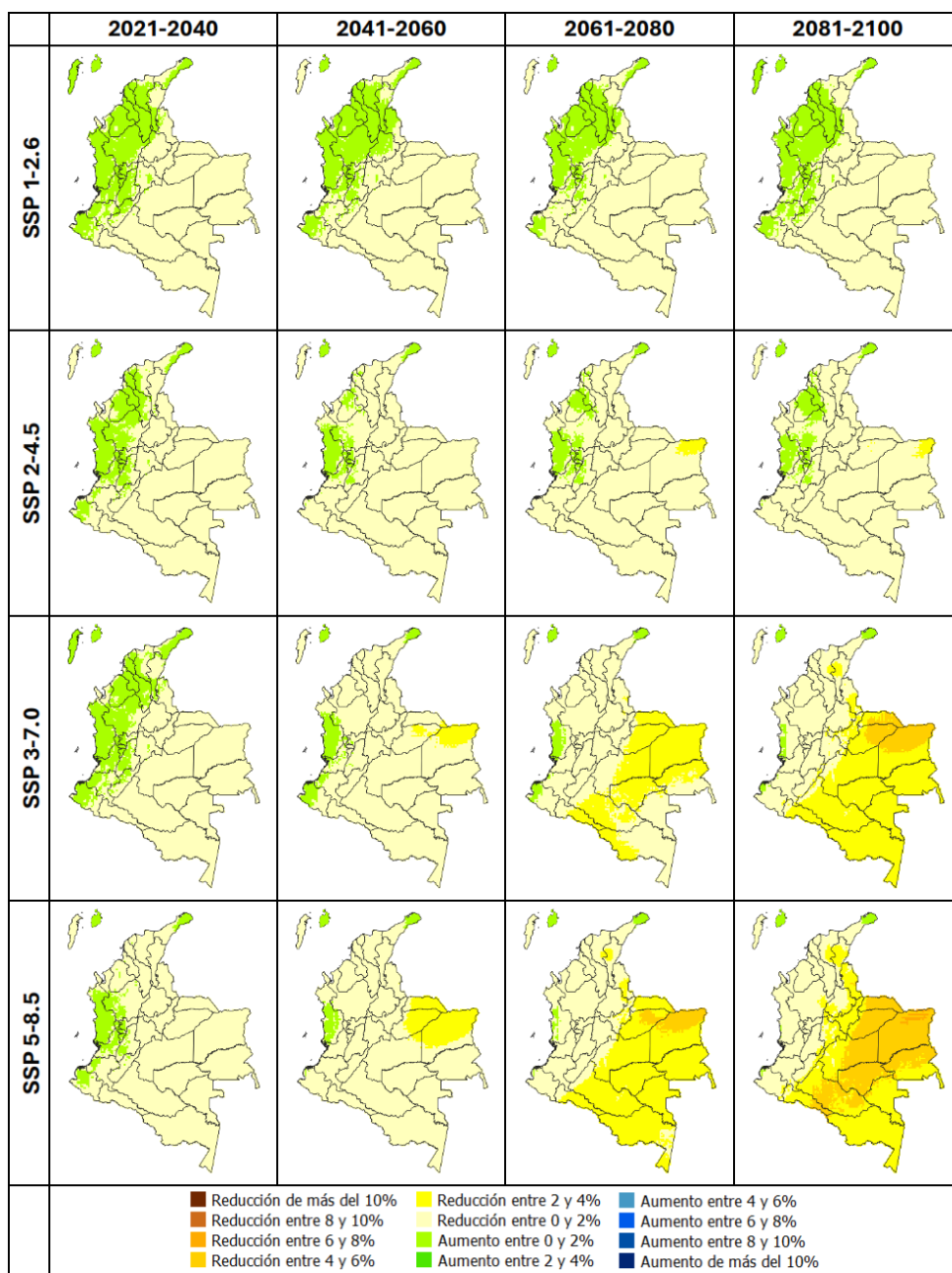


Fuente: IDEAM (2024)



La humedad relativa en Colombia se evidencia en la Figura 3.14, disminuirá en la mayoría del país. Para 2021-2040, aumentará un 0,5 % a 2 % en la región Pacífica y parte de la Caribe, mientras que en el resto del país se reducirá. Para 2041-2060, las reducciones serán de 2 % a 4 %, especialmente en la Orinoquía, con algunos aumentos en la región Pacífica y el norte de La Guajira. En 2061-2080, las reducciones aumentarán, especialmente en la Orinoquia y Amazonia. Para 2081-2100, las reducciones alcanzarán hasta 6 % en el SSP5-8.5, particularmente en la Orinoquia y norte de la Amazonia.

Figura 3.14. Cambio futuro proyectado de la humedad relativa (%), desde 4 escenarios SSP y para los periodos 2021-2040, 2041-2060, 2061-2080 y 2081-2100

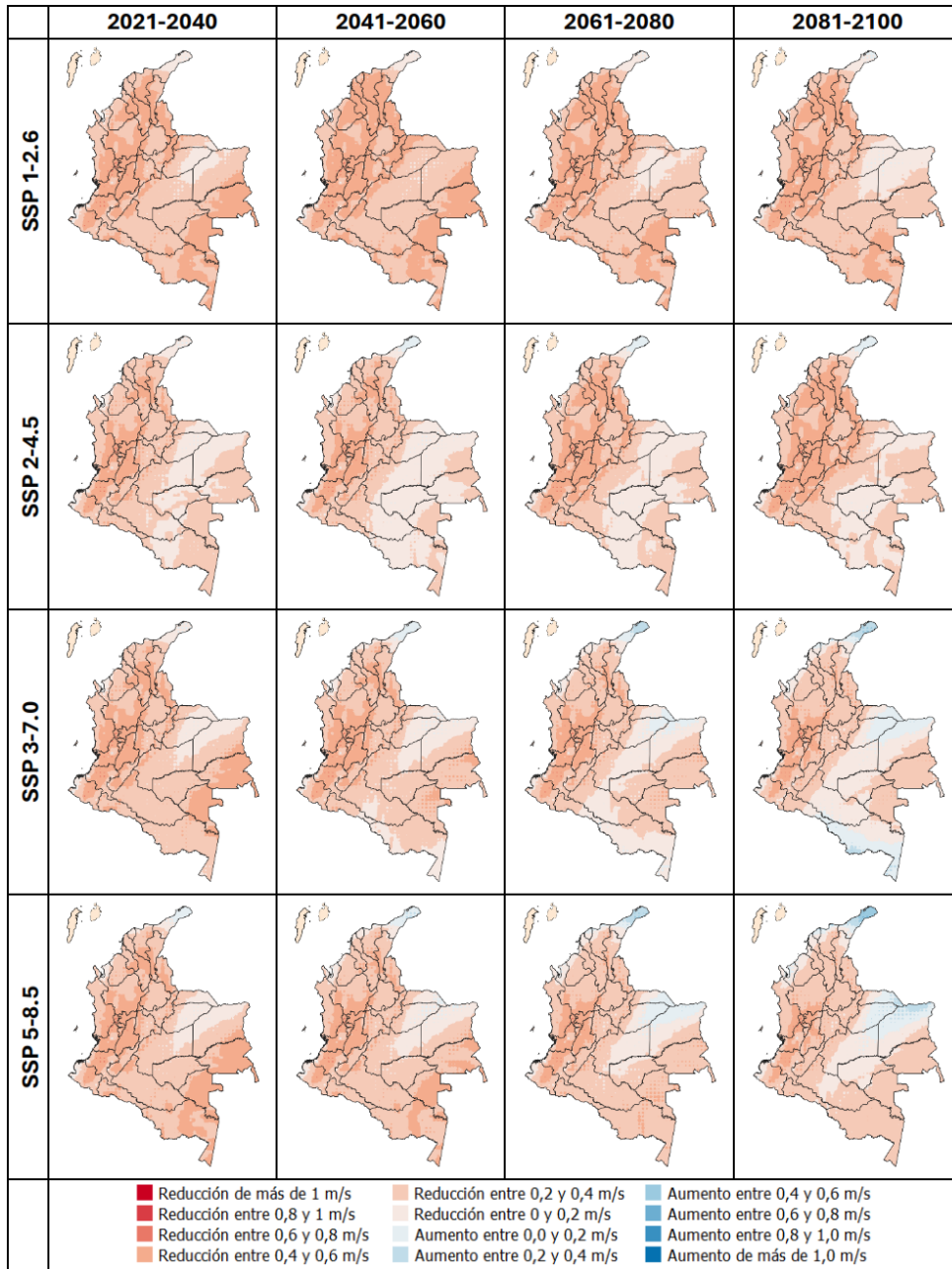


Fuente: IDEAM (2024)



En la Figura 3.15, se observa que entre 2021-2040, la velocidad del viento disminuirá en gran parte del país, con pequeños aumentos en el norte de La Guajira. Para 2041-2060, las reducciones se mantendrán, pero los aumentos serán más altos en La Guajira y el nororiente de la Orinoquia. En 2061-2080, las reducciones seguirán, pero los aumentos serán mayores en La Guajira y el norte del Caribe y Orinoquia. Para 2081-2100, se mantendrán las reducciones en la región Andina y Pacífica, con aumentos en el Caribe, Orinoquia y Amazonia, especialmente en los escenarios SSP3-7.0 y SSP5-8.5.

Figura 3.15. Cambio futuro proyectado de la velocidad del viento (m/s), desde 4 escenarios SSP y para los periodos 2021-2040, 2041-2060, 2061-2080 y 2081-2100

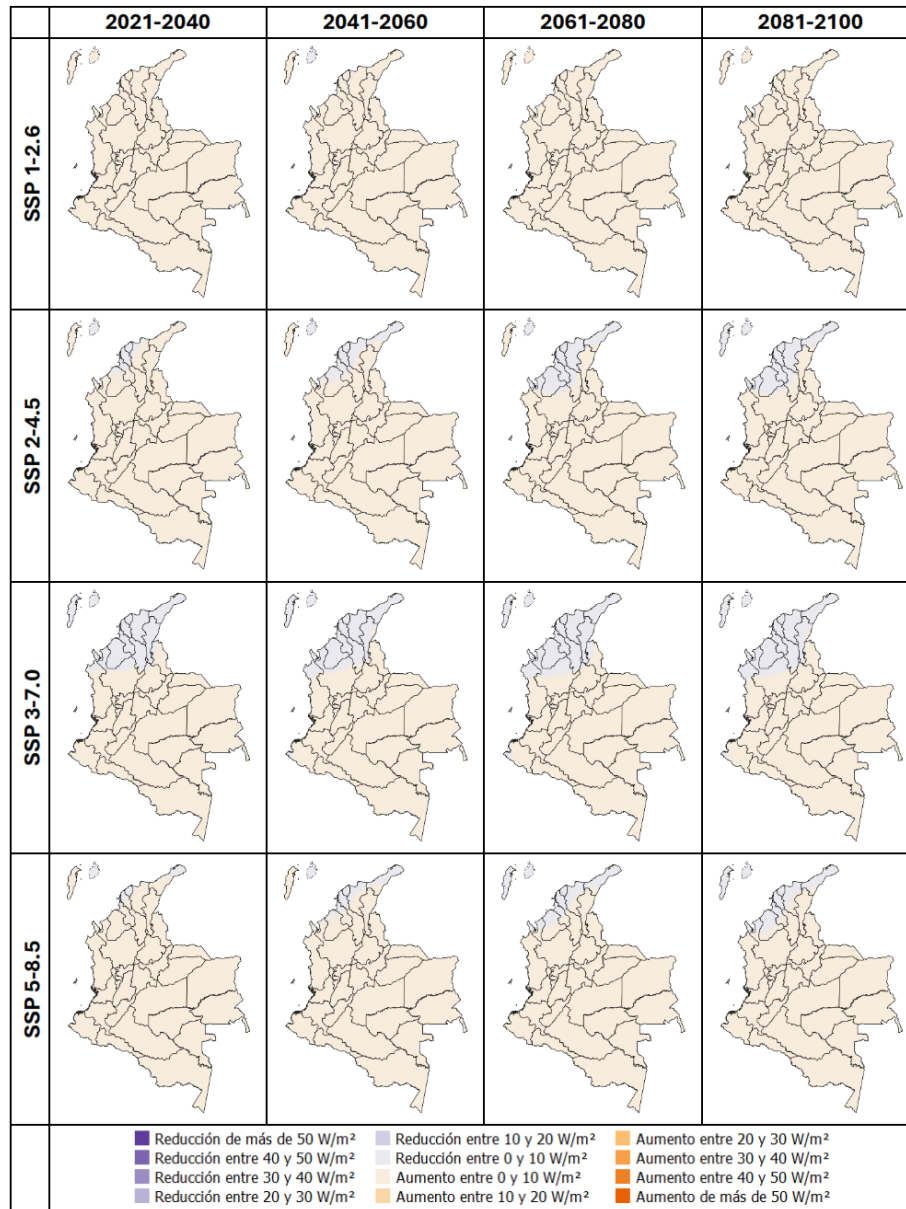


Fuente: IDEAM (2024)



A lo largo del siglo XXI, la radiación global aumentará en las regiones Andina, Orinoquia y Amazonia, tal y como se muestra en la Figura 3.16, y disminuirá en la región Caribe. Para 2021-2040, los aumentos serán de 3 a 10 W/m² en todo el país. En 2041-2080, la región Caribe tendrá reducciones de 5 a 10 W/ m². Al final del siglo, se mantendrán los aumentos en el interior del país y reducciones leves en la región Caribe y San Andrés y Providencia.

Figura 3.16. Cambios futuros proyectados para la radiación (en W/m²) anual multianual, en comparación con la del periodo histórico 1981-2010

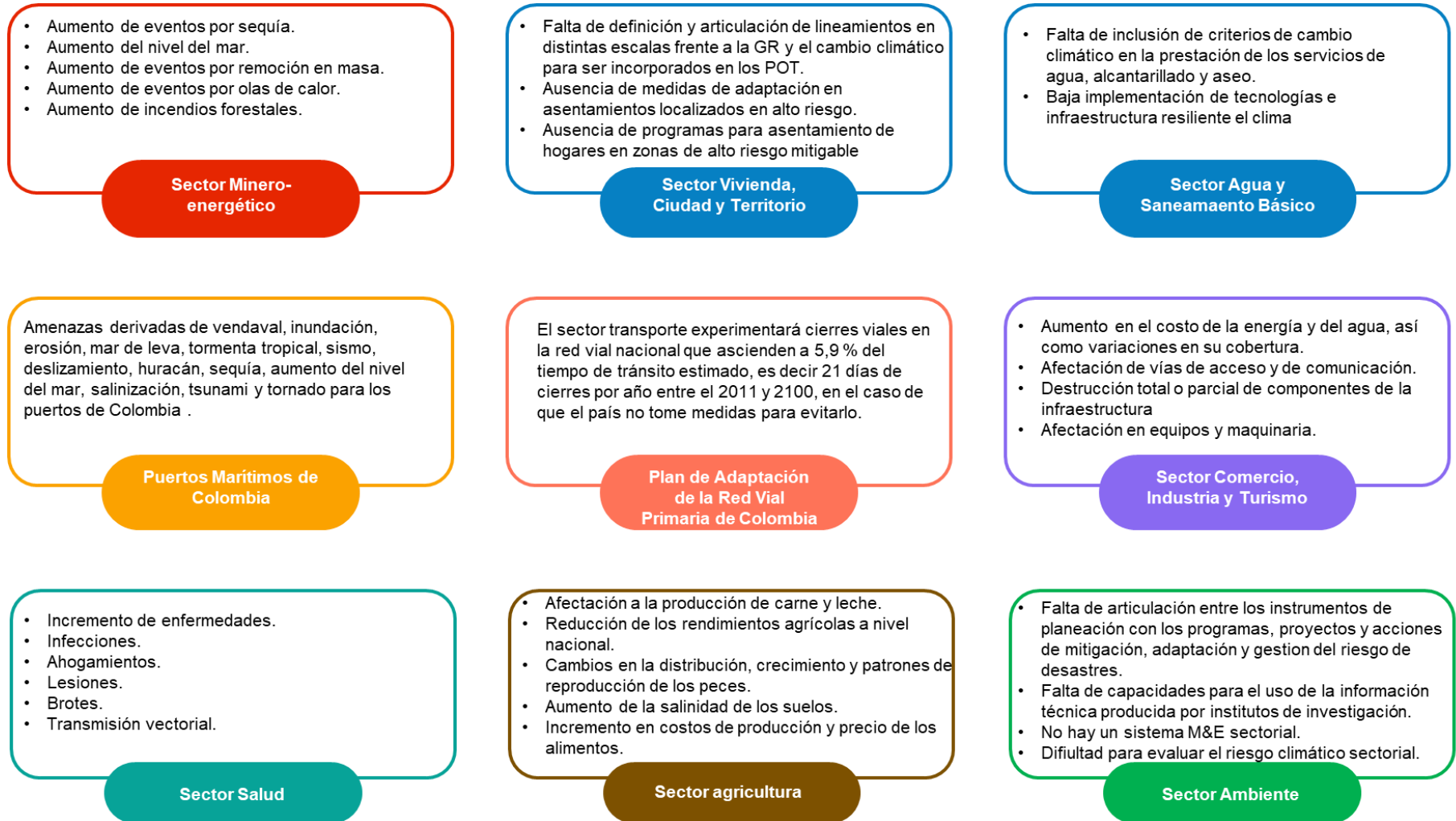


Fuente: IDEAM (2024)

Por otra parte, a nivel sectorial la Figura 3.17 presenta un análisis de los efectos, riesgos y amenazas considerados en los Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Sectoriales (PIGCCS) y que pueden tener impactos en la población, los sectores económicos y la infraestructura.



Figura 3.17. Efectos, riesgos y amenazas identificados en los PIGCCS



Fuente: Elaboración propia a partir de los PIGCCS



3.2.2. Los efectos del cambio climático observados y los posibles efectos del cambio climático, incluidas las vulnerabilidades sectoriales, económicas, sociales y/o ambientales

Para identificar los efectos asociados al cambio climático el país ha conceptualizado y desarrollado el Sistema Integrador de Información sobre vulnerabilidad, Riesgo y Adaptación (SIIVRA), el cual se encuentra estructurado en cinco componentes: amenaza, vulnerabilidad, sensibilidad, capacidad de adaptación y riesgo por cambio climático. A continuación, se presentan análisis para las dimensiones: salud humana y recurso hídrico, las cuales tomaron como insumo los Escenarios de Cambio Climático, bajo las trayectorias socioeconómicas compartidas (SSP), publicados como insumo para la Cuarta Comunicación Nacional de Cambio Climático. Teniendo en cuenta la escala espacial en la cual se generaron los escenarios, se realizaron análisis para el área continental del país, y posteriormente serán efectuados y publicados los análisis para el área marino – costera.

3.2.2.1. Dimensión de recursos hídricos

A nivel nacional, diversos estudios destacan que los cambios climáticos impactarán significativamente los ecosistemas, alterando las relaciones sociedad-naturaleza y afectando los sistemas socioeconómicos (Pérez, Poveda, Mesa, Ochoa, & Carvajal; Pabon Caicedo, 2012; Costa Posada, 2007; Bedoya, Contreras, & Ruiz, 2010; Pabón, 2003; Ochoa & Poveda; Bernal-Ramírez, 2022). Estas investigaciones, junto con las evaluaciones nacionales lideradas por el IDEAM, resaltan la alta vulnerabilidad ante cambios en variables como temperatura, precipitación y humedad del suelo, así como la mayor frecuencia e intensidad de eventos extremos como huracanes, inundaciones y sequías.

El agua, elemento fundamental para los ecosistemas y las actividades humanas, está siendo afectada por el calentamiento global. Según Domínguez e Ivanova (2005), García et al. (2012) y Calvin et al. (2023), el aumento de la evapotranspiración intensificará el ciclo hidrológico, lo que provocará más tormentas severas y periodos de sequía prolongados. Esto afectará la hidrología de las cuencas, condicionando los usos del agua y las actividades humanas. Teniendo en cuenta lo anterior, de mantenerse las actuales tendencias socioeconómicas y productivas, las consecuencias podrían ser críticas, exacerbando los problemas ambientales regionales y aumentando la presión sobre las estructuras sociales, políticas y económicas (UNCCD, 2014). Esta situación podría agravar el abastecimiento de agua y las actividades productivas en cuencas hidrográficas y municipios críticos de Colombia.

3.2.2.1.1. Datos climáticos analizados para evaluar el cambio climático

Estudios recientes basados en redes hidrometeorológicas globales confirman el cambio climático y su relación con la actividad humana, como lo demuestra el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. En su Sexto Informe de Evaluación (en adelante, AR6), el IPCC establece que la temperatura global ha aumentado 0.7°C desde mediados del siglo XX y que podría alcanzar 1.5°C al final del siglo XXI bajo un escenario optimista. El IDEAM, generó a escala Nacional los Escenarios de Cambio climático con base en los supuestos formulados por el IPCC en el AR6, obteniendo resultados espaciales y alfanuméricos de las variables de precipitación y temperatura bajo los escenarios: SSP1-2.6, SSP2-4.5, SSP3-7.0 y SSP5-8.5.

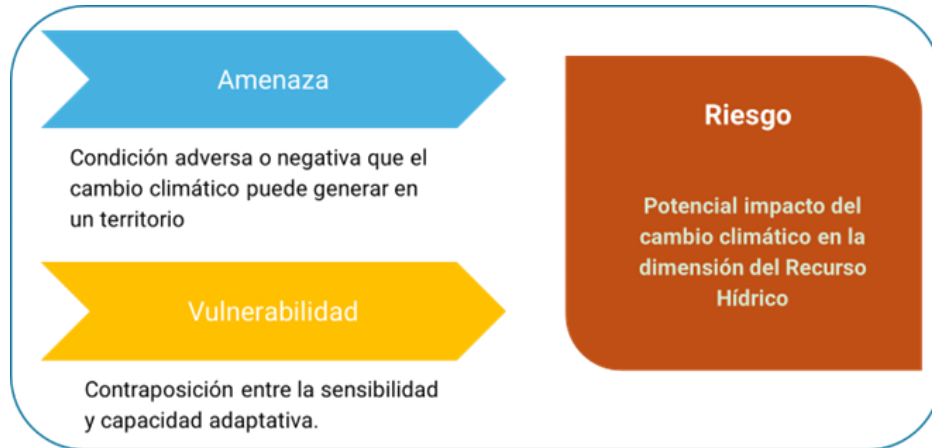
En esta primera aproximación de evaluación se presentan los resultados de la comparación de la línea base de referencia del promedio del clima asociada al período 1981 a 2010 y los Escenarios de Cambio Climático para el período 2021 a 2040, lo que implica que en los futuros análisis de la dimensión de recurso hídrico en

el marco del SIIVRA para los periodos de referencia 2041 a 2060, 2061 a 2080 y 2081 a 2100, se definirán con más claridad las tendencias regionales y las diferencias entre escenarios.

3.2.2.1.2. Definición del Riesgo por Cambio Climático sobre el recurso hídrico a nivel municipal

A continuación, en la Figura 3.18 se presenta un acercamiento para evaluar el riesgo por Cambio Climático de la dimensión del recurso hídrico de los municipios de Colombia:

Figura 3.18 Esquema metodológico para evaluar el Riesgo por Cambio climático en la dimensión del Recurso hídrico



Fuente: IDEAM, 2024.

Tomando como base los referentes conceptuales y metodológicos para evaluar el riesgo por cambio climático, en el SIIVRA se incorporó la información que permitiera hacer los cálculos correspondientes para la estimación de la amenaza (cambio en el clima frente a una exposición) y la vulnerabilidad (sensibilidad y capacidad adaptativa) para la dimensión del recurso hídrico.

A continuación, se describen las variables e indicadores analizados en cada componente:

Componente de amenaza – Dimensión recursos hídricos

Analiza como el cambio climático incide en el balance hídrico que mantiene una oferta natural de agua y cómo impactará considerablemente a la población y a su producción en diferentes formas, estimándolo a partir de referentes conceptuales y metodológicos del Estudio Nacional del Agua⁶⁸ (en adelante, ENA), en el cual se analiza el balance hídrico a largo plazo para calcular la escorrentía media anual y el índice de aridez. Para ello se toma como base la información de las variables precipitación y temperatura generadas por el IDEAM en el marco de la construcción de línea base y los escenarios climáticos, que incluye las premisas y productos del AR6.

En este contexto, el SIIVRA analiza el impacto del cambio climático sobre el recurso hídrico a nivel nacional, con el objetivo de establecer la relación entre los escenarios proyectados para variables meteorológicas y los balances hídricos. A diferencia del ENA, este análisis se distingue por el uso de una línea base climática específica y un enfoque prospectivo en la evaluación de los escenarios futuros.

⁶⁸ Para más información, consultar: <http://surl.li/ltapbc>



Dentro de la dimensión del recurso hídrico del SIIVRA, en el componente de amenaza, se analizaron dos variables clave para generar un índice unificado de amenaza. Estas variables corresponden a:

La disminución de la escorrentía relativa (%) en comparación con el clima de referencia.

El incremento del porcentaje de área territorial clasificada con condiciones de aridez (semiárido y árido).

El **índice de aridez** se utilizó como una característica cualitativa del clima para evaluar el aumento de áreas con condiciones de aridez. Este índice mide la insuficiencia de los volúmenes de precipitación para sostener la vegetación y las actividades humanas, basado en el balance hídrico superficial (IDEAM, 2010). Su cálculo se realizó según la fórmula:

$$Ia = (ETP - ETR) / ETP$$

Donde:

- **Ia:** Índice de aridez.
- **ETP:** Evapotranspiración potencial (mm).
- **ETR:** Evapotranspiración real (mm).

Para calcular este índice, se emplearon las ecuaciones propuestas por el IDEAM (2022). La **ETP** se estimó mediante la fórmula de Hargreaves modificada para Colombia, mientras que la **ETR** se obtuvo utilizando la ecuación de Budyko. El análisis incluyó el incremento en las categorías que reflejan deficiencia de humedad, tales como: moderadamente deficitario de agua, deficitario de agua y altamente deficitario de agua.

Porcentaje de reducción de la escorrentía: Según el ENA (2022), la escorrentía es un indicador clave de la oferta hídrica superficial (en adelante, OHTS), definida como el volumen de agua por cantidad de tiempo que escurre por la superficie sin infiltrarse ni evaporarse. Se calcula a partir de los elementos del balance hídrico con la siguiente fórmula:

$$Esc = P - ETR$$

Donde:

- **Esc:** Escorrentía en mm/año.
- **P:** Precipitación en mm/año.
- **ETR:** Evapotranspiración real en mm/año.

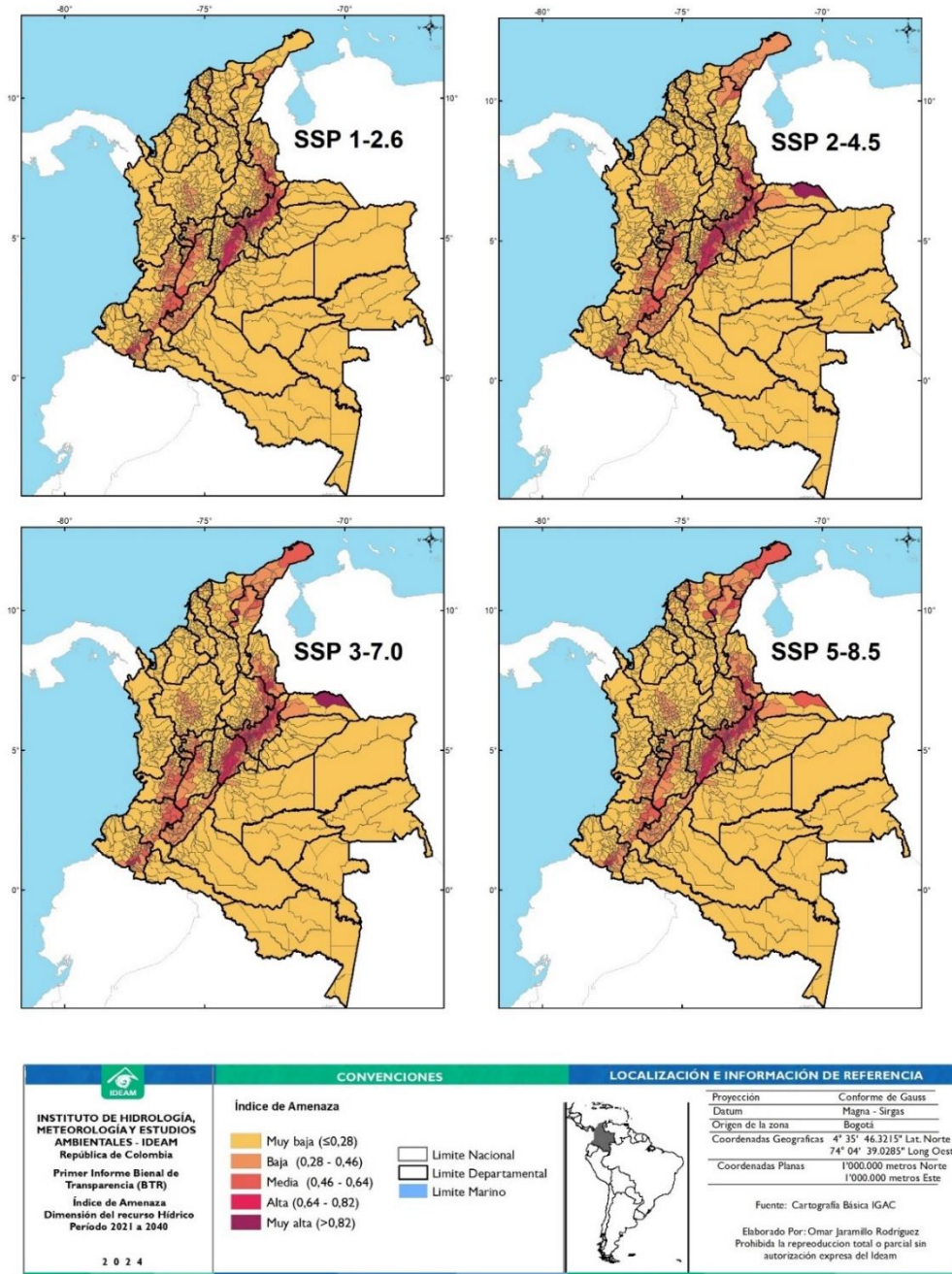
El análisis de la escorrentía muestra que su reducción, calculada como la diferencia entre el clima futuro y el clima presente, representa una amenaza para el abastecimiento de agua doméstico y otras actividades antrópicas.

Índice integrado de amenaza municipal: Con base en las dos variables principales, se calculó un índice integrado de amenaza municipal para la dimensión del recurso hídrico. Los resultados, representados en la Figura 3.19, muestran que, en los escenarios más optimistas (SSP1-2.6 y SSP2-4.5), los valores más altos de amenaza se identificaron en el altiplano cundiboyacense y el cañón del Chicamocha, mientras que los valores medios se concentraron principalmente en el alto Magdalena, alto Cauca y alto Patía. Algunos municipios con valores medios también se encontraron en la zona alta del río Ranchería. En general, predominan valores de amenaza muy bajos en gran parte de los municipios del territorio nacional. Por otro lado, en los escenarios SSP2-3.5 y SSP5-8.5 se observan los incrementos de la amenaza en la región



Caribe, principalmente en los departamentos de La Guajira y el Cesar. El indicador con mayor aporte en la amenaza de la mayoría de los municipios fue el de proporción de la disminución en la escorrentía.

Figura 3.19 Índice de Amenaza municipal por escenarios de cambio climático. Dimensión del recurso Hídrico. Período 2021 a 2040



Fuente: IDEAM, 2024.

Por otra parte, para los **escenarios de cambio climático más pesimistas** (SSP3-7.0 y SSP5-8.5), se acentúan los valores medios en:



- **Región de la Orinoquía:** La amenaza cubre gran parte de los municipios de los departamentos de Casanare, Arauca y Vichada, mientras que se intensifica en la zona occidental y central del Meta.
- **Región de la Amazonia:** Aparecen valores medios en los departamentos orientales de Guainía y Vaupés.
- **Región Andina:** Los valores medios de amenaza se incrementan en los municipios del medio y alto Magdalena, especialmente en aquellos ubicados en el fondo del valle en los departamentos de Huila, Tolima, Cundinamarca, Caldas, Santander y Cesar.
- **Región Caribe:** Se consolidan valores medios en la cuenca baja de los ríos Magdalena, Cesar, Cauca, San Jorge y Sinú, abarcando gran parte de los departamentos de Atlántico, Bolívar, Cesar, Magdalena, Córdoba, Sucre y el oriente de Antioquia.

Mientras que, en la **región Pacífico**, la tendencia identificada en los escenarios SSP 1-26 y SSP 2-45 se mantiene.

Componente de Vulnerabilidad - Dimensión recursos hídricos

La vulnerabilidad se refiere a la incapacidad de un sistema para enfrentar los efectos adversos del cambio climático (Steveninck et al., 2018). En este contexto, no solo los factores climáticos determinan la vulnerabilidad, sino que también influyen las características ambientales y los procesos sociales que se manifiestan en desigualdades socioeconómicas. En otras palabras, la vulnerabilidad de un territorio depende tanto de sus características intrínsecas como de los procesos socioeconómicos y políticos que condicionan cómo el cambio climático impacta a las personas y los ecosistemas de diversas maneras y con distinta intensidad (Jaramillo Rodríguez, 2022).

Dentro del SIIVRA, la evaluación del riesgo por cambio climático se estructura en función de la interacción entre la sensibilidad y la capacidad adaptativa. La **sensibilidad** analiza el grado de susceptibilidad de un sistema o elemento frente a los impactos del cambio climático, es decir, su capacidad para resistir los efectos, los cuales pueden variar en función de su alta (alta sensibilidad) o baja (baja sensibilidad) tolerancia. Por otro lado, la **capacidad adaptativa** se refiere a la habilidad de los sistemas adaptarse o ajustarse a los cambios, es decir, para reducir el impacto de los posibles daños o de aprovechar las oportunidades (IPCC, 2023).

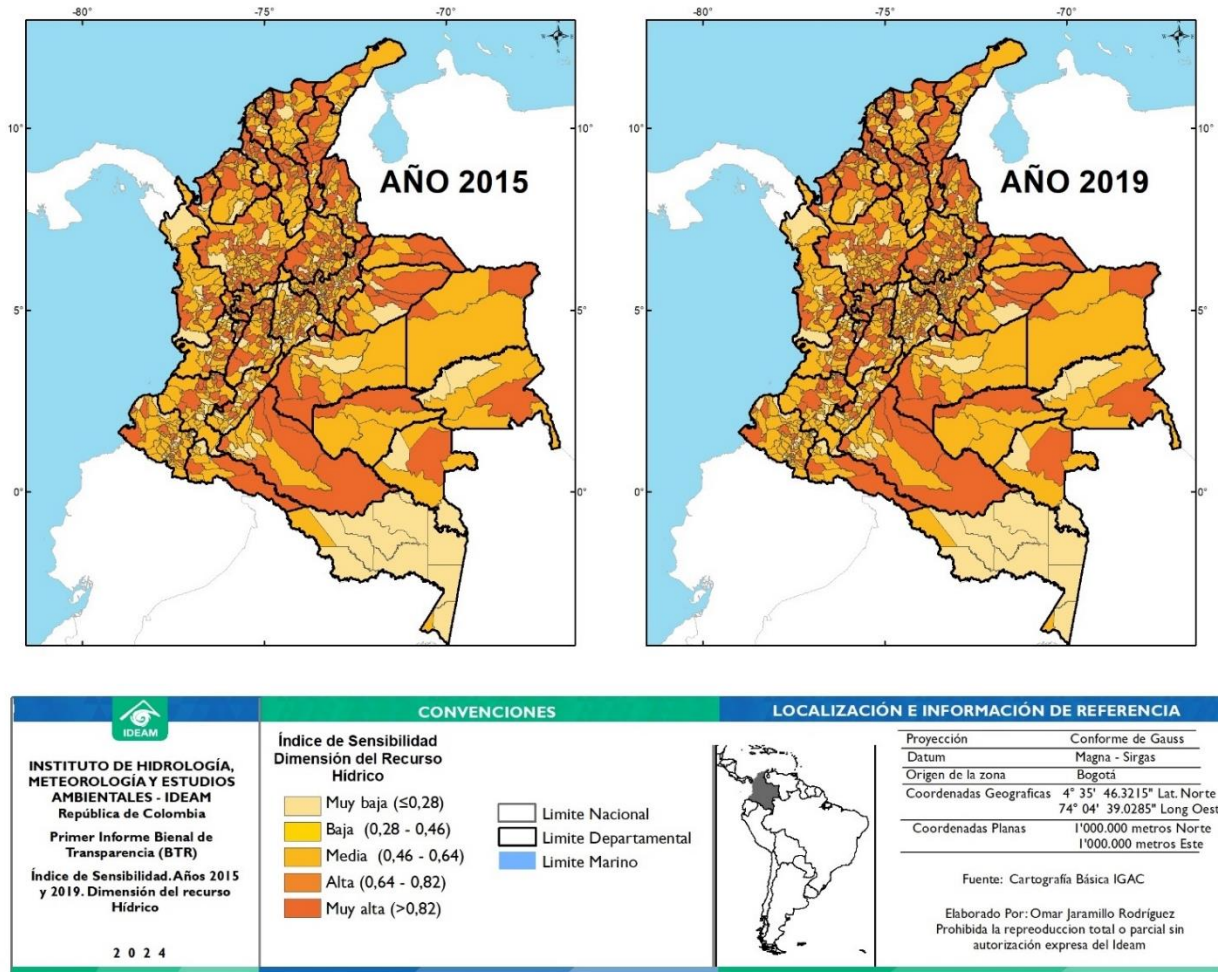
En el SIIVRA, la vulnerabilidad se evaluó en relación con los años de referencia 2015 y 2019. Para el componente de sensibilidad, se tomaron como indicadores las estadísticas del ENA (2022), que identifican los municipios con problemas de desabastecimiento de agua durante la temporada seca o la temporada de lluvias, entre 1998 y 2021. La Figura 3.20 presenta el índice compuesto de sensibilidad, considerando los indicadores mencionados. En este índice, la categoría "Muy Alta Sensibilidad" abarca los municipios que han experimentado desabastecimiento tanto en condiciones secas como lluviosas; la categoría "Media Sensibilidad" incluye aquellos que han sufrido desabastecimiento en solo una de las dos condiciones, mientras que la categoría "Muy Baja Sensibilidad" corresponde a los municipios sin eventos de desabastecimiento.

Para el componente de capacidad adaptativa, se utilizaron los siguientes indicadores:

- Proporción de cobertura de acueducto
- Proporción de inversión en agua potable y saneamiento básico (sin incluir proyectos de visibilidad)
- Proporción de inversión en manejo y aprovechamiento de cuencas y microcuencas hidrográficas
- Indicador de importancia económica municipal
- Índice de desempeño integral municipal



Figura 3.20 Índice de Sensibilidad al Cambio Climático. Años 2015 y 2019. Dimensión del recurso Hídrico

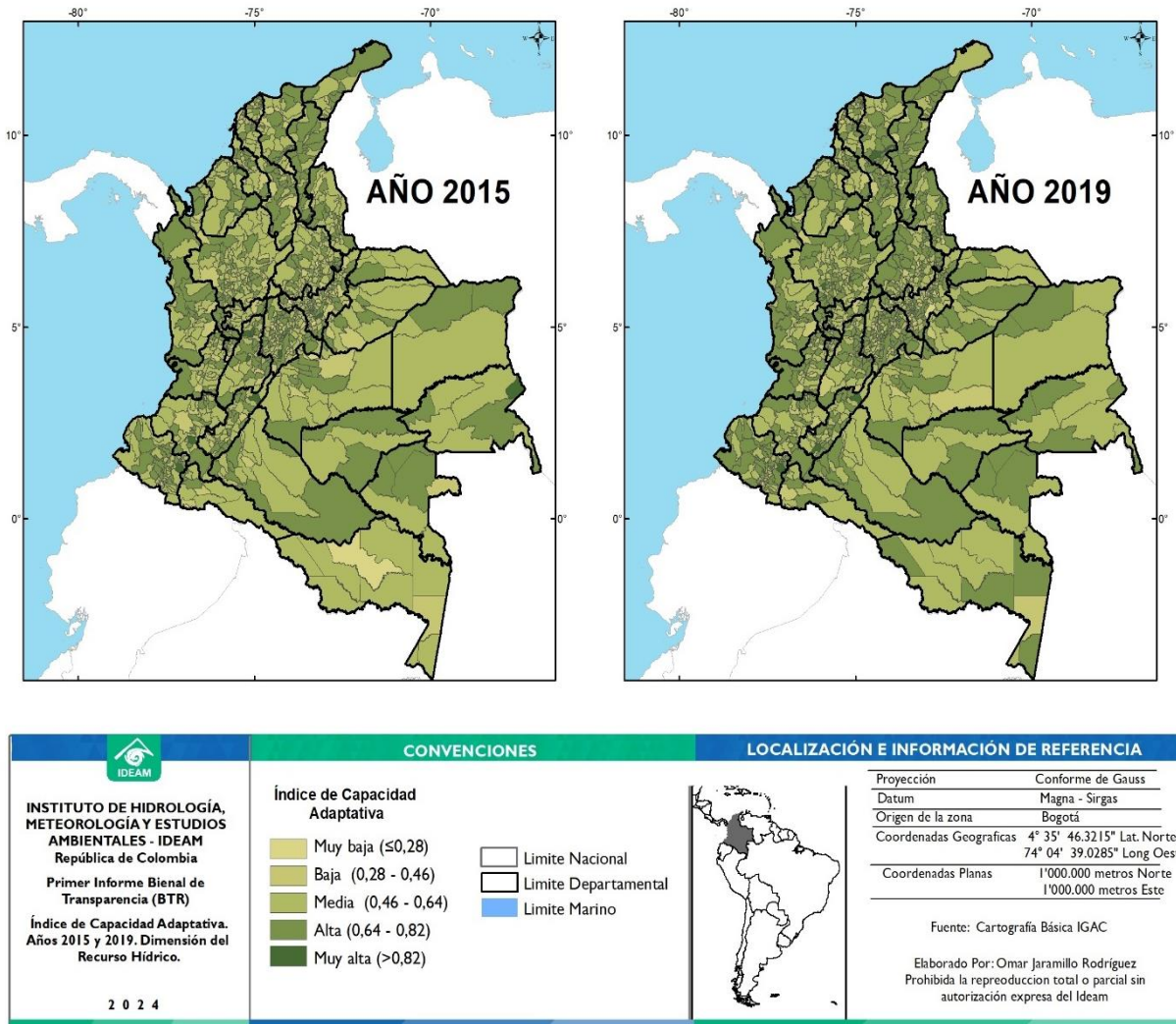


Fuente: IDEAM, 2024.

A partir de la integración de estos indicadores se obtuvo el índice de capacidad adaptativa municipal para los años de referencia 2015 y 2019, tal como se observa en la Figura 3.21. Los resultados muestran una tendencia a la reducción de la capacidad adaptativa del año 2019 con relación al año de referencia anterior. En términos generales la mayoría de los indicadores presentan valores similares para los dos años de referencia. Sin embargo, el indicador de proporción de inversión de agua potable y saneamiento básico presentó mayores variaciones para los dos años, lo que explica la diferencia entre las dos evaluaciones.



Figura 3.21 Índice de Capacidad adaptativa al Cambio Climático. Años 2015 y 2019. Dimensión del recurso Hídrico



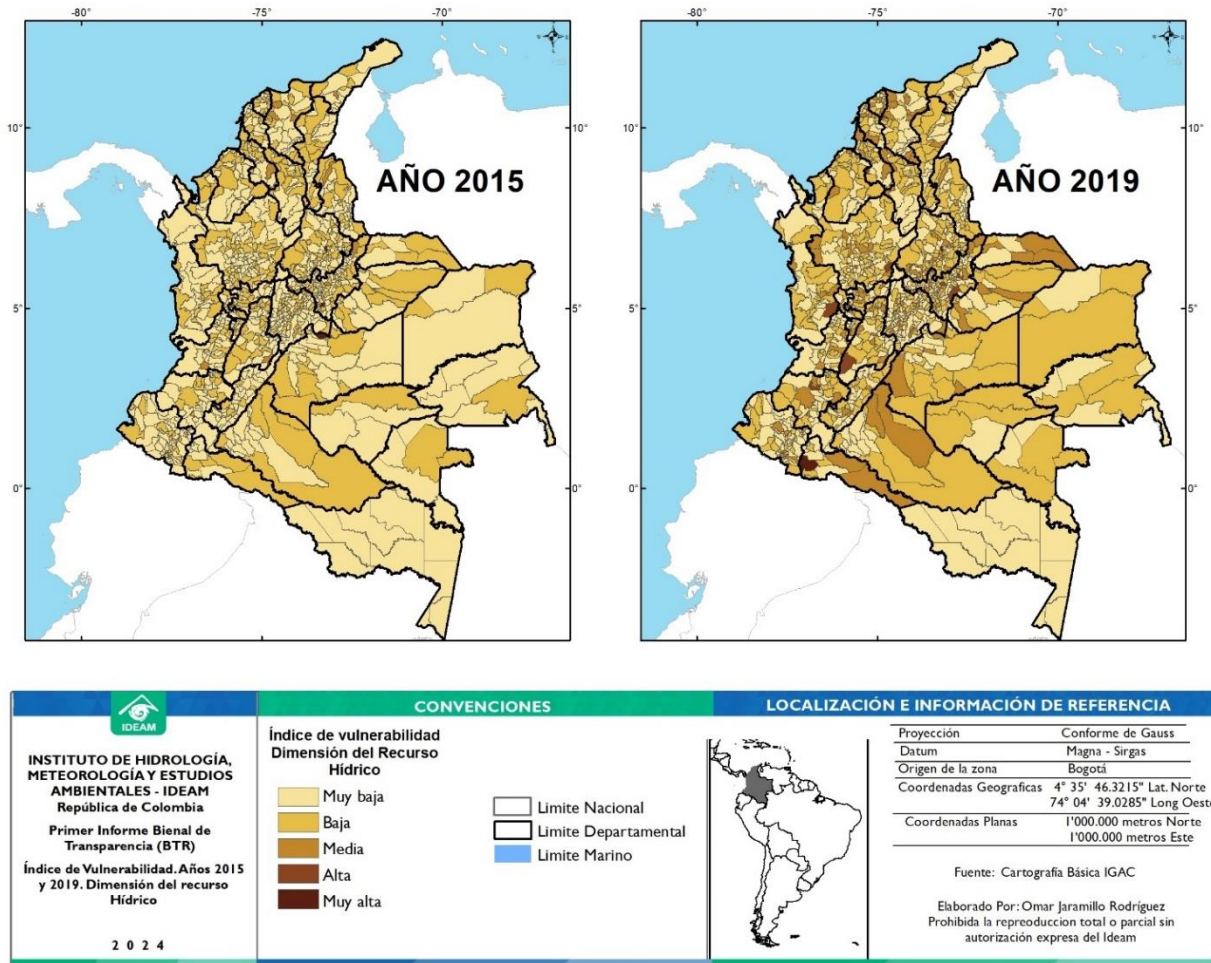
Fuente: IDEAM, 2024.

Componente de Riesgo - Dimensión recursos hídricos

Evalúa el potencial impacto del cambio climático sobre el recurso hídrico en términos indicativos. El riesgo se determina como el resultado de la interacción entre la amenaza y la vulnerabilidad. El análisis de riesgo se realizó para cada uno de los escenarios de cambio climático estudiados. Además, se tomaron como referencia los valores de riesgo para los años 2015 (Figura 3.23) y 2019 (Figura 3.24), los cuales corresponden a los años en los que se calcularon los índices de vulnerabilidad.



Figura 3.22 Índice de vulnerabilidad al Cambio Climático. Años 2015 y 2019. Dimensión del recurso Hídrico



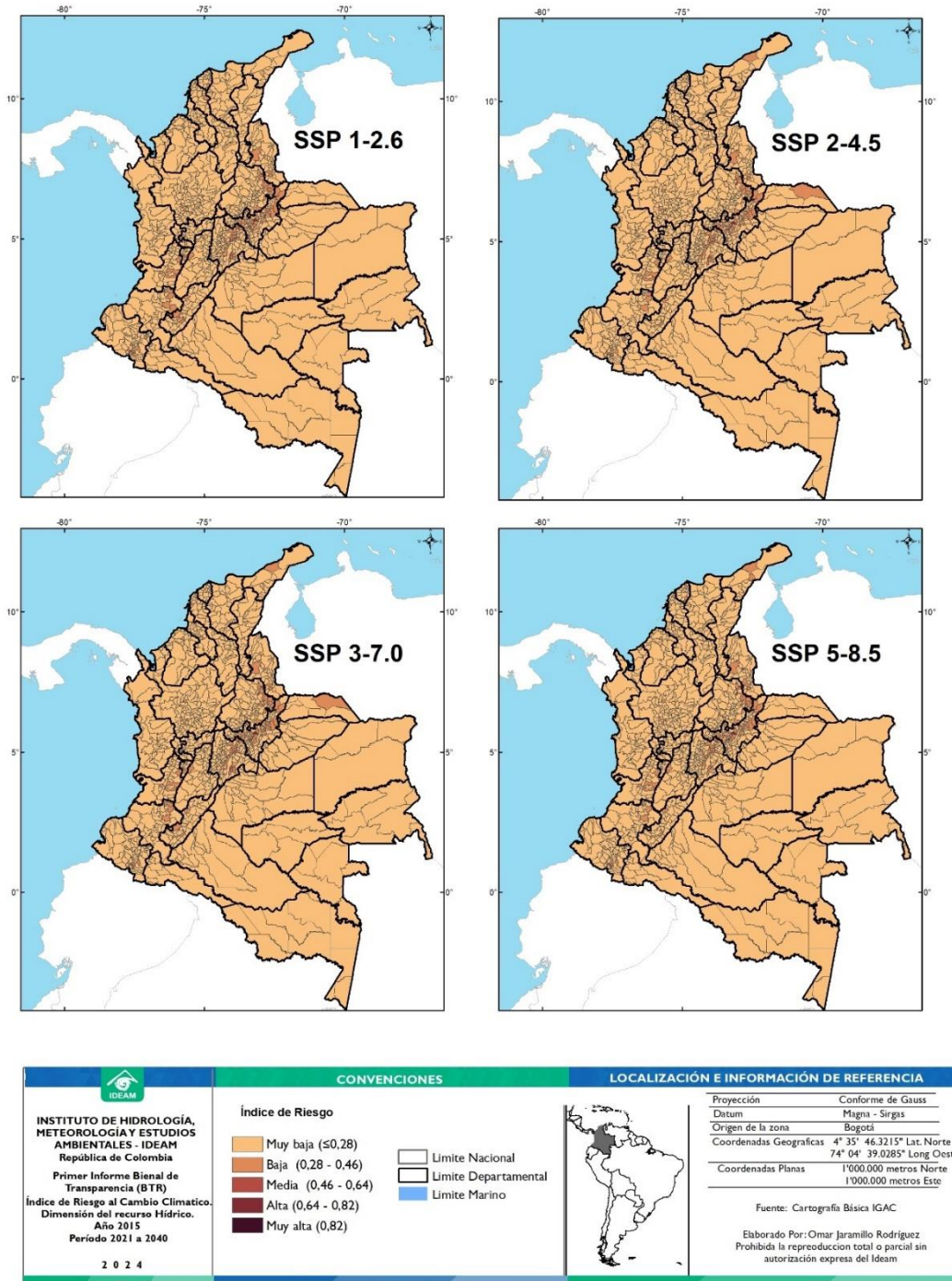
Fuente: IDEAM, 2024.

La evaluación del cambio climático para el periodo 2021 a 2040 a través de los escenarios SSP generados a nivel nacional, indican un aumento progresivo de la variable temperatura y variaciones sectorizadas de la precipitación, las implicaciones de este hecho son importantes para el balance hidrológico y los recursos hídricos. Los valores de riesgo por cambio climático presentan una consistencia con la amenaza por cambio climático, principalmente en la meseta cundiboyacense y la región del valle del cauca y Cauca.

De forma general se ha identificado como tendencia que las zonas asociadas a ecosistemas secos y procesos de desertificación muestran señales de incrementar el estrés hídrico asociado a la reducción de la escorrentía e incremento en condiciones de aridez.



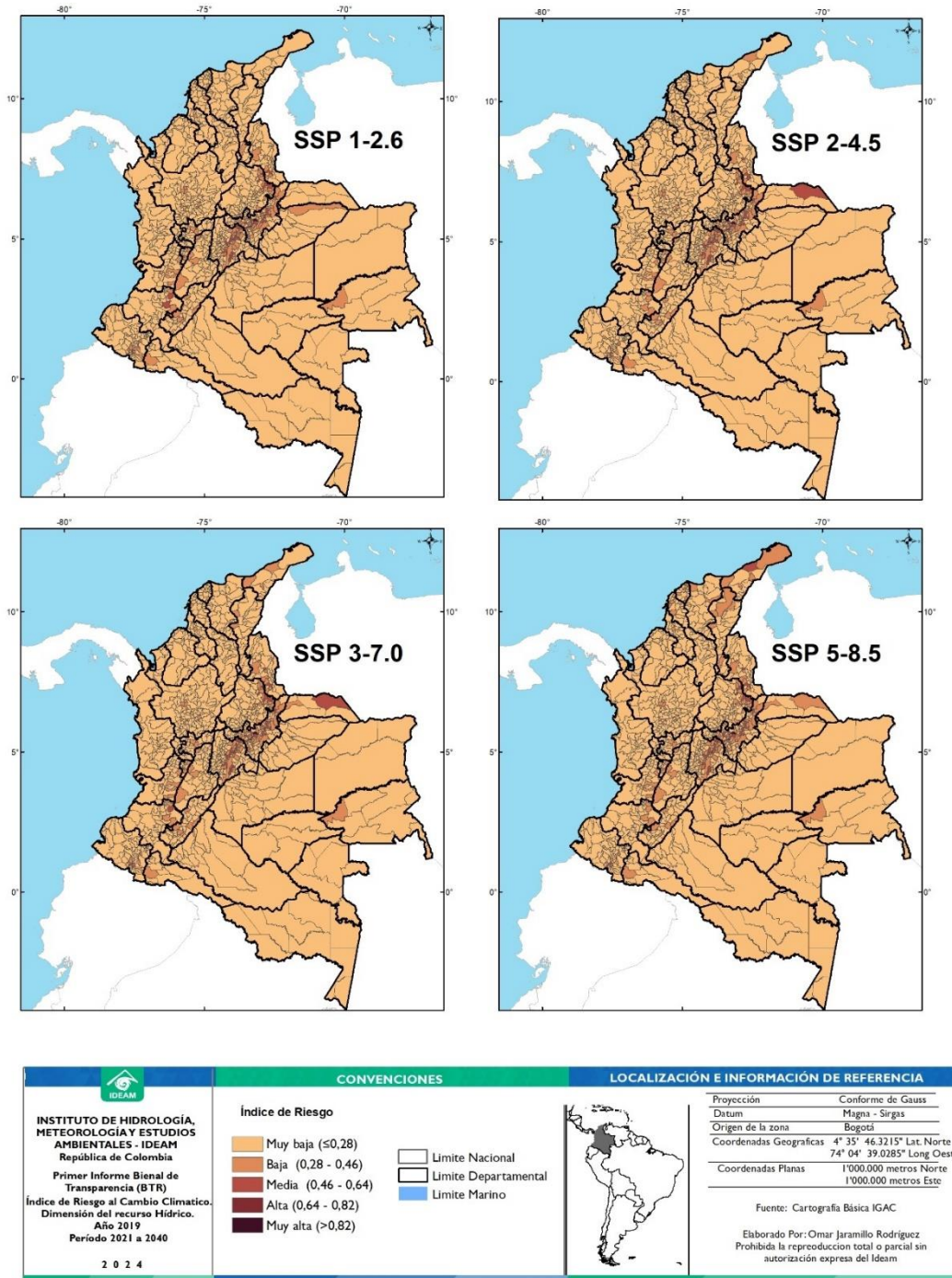
Figura 3.23 Índice de Riesgo al cambio climático Año 2015. Dimensión de Recursos Hídricos



Fuente: IDEAM, 2024.



Figura 3.24 Índice de Riesgo al cambio climático Año 2019. Dimensión de Recursos Hídricos



Fuente: IDEAM, 2024.

Se puede concluir que, los resultados del modelamiento de la amenaza en la dimensión del recurso hídrico muestran algunas similitudes entre los cuatro escenarios analizados para el período 2021-2040, con una predominancia de valores muy bajos. Esta tendencia es coherente con las proyecciones de los escenarios globales, que indican que, a mediados de siglo, las trayectorias de la variable temperatura serán similares,



pero se espera que las diferencias se acentúen hacia el final del siglo. En consecuencia, los resultados de la amenaza en la dimensión del recurso hídrico mostrarán un mayor impacto en las evaluaciones realizadas a finales de siglo.

Por otro lado, la evaluación de la vulnerabilidad está determinada por la interacción entre la sensibilidad y la capacidad adaptativa. Para los años de referencia utilizados en la evaluación de la sensibilidad, se emplearon los mismos datos de entrada, lo que explica la falta de variación entre años en este componente. Sin embargo, en cuanto al componente de capacidad adaptativa, se observan diferencias significativas, lo que influye directamente en los resultados de vulnerabilidad y riesgo.

3.2.2.2. Dimensión de salud humana

Las enfermedades transmitidas por vectores, como el dengue, la malaria, el chagas y la leishmaniasis, representan un desafío significativo para la salud pública en Colombia (Pineda G. & Agudelo, 2005). Estas enfermedades, además de afectar a millones de personas, son sensibles a las condiciones ecológicas y climáticas (Bartlow, y otros, 2024), lo que hace crucial incluir su análisis en los indicadores de salud territorial para evaluar la vulnerabilidad de las poblaciones.

Componente de amenaza - Dimensión Salud Humana

El dengue, una enfermedad viral transmitida por mosquitos del género *Aedes*, ha mostrado un preocupante aumento en su incidencia en los últimos años, afectando tanto zonas urbanas como rurales (Andrioli, Busato, & Lutinski). Por su parte, la malaria, transmitida por mosquitos del género *Anopheles*, se presenta en dos formas principales en el país: malaria *vivax* y malaria *falciparum*. Mientras la primera predomina en zonas selváticas y rurales, la segunda afecta principalmente áreas bajas y húmedas (Pineda G. & Agudelo, 2005). En el caso del Chagas, una enfermedad parasitaria causada por *Trypanosoma cruzi* y transmitida por insectos triatominos, su incidencia es más alta en regiones rurales, especialmente entre comunidades en condiciones socioeconómicas vulnerables (Aguilar, Abad-Franch, Pinto Dias, Veríssimo Junqueira, & Rodrigues CouralV, 2007). Finalmente, la leishmaniasis, transmitida por flebotomos de la familia *Psychodidae*, se manifiesta en tres formas: visceral, mucosa y cutánea, todas influenciadas por la heterogeneidad ecológica del territorio colombiano, desde zonas secas hasta ambientes húmedos y selváticos (Ávila-Jiménez, Gutiérrez, & Altamiranda-Saavedra, 2024).

Esta variabilidad en los vectores y sus hábitats requiere un análisis detallado de sus nichos ecológicos. Algunas especies muestran preferencia por ambientes antropofílicos, mientras que otras están restringidas a ecosistemas naturales (Alimi, y otros, 2015). En este contexto, se adaptó la metodología previamente desarrollada para la modelación de biodiversidad ante el cambio climático, aplicándola al análisis de distribución de los vectores de estas enfermedades. Esta metodología incluye la selección de biovariables relevantes, la modelación de nicho ecológico, y la construcción de un indicador basado en la riqueza proyectada de vectores por enfermedad y región a cada uno de los SSP's.

Para la selección de especies, se realizó una búsqueda bibliográfica exhaustiva, identificando vectores primarios, secundarios y sospechados según estudios clínicos. Los vectores primarios se definieron como aquellas especies confirmadas en la transmisión de los patógenos en condiciones naturales, mientras que los secundarios y sospechados se incluyeron por su potencial ecológico o proximidad a casos humanos. Por ejemplo, para la malaria, se consideraron criterios ecológicos y fisiológicos como distribución amplia, alta abundancia local, capacidad de colonización, y adaptaciones para ambientes modificados por humanos. Además, se evaluó la longevidad de los vectores y su susceptibilidad a los *Plasmodium* que causan la enfermedad.



En el caso del dengue, el análisis se centró en las dos especies de *Aedes* conocidas en Colombia. Para la leishmaniasis, de las 163 especies de flebótomos registradas en el país, se confirmaron 14 como vectores, aunque la alta biodiversidad sugiere la posible participación de más especies en su transmisión. Por su parte, los vectores de la enfermedad de Chagas incluyeron 154 especies de la subfamilia *Triatominae*, todas con potencial para transmitir *Trypanosoma cruzi*.

Los datos de distribución de estas especies se recopilaron de fuentes confiables como GBIF, VectorMap, artículos científicos y tesis. Se estableció un mínimo de 20 registros por especie en Colombia para garantizar la robustez de los modelos, asegurando que cada registro fuese depurado y organizado en una base de datos lista para el análisis. Las especies utilizadas, agrupadas por enfermedad, fueron las siguientes:

- **Enfermedad de Chagas:** *Eratyrus mucronatus*, *Panstrongylus geniculatus*, *Rhodnius colombiensis*, *Rhodnius pallescens*, *Rhodnius pictipes*, *Rhodnius prolixus*, *Triatoma dimidiata*, *Triatoma maculata* y *Triatoma venosa*.
- **Dengue:** *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus*.
- **Leishmaniasis:** *Lutzomyia gomezi*, *Pintomyia nuñeztovari*, *Pintomyia ovallesi*, *Pintomyia spinicrassa* y *Psathyromyia shannoni*.
- **Malaria:** *Anopheles albimanus*, *Anopheles neivai* y *Anopheles rangeli*.

Aunque se consideraron otras especies importantes para la transmisión de estas enfermedades, su inclusión en los biomodelos se limitó debido a la insuficiencia de registros disponibles.

La modelación de nicho ecológico siguió principios utilizados previamente en análisis de biodiversidad, empleando el paquete *modleR* en R y algoritmos como Random Forest, Maxent y BRT. Los modelos se calibraron con biovariables seleccionadas bajo estrictos criterios de relevancia ecológica y baja colinealidad. Estas proyecciones identificaron áreas actuales y potenciales de distribución de los vectores bajo escenarios climáticos futuros, generando mapas binarios que reflejan la probable presencia de cada especie.

Con base en estas proyecciones, se desarrolló un indicador de riqueza de especies vectoriales ajustado a la proporción territorial de cada municipio, agrupando la riqueza por vectores asociados a cada enfermedad. Estos indicadores permitieron identificar tanto zonas con alta presencia actual de vectores como áreas con potencial de incremento o reducción en su riqueza bajo diferentes escenarios climáticos. Por ejemplo, un valor positivo en el indicador refleja un aumento proyectado en especies vectoriales (mayor amenaza), mientras que un valor de cero indica estabilidad, y valores negativos corresponden a una reducción (menor amenaza).

Esta metodología integró información ecológica, epidemiológica y climática en un marco analítico sólido, contribuyendo al diseño de indicadores de salud pública más precisos. Además, proporciona una herramienta poderosa para la toma de decisiones en estrategias de prevención, manejo y control de enfermedades transmitidas por vectores en Colombia.

En relación con el dengue, se observa un aumento claro en la amenaza, medido a través del número promedio de especies de vectores por municipio. Este incremento es especialmente pronunciado en la región del Caribe y el Magdalena Medio, seguido por la región del Pacífico, a lo largo del Chocó biogeográfico. Este patrón se mantuvo consistente en los cuatro escenarios climáticos analizados (SSP1-2.6, SSP2-4.5, SSP3-7.0 y SSP5-8.5), siendo el escenario SSP585 el que presentó el mayor aumento en la amenaza.

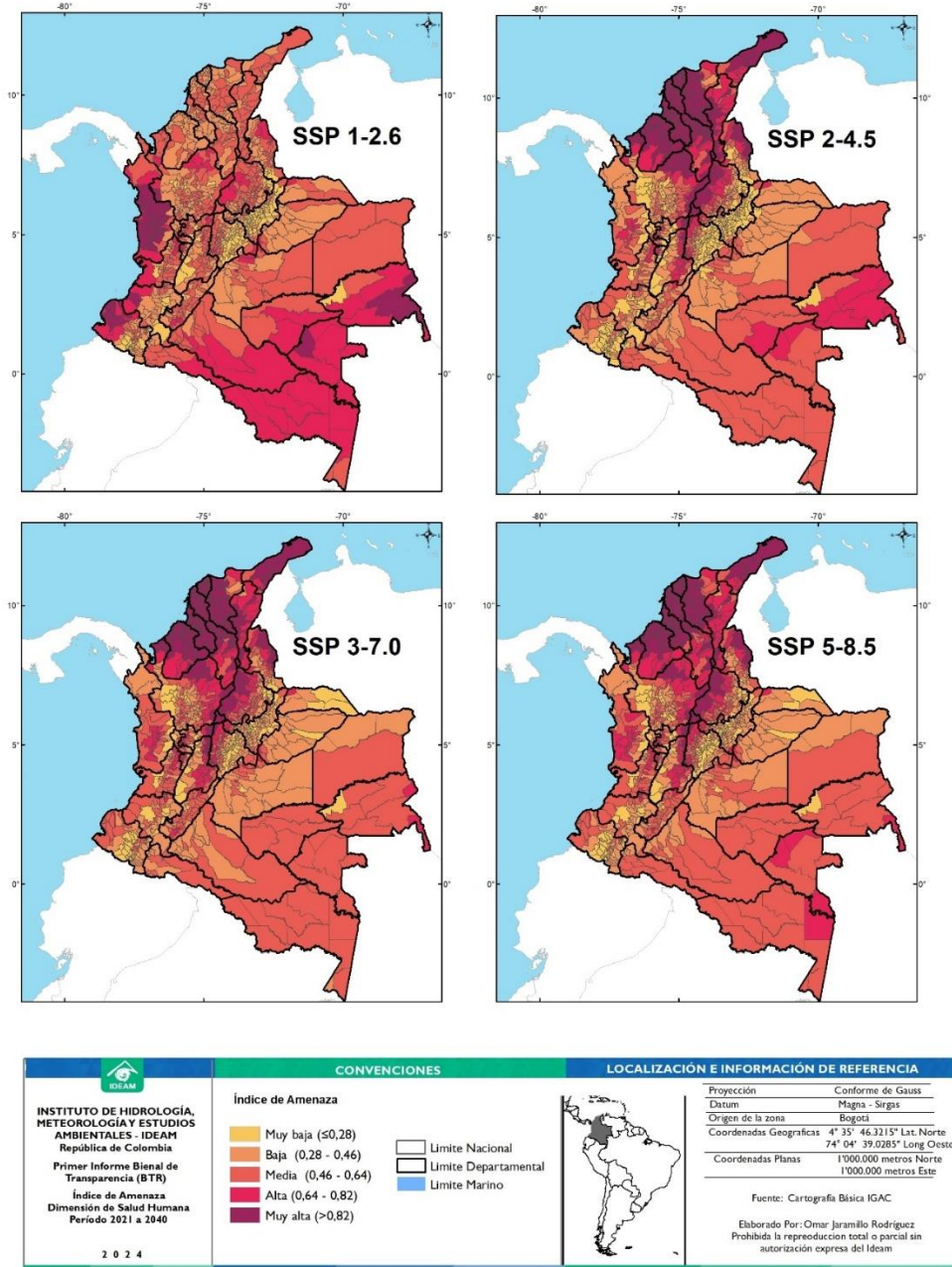
Para la enfermedad de Chagas, se registra un aumento significativo en el número promedio de especies de vectores por municipio en casi todo el país, salvo en la región Andina, donde el incremento es apenas



perceptible. El aumento es particularmente notable en la región Amazónica, en especial en el ecotono Amazónico-Orinocense.

El aumento en la riqueza promedio de vectores para la leishmaniasis se concentra principalmente en la región Amazónica, el Caribe y el Magdalena Medio. En contraste, los valores más bajos de riqueza de vectores se observan en el bioma Orinocense y en las zonas altoandinas.

Figura 3.25 Índice de Amenaza al cambio climático. Dimensión de salud humana



Fuente: IDEAM, 2024.



En el caso de la malaria, el aumento en la riqueza promedio de especies de vectores por municipio se concentra principalmente en la región del Magdalena Medio y el Chocó biogeográfico. Este patrón fue consistente en los cuatro escenarios analizados.

Los patrones de aumento en la riqueza de vectores para las cuatro enfermedades analizadas se mantuvieron consistentes a través de los escenarios climáticos SSP1-2.6, SSP2-4.5, SSP3-7.0 y SSP5-8.5. Sin embargo, el escenario SSP5-8.5 fue el que presentó el mayor nivel de amenaza, mostrando un aumento más pronunciado y un comportamiento más errático.

Para evaluar la sensibilidad municipal frente a enfermedades transmitidas por vectores (malaria, dengue, leishmaniasis y Chagas), se utilizaron datos epidemiológicos específicos de los años 2015 y 2019, recopilados de plataformas oficiales de salud. Estos datos se combinaron con variables socioeconómicas para identificar patrones de sensibilidad y variaciones espaciales y temporales.

Variables consideradas:

- **Incidencia de enfermedades:** Datos transformados en tasas por cada 1,000 habitantes a nivel municipal.
- **Índice de Pobreza Multidimensional (IPM):** Indicador de condiciones generales de pobreza.
- **Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI):** Complemento para el análisis socioeconómico.

Para analizar la capacidad adaptativa, se consideraron indicadores relacionados con infraestructura de salud y condiciones socioeconómicas.

- **Acceso a centros de salud:** Tiempo de desplazamiento en vehículo motorizado y caminando.
- **Indicador de Desarrollo Integral Municipal (IDIM):** Desempeño institucional y social.
- **Camas hospitalarias por cada 1,000 habitantes:** Reflejo de la capacidad hospitalaria.
- **Indicador de Importancia Económica Municipal (IEM):** Aporte económico relativo al contexto nacional.

Sensibilidad - Dimensión Salud Humana

En Colombia, el análisis de la incidencia de enfermedades transmitidas por vectores y su relación con factores socioeconómicos durante los años 2015 y 2019 reveló patrones consistentes en varias regiones del país.

Para la **malaria**, en 2015, las regiones más afectadas fueron el Pacífico y el Amazonas. Los municipios con mayor incidencia incluyeron: La Pedrera (Amazonas), Lloró (Chocó), Roberto Payán (Nariño) y Bagadó (Chocó). Para 2019, el patrón de alta incidencia persistió en estas regiones, con los municipios de: Tarapacá (Amazonas), Badó (Chocó), Tadó (Chocó), Río Quito (Chocó). Estas tendencias reflejan la persistencia de condiciones ambientales que favorecen la transmisión de malaria, como alta humedad, extensas áreas de bosque y deficiencias en el acceso a servicios de salud.

En el caso del **dengue**, se observó un patrón espacial más disperso, con alta incidencia en la región Andina y el Caribe. Además, se destacó Leticia (Amazonas) como un punto crítico en la región amazónica, posiblemente influenciado por procesos de urbanización y acumulación de agua estancada. Los municipios con mayor incidencia fueron para el 2015: Nilo (Cundinamarca), Alvarado (Tolima) y Espinal (Tolima) y para 2019: Nilo (Cundinamarca), Saldaña (Tolima) y Líbano (Tolima).

Para la **leishmaniasis**, los municipios más afectados en el 2015 fueron: Nilo (Cundinamarca), Saldaña (Tolima) y Líbano (Tolima), mientras que, para el año 2019: Rovira (Tolima), Pueblo Rico (Risarcaldía) y Rioblanco (Tolima). Este patrón refleja un foco persistente en la región Andina, con extensión hacia el



pedemonte amazónico y el Chocó biogeográfico, áreas que combinan condiciones ambientales favorables para el vector y comunidades vulnerables.

En el caso de la enfermedad de **chagas**, los municipios con mayor incidencia en 2015 y 2019 evidencian un desplazamiento geográfico: 2015: Chitaraque (Boyacá), San Eduardo (Boyacá), Mogotes (Santander) y Zetaquirá (Boyacá). 2019: Puerto Rondón (Arauca), Mogotes (Santander), Cubará (Boyacá) y Pore (Casanare). El patrón predominante se concentra en los departamentos de Casanare y Arauca, en la región del Orinoco, donde el vector *Triatoma* tiene hábitats favorables y el acceso a medidas preventivas es limitado.

Por su parte, el análisis de los indicadores socioeconómicos aportó información clave:

- **Índice de Pobreza Multidimensional (en adelante, IPM):** Aunque no mostró un patrón geográfico uniforme, los municipios de la región Andina presentaron los valores más bajos, indicando mejores condiciones de vida.
- **Necesidades Básicas Insatisfechas (en adelante, NBI):** Los valores más altos se concentraron en municipios del Chocó biogeográfico y La Guajira, regiones históricamente afectadas por la exclusión social y económica.

En los escenarios analizados (2015 y 2019), las variables que mayor peso tuvieron en la sensibilidad municipal fueron: IPM, NBI, Incidencia de malaria e Incidencia de leishmaniasis.

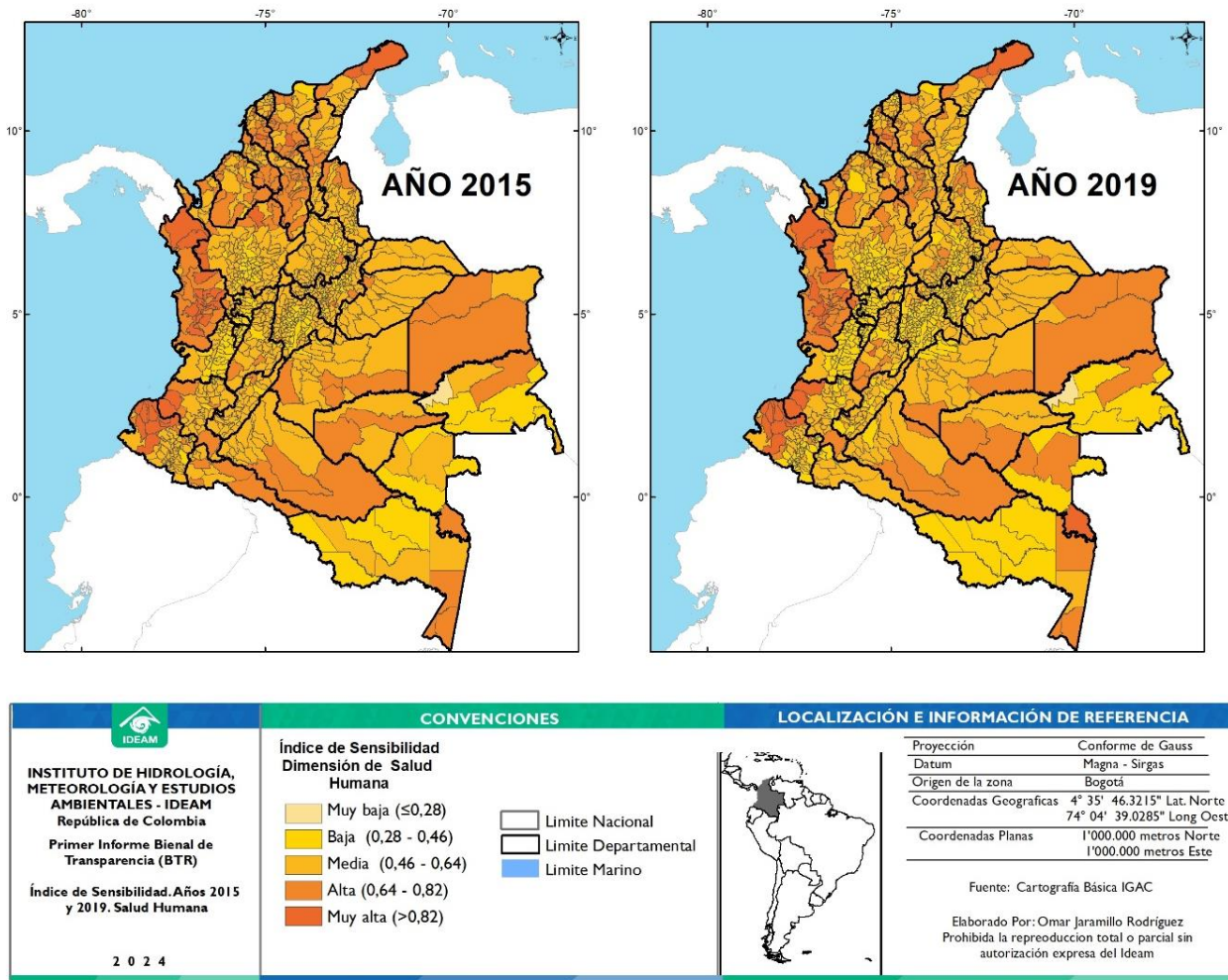
Estas variables explican la alta sensibilidad de las siguientes regiones:

- **Región del Pacífico:** Presenta alta sensibilidad debido a valores extremadamente altos de IPM, NBI e incidencia de malaria.
- **La Guajira:** Destaca por sus elevados valores de NBI.
- **Región Amazónica:** Su sensibilidad se asocia principalmente con la alta incidencia de malaria y pobreza.

Los patrones observados evidencian cómo la interacción entre las condiciones ambientales y socioeconómicas influye en la incidencia de enfermedades transmitidas por vectores. La persistencia de la malaria en las regiones del Pacífico y el Amazonas está estrechamente vinculada a climas cálidos y húmedos, combinados con un acceso limitado a medidas efectivas de prevención y control. En contraste, el dengue presenta un patrón más urbano, asociado con procesos de urbanización rápida y una gestión inadecuada de residuos sólidos, que generan criaderos ideales para el vector.

Por su parte, la concentración de casos de Chagas en Casanare y Arauca está relacionada con hábitats rurales y viviendas precarias, que ofrecen condiciones favorables para la proliferación del vector. Finalmente, los altos niveles de pobreza y necesidades básicas insatisfechas incrementan la vulnerabilidad en ciertas regiones, resaltando la necesidad de implementar estrategias integrales. Estas estrategias deben combinar el control vectorial con mejoras significativas en las condiciones socioeconómicas, promoviendo así una respuesta sostenible y efectiva frente a estas enfermedades

Figura 3.26 Índice de Sensibilidad al cambio climático. Años 2015 y 2019. Dimensión de salud humana



Fuente: IDEAM, 2024.

Indicadores Socioeconómicos y de Infraestructura

- **Indicador de Importancia Económica Municipal (en adelante, IEM):** Este indicador presentó valores homogéneos en todo el país, sin patrones regionales destacados, tanto en 2015 como en 2019.
- **Indicador de Desarrollo Integral Municipal (en adelante, IDIM):** Los valores más bajos se concentraron en la región Amazónica, especialmente en municipios como *Tarapacá*, *La Chorrera* y *La Pedrera*, ubicados en el trapecio amazónico.
- **Camas hospitalarias por cada 1,000 habitantes:** Este indicador mostró valores elevados en algunas zonas rurales, como los departamentos de Amazonas y Magdalena, debido a la baja densidad poblacional. Sin embargo, entre 2015 y 2019, estos valores disminuyeron a raíz del crecimiento poblacional en dichas áreas.

Los municipios con menor capacidad adaptativa se caracterizaron por:

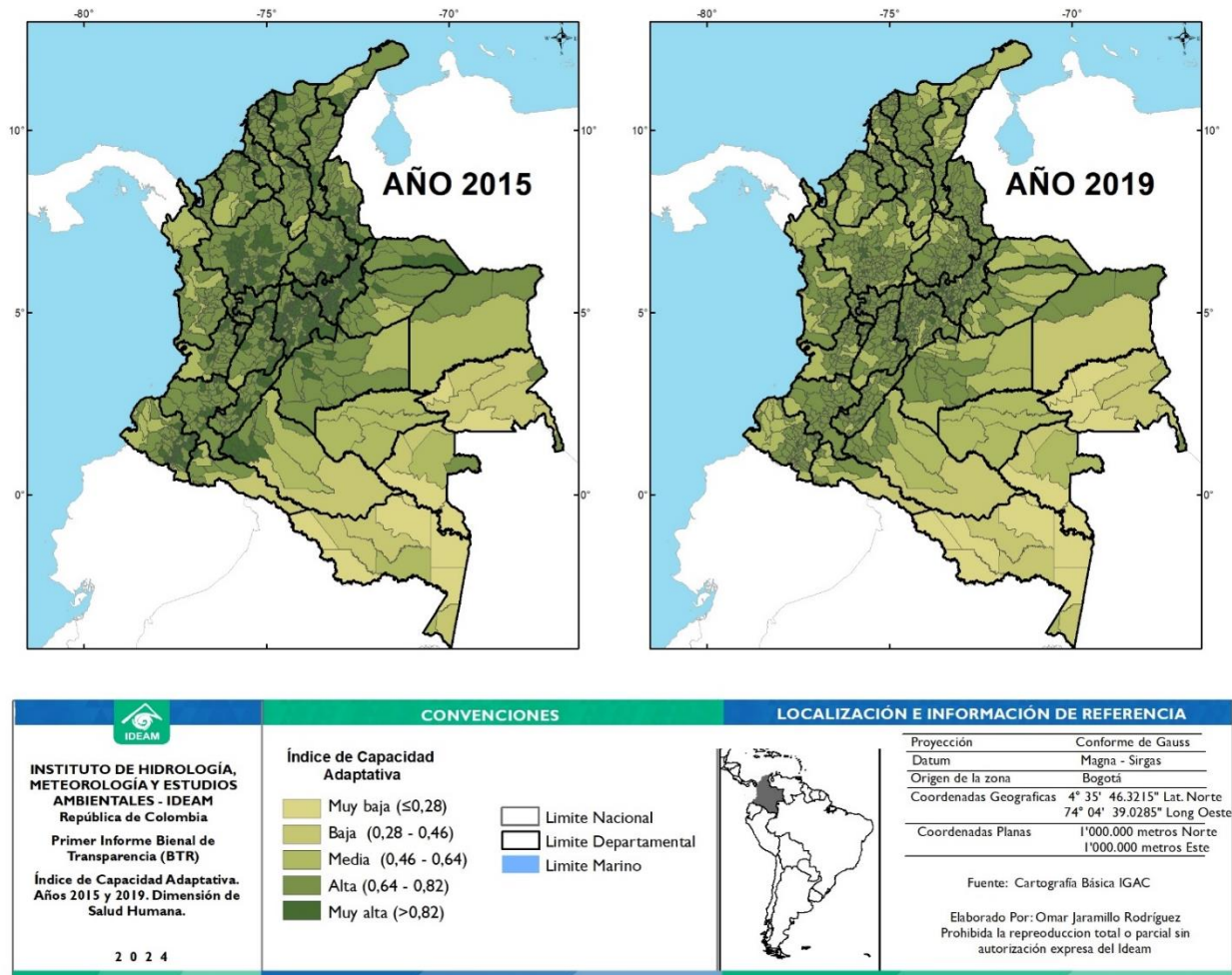
- **Bajos valores en indicadores socioeconómicos**, como el IEM y el IDIM.



- **Tiempos de transporte prolongados hacia los centros de salud**, combinados con una ausencia de camas hospitalarias por cada 1,000 habitantes.

Estas condiciones afectaron principalmente a municipios ubicados en la región Amazónica, el piedemonte amazónico y la región Orinoquense.

Figura 3.27 Índice de Capacidad adaptativa al cambio climático. Años 2015 y 2019. Dimensión de salud humana



Fuente: IDEAM, 2024.

El acceso desigual a los servicios de salud y las disparidades en los indicadores de desarrollo municipal reflejan las profundas dificultades estructurales que enfrentan las regiones más remotas de Colombia. La región Amazónica se destaca por sus prolongados tiempos de desplazamiento hacia centros de salud, lo que pone de manifiesto la urgente necesidad de mejorar la infraestructura vial y optimizar la distribución de servicios sanitarios. Además, los bajos valores registrados en indicadores como el IDIM y el IEM evidencian limitaciones económicas y administrativas significativas en estas zonas.

En contraste, la región Andina muestra condiciones más favorables de acceso y desarrollo, ilustrando una relación directa entre la densidad poblacional, la infraestructura disponible y los resultados en salud. Sin embargo, para cerrar estas brechas entre regiones, es indispensable una inversión sostenida que priorice la construcción de infraestructura sanitaria, el fortalecimiento de la atención primaria y el impulso de un

desarrollo económico integral. Este enfoque es particularmente crítico en las regiones más vulnerables, como la Amazonía, la Orinoquía y el Chocó biogeográfico.

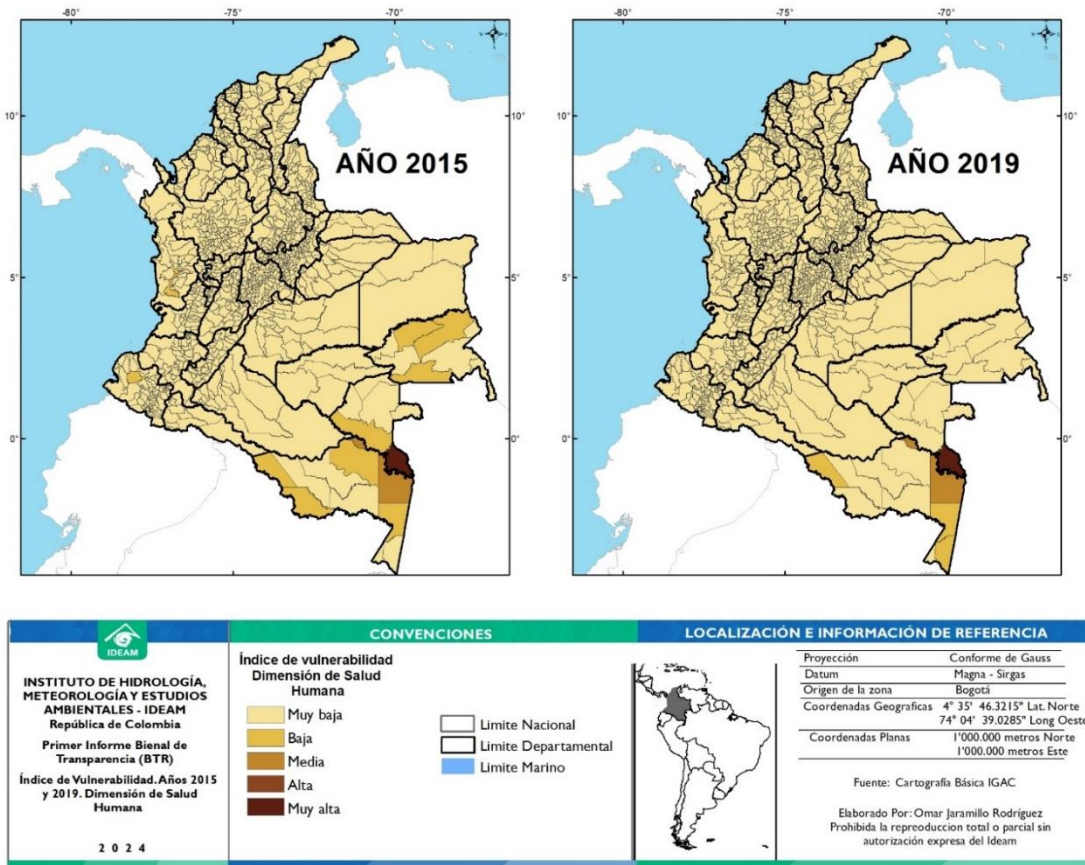
Vulnerabilidad – Dimensión Salud Humana

En términos de vulnerabilidad, al analizar los años 2015 y 2019, se observaron valores más altos en regiones como el Chocó Biogeográfico, la región Amazónica. Las diferencias regionales evidencian cómo los factores relacionados con la sensibilidad y la capacidad adaptativa inciden de manera conjunta en la vulnerabilidad de cada zona frente a las enfermedades transmitidas por vectores y los impactos del cambio climático.

Las regiones más vulnerables, como el bioma amazónico y el Chocó Biogeográfico, comparten varias características comunes:

1. **Altos niveles de sensibilidad:** Estas zonas presentan una alta incidencia de enfermedades como el dengue y la malaria, debido a condiciones ambientales favorables para la proliferación de vectores.
2. **Baja capacidad adaptativa:** Factores como largos tiempos de desplazamiento a centros de salud, escasa infraestructura hospitalaria y bajos indicadores socioeconómicos (IDIM e IEM) agravan la situación en estas regiones.
3. **Mala distribución espacial de centros de salud:** La falta de infraestructura vial y hospitalaria adecuada limita la capacidad de respuesta frente a brotes de enfermedades.

Figura 3.28 Índice de Vulnerabilidad al cambio climático. Años 2015 y 2019. Dimensión de salud humana



Fuente: IDEAM, 2024



Por otro lado, la región Amazónica, aunque con menor vulnerabilidad relativa en comparación con las regiones antes mencionadas, también se encuentra en una posición crítica debido a su aislamiento geográfico, altos tiempos de desplazamiento y deficiencia en infraestructura sanitaria. En contraste, la región Andina, con menores niveles de vulnerabilidad, se beneficia de una mayor densidad de infraestructura de salud y mejores condiciones socioeconómicas, lo que reduce significativamente su exposición y capacidad limitada de respuesta.

Riesgo – Dimensión Salud Humana

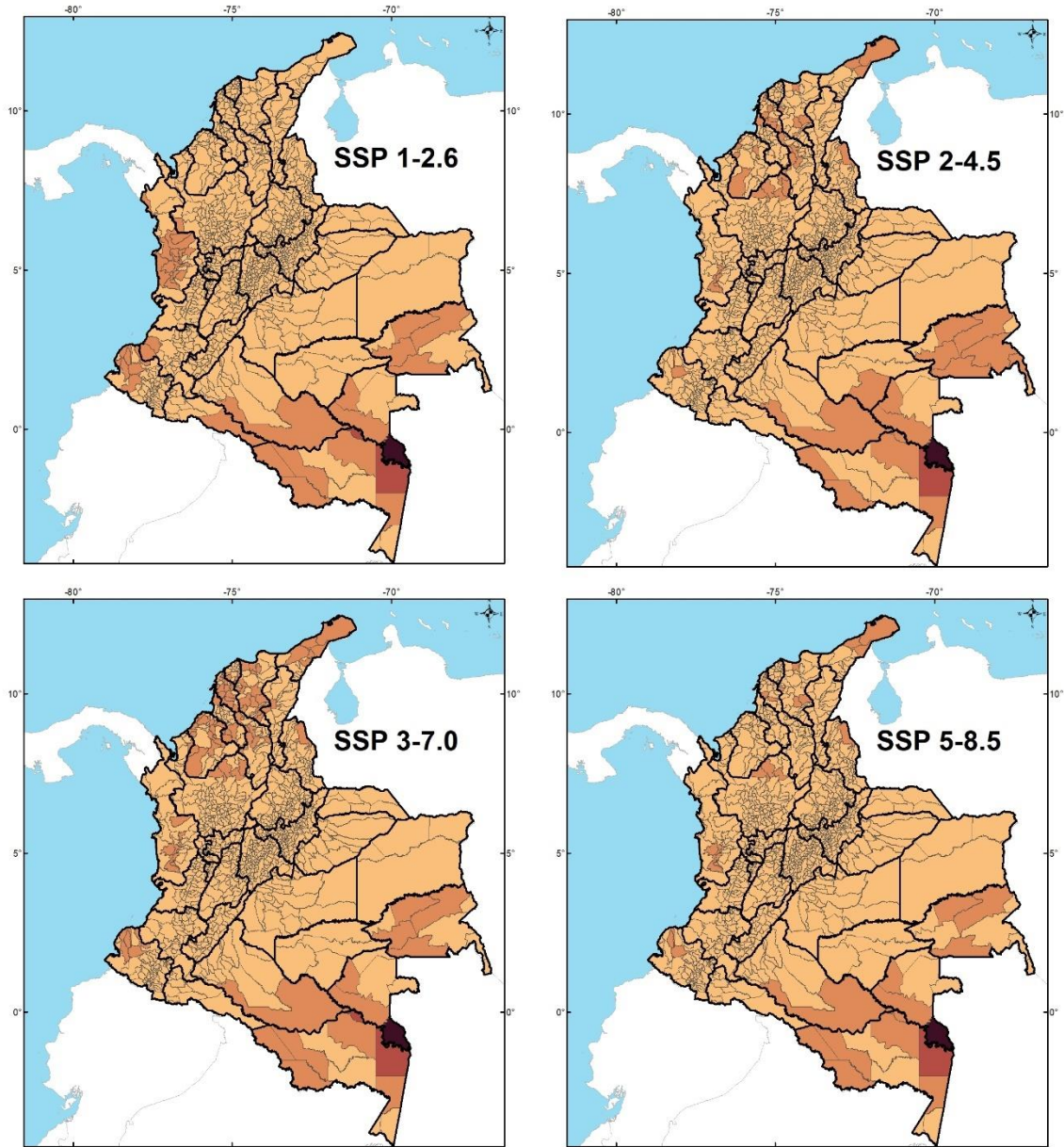
El análisis del riesgo, que integra las dimensiones de sensibilidad, capacidad adaptativa y amenaza, revela que las regiones del Amazonas, Chocó biogeográfico y por último la región del Caribe son las más críticas frente al cambio climático y las enfermedades transmitidas por vectores. Estas zonas presentan el mayor riesgo debido a los siguientes factores:

1. **Incremento significativo en la riqueza de vectores:** En los escenarios de cambio climático (SSP1-2.6, SSP2-4.5, SSP3-7.0 y SSP5-8.5), estas regiones experimentan un aumento en la viabilidad climática para los vectores de enfermedades como el dengue y la malaria. Este aumento es especialmente notorio en el escenario SSP5-8.5, donde se proyectan las mayores amenazas y además sobre todo influenciando específicamente a la región del Caribe, comparado con el Chocó biogeográfico y el Amazonas, donde en el periodo de referencia, la riqueza de vectores de las cuatro enfermedades analizadas se mantiene alta.
2. **Altos niveles de vulnerabilidad:** La combinación de alta sensibilidad y baja capacidad adaptativa coloca a estas regiones entre las más vulnerables del país. Esto se traduce en una mayor incidencia de enfermedades transmitidas por vectores, bajos indicadores de desarrollo humano y deficiencias en la infraestructura sanitaria.

En general, las regiones más afectadas enfrentan una convergencia de factores de amenaza ambiental, vulnerabilidad social y económica, y una infraestructura sanitaria insuficiente para mitigar estos riesgos. Este panorama resalta la urgente necesidad de diseñar políticas públicas que prioricen estas regiones, fortaleciendo sus capacidades adaptativas mediante inversiones en infraestructura de salud, estrategias de control vectorial y programas sociales que reduzcan las desigualdades socioeconómicas.



Figura 3.29 Índice de Riesgo al cambio climático. Año 2015. Dimensión de salud humana

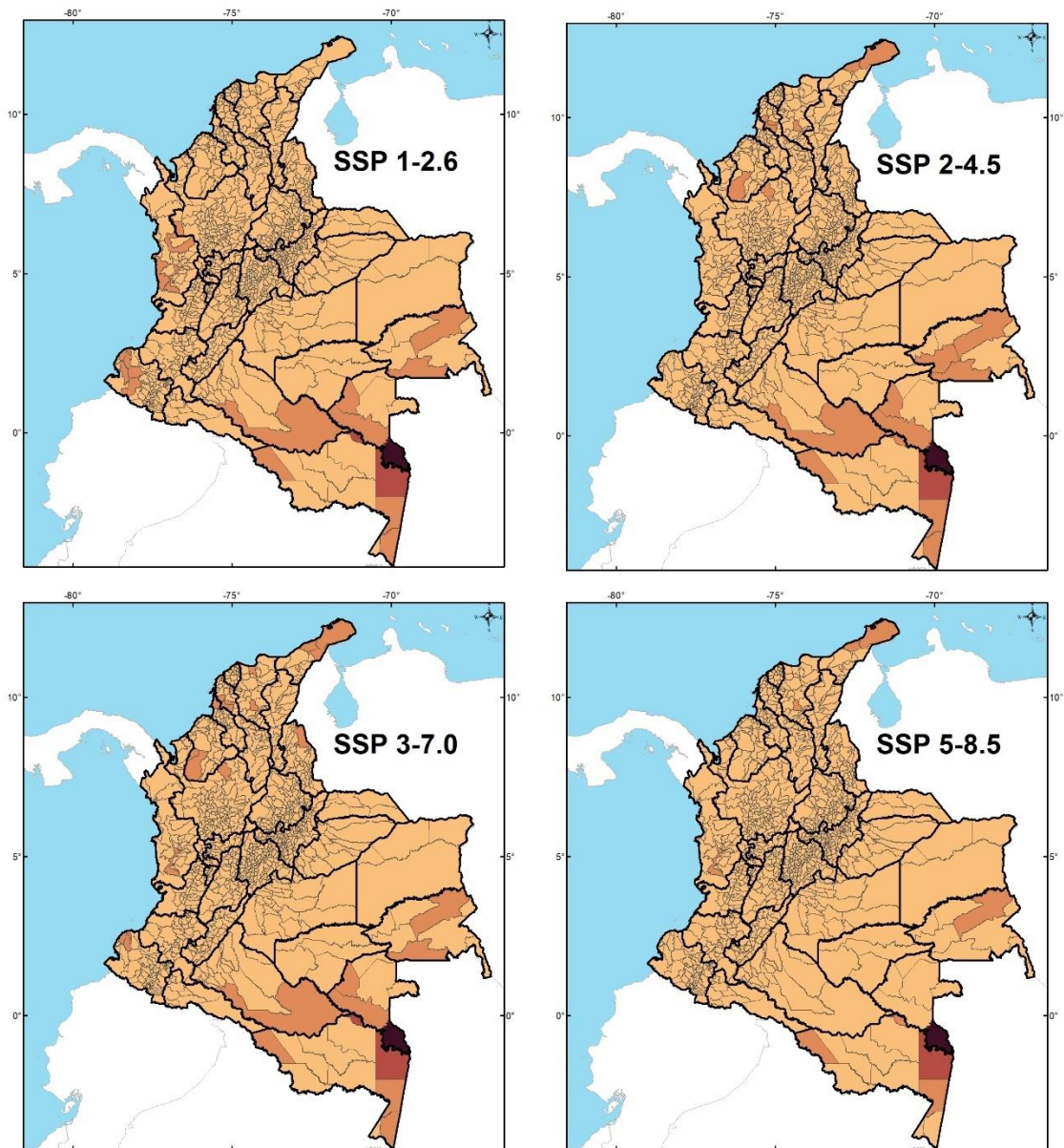


 INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM República de Colombia Primer Informe Bienal de Transparencia (BTR) Índice de Riesgo al Cambio Climático. Dimensión de Salud Humana. Año 2015 Periodo 2021 a 2040 2 0 2 4	CONVENCIONES		LOCALIZACIÓN E INFORMACIÓN DE REFERENCIA	
	Índice de Riesgo Muy baja ($\leq 0,28$) Baja (0,28 - 0,46) Media (0,46 - 0,64) Alta (0,64 - 0,82) Muy alta (0,82)	Limite Nacional Limite Departamental Limite Marino		Proyección: Conforme de Gauss Datum: Magna - Sirgas Origen de la zona: Bogotá Coordenadas Geográficas: 4° 35' 46,3215" Lat. Norte, 74° 04' 39,0285" Long. Oeste Coordenadas Planas: 1'000.000 metros Norte, 1'000.000 metros Este Fuente: Cartografía Básica IGAC Elaborado Por: Omar Jaramillo Rodríguez Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización expresa del IDEAM

Fuente: IDEAM, 2024.



Figura 3.30 Índice de Riesgo al cambio climático. Año 2019. Dimensión de salud humana



 INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM República de Colombia Primer Informe Bienal de Transparencia (BTR) Índice de Riesgo al Cambio Climático. Dimensión de Salud Humana. Año 2019 Periodo 2021 a 2040 2 0 2 4	CONVENCIONES		LOCALIZACIÓN E INFORMACIÓN DE REFERENCIA	
	Índice de Riesgo Muy baja ($\leq 0,28$) Baja (0,28 - 0,46) Media (0,46 - 0,64) Alta (0,64 - 0,82) Muy alta ($> 0,82$)	Limite Nacional Limite Departamental Limite Marino		Proyección Conforme de Gauss Datum Magna - Sirgas Origen de la zona Bogotá Coordenadas Geograficas 4° 35' 46.3215" Lat. Norte 74° 04' 39.0285" Long. Oeste Coordenadas Planas 1'000.000 metros Norte 1'000.000 metros Este Fuente: Cartografía Básica IGAC Elaborado Por: Omar Jaramillo Rodríguez Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización expresa del Ideam

Fuente: IDEAM, 2024.



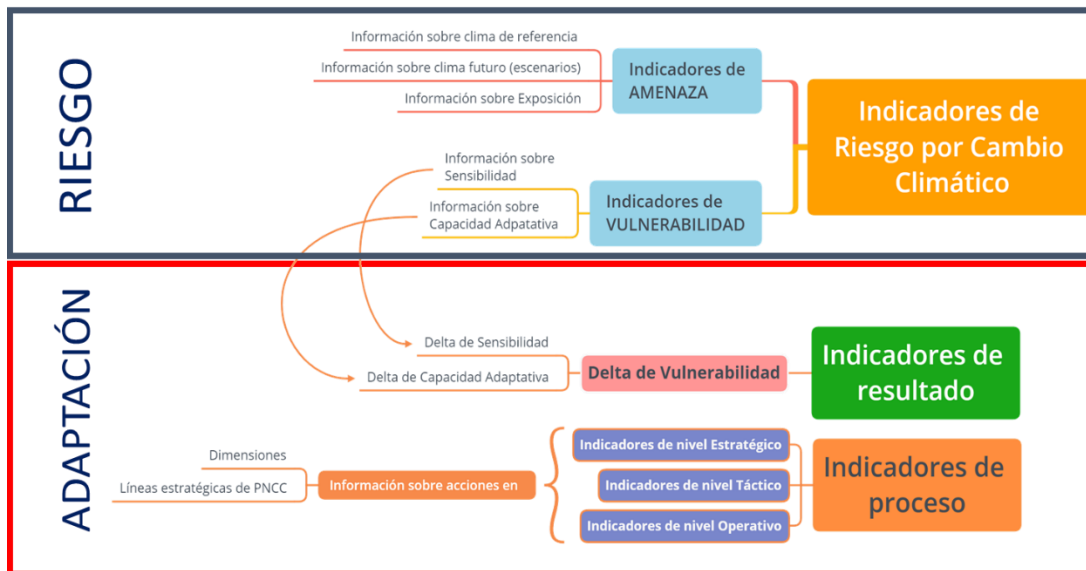
3.2.3. Enfoques, las metodologías y las herramientas, así como las incertidumbres y dificultades conexas

3.2.3.1. Sistema Integrador de Información sobre Vulnerabilidad, Riesgo y Adaptación – SIIVRA

En el marco de la Ley 2169 de 2021, el diseño e implementación del SIIVRA se establece como una de las metas en materia de adaptación al cambio climático, liderada por el Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. Este tiene como objetivo el fortalecimiento de capacidades de las entidades que conforman el PNACC, mediante el desarrollo de una plataforma que permita la consolidación, integración y análisis de la información relativa a los riesgos por cambio climático y que fortalezca las capacidades de ejecución, evaluación y vigilancia de los programas, proyectos y planes de adaptación al cambio climático, dando respuesta a las necesidades, requerimientos y lecciones aprendidas de las comunicaciones nacionales sobre cambio climático, el PNACC y el Acuerdo de París, bajo los lineamientos de la PNCC.

El SIIVRA es liderado por el IDEAM, y bajo su liderazgo y con el apoyo de instituciones como Minambiente, DNP y la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (en adelante, UNGRD). Entre los años 2018 y 2021, se adelantó la fase de diseño y avance del sistema bajo un proceso de concertación, el cual permitió la elaboración del marco conceptual y metodológico, la identificación y priorización de indicadores, entre otros.

Figura 3.31. Marco Conceptual SIIVRA



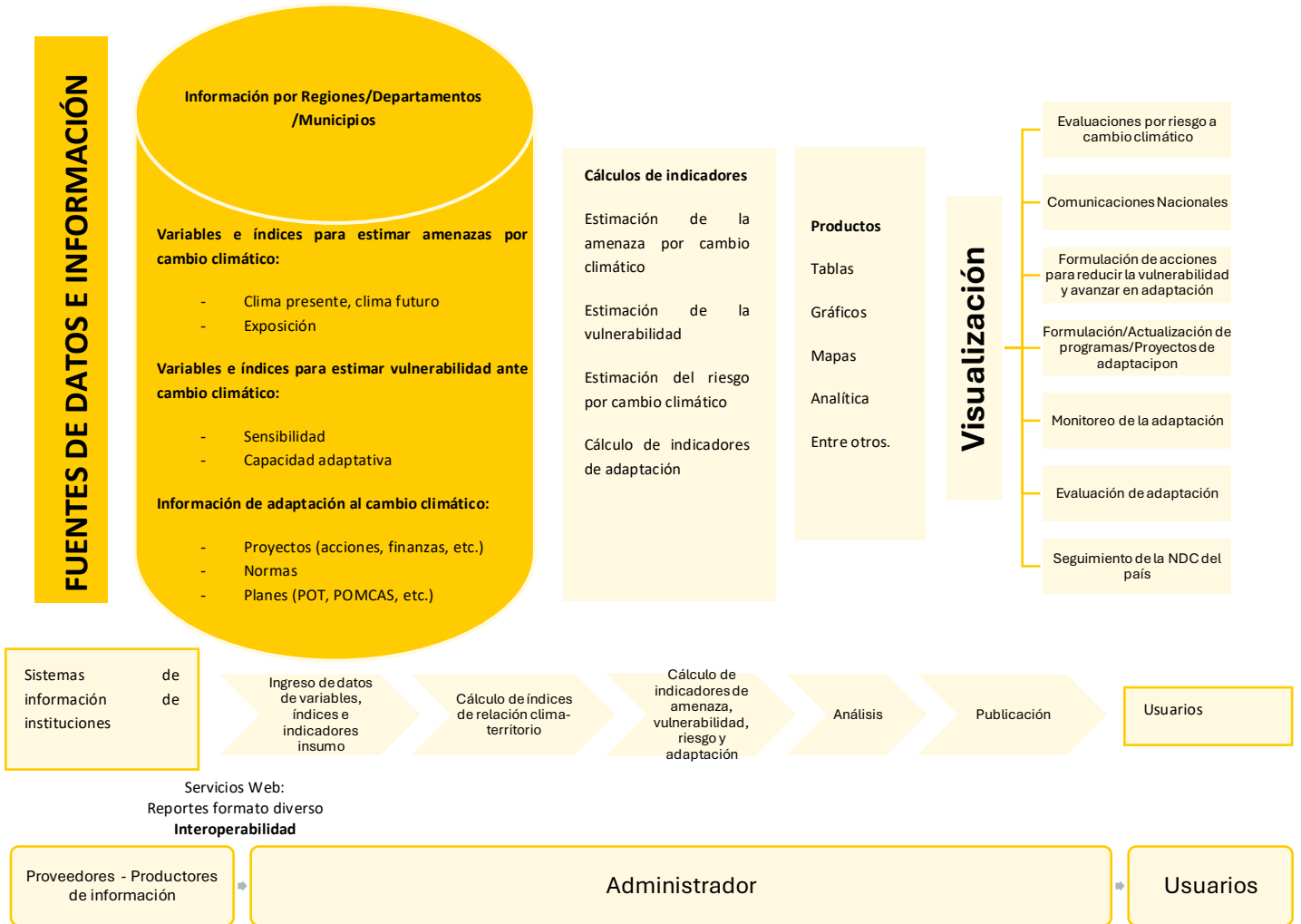
Fuente: Ideam Marco conceptual componentes SIIVRA. 2019

El marco conceptual del SIIVRA, observado en la Figura 3.31 fue concertado con las instituciones que lideran el PNACC, así como con la mesa técnica del Programa de Preparación de la Adaptación y el Fondo de Acción. Este marco toma como referentes iniciales el Quinto Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (AR5) y la Tercera Comunicación Nacional de Colombia sobre Cambio Climático (TCNCC, 2017). Adicionalmente, se llevaron a cabo talleres con las instituciones proveedoras de datos para la identificación y selección de indicadores socioambientales, siguiendo criterios previamente establecidos.



Asimismo, dentro del marco conceptual del SIIVRA, se tienen en cuenta ocho dimensiones (dos más de las consideradas en la TCNCC), las cuales se observan y describen en la Figura 3.4, perteneciente al numeral 3.1.5 Capacidad de adaptación. Teniendo en cuenta lo anterior, para el correcto funcionamiento del SIIVRA, se cuenta con una serie de componentes, las cuales se presentan en la Figura 3.32 y se describen a continuación:

Figura 3.32. Esquema conceptual del SIIVRA (arriba); esquema del flujo de la información (medio) y roles generales en dicho flujo (abajo)



Fuente: Ideam, 2024.

- a) **Componente de entrada de datos e información:** hace referencia al ingreso de datos e información de variables climatológicas como lo son temperatura media del aire y precipitación anual para clima de referencia y escenario climático futuro, índices climáticos, indicadores-insumo o variables a utilizar en el cálculo de indicadores de amenaza, sensibilidad y capacidad adaptativa, vulnerabilidad y riesgo, así como la información relativa a acciones de adaptación.
- b) **Componente de base de datos:** Los datos y la información de entrada, así como la generada por el SIIVRA, se organiza en una base de datos relacional.



- c) **Componente de cálculos:** Teniendo en cuenta la base de datos y la información disponible, el SIIVRA realiza cálculos de índices climáticos y de indicadores de amenaza, sensibilidad, capacidad adaptativa, vulnerabilidad y riesgo, consolidando estadísticas acerca del proceso de adaptación.
- d) **Componente de generación de productos de información:** Este componente sintetizará y presentará la información sobre los indicadores en tablas, gráficos o mapa la cual se encontrará lista para ser empleada en los correspondientes análisis.
- e) **Componente de análisis:** Teniendo en cuenta la información generada por el SIIVRA y resumida en reportes, será posible la elaboración de informes con datos claves y relevantes en el proceso de adaptación del país.
- f) **Componente de publicación:** El SIIVRA tendrá la opción de publicar los reportes, formularios de consulta y los informes almacenados en el repositorio del sistema, por medio de tableros de control.

Es así como, el SIIVRA proporciona información integral sobre: **amenaza, vulnerabilidad, sensibilidad, capacidad de adaptación y riesgo por cambio climático** de conformidad al marco conceptual que tiene como referente el Quinto Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental de Cambio Climático publicado. En cada uno de estos componentes se incluye:

1. *Indicadores y variables que permiten la generación de métricas clave.* Para el caso de las amenazas, se modelan variables e indicadores basados en escenarios de cambio climático para siete dimensiones principales: 1) biodiversidad y servicios ecosistémicos, 2) salud humana (enfermedades transmitidas por vectores), 3) recurso hídrico, 4) soberanía y producción agropecuaria, 5) patrimonio cultural, 6) hábitat humano y, 7) infraestructura.
2. *Módulo de adaptación, basado en los resultados del módulo de riesgo,* que permite calcular un delta entre dos años de referencia, el cual refleja en qué medida un municipio ha aumentado o reducido su vulnerabilidad y riesgo a lo largo del tiempo. Además, el módulo de adaptación facilita el monitoreo a nivel estratégico (planes y estrategias de largo plazo), táctico (planes) y operativo (proyectos).

Por otro lado, en el marco del SIIVRA y como parte de los arreglos institucionales y de la interoperabilidad con otros sistemas, se lleva a cabo un proceso de estabilización de indicadores en colaboración con las instituciones proveedoras de datos. Este trabajo conjunto incluye el desarrollo de metodologías, modelamiento y otros aspectos técnicos. Un ejemplo de ello es la colaboración con el Instituto Alexander von Humboldt (IAvH), donde se han definido criterios para la selección de especies a modelar bajo escenarios de cambio climático, se han realizado pruebas de algoritmos y se está construyendo una hoja de ruta para la interoperabilidad e investigación conjunta en los relacionado con la dimensión de Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos.

De igual manera, se han llevado a cabo mesas de trabajo con la Unidad de Planificación de Recursos Agropecuarios (UPRA) con el propósito de compartir los alcances de sus sistemas, armonizar conceptos y metodologías, y avanzar hacia la interoperabilidad, que permita realizar los análisis de la dimensión Seguridad Alimentaria. Asimismo, se realizó una mesa de trabajo con el Ministerio de Salud y Protección Social y el Instituto Nacional de Salud (INS) para presentar los resultados de la modelación de enfermedades transmitidas por vectores en el contexto del cambio climático para la dimensión Salud Humana.



3.3. Prioridades y Obstáculos en Relación con la Adaptación

3.3.1. Las prioridades nacionales y los progresos realizados para atenderlas.

Las prioridades en materia de adaptación al cambio climático de Colombia se presentan en la Comunicación de Adaptación (AdCom, por sus siglas en inglés) como un componente de adaptación de la NDC actualizada en 2020⁶⁹, y han sido estructuradas en torno a los objetivos del PNACC y que se alinean con las dimensiones de riesgo y vulnerabilidad identificadas como prioritarias para el país en la TCNCC, los Objetivos de Desarrollo Sostenible y otras agendas internacionales como el Marco de Acción de Sendai.

Las prioridades en adaptación están representadas en metas que se deben definir bajo el marco de la NDC, el PNACC y el Sistema de M&E de la adaptación (de acuerdo con la PNCC), que buscan promover la resiliencia climática a través de un enfoque intersectorial y territorial, incorporando la adaptación en todas las áreas de planificación dadas en la Ley 1931 de 2018 y en la Ley 2169 de 2021, los cuales se pueden observar a continuación (Tabla 3.2):

Tabla 3.2 Prioridades de adaptación para Colombia

PRIORIDADES NDC 2020			
No	Meta	Sector	Dimensión
1	Incorporación de la adaptación al cambio climático en los instrumentos sectoriales, a través del desarrollo de lineamientos, herramientas y criterios que orienten la gestión de la adaptación en el sector	Vivienda, Ciudad y Territorio	Hábitat Humano
2	Desarrollar a 2030 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.	Vivienda, Ciudad y Territorio	Hábitat Humano / Recurso Hídrico
3	Desarrollar a 2030 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.	Vivienda, Ciudad y Territorio	Recurso Hídrico
4	Alcanzar 68 % del tratamiento de aguas residuales urbanas domésticas a 2030.	Vivienda, Ciudad y Territorio	Hábitat Humano
5	Reusar el 10% de las aguas residuales domésticas tratadas por parte de los prestadores del servicio público de acueducto a 2030.	Vivienda, Ciudad y Territorio	Hábitat Humano
6	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.	Salud y de la Protección Social	Salud / Hábitat Humano
7	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.	Salud y de la Protección Social	Salud / Hábitat Humano
8	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 de operatividad integral bajo nuevos escenarios de demandas operativas y ambientales	Minas y Energía	Infraestructura
9	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.	Minas y Energía	Transversal Información /
10	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.	Minas y Energía	Infraestructura Biodiversidad /

⁶⁹ www.Minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/informe-actualizacion-contribucion-determinada-Colombia-ndc-2020.pdf



PRIORIDADES NDC 2020			
No	Meta	Sector	Dimensión
11	Implementar a 2030 como mínimo 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.	Comercio, Industria y Turismo	Hábitat Humano / Infraestructura
12	Implementar a 2025 tres (3) Herramientas implementadas para mejorar los sistemas de Información geográfica de la infraestructura de transporte para la gestión del riesgo.	Transporte	Infraestructura
13	Elaborar a 2025 dos (2) documentos de lineamientos técnicos elaborados para realizar estudios de riesgo para la infraestructura de transporte.	Transporte	Infraestructura
14	Formular a 2025 la Política para la Gestión de Riesgo de Desastres (GRD) y la Adaptación al Cambio Climático (ACC) formulada para el sector.	Transporte	Infraestructura
15	Diseñar e implementar a 2025 dos (2) Metodologías para el cálculo del riesgo de la infraestructura de transporte diseñadas e implementadas	Transporte	Infraestructura
16	Implementar a 2025 un proyecto piloto implementado para la aplicabilidad de los lineamientos de infraestructura verde vial.	Transporte	Infraestructura
17	Adoptar a 2030 consideraciones de cambio climático en los instrumentos de planificación del sector agropecuario (PIGCCS) e implementaciones de acciones de adaptación.	Agricultura y Desarrollo Rural	Seguridad Alimentaria
18	Implementa a 2030, en al menos once (11) subsectores agropecuarios (arroz, maíz, papa, ganadería de carne, ganadería de leche, caña panelera, cacao, banano, café, caña de azúcar y palma de aceite), contarán con capacidades mejoradas para adaptarse a la variabilidad climática y/o cambio climático.	Agricultura y Desarrollo Rural	Seguridad Alimentaria
19	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, un (1) millón de productores recibiendo información agroclimática para facilitar la toma de decisiones en actividades agropecuarias.	Agricultura y Desarrollo Rural	Seguridad Alimentaria
20	A 2030 el país contará un Sistema Integrador de Información sobre Vulnerabilidad, Riesgo y Adaptación al cambio climático (SIIVRA), que permita monitorear y evaluar la adaptación al cambio climático en Colombia articulado al Sistema Nacional de Información de Cambio Climático (SNICC).	Ambiente Desarrollo Sostenible	Transversal / Información
21	Ciento treinta y cinco (135) Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas - POMCA formulados y/o ajustados con consideraciones de variabilidad y cambio climático.	Ambiente Desarrollo Sostenible	Recurso Hídrico
22	Delimitación y protección del 100 % de los páramos de Colombia a través de planes de manejo.	Ambiente Desarrollo Sostenible	Biodiversidad
23	Incremento en un 15 % el porcentaje de ecosistemas o unidades de análisis ecosistémicas no representados o subrepresentados incluidas en el SIN	Ambiente Desarrollo Sostenible	Biodiversidad
24	Incremento de 18.000 Ha en proceso de restauración, rehabilitación y/o recuperación ecológica en áreas protegidas del Sistema de Parques Nacionales Naturales y sus zonas de influencia.	Ambiente Desarrollo Sostenible	Biodiversidad
25	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.	Ambiente Desarrollo Sostenible	Transversal
26	Incrementar el porcentaje de la red de monitoreo con transmisión en tiempo real (de 24 % a 35 %) conectada a sistemas de alerta temprana al 2030.	Ambiente Desarrollo Sostenible	Recurso Hídrico / Hábitat Humano
27	Actualización e implementación en un 50% del "Programa nacional uso sostenible, manejo y conservación de los ecosistemas de manglar" a 2030	Ambiente Desarrollo Sostenible	Biodiversidad



PRIORIDADES NDC 2020			
No	Meta	Sector	Dimensión
28	Adopción e implementación del 100% de los Planes de Ordenación y Manejo Integrado de las Unidades Ambientales Costera (POMIUAC) con acciones de adaptación basada en ecosistemas (AbE) sobre manglar y pastos marinos, y otros ecosistemas costeros.	Ambiente Desarrollo Sostenible	y Biodiversidad
29	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.	Ambiente Desarrollo Sostenible	y Biodiversidad
30	A 2030, el país de manera interinstitucional operativizará 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.	Ambiente Desarrollo Sostenible	y Transversal
PRIORIDADES LEY 2169 DE 2021 ⁷⁰			
1	Incorporar a 2030 por parte de las instituciones adscritas al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, criterio relacionado con la adaptación y la resiliencia climática en sus planes, programas y proyectos.	Agricultura Desarrollo Rural	y
2	Incorporar a 2030, en los Acuerdo Sectoriales de Competitividad, medidas para la transformación productiva mediante la implementación de tecnologías de última generación (genética, biotecnología, agricultura 4.0, metabolómica y demás herramientas tecnológicas necesarias para cumplir las metas), para la adaptación al cambio climático, por parte de las organizaciones de cadena reconocidas por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.	Agricultura Desarrollo Rural	y
3	Ampliar a 2030 la cobertura y participación en las mesas técnicas agroclimáticas a cinco (5) regiones naturales del país (Andina, Amazonía, Pacífica y Orinoquía), en articulación con la mesa agroclimática nacional, y suministrar información agroclimática a todos los productores agropecuarios del territorio nacional.	Agricultura Desarrollo Rural	y Seguridad Alimentaria
4	Desarrollar e incorporar a 2022 un indicador que refleje el avance en el acotamiento de rondas hídricas, como parte de los indicadores mínimos de gestión de las Autoridades Ambientales, de que trata en el Decreto 1076 de 2015.	Ambiente Desarrollo Sostenible	y Recurso Hídrico
5	Acotar a 2030, los cuerpos de agua priorizados por parte de las Autoridades Ambientales competentes, de conformidad con la guía técnica para el acotamiento de rondas hídricas expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, y demás instrumentos correspondientes.	Ambiente Desarrollo Sostenible	y Recurso Hídrico
6	Al 2030 promover acciones priorizadas en los Planes Estratégicos de Macrocuencas, que aporten a la implementación de medidas de adaptación y mitigación del cambio climático de cada Macrocuena.	Ambiente Desarrollo Sostenible	y Biodiversidad
7	Incorporar a 2030 la Adaptación Basada en Ecosistemas (AbE) en el cien por ciento (100 %) de las Áreas Marinas Protegidas que hacen parte del Subsistema de Áreas Marinas Protegidas del SINAP, a través de medidas de gestión del cambio climático.	Ambiente Desarrollo Sostenible	y Biodiversidad
8	Declarar a 2030, un mínimo del treinta por ciento (30 %) de los mares y áreas continentales bajo categorías de protección o estrategias complementarias de conservación.	Ambiente Desarrollo Sostenible	y Biodiversidad
9	A 2030, el 100 % del Plan Maestro de Erosión Costera estará actualizado, adoptado y en proceso de implementación.	Ambiente Desarrollo Sostenible	y Biodiversidad
10	Implementar las acciones requeridas para que, dentro de los doce meses siguientes a la expedición de la presente ley, los instrumentos de manejo y control ambiental de proyectos, obras o actividades incluyan consideraciones de adaptación y mitigación al cambio climático con especial énfasis en la cuantificación de las emisiones de GEI y los aportes que las medidas de compensación ambiental pueden hacer a la Contribución Nacional ante la CMNUCC.	Ambiente Desarrollo Sostenible	y Transversal
11	Formular e implementar a 2025, las acciones requeridas para conservar y mejorar sumideros y depósitos de gases efecto invernadero.	Ambiente Desarrollo Sostenible	y Biodiversidad

⁷⁰ Además de las contempladas en las NDC 2020



PRIORIDADES LEY 2169 DE 2021 ⁷⁰			
12	Impulsar políticas e incentivos para actividades relacionadas con la reducción de emisiones por deforestación y degradación de los ecosistemas forestales y gestión de productos no maderables del bosque en concordancia con lo establecido en Acuerdo de París.	Ambiente Desarrollo Sostenible	y Transversal
13	Intervenir a 2025 los puntos diagnosticados como de gran impacto y de impacto extremo bajo la implementación del plan maestro de erosión costera, como medida de mitigación de los impactos socio económicos y ecológicos de más del 11 % de la población colombiana ubicada en zonas costeras.	Ambiente Desarrollo Sostenible	y Transversal
PIGCC SECTOR AMBIENTE			
1	Fortalecer las capacidades de los centros de conservación ex-situ para promover la conservación de la diversidad biológica y reducir la vulnerabilidad de especies frente al cambio climático.	Ambiente Desarrollo Sostenible	y Biodiversidad
2	Aumentar la representatividad de la biodiversidad local de la cobertura vegetal, en términos de cantidad, calidad y distribución en las ciudades de más de 100.000 habitantes.	Ambiente Desarrollo Sostenible	y Biodiversidad
3	Establecer criterios y estándares para caracterizar, cuantificar, y optimizar la demanda de agua para garantizar su conservación a largo plazo bajo escenarios de variabilidad y cambio climático.	Ambiente Desarrollo Sostenible	y Recurso Hídrico
4	Establecer instrumentos y metas específicas para reducir la degradación de ecosistemas de alto valor ambiental en zonas urbanas y periurbanas, en favor de su integridad ecológica potencial o efectiva.	Ambiente Desarrollo Sostenible	y Biodiversidad
5	Incorporar en instrumentos de ordenamiento y planificación el manejo y monitoreo corredores verdes urbanos, en favor de la conectividad ecológica entre áreas núcleo de la estructura ecológica identificada en cada ciudad, con base en las determinantes ambientales definidas por la respectiva autoridad ambiental).	Ambiente Desarrollo Sostenible	y Biodiversidad

Fuente: Ideam a partir de NDC 2020, PIGCC Ambiente y Ley 2169 de 2021

También, el PNACC definió las líneas de acción prioritarias para la adaptación al cambio climático, encaminadas a la reducción del riesgo y los impactos asociados al cambio climático, así como al aprovechamiento de oportunidades. En ese sentido, los objetivos específicos que contribuyen al proceso de adaptación en el país son (DNP, Minambiente, IDEAM, & UNGRD, 2016):

- **Gestionar el conocimiento sobre el cambio climático y sus potenciales consecuencias sobre las comunidades, la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, y la economía del país.** Se establece que es fundamental mejorar la gestión de la información climática y la capacidad institucional para tomar decisiones informadas. Para ello, se ha priorizado el fortalecimiento del SNICC, la implementación del SIIVRA y el desarrollo de metodologías para medir los impactos climáticos.
- **Incorporar la adaptación al cambio climático en la planificación del desarrollo territorial y sectorial.** Consiste en vincular conocimientos, acciones, y recursos específicos orientados a la adaptación en todos los eslabones de los instrumentos de planificación. Se han formulado líneas de acción para integrar la adaptación en los instrumentos de planificación territorial, como los Planes de Ordenamiento Territorial (en adelante, POT) y los PIGCCT y a nivel sectorial con los PIGCCS, con el fin de garantizar que las políticas públicas reflejen la vulnerabilidad específica de cada sector y territorio.
- **Promover la transformación del desarrollo para la adaptación al cambio climático con criterios de competitividad, sostenibilidad y equidad.** Que permita promover la seguridad



alimentaria, la protección de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, el recurso hídrico y zonas marinas, costeras, insulares y oceánicas, la infraestructura y el hábitat humano.

En este marco, las estrategias nacionales de adaptación al cambio climático contempladas en el PNACC, las cuales se encuentran descritas en la Tabla 3.3, definen la implementación de medidas de adaptación, enfocadas en cambios esperados sin detallar aspectos operativos. Esto hace que la ejecución se adecue a los contextos de los territorios y sectores. Dichas estrategias deberán considerar las líneas instrumentales de la PNCC, y deberán evaluarse en términos de la información que provea el Sistema de M&E de la Adaptación.

Tabla 3.3 Estrategias para la adaptación al cambio climático

Objetivos	Estrategias
Conocimiento	1A. Fortalecimiento de la gestión del conocimiento climático, hidrológico y oceanográfico, y sobre los impactos potenciales de sus variaciones en el contexto de cambio climático.
	1B. Educación, formación, comunicación y sensibilización de públicos sobre el cambio climático.
	1C. Fortalecimiento de capacidades institucionales para la adaptación al cambio climático.
Planificación	2A. Incorporación de la variabilidad y cambio climático en los instrumentos de planificación del Estado.
	2B. Desarrollo de proyectos de inversión resilientes.
Transformación del Desarrollo	3A. Gestión de los impactos del cambio climático sobre la biodiversidad y la oferta de servicios ecosistémicos.
	3C. Reducción prospectiva de riesgos en infraestructuras básicas.
	3D. Crecimiento verde de hábitats humanos.

Fuente: Ideam, 2024

Si bien, en el desarrollo de este apartado se han dado a conocer las prioridades que ha establecido el país, tanto en la AdCom como en los instrumentos de planificación y gestión del cambio climático, las prioridades incluyen, pero no se limitan a las descritas en la Figura 3.33:

Figura 3.33 Prioridades en adaptación al cambio climático del país.



Fuente: Elaboración propia, 2024



3.3.2. Las dificultades, las carencias y los obstáculos en relación con la adaptación.

En relación con la adaptación al cambio climático en Colombia, se identifican las siguientes dificultades, carencias y obstáculos para la planificación, implementación y seguimiento de las acciones de adaptación:

- a) **Falta de información y conocimiento.** Si bien Colombia ha avanzado en la realización de análisis de los condicionantes de la vulnerabilidad y la amenaza por cambio climático a escala nacional, subnacional y sectorial, aún hace falta ampliar la cobertura y actualizar los análisis existentes (algunos fueron introducidos en la TCNCC) incorporando análisis de riesgo que cuenten con evaluación de impactos, de la exposición, y la cuantificación de pérdidas y daños, de tal manera que se facilite la planificación para la toma de decisiones. Es imperativo también contar con directrices que promuevan el acceso a la información, fomenten la conciencia pública, la capacitación, la educación, la investigación y la participación en temas de cambio climático. Es necesario acelerar la puesta en marcha del SIIVRA, en el marco del Sistema de M&E de la Adaptación, que permitan hacer seguimiento al proceso de adaptación del país.
- b) **Falta de capacidad de los actores clave.** La falta de conocimientos, articulación, coordinación, y las condiciones institucionales pueden limitar la capacidad de los actores para la planificación e implementación de acciones de adaptación efectivas, su participación en la toma de decisiones, así como el acceso a la información y herramientas. En ese sentido, es necesario fomentar el conocimiento, las habilidades y competencias dentro de las entidades del Sistema Nacional Ambiental (en adelante, SINA), especialmente en las instituciones subnacionales con capacidad de implementación, cuyas competencias están asociadas a la gestión del cambio climático (por ejemplo, los ministerios, las entidades territoriales de orden departamental, municipal y distrital, así como las AAR). Lo anterior es fundamental para avanzar en la implementación de las medidas de adaptación incluidas en los PIGCC tanto territoriales como sectoriales, las cuales deben alinearse con los aspectos misionales de las entidades responsables y contemplar la posibilidad de utilizar recursos humanos existentes, además de gestionar presupuesto adicional. En este momento histórico, es importante considerar el fortalecimiento de capacidades a las Autoridades Ambientales Indígenas, que asumen funciones en la gestión del clima, dentro de sus territorios, así como en el caso de los consejos comunitarios y sus formas organizativas.
- c) **Falta estimación de las necesidades de financiamiento climático para la adaptación de cada una de las metas.** En 2020, el DNP en su estudio sobre la Cuantificación de la Brecha de Financiación en Adaptación al Cambio Climático (DNP, 2020), presentó como resultado principal: “el país cuenta con una brecha en adaptación del 0,13 % del PIB anual aproximadamente hasta el 2030” que, si bien no es una estimación definitiva, evidencia la urgencia de financiación en materia de adaptación. Por su parte, en el BUR3 (IDEAM, Fundación Natura, PNUD, Minambiente, DNP, Cancillería., 2021) Colombia reportó el apoyo financiero requerido para 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, sin embargo, posteriormente se realizó un costeo del apoyo financiero requerido para las 20 metas de adaptación faltantes arrojando un total de \$2.054,15 millones de USD⁷¹ en promedio requeridos para la implementación de las mismas (Ricardo Energy & Environment, 2021). Finalmente, aunque existe una Guía metodológica para el Costeo de las Medidas de Adaptación de la NDC de Colombia, los sectores no lo han integrado en el desarrollo de sus medidas.

⁷¹ Tener en cuenta que este valor no representa el total requerido para la gestión de la adaptación en el país



- d) **Recursos financieros limitados.** Es claro que la financiación requerida para la adaptación no puede ser cubierta exclusivamente con recursos públicos (nacionales), por esta razón es necesario del apoyo financiero internacional. Sin embargo, los procesos de solicitud para acceder a fondos internacionales son complejos, requieren de conocimientos específicos sobre la planificación a largo plazo para la adaptación. Por otro lado, la consecución de recursos es imprescindible para garantizar la implementación de las acciones de adaptación mediante la implementación de los PIGCCT, PIGCCS y Planes de Adaptación, Mitigación y Resiliencia Climática desde los Sistemas de Conocimiento de Pueblos Indígenas y Afrodescendientes, y en general para todas las acciones que no se encuentran contempladas en la NDC. Adicionalmente, se necesita garantizar recursos financieros para la investigación y para la elaboración de diagnósticos y líneas base para la toma de decisiones en materia de adaptación.
- e) **Falta de monitoreo y evaluación.** No se cuenta con un sistema de monitoreo y evaluación (en adelante, M&E) de la adaptación al cambio climático implementado (actualmente se encuentra en fase de diseño conceptual), por lo cual la evaluación del progreso, mecanismos de reporte claro y formales, y el impacto de las acciones de adaptación se dificulta o es inexistente. La falta de M&E en las acciones de adaptación al cambio climático es un obstáculo que puede limitar la efectividad de las estrategias implementadas, y dificulta la toma de decisiones para la planificación y desarrollo de políticas, ambas acciones necesarias para la definición de arreglos institucionales. Además, se requiere el diseño de metodologías replicables para el análisis de vulnerabilidad y riesgo, permitiendo que estas prácticas se apliquen de manera uniforme en distintos contextos, estableciendo indicadores que permitan el seguimiento y evaluación de sus impactos. El PNACC aún tiene grandes retos para estandarizar y formalizar un proceso de seguimiento a los instrumentos para la adaptación a nivel sectorial y territorial (PIGCCT y PIGCCS), a su vez se necesita apoyo para establecer directrices claras para integrar la información del sector privado dentro del funcionamiento del sistema M&E de la adaptación. El PNACC como instrumento de política pública requiere ser actualizado para integrar un sistema de Seguimiento, Evaluación y Aprendizaje (en adelante MEL, por sus siglas en inglés) que se integre al SNICC.
- f) **Falta de definición de conceptos, mecanismos e impactos del SIIVRA.** Relacionado con la dificultad presentada en el literal e, aún es un reto incluir dentro del desarrollo del SIIVRA componentes específicos para hacer trazable y medir los cambios sobre la exposición, la cuantificación de impactos y los consecuentes daños y pérdidas. Este sistema aún se encuentra en proceso de consolidación y no integrará análisis de riesgo que incluya estimación de impactos asociados a los efectos adversos del cambio climático y la variabilidad climática, esta es una característica que requiere apoyo y planea ser integrada en el 2028. A su vez, esta es una herramienta que se encuentra en proceso de desarrollo, por tanto, aún no se cuenta con una evaluación de su correcto funcionamiento y utilidad para monitorear el proceso de adaptación del país.
- g) **Dificultades para el funcionamiento de la HaC.** El mayor reto es la falta de financiamiento para su actualización y su continua implementación, así como la transferencia de tecnología y la instalación de capacidades en las entidades que lideran esta herramienta. Así mismo, se requiere apoyo por parte tanto de cooperación como de expertos que puedan brindar asistencia técnica para la operación de la herramienta.
- h) **Descentralización de la gestión del cambio climático.** Actualmente, existe poca inclusión de los institutos de investigación, las autoridades ambientales regionales (CAR y AAU), comunidades



locales y las entidades territoriales en las instancias de coordinación del SISCLIMA. La responsabilidad de gestionar el cambio climático debe ser asumida de manera transversal por todos los sectores, tanto públicos como privados. Además, es fundamental fortalecer el involucramiento activo de los pueblos indígenas, afrodescendientes y de las comunidades campesinas y urbanas locales, quienes desempeñan un papel clave en la implementación efectiva de acciones adaptadas a las realidades de cada región, con un enfoque interseccional y de derechos.

- i) **Falta de articulación con las políticas relacionadas con ecosistemas marinos-costeros e insulares:** Uno de los principales obstáculos radica en la falta de sincronización y alineación de los objetivos entre estas políticas. La Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia (Minambiente, 2001) (en adelante, PNAOCI), debido a su antigüedad, no incorpora explícitamente aspectos de cambio climático. La falta de referencias específicas a la PNCC y al PNACC evidencia una carencia de alineación normativa. Este obstáculo es agravado por la limitada claridad en las responsabilidades y competencias interinstitucionales para implementar medidas de adaptación y mitigación a nivel local y regional.
- j) **Falta de diagnósticos de medios de implementación para la toma de decisiones.** Es necesario adecuar el PNACC a un diagnóstico de medios de implementación en el marco de la NDC, y de las líneas instrumentales de la PNCC, un análisis de las brechas de estos y el diseño de una ruta desde el estado actual hasta el estado idóneo que se espera alcanzar a nivel sectorial y territorial. La necesidad de analizar las brechas para los medios de implementación es uno de los retos más agudos para el monitoreo de la adaptación, pues los análisis de las necesidades en términos de financiamiento, construcción de capacidades y tecnología son necesarios para adaptar el país al cambio climático.
- k) **Mejora en los lineamientos y criterios para el seguimiento de proyectos de adaptación al cambio climático** que permitan establecer la eficacia, sostenibilidad y seguimiento del progreso de los proyectos y medidas de adaptación, y a su vez que la información registrada y analizada permita extraer conocimiento y generar aprendizaje por parte de distintos tipos de actores. La información de seguimiento debería incluir elementos que permitan tener lecciones aprendidas respecto a la replicabilidad y escalabilidad de las medidas planeadas e implementadas, considerando las diversidades del territorio nacional. En ese sentido, es necesario avanzar en: i) la gobernanza de tal manera que cuenten con indicadores claros de resultados y herramientas para medir su eficacia; ii) la consolidación de la información en informes periódicos para incrementar la transparencia y fortalecer el diálogo con los socios; iii) el fortalecimiento de los procesos de replicabilidad y escalabilidad de las estrategias y medidas de adaptación al cambio climático en la diversidad territorial (ecológica, social, cultural y económica) y climática del país; iv) la definición de un enfoque territorial, considerando las particularidades y desafíos específicos de cada región; v) el reconocimiento de las heterogéneas capacidades disponibles e instaladas en las instituciones nacionales y subnacionales, así como en las comunidades locales; y vi) fortalecimiento del MRV de finanzas climáticas.
- l) **Falta de integración de indicadores locales con indicadores territoriales/sectoriales y nacionales.** Existen retos en la articulación con las diferentes entidades territoriales y sectoriales para alinear la información disponible con el SIIVRA y el sistema de M&E de la adaptación, y agregarla a nivel nacional en un mismo sistema de seguimiento multiescalar y multicriterio. Tal es el caso de los diferentes proyectos de adaptación que se desarrollan en el país pues aún no se ha



implementado el marco en el cual realizarán reporte de la información a causa de los retos operacionales.

- m) **Fragmentación de los sistemas de información para reportar pérdidas y daños.** La UNGRD centraliza estos datos mediante el Registro Único de Damnificados (RUNDA)⁷², basado en los reportes municipales, pero este enfoque ha demostrado ser limitado en cuanto a precisión y cobertura. Existe una necesidad apremiante de fortalecer los protocolos de recopilación y sistematización de datos, especialmente en sectores como medio ambiente, transporte, infraestructura y medios de vida, para asegurar que la información recolectada permita un análisis robusto y orientado a la toma de decisiones. Adicionalmente, es importante revisar la articulación con las plataformas de información destinadas a asuntos comunes como las agregadas en el SNICC.
- n) **Falta de implementación del Plan Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (en adelante, PNGRD).** Para abordar de manera efectiva las pérdidas y daños relacionados con el cambio climático, Colombia requiere una implementación integral del PNGRD 2015-2030 (UNGRD, 2024). Este plan, actualizado mediante el Decreto 0978 de 2024, busca articular los esfuerzos de los sectores nacionales y territoriales para reducir riesgos y pérdidas asociadas a desastres, en alineación con los objetivos de la PNCC y el PNACC. El PNGRD establece metas concretas para el conocimiento y la reducción del riesgo, así como para el manejo de desastres, incorporando un enfoque participativo y de gobernanza para hacer frente a los efectos del cambio climático.
- o) **Necesidad de incorporar efectivamente la perspectiva de género en el diseño e implementación de políticas, planes y programas relacionados con el cambio climático** para hacer frente a las brechas y desigualdades de género identificadas que pueden verse exacerbadas por el cambio climático, como lo son: la seguridad alimentaria, la salud y la cobertura del sistema de seguridad social, el embarazo y la maternidad en adolescentes, la mortalidad materna, la pobreza y el empleo, el acceso a servicios de extensión agropecuaria, servicios financieros, trabajo doméstico no remunerado, la concentración del poder y la violencia basada en género.
- p) **Falta de articulación de las SbN con prioridades nacionales y los instrumentos de adaptación.** Estas deben alinearse con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y abordar los desafíos sociales, económicos y ambientales más urgentes. Por lo anterior, es necesario: i) responder a las prioridades territoriales en materia de reducción del riesgo climático que se presentan en las comunicaciones nacionales; ii) su articulación con la PNCC, el PNACC y la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos, con aportes mesurables en cuanto a la preservación, restauración y uso sostenible; iii) su formulación e implementación en los 91 tipos de ecosistemas naturales y transformados, identificados en el Mapa de ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia (IDEAM, Instituto Humboldt, INVEMAR e IGAC, 2017) iv) la gestión de datos y documentación de sus logros y lecciones aprendidas de los enfoques basados en ecosistemas: adaptación, mitigación y reducción de riesgos, v) la inclusión de información del contexto local; vi) su fortalecimiento en cuanto a la coordinación institucional en distintas escalas; vii) mayor capacitación de las comunidades e instituciones locales; viii) establecimiento de una gobernanza y monitoreo de medidas de mediano y largo plazo; ix) la articulación de los tiempos de ejecución de los proyectos que a menudo no suelen alinearse con los

⁷² Para más información, consultar: <https://portal.gestiondelriesgo.gov.co/paginas/registro0112-689.aspx>



impactos a largo plazo necesarios para medir el éxito; y x) su presentación en los informes y comunicaciones nacionales y subnacionales sobre su estado y tendencia de los riesgos, impactos, exposición y vulnerabilidades frente a los efectos adversos del cambio climático y la variabilidad climática.

- q) **Dificultades de operación de los NRCC.** A pesar de contar con reglamentos operativos y planes de acción cuatrienales, estas instancias subnacionales de gestión enfrentan grandes desafíos debido a su falta de personería jurídica y limitaciones para el acceso a recursos. Entre estos desafíos destacan el limitado acceso a recursos para liderar agendas subnacionales orientadas a la promoción, acompañamiento y apoyo en la implementación de las políticas y sus instrumentos en las regiones; la falta de claridad en sus funciones; la dificultad para gestionar amplias áreas territoriales; el escaso involucramiento de directivos en la toma de decisiones; y la ausencia de esquemas definidos para la rotación de secretarías técnicas y toma de decisiones, entre otros.
- r) **Mayor articulación entre los diferentes instrumentos de planificación y ordenamiento, y los programas, proyectos y acciones** relacionadas con mitigación, adaptación y gestión del riesgo de desastres asociados al cambio climático. En muchos casos, la alineación entre estos procesos es insuficiente tanto a nivel nacional como subnacional. Por tanto, es necesario contar, por un lado, con información técnica actualizada a través de lineamientos y guías para la formulación de los instrumentos de planificación y ordenamiento, y por el otro, con mecanismos de seguimiento para su aplicación, incluidos los necesarios para su apropiación. Especialmente, se debe iniciar un proceso de reglamentación de las determinantes ambientales para que su incorporación sea vinculante.

La integración entre los planes de desarrollo territorial y los instrumentos nacionales es una necesidad urgente. Actualmente, solo el 14 % de los municipios en Colombia articula sus planes de desarrollo con las estrategias de cambio climático incluidas en el PND. Para avanzar, es fundamental incentivar proyectos locales que aborden la reducción de riesgos de manera proactiva, priorizando medidas de adaptación basadas en ecosistemas y restauración de áreas vulnerables, como las zonas ribereñas y costeras. Asimismo, es esencial disponer de información clara que facilite la convergencia entre el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (en adelante, SNGRD), el SISCLIMA y el SINA, promoviendo la integración de los marcos jurídicos y normativos que rigen a estos sistemas.

- s) **Desarrollo de estrategias que contribuyan a anticipar, prevenir y reducir los efectos adversos relacionados con los fenómenos de evolución lenta y extremos** que afectan ciudades, asentamientos de pueblos indígenas, comunidades campesinas y comunidades negras, afrodescendientes, raizales y palenqueras.
- t) **Creación de capacidad institucional en un marco descentralizado.** Un reto fundamental en la puesta en marcha de los sistemas de MEL en Colombia es la necesidad de crear capacidades institucionales a varios niveles, en consonancia con los principios de descentralización y desconcentración. La constitución política de Colombia obliga a delegar funciones en las autoridades locales, lo que implica que los gobiernos regionales y municipales deben estar dotados de las capacidades y los recursos necesarios para participar activamente en la planificación, la implementación y la elaboración de informes sobre adaptación.
- u) **Cambio de perspectiva del ciclo de política pública.** El cambio climático se encuentra bajo un modelo “Top-down” en donde desde el gobierno central se establecen diferentes instrumentos de



planificación que tardan en permear a nivel local mostrando en algunos casos, ser ineficientes en lograr una adaptación al cambio climático. Por tanto, es necesario un enfoque “bottom-up” que permita el protagonismo de lo local y propenda por gestionar y definir capacidades instaladas en esta escala.

- v) **Transferencia y desarrollo de tecnología.** El establecimiento de un sistema MEL sólido en Colombia depende de la transferencia y el desarrollo efectivos de las tecnologías pertinentes. Esto incluye herramientas de recopilación de datos, software de análisis y plataformas digitales como SIIVRA, que pretende integrar los datos de vulnerabilidad y adaptación climáticas en los diferentes niveles de gobernanza. A corto plazo, debe darse prioridad a la creación de asociaciones con entidades internacionales para acceder a tecnología punta y conocimientos técnicos. Esto puede apoyarse en la cooperación Sur-Sur, aprovechando las experiencias de países que se enfrentan a retos de adaptación similares.
- w) **Factibilidad de las estrategias y medidas de adaptación con base en medios de implementación:** el planteamiento de metas nacionales de adaptación, incluidas estrategias y medidas, requieren de análisis de factibilidad, costeo y evaluaciones ex ante que partan de las necesidades de fortalecimiento e instalación de capacidades, transferencia o desarrollo tecnológico, y finanzas que habiliten su implementación, su eficacia, y su sostenibilidad.

3.4. Estrategias, Políticas, Planes y Objetivos Relacionados con la Adaptación, y Medidas para Integrar la Adaptación en las Políticas y Estrategias Nacionales

3.4.1. Aplicación de medidas de adaptación acordes con el objetivo mundial relativo a la adaptación.

Colombia reconoce el avance en el establecimiento de las metas y mecanismos de monitoreo para alcanzar el Objetivo Global de Adaptación (en adelante, OGA) a la que se refiere el artículo 7 del acuerdo de París y sus metas (Decisión 2/CMA.5). El objetivo busca contribuir al desarrollo sostenible y asegurar una respuesta global adecuada al cambio climático para mantener el aumento de la temperatura global muy por debajo de los 2°C, y proseguir los esfuerzos para limitarlo a 1.5°C por encima de los niveles preindustriales, reforzar la capacidad de adaptación, aumentar la resiliencia y reducir la vulnerabilidad al cambio climático.

En el contexto nacional, el OGA debe entenderse a través de la NDC, la PNCC, el PNACC y el Sistema de M&E de la Adaptación que actúan como marcos sombrilla para orientar las metas de adaptación que define el país, los sectores y territorios en cumplimiento de la Ley 1931 de 2018. La PNCC establece como su objetivo la incorporación de la gestión del cambio climático en las decisiones públicas y privadas, promoviendo un desarrollo resiliente al clima y bajo en carbono, que reduzca los riesgos asociados al cambio climático y aproveche las oportunidades que este genera. El PNACC (2012 y 2016) complementa esta visión mediante el objetivo de lograr la reducción del riesgo y los impactos socioeconómicos asociados a la variabilidad y al cambio climático.

Para cumplir con estos lineamientos de la PNCC, el país está desarrollando sistemas de información para que el M&E de la adaptación y las metas nacionales, sectoriales y territoriales se puedan alinear con las metas globales, de forma que se pueda reportar su aporte al nivel global, así como evidenciar sus brechas y necesidades. Entre los años 2021 a 2023, el SIIVRA continuó con la fase de desarrollo y producción lo que evidenció la construcción de un sistema flexible, dinámico, con unas rutinas automatizadas y hojas metodológicas de los indicadores y metadatos de la información cartográficas. Entre los años 2023 y 2024,



como parte del seguimiento a las metas NDC, se concertó y avaló el plan de implementación para el seguimiento de la meta asociada a la conceptualización del sistema, con su indicador de gestión y producto.

El SIIVRA cuenta con una batería de indicadores en la que se observa su relación con cada una de las metas globales de adaptación, temáticas y dimensionales a las que estos se encuentran alineados, información que se puede observar en la Tabla 3.4.

Tabla 3.4 Cuadro comparativo meta global de adaptación e indicadores del SIIVRA

Meta Global Temática	Indicadores SIIVRA
Reducir significativamente la escasez de agua inducida por el clima y mejorar la resistencia climática a los peligros relacionados con el agua hacia un suministro de agua resistente al clima, un saneamiento resistente al clima y el acceso a agua potable segura y asequible para todos.	<p>Proporción de cambio (delta) en el riesgo de cambio climático entre dos años de referencia para la dimensión Recursos Hídricos.</p> <p>Proporción de cambio (delta) en la sensibilidad entre dos años de referencia para la dimensión de recursos hídricos.</p> <p>Proporción de cambio (delta) en la capacidad de adaptación entre dos años de referencia para la dimensión de recursos hídricos.</p> <p>Proporción de cambio (delta) en la vulnerabilidad entre dos años de referencia.</p>
Lograr una producción alimentaria y agrícola resistente al clima y el suministro y distribución de alimentos, así como aumentar la producción sostenible y regenerativa y el acceso equitativo a una alimentación y nutrición adecuadas para todos.	<p>Proporción de cambio (delta) en el riesgo de cambio climático entre dos años de referencia para la dimensión Soberanía alimentaria y producción agrícola y ganadera.</p> <p>Proporción de cambio (delta) en la sensibilidad entre dos años de referencia para la dimensión de soberanía alimentaria y producción agrícola y ganadera.</p> <p>Proporción de cambio (delta) en la capacidad de adaptación entre dos años de referencia para la dimensión de Soberanía Alimentaria y Producción Agrícola y Ganadera.</p> <p>Proporción de cambio (delta) en la vulnerabilidad entre dos años de referencia para la dimensión de Soberanía Alimentaria y Producción Agrícola y Ganadera.</p> <p>Prevalencia de la subnutrición: El porcentaje de subnutrición es una estimación de la proporción de la población cuyo consumo habitual de alimentos es insuficiente para proporcionar los niveles necesarios para mantener una vida normal, activa y saludable. Se expresa en porcentaje. (Índice CEPAL).</p> <p>Nivel trófico humano: Los niveles tróficos son una medida de la intensidad energética de la composición de la dieta y reflejan las cantidades relativas de plantas en comparación con los animales consumidos en cada país. Un nivel trófico más alto representa un mayor nivel de consumo de animales de alto consumo energético. (Bonhommeau et al. (2013) datos actualizados a 2017).</p>
Lograr la resiliencia frente a los efectos del cambio climático en la salud, promover servicios sanitarios resistentes al clima y reducir significativamente la morbilidad y mortalidad relacionadas con el clima, especialmente en las comunidades más vulnerables.	<p>Proporción de cambio (delta) en el riesgo de cambio climático entre dos años de referencia para la dimensión de Salud Humana.</p> <p>Proporción de cambio (delta) en la sensibilidad entre dos años de referencia para la dimensión de Salud Humana.</p> <p>Proporción de cambio (delta) en la capacidad de adaptación entre dos años de referencia para la dimensión de Salud Humana.</p> <p>Proporción de cambio (delta) en la vulnerabilidad entre dos años de referencia para la dimensión de salud humana.</p>
Reducir los efectos del clima en los ecosistemas y la biodiversidad y acelerar el uso de soluciones de adaptación y basadas en la naturaleza, incluso mediante su gestión, mejora, restauración y conservación y la protección de los ecosistemas terrestres, de aguas interiores, montañosos, marinos y costeros.	<p>Proporción de cambio (delta) en el riesgo de cambio climático entre dos años de referencia para la dimensión Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos.</p> <p>Proporción de cambio (delta) en la sensibilidad entre dos años de referencia para la dimensión Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos.</p> <p>Proporción de cambio (delta) en la capacidad de adaptación entre dos años de referencia para la dimensión de biodiversidad y servicios ecosistémicos.</p> <p>Proporción de cambio (delta) en la vulnerabilidad entre dos años de referencia para la dimensión de biodiversidad y servicios ecosistémicos.</p>
Aumentar la resistencia de las infraestructuras y los asentamientos humanos a los impactos del cambio climático para garantizar servicios esenciales básicos y continuos para todos, y minimizar los impactos relacionados con el clima en las infraestructuras y los asentamientos humanos.	<p>Proporción de cambio (delta) en el riesgo de cambio climático entre dos años de referencia para la dimensión Hábitat Humano.</p> <p>Proporción de cambio (delta) en la sensibilidad entre dos años de referencia para la dimensión Hábitat Humano.</p> <p>Proporción de cambio (delta) en la capacidad de adaptación entre dos años de referencia para la dimensión Hábitat Humano.</p>



Meta Global Temática	Indicadores SIIVRA
	<p>Proporción de cambio (delta) en la vulnerabilidad entre dos años de referencia para la dimensión Hábitat Humano.</p> <p>Proporción de cambio (delta) en el riesgo de cambio climático entre dos años de referencia para la dimensión Infraestructura.</p> <p>Proporción de cambio (delta) en la sensibilidad entre dos años de referencia para la dimensión Infraestructura.</p> <p>Proporción de cambio (delta) en la capacidad de adaptación entre dos años de referencia para la dimensión Infraestructura.</p> <p>Proporción de cambio (delta) en la vulnerabilidad entre dos años de referencia para la dimensión Infraestructura.</p>
<p>Reducir sustancialmente los efectos adversos del cambio climático sobre la erradicación de la pobreza y los medios de subsistencia, en particular fomentando el uso de medidas de protección social adaptativas para todos.</p>	<p>N/A</p> <p>Solamente se cuenta con propuestas de indicadores globales.</p>
<p>Proteger el patrimonio cultural de los impactos de los riesgos relacionados con el clima mediante el desarrollo de estrategias de adaptación para preservar las prácticas culturales y los sitios patrimoniales y mediante el diseño de infraestructuras resistentes al clima, guiadas por los conocimientos tradicionales, los conocimientos de los Pueblos Indígenas y los sistemas de conocimientos locales.</p>	<p>Proporción de cambio (delta) en el riesgo de cambio climático entre dos años de referencia para la dimensión Patrimonio Cultural.</p> <p>Proporción de cambio (delta) en la sensibilidad entre dos años de referencia para la dimensión del Patrimonio Cultural.</p> <p>Proporción de cambio (delta) en la capacidad de adaptación entre dos años de referencia para la dimensión del Patrimonio Cultural.</p> <p>Proporción de cambio (delta) en la vulnerabilidad entre dos años de referencia para la dimensión del Patrimonio Cultural.</p>
<p>Evaluación de los efectos, la vulnerabilidad y los riesgos: para 2030, todas las Partes habrán realizado evaluaciones actualizadas de los peligros climáticos, los efectos del cambio climático y la exposición a riesgos y vulnerabilidades, y habrán utilizado los resultados de esas evaluaciones para fundamentar su formulación de planes nacionales de adaptación, instrumentos normativos y procesos y/o estrategias de planificación, y para 2027, todas las Partes habrán establecido sistemas de alerta temprana de peligros múltiples, servicios de información climática para la reducción de riesgos y observación sistemática en apoyo de la mejora de los datos, la información y los servicios relacionados con el clima.</p>	<p>N/A</p> <p>Solamente se cuenta con propuestas de indicadores globales.</p>
<p>Planificación: para 2030, todas las Partes habrán establecido planes nacionales de adaptación, instrumentos políticos y procesos y/o estrategias de planificación impulsados por los países, sensibles a las cuestiones de género, participativos y plenamente transparentes, que abarquen, según proceda, los ecosistemas, los sectores, las personas y las comunidades vulnerables, y habrán incorporado la adaptación en todas las estrategias y planes pertinentes.</p>	<p>N/A</p> <p>Solamente se cuenta con propuestas de indicadores globales.</p>
<p>Implementación: para 2030, todas las Partes habrán avanzado en la aplicación de sus planes, políticas y estrategias nacionales de adaptación y, como resultado, habrán reducido los impactos sociales y económicos de las principales amenazas climáticas identificadas en las evaluaciones mencionadas en el párrafo 10(a) anterior.</p>	<p>N/A</p> <p>Solamente se cuenta con propuestas de indicadores globales.</p>
<p>Seguimiento, evaluación y aprendizaje: para 2030, todas las Partes habrán diseñado, establecido y puesto en funcionamiento un sistema de seguimiento, evaluación y aprendizaje para sus esfuerzos nacionales de adaptación y habrán creado la capacidad institucional necesaria para aplicar plenamente el sistema.</p>	<p>Indicador de gestión: Porcentaje de avance en la implementación del SIIVRA.</p> <p>Indicador de producto: Documentos técnicos sobre vulnerabilidad, riesgo y adaptación al cambio climático, generados con información del SIIVRA para informes bienales de transparencia y comunicaciones nacionales de cambio climático.</p>

Fuente: Elaboración propia a partir de conceptualización del SIIVRA

El sistema de M&E en adaptación también deberá evaluar el avance del PNACC, los planes integrales de gestión de cambio climático sectoriales y territoriales, así como de los proyectos en adaptación que no sean



liderados desde el sector público. Asimismo, deberá identificar su aporte al proceso de adaptación del país y su contribución al OGA.

Además, Colombia presentó en 2024 el Perfil de Adaptación del país (*State of Adaptation Action by Parties, SoA*), el cual evalúa el progreso en las metas asociadas al ciclo de la adaptación en cada una de sus etapas. Este perfil alimentará el tablero de monitoreo del Comité de Adaptación de la CMNUCC y podrá ser una de las herramientas que facilitaría el análisis de efectividad y prioridades emergentes de adaptación del país.

En línea con la visión de la Estrategia Climática de Largo Plazo de Colombia - E2050, se espera que los instrumentos de política, herramientas y procesos permitan establecer metas nacionales, sectoriales y territoriales que reflejen la diversidad climática de Colombia y su aporte al OGA.

Asimismo, la implementación del OGA en Colombia se guía por el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas y capacidades respectivas, según lo establecido en la CMNUCC. Esto implica un esfuerzo conjunto para fortalecer la resiliencia climática en todas las escalas, asegurando que las comunidades más vulnerables tengan acceso a los recursos, tecnologías y capacidades necesarias para enfrentar los impactos del cambio climático.

Finalmente, Colombia se posiciona como un actor clave en la implementación del OGA, fortaleciendo sus capacidades técnicas, tecnológicas y de gobernanza en todos los niveles. Este enfoque integrador busca no solo reducir los riesgos climáticos, sino también aprovechar las oportunidades para transformar el desarrollo en una senda sostenible, inclusiva y alineada con los compromisos internacionales bajo la CMNUCC y el Acuerdo de París.

3.4.2. Objetivos, las medidas, las metas, las iniciativas, los esfuerzos, los planes, los programas y los esfuerzos para aumentar la resiliencia.

Los objetivos, las medidas, las metas, las iniciativas, los esfuerzos, los planes, los programas y los esfuerzos de adaptación del país se encuentran en los instrumentos de planificación y gestión del cambio climático, los cuales se describen en el numeral 3.1.6 de este reporte.

En particular, todos estos instrumentos tienen como objeto común reducir la vulnerabilidad de la población y de los ecosistemas del país frente a los efectos del cambio climático, y promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y un desarrollo bajo en carbono. Los compromisos establecidos en la NDC, los objetivos y líneas de acción de la PNCC y su instrumento para la adaptación (el PNACC), así como el Sistema de M&E de la adaptación permiten concertar las metas de mediano y largo plazo del país. A su vez, tanto la NDC como la PNCC constituyen marcos que guían la concertación y el establecimiento de las metas sectoriales y territoriales,

La NDC de Colombia, versión 2020, incluye treinta compromisos nacionales en materia de adaptación, los cuales se especifican en el numeral 3.5 de este reporte. Estos compromisos nacionales están siendo actualizados en cumplimiento del ciclo de ambición de las NDC, respondiendo a los cambios en las circunstancias nacionales, como las condiciones de riesgo climático, sus impactos, la vulnerabilidad, el marco jurídico, la integración del OGA y sus metas, entre otros. La Ley 2169 de 2021 fue expedida con el fin de impulsar el cumplimiento, seguimiento e implementación de los compromisos nacionales, incluyendo las metas y medidas mínimas para lograr la resiliencia climática.

La PNCC a través de su instrumento de resiliencia climática, el PNACC, se desarrolla mediante el Plan de Acción de este, el cual está en proceso de construcción. Paralelamente, se están desarrollando instrumentos para el seguimiento de los PIGCCS y PIGCCT, y la medición de sus aportes al cumplimiento tanto de la PNCC como del PNACC.



Por su parte, a nivel sectorial el país ha establecido su planificación de la acción climática sectorial a través de los PIGCCS⁷³. En dichos instrumentos se han establecido medidas de adaptación alineadas, con los marcos ya mencionados, las necesidades de cada sector y potencialmente con el OGA. En la Tabla 3.5 se describen las medidas de adaptación adoptados en algunos de estos instrumentos.

Tabla 3.5 Medidas de adaptación de los PIGCCS

Sector	Línea de acción	Medidas de adaptación
Vivienda, ciudad y territorios:	Desarrollo Territorial Resiliente.	<i>Gestión del riesgo y adaptación al cambio climático:</i> Se implementarán acciones estructurales y no estructurales para gestionar el riesgo en el 30 % de los municipios priorizados por desabastecimiento hídrico, considerando tanto la temporada seca como lluvias.
		<i>Integración en Planes de Ordenamiento Territorial (POT):</i> Los lineamientos de adaptación serán incorporados en los POT, articulados con la gestión del riesgo de desastres, asegurando que el 70 % de los municipios priorizados incluyan medidas de adaptación.
		<i>Sistemas de alerta temprana:</i> Se desarrollarán estrategias interinstitucionales para dinamizar y potenciar los sistemas de alerta temprana frente a eventos hidrometeorológicos, reduciendo los riesgos en la prestación de servicios públicos esenciales.
	Viviendas y Asentamientos Resilientes.	<i>Criterios de adaptación en edificaciones:</i> El 40 % de las nuevas edificaciones en municipios priorizados deberán incorporar criterios de adaptación al cambio climático, promovidos a través de créditos con tasas preferenciales para incentivar su construcción.
		<i>Reducción de la vulnerabilidad en asentamientos:</i> Se formularán programas de adaptación para los asentamientos localizados en zonas de alto riesgo mitigable, ajustados a las condiciones actuales y escenarios futuros de cambio climático.
	Manejo y Conservación de Ecosistemas Hídricos.	<i>Conservación de cuencas abastecedoras:</i> En 24 municipios vulnerables al desabastecimiento hídrico, se desarrollarán estrategias de protección y conservación de cuencas, ajustadas a los escenarios climáticos de cada región.
	Tratamiento y reúso de Aguas Residuales.	<i>Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS):</i> Se fomentará el uso de tecnologías sostenibles para mejorar la gestión del agua de lluvias en zonas urbanas, promoviendo prácticas resilientes.
<i>Tratamiento de aguas residuales:</i> Se plantea alcanzar un 68 % de cobertura en el tratamiento de aguas residuales urbanas domésticas, apoyando el programa SAVER para mejorar la calidad del tratamiento y proteger las fuentes hídricas contaminadas.		
Fortalecimiento Institucional y Gestión del Conocimiento.	<i>Reúso de aguas residuales tratadas:</i> El 10 % de las aguas residuales domésticas tratadas serán reutilizadas, reduciendo los conflictos por el uso del recurso hídrico.	
	<i>Fortalecimiento de capacidades locales:</i> Se proporcionará asistencia técnica a todos los municipios priorizados para la incorporación de medidas de adaptación al cambio climático en los POT y en la planificación territorial.	
Gestión Financiera para la Adaptación.	<i>Gestión del conocimiento en servicios públicos:</i> Se desarrollarán estrategias de educación dirigidas a las entidades territoriales y prestadores de servicios públicos domiciliarios para aumentar su capacidad de adaptación al cambio climático.	
	<i>Inversión público-privada:</i> Se promoverá la inversión en proyectos de adaptación climática en servicios de acueducto, alcantarillado y aseo, con la participación de actores públicos y privados.	
Comercio, industria y turismo	10 % de las pequeñas, medianas y grandes empresas de los sectores priorizados implementen estrategias, acciones o proyectos de adaptación al cambio climático	<i>Transferencia de riesgo:</i> Se desarrollarán estrategias de transferencia del riesgo e instrumentos financieros que faciliten la implementación de medidas de adaptación sectorial para las cadenas de valor de acueducto y saneamiento.
		Consolidación de un portafolio de medidas de adaptación para sectores vulnerables.
		Desarrollo de programas que fortalezcan capacidades en las empresas para la gestión del riesgo y adaptación.
		Desarrollo de lineamientos aplicables al turismo en ecosistemas vulnerables. Estas acciones se implementarán en fases desde 2021 hasta 2030, con actores clave como el MinCIT, Colombia Productiva y Bancóldex.
Agropecuario	Información y Gestión del Riesgo Climático	Desarrollo de programas que fortalezcan capacidades en las empresas para la gestión del riesgo y adaptación.
		<i>Generación de información:</i> Implementar sistemas de monitoreo, reporte y evaluación del cambio climático, incluyendo análisis de riesgo y vulnerabilidad, y daños relacionados con eventos climáticos extremos.
		<i>Fortalecimiento de la comunicación:</i> Aumentar el acceso de los productores a la información sobre riesgos climáticos y promover la equidad de acceso a herramientas tecnológicas para la toma de decisiones.
	Gestión Sostenible del Agua	<i>Producción de herramientas:</i> Elaborar mapas dinámicos de riesgos agroclimáticos como heladas, sequías y otros fenómenos, para difundirlos entre las mesas agroclimáticas.
		<i>Mejorar la accesibilidad al agua:</i> Implementar sistemas de captación y reutilización de agua en ocho sistemas productivos del sector agropecuario, mejorando la estimación de la demanda hídrica.
	Sistemas Productivos Biodiversificados	<i>Tecnología AMTEC:</i> Aumentar el uso de la tecnología AMTEC en la producción de arroz, con una meta de implementación en 170.000 ha para 2030.
<i>Conservación de semillas y agrobiodiversidad:</i> Fortalecer los sistemas locales de semillas y promover variedades agrícolas resistentes a factores bióticos y abióticos.		
<i>Sistemas silvopastoriles:</i> Establecer 100.000 ha con sistemas ganaderos silvopastoriles para reducir emisiones de GEI y mejorar la resiliencia de los sistemas ganaderos.		
		<i>Rehabilitación de sistemas agroforestales:</i> Renovar 31.400 ha de cacao bajo sistemas productivos agroforestales resilientes.

⁷³ Para más información, consultar: <https://finanzasdelclima.dnp.gov.co/financiamientoclimatico/necesidades-de-financiacion/Paginas/que-son-los-planes-integrales-de-gestion-al-cambio-climatico-sectoriales-pigccs.aspx>



Sector	Línea de acción	Medidas de adaptación
Minas y energía	Situaciones de Emergencia y Condiciones de Riesgo.	<i>Preparación ante emergencias climáticas:</i> Fortalecer las capacidades de los departamentos y familias rurales para enfrentar desastres climáticos y recuperar medios de subsistencia rápidamente. <i>Reducción del riesgo:</i> Implementar un Sistema de Información para la Gestión del Riesgo Agropecuario (SIGRA) y consolidar mesas técnicas agroclimáticas para ampliar la cobertura regional.
	Infraestructura Resiliente	Gestionar el riesgo climático en ductos y líneas de transmisión para reducir la vulnerabilidad del sector minero energético. Coordinar con autoridades viales y portuarias para mantener vías y puertos clave frente a eventos climáticos extremos.
	Planificación de corto y largo plazo.	Incluir variables climáticas en la planificación sectorial. Crear sistemas de análisis de riesgos climáticos para la toma de decisiones a nivel empresarial y sectorial.
	Gestión del entorno.	Conservación de cuencas hidrográficas para proteger los recursos hídricos esenciales. Promover la biodiversidad a través de SbN.
	Información para la adaptación.	Fortalecer los sistemas de información sobre amenazas climáticas. Investigar los impactos de nuevas tecnologías y procesos en la canasta energética, para facilitar la adaptación.
Defensa	Gestión de infraestructura resiliente.	<i>Medidas:</i> Se centran en integrar el riesgo climático en la planificación y el mantenimiento de infraestructuras críticas del sector, como las vías de transporte y las líneas de transmisión de energía. <i>Acciones:</i> Coordinar con autoridades locales y nacionales para el mantenimiento de infraestructuras críticas, y desarrollar planes de gestión de riesgos en infraestructuras clave del sector. <i>Meta:</i> Reducir la vulnerabilidad en las infraestructuras de transporte y distribución para el año 2030, asegurando su resiliencia frente a los impactos climáticos.
	Planificación a corto y largo plazo.	<i>Medidas:</i> Incorporar variables de riesgo climático en los instrumentos de planificación sectorial y empresarial. <i>Acciones:</i> Desarrollar un sistema de análisis de riesgo climático para generar información oportuna que facilite la toma de decisiones. <i>Meta:</i> Integrar sistemáticamente la planificación de riesgos climáticos en todas las actividades operativas y de planificación para 2030.
	Gestión del entorno.	<i>Medidas:</i> Proteger cuencas hidrográficas y promover la conservación de la biodiversidad en territorios con desarrollo minero-energético. <i>Acciones:</i> Desarrollar alianzas con actores públicos y privados para gestionar riesgos climáticos en los territorios donde opera el sector minero-energético. <i>Meta:</i> Apoyar la sostenibilidad hídrica de los territorios mediante la implementación de prácticas de conservación ambiental para 2030.
	Fortalecimiento de la información para la adaptación.	<i>Medidas:</i> Generar y actualizar información sobre los impactos climáticos para el sector energético y minero. <i>Acciones:</i> Fortalecer los sistemas de información climática y de riesgos mediante el desarrollo de tecnologías y estudios específicos. <i>Meta:</i> Tener sistemas robustos de información y alerta climática que permitan la toma de decisiones oportunas para 2030.

Fuente: Elaboración propia a partir de los PIGCCS

A escala territorial, se han establecido instrumentos como los PIGCCT⁷⁴ que son mandatorios para el primer nivel administrativo del país: los departamentos. En 31 de los 32 departamentos se ha desarrollado una planificación para la adaptación considerada dentro del respectivo PIGCCT. En estos casos, el componente de adaptación de los PIGCCT debe alinearse con los objetivos del PNACC.

La Resolución 0849 del 2022 establece la “Guía para la formulación e implementación de los Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Territoriales”; herramienta clave para alcanzar la meta NDC de lograr el 100 % de cobertura territorial con PIGCCT. A la fecha, se han formulado 31 planes departamentales, de los cuales 30 son de carácter integral, como se muestra en la Figura 3.34

abarcando los componentes de adaptación, mitigación y gestión del riesgo.

A escala sectorial, al cierre de presentación de este informe, el país cuenta con siete (7) PIGCC Sectoriales y dos (2) relacionados con el sector transporte:

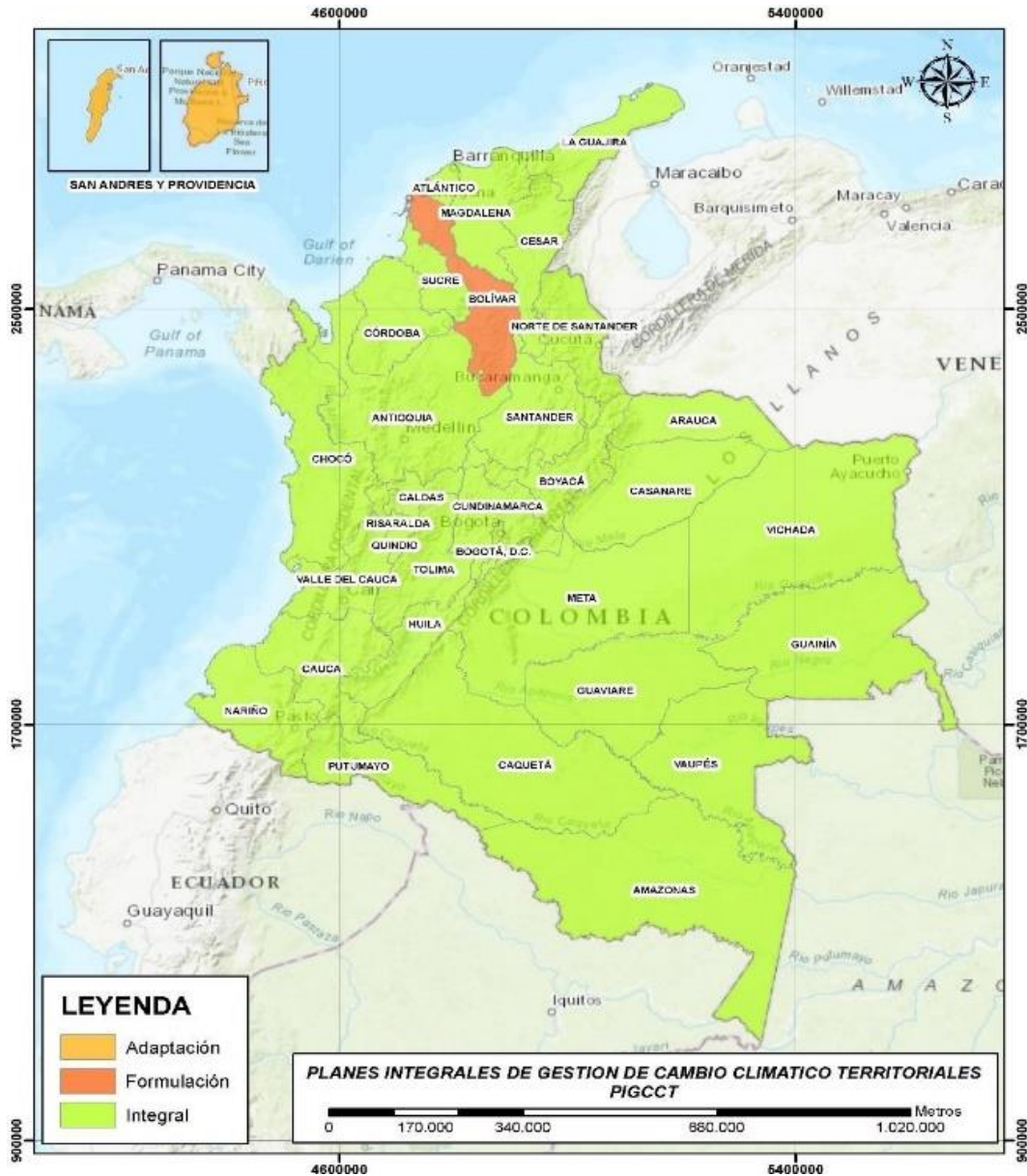
- PIGCC Sector Energía. Ministerio de Minas y Energía (2018). Resolución 40.807 de 2018.
- PIGCC Sector Vivienda, Ciudad y Territorio. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (2020). Resolución 0431 de 2020.

⁷⁴ Para más información, consultar: <https://www.Minambiente.gov.co/cambio-climatico-y-gestion-del-riesgo/planes-integrales-de-gestion-del-cambio-climatico-territorial/>



- PIGCC Sector Comercio, Industria y Turismo. Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (2021). Resolución 1066 de 2021.
- PIGCC Sector Salud – Componente de Adaptación. Ministerio de Salud y Protección Social (2021).
- PIGCC Sector Agropecuario. Ministerio de Agricultura (2021). Resolución 355 de 2021.
- PIGCC Sector Defensa. Ministerio de Defensa (2023). Resolución 4321 de 2023.
- PIGCC +B Sector Hacienda. Ministerio de Hacienda y Crédito Público (2024). Política Fiscal Verde.
- PIGCC para los Puertos Marítimos de Colombia. Minambiente, Mintransporte e INVEMAR (2016). Plan de adaptación de la red vial primaria de Colombia. Mintransporte, DNP y Minambiente (2014).

Figura 3.34. Estado de avance de los PIGCCT



Fuente: Minambiente (2024).



En el caso municipal y distrital, la formulación de PIGCCT sigue siendo optativa; sin embargo, se espera que los planes de desarrollo de los departamentos, municipios y distritos integren programas y proyectos que contribuyan al cumplimiento de los PIGCCT. Además, la legislación actual establece que los PIGCCT deben ser instrumentos complementarios que faciliten la articulación entre la gestión del cambio climático y la gestión del riesgo de desastre en los planes correspondientes de departamentos, municipios y distritos.

Este avance continuo en la gestión de los PIGCCT y PIGCCS ha sido clave para asegurar que Colombia esté preparada para enfrentar los desafíos actuales y futuros del cambio climático, garantizando la resiliencia y el bienestar de las comunidades y sectores económicos más vulnerables.

Adicional de los instrumentos de planificación y gestión del cambio climático de Colombia, se cuenta con otras políticas que pueden guardar relación con la adaptación en el país. Por ejemplo, los documentos CONPES referidos en el numeral 3.1.6 de este reporte.

A nivel de políticas específicas, se cuentan con instrumentos relacionados con las zonas marino-costeras e insulares, en la PNAOCI (Ministerio del Medio Ambiente, 2000), la Política Nacional Oceánica y de los Espacios Costeros (en adelante, PNOEC) y el CONPES 3990 de 2020: Colombia Potencia Bioceánica Sostenible 2030, en los que se aborda el cambio climático y la adaptación a sus efectos adversos desde diferentes perspectivas y niveles de especificidad, incluso al margen de su antigüedad y actual vigencia. Como instrumentos de políticas presentan estrategias y acciones que se relacionan explícita o implícitamente con la adaptación al cambio climático, en términos de reducción del riesgo, el impacto, la exposición y la vulnerabilidad. Su descripción y aportes a la implementación de la NDC se encuentran en la Tabla 3.6.

Tabla 3.6 Instrumentos de política relacionados con las zonas marino-costeras e insulares

Instrumento de política	Descripción
PNAOCI	Esta política aborda el cambio climático de manera implícita, enfocándose en la gestión sostenible de los recursos costeros y la conservación de ecosistemas marinos. Aunque no presenta una estrategia de adaptación explícita, promueve la preservación de manglares y la regulación de actividades pesqueras. La PNAOCI delimita las unidades de ordenación y manejo de la zona costera nacional; y derivado de esto se establecen los planes de ordenación y manejo integrado de las Unidades Ambientales Costeras (POMIUAC), como instrumento de planificación mediante el cual se define y orienta la ordenación y manejo ambiental de estas zonas del territorio colombiano (Decreto 1120 de 2013).
Política Nacional Oceánica y de los Espacios Costeros (PNOEC)	Incorpora el cambio climático de manera explícita, centrando sus esfuerzos en la resiliencia de los ecosistemas marino-costeros y la adaptación basada en ecosistemas. Sus estrategias incluyen la gestión del riesgo climático, la conservación de ecosistemas críticos como los manglares, y la integración de la adaptación en la planificación territorial costera.
CONPES 3990 de 2020: Colombia Potencia Bioceánica Sostenible 2030	Este documento establece un enfoque específico de adaptación al cambio climático, promoviendo estrategias como el fortalecimiento de la infraestructura y servicios para la gestión de riesgos, el desarrollo de capacidades locales y territoriales, y el monitoreo y evaluación (M&E) de impactos climáticos.

Fuente: Ideam a partir de PNAOCI, PNOEC y CONPES 3990

Las políticas antes mencionadas confluyen directamente en la implementación de la NDC y la Ley 2169 de 2021, mediante las metas 27, 28 y 29 como prioritarias en adaptación de la NDC descritas en el numeral 3.3.1.

- *Meta NDC 35:* incorporar a 2030 la Adaptación Basada en Ecosistemas (AbE) en el 100 % de las Áreas Marinas Protegidas que hacen parte del Subsistema de Áreas Marinas Protegidas del SINAP, a través de medidas de gestión del cambio climático.
- *Meta NDC 36:* declarar a 2030 un mínimo de 30 % de los mares y áreas continentales bajo categorías de protección o estrategias complementarias de conservación.



- Meta NDC 37: a 2030 el 100 % del Plan Maestro de Erosión Costera estará actualizado, adoptado y en proceso de implementación.
- Meta NDC 41: intervenir a 2025 los puntos diagnosticados como de gran impacto y de impacto extremo bajo la implementación del plan maestro de erosión costera, como medida de mitigación de los impactos económicos y ecológicos de más del 11 % de la población colombiana ubicada en zonas costeras.

Con respecto a las iniciativas que se están llevando a cabo, se pueden evidenciar a continuación en la Tabla 3.7:

Tabla 3.7 Listado de iniciativas de adaptación con enfoque marino-costero e insular, pueblos indígenas y SbN

Iniciativas en áreas marino-costeras e insulares	Iniciativas con inclusión de pueblos indígenas	Iniciativas que incluyen el enfoque de SbN
<p>En el <i>Proyecto Adaptación basada en Ecosistemas contra la Erosión Costera en un Clima Cambiante (MAbE) 2021-2023</i>⁷⁵, en colaboración con el Gobierno de Alemania y KfW bajo la Iniciativa Climática Internacional (IKI), se ejecutaron once iniciativas AbE en La Guajira, Magdalena, Córdoba y Antioquia. Estas iniciativas incluyen restauración de manglares, playas, dunas y pastos marinos, enfocadas en reducir presiones sobre los ecosistemas y fomentar su manejo sostenible. Además, se implementó el <i>Sistema de Monitoreo de la Erosión Costera (SMEC MAbE)</i>, que estableció la línea base y recolectó datos sobre 45 localidades del Caribe colombiano usando siete (7) indicadores clave que monitorean la erosión, vulnerabilidad y condición de diversos ecosistemas costeros⁷⁶.</p> <p>Actualmente se están implementando proyectos de adaptación al cambio climático y manejo de manglares en la Ribera de Mallorquín (Atlántico), Caimanera y Guacamayas (Sucre), bahía Hondita (Alta Guajira), y en el Archipiélago de San Andrés. Adicionalmente, en 2024 se aprobaron proyectos como <i>Cuerval Sostenible en Cauca</i>⁷⁷ y <i>Biomanglar</i> en el Pacífico, con una meta de restauración de 16.000 hectáreas de manglar.</p> <p>En gestión de inversiones, se destacan el <i>Proyecto Procaribe, GEF 8 del Corredor Marino CMAR, Seaflower</i>, la actualización de <i>POMIUC</i> y guías para planificación marina, además de iniciativas de restauración y resiliencia para la reducción del riesgo costero y fortalecimiento de ecosistemas estratégicos marino-costeros en el Caribe y zonas insulares.</p>	<p>Reducción del Riesgo y de la Vulnerabilidad frente a los Efectos del Cambio Climático en la Región de la Mojana (2013 – 2020)⁷⁸.</p> <p>Visión Amazonia – (2016 -2023)⁷⁹.</p> <p>Amazonia Sostenible para la Paz (2017 -2024)⁸⁰.</p> <p>Fortalecimiento de capacidades de Pueblos Indígenas para el financiamiento climático (2018 – 2022)⁸¹.</p> <p>Construcción de capacidades de Adaptación al cambio climático a través de acciones de seguridad alimentaria y nutrición en comunidades vulnerables afrodescendientes e indígenas Awá de la zona de frontera entre Ecuador y Colombia. (2018 – 2024)⁸².</p> <p>Mojana Clima y Vida – (2018 -2026)⁸³.</p> <p>Amazonia Mia (2021 – 2026)⁸⁴.</p> <p>Corazón de la Amazonia (2021 – 2026)⁸⁵.</p> <p>Mejoramiento de la capacidad adaptativa al cambio climático mediante el ejercicio de la gobernabilidad ambiental, en territorios del Consejo Regional Indígena del Cauca (2022 - 2023)⁸⁶.</p> <p>Promesa Climática (2022 – 2024).</p>	<p>AbE en el ecosistema Amazónico⁸⁹: Proyecto Amazonia Sostenible para la paz. PNUD Colombia.</p> <p>AbE en ecosistemas de Bosque – Mangle⁹⁰: Proyecto construcción de capacidades de adaptación al cambio climático a través de acciones de seguridad alimentaria y nutricional en comunidades vulnerables afrodescendientes e indígenas en la zona fronteriza colombo-ecuatoriana. Programa mundial de alimentos.</p> <p>AbE en ecosistema Cenagoso⁹¹: Programa Mojana clima y vida, Fases I y II. PNUD</p> <p>AbE en el Ecosistema Andino: Proyecto GEF Magdalena Cauca vive⁹². Fundación natura</p> <p>AbE en ecosistema de Lagunas en Alta Montaña: Proyecto Adaptación a los Impactos del Cambio Climático en Recursos Hídricos en los Andes, AICCA Colombia</p> <p>AbE en ecosistema de Alta Montaña en Páramos: Adaptación a los impactos climáticos en regulación y suministro de agua en el área de Chingaza – Sumapaz – Guerrero.</p> <p>Actualmente en Colombia se viene desarrollando el proyecto SbN para un desarrollo territorial resiliente al clima, bajo en carbono y biodiverso, también conocido como SolNatura⁹³, implementado por el consorcio GIZ, The Nature Conservancy y Fondo acción, con vigencia 2022-2028. Este proyecto espera implementar SbN en los departamentos de Santander, Huila y Córdoba que transformen territorios para que sean más resilientes, biodiversos y bajos en carbono,</p>

⁷⁵ Para más información, consultar: <https://www.Minambiente.gov.co/asuntos-marinos-costeros-y-recursos-acuaticos/proyecto-kfw/>

⁷⁶ Para más información, consultar: <https://mabe-invemar.hub.arcgis.com/>

⁷⁷ Para más información, consultar: <https://fondoaccion.org/colombiabajaencarbono/cuerval-sostenible/#:~:text=El%20objetivo%20de%20este%20proyecto,de%20la%20biodiversidad%20y%20el>

⁷⁸ Para más información, consultar: <https://www.Minambiente.gov.co/cambio-climatico-y-gestion-del-riesgo/reduccion-del-riesgo-y-de-la-vulnerabilidad-frente-a-los-efectos-del-cambio-climatico-en-la-region-de-la-mojana/>

⁷⁹ Para más información, consultar: <https://visionamazonia.Minambiente.gov.co/>

⁸⁰ Para más información, consultar: <https://accionclimatica.Minambiente.gov.co/amazonia-para-la-paz/>

⁸¹ Para más información, consultar: <https://fondoaccion.org/2020/10/16/proyecto-fortalecimiento-de-capacidades-de-pueblos-indigenas-para-el-financiamiento-climatico/>

⁸² Para más información, consultar: <https://es.wfp.org/publicaciones/boletines-informativos-del-proyecto-binacional-de-adaptacion-colombia-ecuador>

⁸³ Para más información, consultar: <https://www.fondoadaptacion.gov.co/mojanaclimayvida/>

⁸⁴ Para más información, consultar: <https://www.usaid.gov/es/colombia/fact-sheets/env-amazon-alive>

⁸⁵ Para más información, consultar: <https://www.corazondelamazonia.org/>

⁸⁶ Para más información, consultar: www.Minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/02/Informe_Seguimiento_Planes_Estrategicos_Institucional_Sectorial_2018_2022.pdf

⁸⁹ Para más información, consultar: <https://www.undp.org/es/colombia/projects/amazonia-sostenible-para-la-paz>

⁹⁰ Para más información, consultar: <https://www.Minambiente.gov.co/cambio-climatico-y-gestion-del-riesgo/programa-mundial-de-alimentos-wfp-2019/>

⁹¹ Para más información, consultar: <https://mojanaclimayvida.org/>

⁹² Para más información, consultar: <https://natura.org.co/minisitio-cauca-vive/resultados-proyecto-gef-magdalena-cauca-vive/>

⁹³ Para más información, consultar: <https://fondoaccion.org/2023/11/14/solnatura/>



Iniciativas en áreas marino-costeras e insulares	Iniciativas con inclusión de pueblos indígenas	Iniciativas que incluyen el enfoque de SbN
	Ruta de la Salud Indígena Amazónica y Cambio Climático (2023 -2024) ⁸⁷ . Amazonía + (2024 – 2029). Redes Amazónicas en acción (2024) ⁸⁸ .	y que aporten al cumplimiento de las NDC. Este proyecto es clave, dado que se constituye en una iniciativa de referencia explícita para la formulación, implementación y seguimiento de SbN en tres territorios contrastantes.

Fuente: Ideam

3.4.3. Cómo se integra en la labor de adaptación la mejor información científica disponible, la perspectiva de género y los conocimientos indígenas, tradicionales y locales

3.4.3.1. Garantizar la Acción Climática con enfoque de género en Colombia

El Plan de Acción de Género y Cambio Climático de Colombia 2023 (en adelante, PAGCC-CO)⁹⁴ es una manifestación del compromiso del país para garantizar la transversalización del enfoque de género en todos los niveles de la acción climática. En su formulación participaron los sectores ministeriales con responsabilidades de mitigación y adaptación, así como organizaciones de mujeres en toda su diversidad las cuales representan a más de 35.000 mujeres rurales campesinas, afrocolombianas e indígenas.

El resultado es un total de 20 acciones propuestas desde el sector ambiental; agricultura; comercio, industria y turismo; educación; minas y energía; transporte, y vivienda, ciudad y territorio, las cuales se enfocan en el fortalecimiento y creación de capacidades para el aumento de la resiliencia climática de los sectores y de las comunidades más vulnerables a los efectos adversos al cambio climático. Así mismo, se incluyen más de 20 acciones por parte de organizaciones de mujeres campesinas, afrocolombianas, indígenas, pescadoras y urbanas, a partir de sus propias iniciativas con base en sus conocimientos tradicionales, ancestrales y sus experiencias significativas.

La adaptación al cambio climático en Colombia integra de manera transversal las necesidades, roles y habilidades diferenciales de las mujeres y los hombres, convirtiendo cada iniciativa de adaptación en un catalizador para avanzar hacia la igualdad de género. Esto se ha materializado a través de una incidencia exitosa en política pública por medio de la Política Pública de Equidad de Género para las Mujeres (CONPES 4080 de 2022), la creación de herramientas para su implementación como la Caja de Herramientas de Género y Cambio Climático, la formulación de marcos conceptuales y técnicos comunes con la Visión País de Género y Cambio Climático, y la creación de capacidades institucionales permanentes para garantizar su con el Comité Sectorial de Asuntos Poblacionales, Diferenciales y de Género el cual crea el Subcomité de Asuntos de Género del Sector Ambiental (Resolución 943 de 2023).

El país desarrolló una serie de documentos de política titulados “*Adaptarse es cuestión de género*”⁹⁵ en el marco del PNACC. Estos documentos están alineados con el objetivo de promover la participación, y ofrecen

⁸⁷ Para más información, consultar: <https://america-latina.hivos.org/program/ruta-de-la-salud-indigena-amazonica-y-cambio-climatico/>

⁸⁸ Para más información, consultar: <https://iucn.org/es/articulo/202406/proyecto-redes-amazonicas-en-accion-busca-el-empoderamiento-de-las-mujeres-y-los>

⁹⁴ Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Fundación Internacional y para Iberoamérica de Administración y Políticas Públicas (FIIAPP), ProNDC Apoyo al cumplimiento de las metas climáticas de Colombia por parte de la cooperación Técnica Alemana para el Desarrollo (GIZ), / CASAS, J.A. (2022); PINILLA, J (2022). Plan de Acción de Género y Cambio Climático de Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2023. Disponible en: https://ikicolombia.com/wp-content/uploads/2022/12/Resumen_PAGCC_CAMBIO-2.pdf

⁹⁵ Para más información, consultar: https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Ambiente/PNACC/Documentos_politicas/VF%20Serie_AdaptarseEsCuestionDeGenero.zip



recomendaciones para integrar la perspectiva de género en la gestión de la adaptación al cambio climático. La serie abarca las siguientes temáticas:

- Análisis de la articulación entre los marcos normativos y políticos de las agendas de cambio climático e igualdad de género.
- Brechas de género y cambio climático: la desigualdad como factor de vulnerabilidad.
- Oportunidades y recomendaciones para incorporar la perspectiva de género en la gestión de la adaptación.

En estos, se subraya la necesidad de incorporar la perspectiva de género, reconociendo los desafíos particulares que enfrentan las mujeres y otros grupos poblacionales, como las personas LGTBI, debido a las desigualdades estructurales y las brechas entre territorios rurales y urbanos (Cortés Mora & Perilla Palacios, 2021).

Se proponen siete (7) oportunidades y siete (7) recomendaciones para integrar la perspectiva de género en la gestión de la adaptación, en línea con los objetivos del PNACC. Estas recomendaciones incluyen:

- Integración del análisis de género para identificar necesidades, vulnerabilidades y líneas de poder específicas, que fomenten la inclusión de las mujeres en la toma de decisiones sobre adaptación al cambio climático.
- Desarrollo de tecnologías con perspectiva de género, que fortalezcan y protejan los conocimientos indígenas y locales sobre adaptación al cambio climático.
- Facilitación del acceso a información científica, para promover espacios colaborativos entre la academia y las comunidades, y generando materiales que traduzcan la información científica en un lenguaje claro y comprensible.
- Capacitación y empoderamiento a través de programas dirigidos a mujeres y comunidades locales, enfocados en desarrollar habilidades de adaptación y resiliencia, así como en promover el empoderamiento económico y social de las mujeres para su participación incidente en la adaptación.
- Articulación interinstitucional, para crear alianzas entre el gobierno, sectores, comunidades y ONG que permitan implementar estrategias de adaptación con un enfoque diferencial y compartan lecciones aprendidas a través de redes de apoyo y conocimiento.
- Monitoreo y evaluación de la inclusión de la perspectiva de género en los procesos de adaptación mediante el diseño de indicadores desagregados por género que permitan evaluar la efectividad de esta perspectiva en las políticas y estrategias de adaptación.

3.4.3.2. Los saberes indígenas y el reconocimiento de la autonomía de los pueblos en los Planes de Adaptación

La Ley 2169 de 2021, establece el reconocimiento de las características diferenciales de los territorios, del rol central que desempeñan las mujeres y los grupos poblacionales de especial protección constitucional frente al conocimiento, el impacto diferenciado y las acciones en materia de mitigación y adaptación al cambio climático, de la garantía de los derechos humanos dentro de la acción climática nacional, para la reducción de inequidades y desigualdades por los efectos diferenciados del cambio climático, así como la necesidad de crear estrategias para la protección de las selvas y bosques del territorio nacional, acabar con la deforestación, y reconocer la importancia de establecer medidas de sostenibilidad y uso responsable de los recursos naturales para el logro de los objetivos de carbono neutralidad, resiliencia climática y desarrollo bajo en carbono.



Sin embargo, a pesar de que este desarrollo normativo se fundamenta en la AbE y la adaptación basada en comunidades y que es fundamental tener en cuenta todas las formas de información, incluidos los conocimientos, las innovaciones y las prácticas de las comunidades indígenas y locales, no se ha logrado responder a las expectativas de los pueblos indígenas en cuanto a la incorporación de las visiones que responden a sus sistemas de conocimientos y saberes en la mitigación, adaptación y resiliencia climática.

Por estas razones, y en consonancia con la Decisión 1/CP.21 del Acuerdo de París (2015: párrafo 135), que reconoce la necesidad de fortalecer el conocimiento, las tecnologías, las prácticas y los esfuerzos de los pueblos indígenas relacionados con el abordaje y la respuesta al cambio climático, se recomienda que al tomar medidas para abordar el cambio climático se deben respetar, promover y considerar los derechos de los pueblos indígenas y las comunidades locales.

De esta manera, el gobierno de Colombia mediante el Plan Nacional de Desarrollo (en adelante, PND) 2022 – 2026 “*Colombia Potencia Mundial de la Vida*”, reconoce que los pueblos indígenas son sujetos de su propia autonomía y libre determinación, que sus sistemas de conocimientos centrados en la Naturaleza como Madre, son colectivos, comunitarios, inviolables, inalienables, imprescriptibles y de carácter intergeneracional, por lo que deben ser revitalizados, fortalecidos, aplicados y ser sujetos de respeto por los Gobiernos y otros actores externos, dentro de un enfoque diferencial interseccional y de derechos, así como su contribución fundamental en la gestión del cambio climático, la importancia de sus sistemas de saberes en la explicación de los fenómenos climáticos y de la integración de su visión y conocimiento ancestral sobre la naturaleza, para alcanzar las metas climáticas del país.

En este contexto, se avanza en el compromiso de la formulación de un “Plan Nacional Indígena de Mitigación, Adaptación y Resiliencia Climática, desde los sistemas de conocimientos y saberes indígenas” en concertación entre los pueblos y organizaciones indígenas y el Gobierno Nacional (en cabeza Ministerio de Ambiente en coordinación con UNGRD, DNP, IDEAM y Ministerio del Interior), en cumplimiento del acuerdo IT4-102⁹⁶, logrado a través de la consulta previa, libre e informada para el PND 2022 – 2026 y protocolizado en el marco de la Mesa Permanente de Concertación. Este Plan se considera un hito a nivel nacional e internacional, como práctica relevante de mejora de la participación basada en derechos de los Pueblos Indígenas, en la formulación de políticas climáticas nacionales, con énfasis en la participación de mujeres y jóvenes Indígenas, de acuerdo con las salvaguardas internacionales.

De otro lado, la IV Cumbre de Presidentes de los países Amazónicos que conforman el Tratado de Cooperación Amazónica, adoptó en agosto del 2023, la Declaración de Belém⁹⁷, donde destaca el valioso aporte de los Pueblos Indígenas para la conservación de la biodiversidad y el propio ecosistema amazónico, que en su párrafo 43 decide fortalecer la participación de los Pueblos Indígenas desde la perspectiva amazónica en la Plataforma de Comunidades Locales y Pueblos Indígenas de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.

De esta manera el párrafo 6 de la Declaración de Belém y la resolución RES/XIV MRE-OTCA/07⁹⁸ de la XIV Reunión de Ministros de Relaciones Exteriores, decide establecer el Mecanismo Amazónico de los Pueblos Indígenas y el párrafo 28 promueve el establecimiento de un Foro de Pueblos Indígenas y comunidades locales y tradicionales que contribuya con sus conocimientos ancestrales, datos e informaciones técnicas y científicas interculturales para el avance de tecnologías adecuadas a la preservación y sostenibilidad de la Amazonía en el ámbito de la gestión y formulación de políticas públicas para la operacionalización de la

⁹⁶ Para más información, consultar: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Publicaciones/acuerdos-derivados-Consulta-previa.pdf>

⁹⁷ Para más información, consultar: <https://otca.org/wp-content/uploads/2021/09/Declaracion-de-Belem.pdf>

⁹⁸ Para más información, consultar: https://otca.org/wp-content/uploads/2021/09/RES_XIV-MRE-OTCA_07.pdf



Plataforma Regional Amazónica de Pueblos Indígenas y Cambio Climático – PRA⁹⁹, con el objetivo de “contribuir a la mejora en la comprensión, particularmente por parte de los tomadores de decisiones, sobre el rol efectivo que juegan los diferentes sistemas de conocimientos de los Pueblos Indígenas en la Región Amazónica relacionados al cambio climático para que puedan ser tomados en cuenta en el diseño de las políticas públicas, NDC, actividades y proyectos relacionados a la mitigación y adaptación al cambio climático a través de la implementación de un espacio para el diálogo de saberes de los diferentes sistemas de conocimientos”.

En este marco, Colombia entregó el “Estudio de país sobre los conocimientos, experiencias y buenas prácticas de los pueblos indígenas relacionados al cambio climático para la plataforma de pueblos indígenas y cambio climático de la OTCA”. Las iniciativas que se están llevando para la gestión del cambio climático con la inclusión de los pueblos indígenas, se encuentran en la Tabla 3.7.

A su vez, el 17 de octubre de 2024 se firmó el decreto de Autoridad Ambiental 1275 de 2024 por el cual se establecen las normas para el funcionamiento de los territorios indígenas en materia ambiental y otorga competencias ambientales a las autoridades indígenas partiendo de un reconocimiento de los derechos de los pueblos indígenas a utilizar sus sistemas propios de gobernanza y sus conocimientos para el manejo del territorio y la protección de la biodiversidad.

3.4.3.3. Mejora de la Capacidad de Adaptación de las Comunidades Andinas a través de los Servicios Climáticos – ENANDES

El IDEAM, siguiendo los lineamientos internacionales del Marco Mundial de los Servicios Climáticos propuesto por la Organización Meteorológica Mundial (en adelante, OMM) y las estrategias nacionales sobre adaptación al cambio climático, participa junto a países como Chile, Ecuador, Perú, Bolivia y Argentina en el proyecto ENANDES (“*Enhancing Adaptive Capacity of Andean Communities through Climate Services*”). El proyecto busca mejorar la capacidad de las comunidades para adaptarse a la variabilidad y el cambio climático mediante la elaboración, difusión y uso de información técnica hidrometeorológica confiable. Esta información tiene como fin respaldar la toma de decisiones que reduzcan los impactos climáticos en los territorios.

En Colombia, se ejecuta en el departamento del Cauca, específicamente en los municipios de Popayán, Totoró y Puracé, trabajando con comunidades indígenas, asociaciones campesinas, juntas de acción comunal e instituciones educativas. Hasta la fecha, ha impactado directamente a 1,125 familias y de forma indirecta a 6,107 familias, además de beneficiar a 1.056 estudiantes.

Entre los resultados actualmente obtenidos, se han implementado 109 medidas de adaptación, que incluyen casas de semillas, biofábricas, sistemas de captación de aguas lluvias, huertas bajo cubierta, incentivos para mercados orgánicos, viveros forestales, paneles solares, estufas ecoeficientes y sistemas de atrapanieblas. Estas medidas fueron codiseñadas junto con las organizaciones sociales beneficiadas, tomando en cuenta la vulnerabilidad específica de las comunidades frente a las amenazas climáticas de sus territorios. A través de visitas de seguimiento, se ha observado un alto grado de apropiación y pertenencia por parte de las comunidades. Se destaca especialmente las casas de semillas, las cuales han fortalecido los restaurantes escolares de las instituciones educativas, y la participación activa de las mujeres en el manejo y sostenibilidad de estas medidas, lo que demuestra la resiliencia de las comunidades frente a las condiciones climáticas locales.

⁹⁹ Para más información, consultar: <https://www.euroclima.org/6/plataforma-regional-amazonica-de-pueblos-indigenas-y-cambio-climatico-de-la-otca>



Las medidas implementadas están siendo monitoreadas para evaluar su evolución y efectividad en la adaptación al cambio climático. La implementación de las medidas de adaptación ha fortalecido la capacidad de las comunidades para enfrentar eventos climáticos extremos, reduciendo su vulnerabilidad y mejorando su capacidad de anticipación. A través de procesos colaborativos, se logró integrar a representantes de entidades locales y regionales con las comunidades campesinas e indígenas del Cauca. Este esfuerzo incluyó la creación de redes locales de conocimiento que ha mejorado la eficiencia en la difusión de información climática, favoreciendo la toma de decisiones ambientalmente responsables. Este canal se complementó con productos gráficos, infografías y materiales audiovisuales, respaldados por una Estrategia de Comunicaciones participativa con enfoque de género, que ha ampliado el impacto del proyecto.

Adicionalmente, las herramientas, enfoques y aprendizajes del proyecto ENANDES servirán como referencia para ser adaptados en otros territorios, contribuyendo a una toma de decisiones más informada y fortaleciendo la capacidad de respuesta frente a los impactos del cambio climático. Por otro lado, es de resaltar que las Comunidades indígenas y campesinas ahora utilizan la información climática para mejorar la toma de decisiones relacionadas con sus sistemas productivos y su vida diaria, lo que ha mejorado su calidad de vida. Esto ha sido posible gracias a la mejor disposición de la información, la capacitación en su uso y la integración del conocimiento ancestral.

3.4.4. Prioridades de desarrollo relacionadas con los efectos del cambio climático y la adaptación a este.

Las prioridades de desarrollo comprenden los niveles nacional, territorial y sectorial, y se encuentran descritas en la sección 3.4.2. Adicional a lo allí presentado, se considera relevante profundizar en el nivel territorial, donde adicional a los Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Territorial (PIGCTT), se consideran dos aproximaciones correspondientes a: Planes de Desarrollo Territorial (PDT) y Planes de Ordenamiento Territorial (POT).

Con respecto a los PDT, estos son los instrumentos de planificación que orientan las acciones de las administraciones departamentales, distritales y municipales durante un período de gobierno (4 años, en la actualidad para el periodo 2024-2027) los cuales deben incorporar una dimensión ambiental con énfasis en las prioridades ambientales, definidas por los gobiernos locales en línea con el PND, por ejemplo, el vigente para el periodo 2022-2026 y alineados con la actual línea estratégica de Transición económica para alcanzar carbono neutralidad y consolidar territorios resilientes al clima. Así como el PND, en su formulación los planes de desarrollo de los departamentos, municipios y distritos deben incluir acciones relacionadas con las metas y medidas contempladas en los compromisos climáticos nacionales como los indicados en la Ley 2169 de 2021, como por ejemplo los relacionados con adaptación al cambio climático y sus medios de implementación, y temas claves como la justicia ambiental, deforestación y restauración de ecosistemas, SbN urbanas y territoriales, y renaturalización de las ciudades a espacios más verdes, entre otras.

Así mismo, se orienta la formulación de proyectos articulados al catálogo de productos del DNP y algunas prioridades ambientales asociadas a la consolidación de territorios resilientes para la construcción de los planes de desarrollo territoriales son la implementación de acciones encaminadas a: adaptación al cambio climático y justicia ambiental, deforestación y restauración de ecosistemas, SbN urbanas y territoriales, y renaturalización de las ciudades a espacios más verdes.

Por su parte, los POT se convierten en el principal instrumento que permite planificar y gestionar el desarrollo territorial de manera sostenible y equitativa, y con visiones de largo plazo (por ejemplo, mayores a 12 años). Su implementación es fundamental para mejorar la calidad de vida de la población, fortalece la competitividad de las actividades económicas allí localizadas y ayuda a manejar el riesgo en la respectiva



jurisdicción. En términos de cambio climático se deben considerar los siguientes aspectos (Tabla 3.8) durante las etapas de revisión y actualización de los POT:

Tabla 3.8. Aspectos de cambio climático a considerar en las etapas de los POT

Diagnóstico	Formulación	Seguimiento y evaluación
Hacer uso de información oficial para definir el modelo de ocupación del territorio frente a cambio climático. Considerar normas y estudios detallados de las autoridades competentes. Validación de la información climática con los actores relevantes	Establecimiento de políticas y proyectos de adaptación al cambio climático en el corto, mediano y largo plazo. Planificación de acciones y fuentes de financiación. Zonificación de áreas para la reducción de GEI y adaptación al cambio climático.	Realizar el seguimiento durante la vigencia del POT.

Fuente: Elaboración propia (2024)

Por otro lado, la ECDBC es un instrumento complementario entre los existentes que componen la PNCC y es un proceso intersectorial de planificación e implementación para la gestión integral del cambio climático a nivel nacional, estructurado en cuatro fases (preparación, planeación, aceleración y transformación, y consolidación). Esta estrategia abarca varios componentes clave que alinean las prioridades de desarrollo con la adaptación al cambio climático. Entre estos se incluyen la Estrategia de Transición Justa de la Fuerza Laboral (ETJFL)¹⁰⁰, que busca mitigar el impacto social del cambio climático mediante la reorientación de sectores laborales hacia alternativas sostenibles; el Enfoque de Género y el Plan de Acción de Género y Cambio Climático de Colombia (PAGCC-CO), que aseguran que las medidas de adaptación sean inclusivas y consideren las necesidades específicas de las mujeres y las comunidades vulnerables; y la Estrategia de Empoderamiento Climático, que promueve la participación activa de las comunidades en la toma de decisiones relacionadas con el cambio climático. Además, la transversalización sectorial de la adaptación al cambio climático en diversos sectores productivos y la implementación de instrumentos normativos.

3.4.5. Los esfuerzos realizados para integrar el cambio climático en las iniciativas, planes, políticas y programas de desarrollo, incluidas las actividades de fomento de la capacidad conexas.

El principal documento que orienta la adaptación del país al cambio climático es el “Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático: Líneas de Acción Prioritarias para la Adaptación al Cambio Climático en Colombia” (PNACC). Como se ha mencionado, el PNACC es clave para la definición de las metas de resiliencia climática del país en marco de la PNCC. En este plan se ha realizado un diagnóstico detallado por región señalando las amenazas, la población expuesta, la sensibilidad, la capacidad de adaptación y las trayectorias que son opuestas a la adaptación por región (nivel subnacional, 5 regiones: Amazonia, Caribe, Andina, Orinoquía y Pacífico).

Desde el sector ambiente y desarrollo sostenible, se han elaborado guías que buscan orientar el proceso de inclusión de la adaptación al cambio climático (enfoque del PNACC y la PNCC) a los diferentes instrumentos descentralizados (sectoriales y territoriales). Por ejemplo, se cuenta con la “*Guía para incluir consideraciones de cambio climático en el ordenamiento territorial*” que plantea una visión de modelo de desarrollo territorial baja en carbono y resiliente al clima.

¹⁰⁰ Para más información, puede consultar: <https://www.Minambiente.gov.co/cambio-climatico-y-gestion-del-riesgo/transicion-justa-de-la-fuerza-laboral/>



Además, se elaboró la “*Guía para la formulación e implementación de los Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Territoriales – PIGCCT*”¹⁰¹ que busca ofrecer un insumo para la toma de decisiones informadas en los territorios, con una perspectiva de largo plazo, entendiendo las particularidades de cada territorio y sus condiciones que los hacen vulnerables, así como las acciones que se pueden formular e impulsar para que se materialicen en iniciativas, propuestas, proyectos y programas de cambio climático que contribuyan a la consolidación de territorios más resilientes y equitativos, con un desarrollo rural y urbano bajo en carbono. Así mismo, se prevé desarrollar una “*Metodología de seguimiento y reporte de la implementación de los PIGCCT*”, que permitirá identificar, monitorear y evaluar los progresos en la ejecución de las acciones definidas en estos instrumentos.

Por otro lado, también se cuenta con la caja de herramientas para inversiones resilientes que busca crear orientaciones para incorporar la gestión del riesgo y adaptación del cambio climático en proyectos de inversión pública¹⁰².

Es clave mencionar que en Colombia existen diferentes instrumentos de planificación y ordenamiento ambiental territorial. Por ejemplo, se cuenta con los instrumentos relacionados con cuencas hidrográficas y los de manejo integrado de zona costera. En la actualidad, se cuenta con los “*Lineamientos para la Inclusión del Cambio Climático en Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas - Pomcas*” para orientar a las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible en la formulación de planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas. Inclusive, se cuenta con el documento técnico para la “*Inclusión de la Adaptación Basada en Ecosistemas (AbE) en los Planes de Ordenación y Manejo Integrado de las Unidades Ambientales Costeras (POMIUAC)*” (INVEMAR, 2022).

A través de la construcción de capacidades se han identificado diversas necesidades para la construcción de capacidades por línea estratégica del PNACC, las cuales se describen en la Figura 3.35.

Colombia adoptó la definición de Soluciones basadas en la Naturaleza (en adelante, SbN) de la Asamblea de Naciones Unidas para el Medio Ambiente UNEA 2022. Las SbN fueron definidas como las “medidas encaminadas a proteger, conservar, restaurar, utilizar de forma sostenible y gestionar los ecosistemas terrestres, de agua dulce, costeros y marinos naturales o modificados que hacen frente a los problemas sociales, económicos y ambientales de manera eficaz y adaptativa, procurando al mismo tiempo bienestar humano, servicios ecosistémicos, resiliencia y beneficios para la biodiversidad.”

En el contexto de la PNCC y el PNACC, las SbN representan una vía crucial para abordar los desafíos sociales, económicos y ambientales, promoviendo el bienestar humano, los servicios ecosistémicos y la resiliencia. Este enfoque sombrilla está integrado en marcos e instrumentos de políticas clave como la Estrategia Climática de Largo Plazo E-2050, las NDC y la Ley 2169 de 2021.

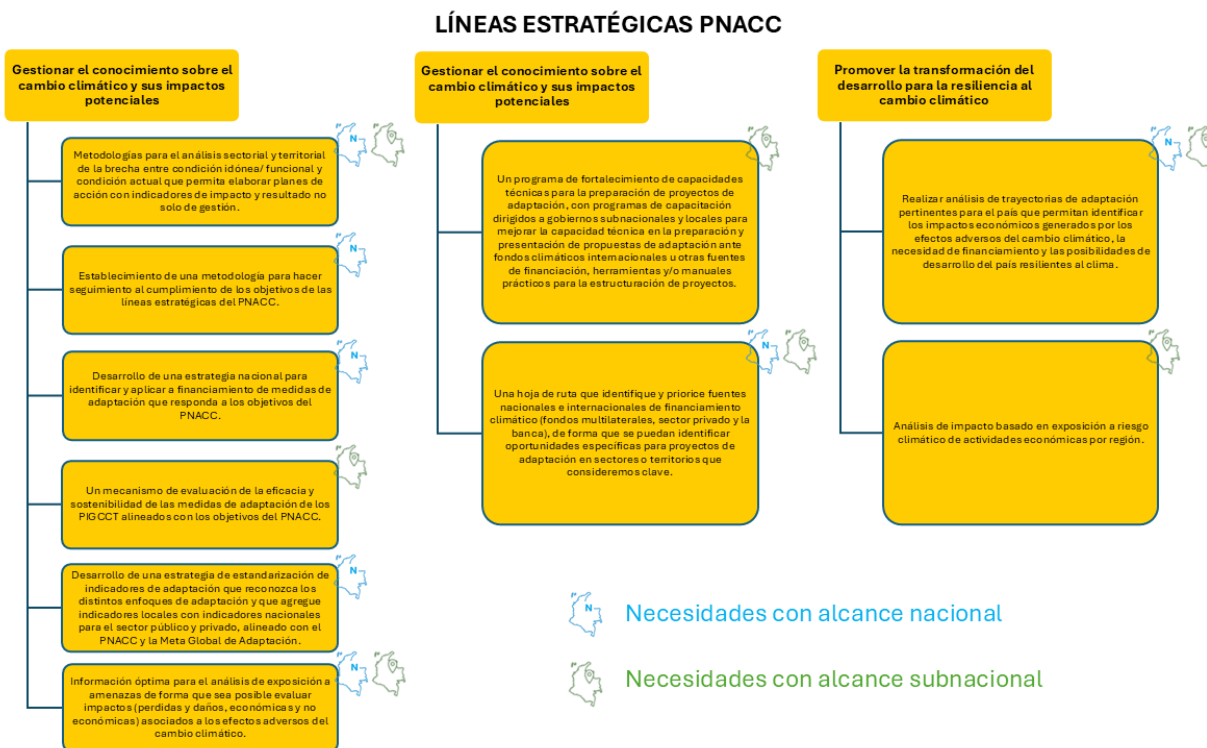
El Minambiente está desarrollando una guía nacional que alinearán las SbN con enfoques basados en ecosistemas, enfocándose en la preservación, restauración y uso sostenible de los ecosistemas identificados en Colombia. La guía nacional para la formulación, desarrollo, monitoreo, reporte y evaluación de impacto de la implementación de programas y proyectos que correspondan con las SbN, deberán incorporar la gestión de cambio climático, la integración con el enfoque en ecosistemas, así como los aportes a la economía, los beneficios a la biodiversidad y a las comunidades humanas.

¹⁰¹ Minambiente, PNUD (2022). Guía para la formulación e implementación de los Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Territoriales- Pigcct. Bogotá. Disponible en: https://www.Minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/10/GUIA-PARA-LA-FORMULACION-PIGCCT-web- ISBN_VF.pdf

¹⁰² Para más información, consultar en: <https://2022.dnp.gov.co/programas/ambiente/gestion-del-riesgo/Paginas/Caja-de-herramientas-para-intervenciones-resilientes.aspx>



Figura 3.35 Necesidades en capacidades para cada línea estratégica del Pnacc



Fuente: Elaboración propia (2024)

En el país, el enfoque de adaptación basada en ecosistemas ha sido considerado en el desarrollo del PNACC, y ha derivado en la elaboración de la Guía AbE. Dicha guía, así como la “*Guía para la implementación de medidas de Reducción de Riesgo de Desastre basado en Ecosistemas: énfasis en ecosistemas marino-costeros*”, se consideran aportes orientativos relacionados con la formulación de SbN para el país. Para profundizar acerca de los proyectos que se han desarrollado bajo este enfoque, puede remitirse a la Tabla 3.7 Listado de iniciativas de adaptación con enfoque marino-costero e insular, pueblos indígenas y SbN.

En la Conferencia de las partes (COP16) sobre el Convenio de la Diversidad Biológica, se revisaron los planes nacionales para el cumplimiento del Marco Mundial de Biodiversidad de Kunming-Montreal, con 23 metas orientadas a la acción en el decenio hasta 2030, y donde la meta 8 y la meta 11 proponen el uso de SbN y/o enfoques basados en los ecosistemas, para minimizar los impactos negativos del cambio climático en la biodiversidad, restaurar, mantener y mejorar las contribuciones de la naturaleza a las personas.

De acuerdo con el informe “*Una tierra próspera, un pueblo próspero: Financiamiento escalable para soluciones basadas en la naturaleza en Colombia*” (The Food and Land Use Coalition, 2023), en Colombia, se destinan menos de 300 millones de USD por año a SbN, cifra que equivale al 0,1 % del PIB colombiano de 2019. Esta inversión es impulsada por el financiamiento público interno y por préstamos internacionales, mostrando un financiamiento limitado proveniente del sector privado. El informe estima que, si Colombia desea desbloquear el potencial de SbN, requeriría 13.500 millones de USD de inversión por año antes de 2050. Esto representa un aumento próximo a 50 veces el financiamiento anual total en SbN para el año 2050, si se compara con los flujos de financiamiento de 2019. En promedio, durante 30 años, se necesitarían



5 mil millones de USD por año, o cerca del 80 % del requisito de inversión total, para proteger los bosques y otros ecosistemas, incluyendo la reducción de la deforestación.

Por su parte, en el marco de la implementación del documento CONPES 4058, el país avanzó en la creación de la Red Nacional de Soluciones basadas en la Naturaleza (en adelante, RNSbN). Esta red, de carácter público-privado, tiene como misión identificar y promover medidas de adaptación que aborden los riesgos asociados a la variabilidad climática mediante enfoques basados en la naturaleza.

Durante el proceso de consolidación de la RNSbN, se llevaron a cabo acercamientos con entidades públicas, institutos de investigación, el sector privado y organizaciones sin ánimo de lucro, tanto nacionales como internacionales. Tras un mapeo de actores, se identificaron 60 organizaciones activas en el ámbito SbN en el país. Un taller con 51 entidades participantes permitió socializar la iniciativa y desarrollar una primera versión del plan de acción anual, que contiene 26 actividades y 16 productos a implementarse a 2025. Además, se estableció un grupo promotor conformado por el Minambiente, la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI), la agencia alemana GIZ y el DNP. Este grupo diseñó el reglamento operativo de la red, definió cuatro núcleos temáticos, y gestionó la vinculación formal de nuevas organizaciones a la red, con la recepción de cuatro cartas de interés.

3.4.6. La implicación de los interesados, incluidos los planes, prioridades, acciones y programas de los ámbitos subnacional y comunitario y del sector privado.

Respecto a la implicación de los interesados, además de lo ya mencionado en el numeral 0 se pueden determinar desde dos alcances: sectorial y territorial. Respecto al primero, el país ha implementado la “Estrategia de fortalecimiento del sector empresarial en la gestión de riesgos climáticos” (DNP. Fondo acción, KPMG, 2020), que es un esfuerzo para promover el involucramiento del sector empresarial en la adaptación al cambio climático. El objetivo de la estrategia es promover la adaptación al cambio climático como un factor de competitividad empresarial entendiendo que, en un contexto de cambio climático, las empresas deben propender por una adaptación interna (de sus operaciones) y adaptación externa (vinculada a sus cadenas de valor y el territorio donde está ubicadas).

La estrategia priorizó en una primera fase los siguientes sectores: agropecuario, agua, desarrollo urbano y financiero. Para cada uno de estos sectores se realizó una serie de talleres, encuestas y grupos focales que permitieron priorizar subsectores, identificar barreras, oportunidades¹⁰³ y acciones para la adaptación al cambio climático. En este sentido, realizó un ejercicio en donde se estimaron los costos (en pesos colombianos) de las acciones de los esquemas habilitantes de cada sector: agua de \$10.188 millones; agropecuario de \$3.409 millones; desarrollo urbano de \$10.500 millones, y financiero de \$1.200 millones.

De igual manera, la estrategia cuenta con una herramienta de gestión de riesgos climáticos^{104, 105}. Esta responde a la necesidad de otorgar información clara y oportuna a las empresas para apoyar el entendimiento, gestión y reducción de riesgos climáticos. La herramienta de autodiagnóstico permite a las empresas identificar el grado de madurez en la gestión del cambio climático y tomar decisiones al respecto.

¹⁰³DNP, MADS, IDEAM, UNGRD (2020). Análisis del marco nacional de barreras y oportunidades en inversión del sector privado en temas de adaptación al cambio climático para los sectores agua, agricultura, desarrollo urbano y financiero. Bogotá. Disponible en : <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Ambiente/Diagn%C3%B3stico%20de%20barreras%20y%20oportunidades%20para%20la%20inversi%C3%B3n%20del%20sector%20privado%20en%20adaptaci%C3%B3n%20al%20cambio%20clim%C3%A1tico.pdf>

¹⁰⁴ <https://drive.google.com/drive/folders/1dHO0wOZVoZVd-PG965md-cEdcwSAekb->

¹⁰⁵Nuñez, S. (2021). Estrategia de fortalecimiento del sector empresarial en la gestión de riesgos climáticos para mantener la competitividad en los sectores de agua, agricultura, desarrollo urbano y financiero. Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. Bogotá: Programa de Preparación para la Adaptación Nacional al Cambio Climático con apoyo del Fondo Verde para el Clima. Disponible en: <https://fondoaccion.org/wp-content/uploads/2021/09/Herramienta-para-la-gestion-de-los-riesgos-climaticos-en-el-sector-empresarial.pdf>



A septiembre de 2024 se había compartido la herramienta con cerca de 90 personas del sector empresarial interesadas y se habían capacitado cerca de 80 personas.

3.5. Progresos Realizados en la Aplicación de Medidas de Adaptación

3.5.1. Implementación de las medidas señaladas (en el subcapítulo anterior).

Las directrices para la gestión del cambio climático en las decisiones de las personas públicas y privadas, la concurrencia de la Nación, Departamentos, Municipios, Distritos, Áreas Metropolitanas y Autoridades Ambientales principalmente en las acciones de adaptación al cambio climático con el objetivo de reducir la vulnerabilidad de la población y de los ecosistemas del país frente a los efectos del mismo y promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y un desarrollo bajo en carbono están consignadas en la Ley 1931 de 2018. El gobierno nacional a través de la CICC y de los NRCC coordina la implementación de la PNCC, así como la de sus instrumentos y las contribuciones nacionales que se presentan ante la CMNUCC. A su vez, los ministerios que son cabezas de sectores al interior del SISCLIMA son responsables de la implementación de sus medidas planeadas bien sea a través de la NDC, la PNCC, el PNACC y los correspondientes PIGCCS. Las entidades públicas territoriales son responsables de la implementación dentro de su jurisdicción con el apoyo de las AAR. Las contribuciones nacionales cuentan con un PdIS para planear y hacer trazable la implementación de sus medidas de adaptación; en cambio los demás instrumentos cuentan con un plan de acción que especifica los responsables de la implementación de las medidas de adaptación.

3.5.2. Disposiciones adoptadas para formular, aplicar, publicar y actualizar programas, estrategias y medidas nacionales y regionales, marcos de política.

Las disposiciones legales para la formulación, implementación y seguimiento de los marcos de política, instrumentos de planificación y gestión del cambio climático, y sus programas y proyectos relacionados con la adaptación al cambio climático están descritas en el Decreto 298 de 2016, la Ley 1931 de 2018 y la Ley 2169 de 2021. De forma correspondiente, en dichas normas se dan pautas para que la CICC, los NRCC, los ministerios que representan los sectores del SISCLIMA, las entidades territoriales y autoridades ambientales regionales, así como otros actores del SISCLIMA cumplan con sus funciones y actúen. Lo anterior, se encuentra con mayor detalle en el numeral 3.1.6 de este reporte.

3.5.3. Aplicación de las medidas de adaptación recogidas en comunicaciones sobre la adaptación actuales y anteriores, incluidos los esfuerzos para atender las necesidades en materia de adaptación, según proceda.

Las medidas de adaptación que se han presentado en la comunicación sobre adaptación (AdCom, por su acrónimo en inglés) son las que se presentan a través del componente de adaptación de la NDC.

La NDC de 2020, cuenta con 30 metas de adaptación, 28 de las cuales han reportado algún grado de avance. Las dos (2) metas restantes, se encuentran en periodo de consolidación de información para reportar y determinar su grado de avance o ejecución. Del seguimiento que ha venido realizando el Gobierno de Colombia, se destacan los avances en las siguientes metas de adaptación descritas en la Tabla 3.9.



Tabla 3.9. Seguimiento metas NDC en adaptación por sectores

Entidad	Meta	Avance
Ministerio de Minas y 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.	<p>En 2021 se inicia el aprestamiento para posibilitar el desarrollo del piloto de adaptación basado en ecosistemas.</p> <p>En 2023 en el marco del Piloto de Soluciones basadas en la Naturaleza para la Central Hidroeléctrica Urrá, Córdoba: se realizó una caracterización de los servicios ecosistémicos prestados por los ecosistemas alrededor de la cuenca del Río Sinú, además se hizo una evaluación de riesgos y necesidades de la comunidad de la vereda Nueva Platanera de Tierralta. También, se estableció un plan de trabajo concertado con la priorización de las medidas de "Conservación de bosques y manejo forestal sostenible" y "Restauración de humedales y conectividad de ciénagas".</p> <p>En la actualidad el proyecto cuenta con 6,5 hectáreas para cultivos de yuca, maíz, frijol, arroz y batata. Además, 57 personas han recibido capacitación y fortalecimiento de capacidades para el desarrollo e implantación del proyecto en 2023.</p>
	A 2025, un instrumento de planificación sectorial de hidrocarburos, en uno de minería de carbón y en uno de energía eléctrica, cuentan con lineamientos de cambio climático orientados al aseguramiento de las condiciones de operatividad integral bajo nuevos escenarios de demandas operativas y ambientales.	<ul style="list-style-type: none"> Entre 2023 y 2024 se consolidó un Estudio para incluir las dimensiones energéticas y económicas del territorio en las metodologías de planificación nacional del sector minero energético a cargo de la UPME. Minería: se incorporaron acciones e indicadores para monitorear las labores desarrolladas por el sector minero para disminuir la vulnerabilidad por cambio climático y fortalecer su capacidad adaptativa en el Plan Nacional de Desarrollo Minero (PNDM) de la UPME. Además, en apoyo a la apuesta de Distritos Mineros para la Vida y la Paz, se elaboraron 6 determinantes originados por la vulnerabilidad y amenaza del territorio al cambio climático para los Distritos Mineros del Triángulo de Telembí; San Juan; Norte del Cauca; Valle del Cauca; Sur de Córdoba y Litoral Pacífico Caucaño; incorporados en los Diagnósticos de los Distritos Mineros Especiales para la Diversificación Productiva elaborados por la UPME en proceso de revisión y publicación. Hidrocarburos: el operador presentará en los informes técnicos anuales, - ITA - o en el Informe Periódico que corresponda para la fase de operaciones, según aplique en la fase del proyecto de hidrocarburos, los planes y estrategias que respondan a los componentes de mitigación, adaptación y gobernanza, previstos en el Plan Integral de Gestión de Cambio Climático del sector minero energético (PIGCCme) y los lineamientos que se deriven de este.
	A 2025, contar con una metodología de análisis de riesgos climáticos actualizada, junto con una estrategia de actualización periódica a nivel nacional y empresarial.	<ul style="list-style-type: none"> Para el año 2024 se consolidó el diseño de una Hoja de Ruta que contiene la metodología para el análisis de Riesgo y Vulnerabilidad por cambio climático. Esta ruta contempla: 1) La construcción del marco conceptual o de referencia de la relación Clima – Sector – territorio; 2) La construcción de escenarios de Cambio Climático específicos para el sector minero-energético como base para los procesos de análisis de amenaza; 3) Identificación de indicadores de vulnerabilidad para la evaluación del riesgo en los subsectores de minas, energía e hidrocarburos. En octubre de 2023 se lanzaron los lineamientos para la elaboración de los Planes Integrales de Gestión de Cambio Climático empresariales del sector minero energético (en adelante, PIGCCe), donde se abordan tres componentes principales como son el de mitigación, adaptación y gobernanza. En el marco de la Alianza del Sector Eléctrico Carbono Neutral (ASECN), se logró la financiación para la construcción de cinco (5) PIGCCe cuya elaboración terminó en el año 2024. Adicionalmente para este año se acordó la financiación de tres nuevos PIGCCe de otras empresas de la alianza, destacando el enfoque en género y biodiversidad para la construcción de estos planes. En 2023 se desarrolló una metodología de riesgos para el sector minero e hidrocarburos, que contiene amenazas climáticas analizadas, evaluación de capacidad adaptativa y estado de indicadores.
Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio	Desarrollar acciones de protección y conservación en veinticuatro (24) cuencas abastecedoras de acueductos en los municipios susceptibles al desabastecimiento por temporada de bajas precipitaciones y temporada de lluvia	Se construyó la metodología para la priorización de cuencas abastecedoras susceptibles al desabastecimiento por temporada seca y de lluvias, con el fin de delimitar las áreas a intervenir.
	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).	En el marco del CONPES 4058, se estructuró un marco conceptual que armoniza la gestión del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático.
	Alcanzar el 68 % del tratamiento de aguas residuales urbanas domésticas a 2030.	El tratamiento de aguas residuales reportado por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD) para el año 2022 indica que se ha tratado el 55,07 % de las aguas residuales generadas, lo que corresponde a 36,33 millones de metros cúbicos (m ³) procesados.
	Reusar el 10 % de las aguas residuales domésticas tratadas por parte de los prestadores del servicio público de acueducto a 2030.	Se ha estructurado una estrategia integral para el manejo y reutilización de aguas residuales, enfocada en la promoción del reúso bajo criterios de adaptación al cambio climático con asistencias técnicas dirigidas a municipios como San Antero (Córdoba), optimizando las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR).
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	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	Desde enero del 2022 al 30 de marzo del 2024, se han implementado 13.678 ha en proceso de restauración ecológica en 42 Parques Nacionales.
	A 2030 el país contará con un Sistema Integrador de Información sobre	Se avanzó en la identificación de entidades para generar los indicadores del SIVRA, y se está realizando un trabajo conjunto con el Instituto Alexander Von Humboldt en la dimensión



Entidad	Meta	Avance
	Vulnerabilidad, Riesgo y Adaptación al Cambio Climático (SIIVRA), que permita monitorear y evaluar la adaptación al cambio climático en Colombia, articulado al sistema nacional de información de cambio climática.	de Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del SIIVRA, en el marco de la interoperabilidad. En el componente de desarrollo se avanzó específicamente en los siguientes aspectos: 172 casos de uso correspondientes a la estructura del sistema y algunas rutinas automáticas. En términos de producción y mantenimiento, se avanzó en la documentación del sistema de información. En cuanto al M&E de la adaptación se avanzó en la estructuración de los tableros de control y de los reportes.
	135 Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas - POMCA formulados y/o ajustados con consideraciones de variabilidad y cambio climático.	Entre el período 2022 a 2023, se han aprobado 15 POMCAs que incluyen consideraciones de variabilidad y cambio climático, alcanzando un total de 94 POMCAs. Esta cifra parte de una línea base de 79 POMCAs hasta el año 2021.
	Delimitación y protección del 100 % de los páramos (que corresponden a 37) de Colombia a través de planes de manejo.	Se está trabajando en la delimitación de los páramos Almorzadero, Cruz Verde-Sumapaz, Pisba y Santurbán-Berlín, una vez concluida esta fase, las Autoridades Ambientales deberán formular y adoptar los correspondientes Planes de Manejo Ambiental.
	Incremento en un 15 % el porcentaje de ecosistemas o unidades de análisis ecosistémicas no representados o subrepresentados incluidas en el Sinap.	La meta cuenta con una línea base donde se identificaron 260 Unidades de Análisis Ecológico (UAE) no representadas. En el último seguimiento adelantado se identificaron 252 UAE no representadas, por tanto, los resultados alcanzados muestran que ocho (8) unidades de análisis ecosistémicas (UAE) superaron la meta de conservación propuesta del 17 %.
	Actualización e implementación en un 50 % del "Programa nacional uso sostenible, manejo y conservación de los ecosistemas de manglar" a 2030	Se está desarrollando la actualización del programa. De igual forma, se avanzó en el ordenamiento de los manglares en jurisdicción de Cardique, CVS, CVC, CRC, CRA, Carsucre y Coralina. Por otro lado, se avanzó en la formulación de tres diagnósticos ecológicos y socio ambientales para las áreas de restauración en bahía de Cartagena, Parque Nacional Natural Corales del Rosario y de San Bernardo, y Playa Dormida; en la actualización de tres planes básicos de restauración en Providencia, Timbiquí y Ciénaga Grande de Santa Marta; y se presenta avance en la restauración de 171 ha de manglar en Providencia y Ciénaga Grande de Santa Marta.
	Adopción e implementación del cien por ciento (100 %) de los Planes de Ordenación y Manejo Integrado de las Unidades Ambientales Costeras (Pomiuac) con acciones de adaptación basada en ecosistemas sobre manglar y pastos marinos, arrecifes coralinos, y otros ecosistemas costeros	Se cuenta con el diagnóstico sobre medidas de AbE para nueve (9) Pomiuac, de los cuales ocho (8) están aprobados institucionalmente. En total se identificaron 73 medidas, 26 de estas corresponden a medidas directas relacionadas con: conservación y restauración de ecosistemas, corredores biológicos, recuperación de cuerpos de agua, manejo y mantenimiento de recursos y 47 son de orden complementarias relacionadas con temas de monitoreo, desarrollo de instrumentos, fortalecimiento de capacidades, sensibilización y desarrollo de prácticas sostenibles.
	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	-Generación de un mapa de prioridades de restauración de manglares a nivel nacional. -Construcción de un modelo espacial de priorización para cada región marino-costera del país. -Ejecución del proyecto "Diseño e implementación de SbN enfocadas en Eco-RRD-Reducción de Riesgo de Desastres basada en Ecosistemas". Se identificaron 22 ecosistemas marino costeros estratégicos para su implementación en las regiones del Caribe y el pacífico colombiano. -Selección del municipio de San Bernardo del Viento en el departamento de Córdoba, para la implementación de un piloto EcoRRD, en las áreas correspondientes a la vereda La Balsa y el centro poblado de Paso Nuevo, con presencia de ecosistemas de manglar. -Desarrollo de dos Informes de seguimiento de iniciativas de carbono azul, uno para el año 2022 y otro para el año 2023. -Un proyecto con información base para el estudio de factibilidad del desarrollo de una iniciativa de carbono azul en el sistema socioecológico de manglar, en la jurisdicción de la Cardique, del departamento de Bolívar.
	A 2030 el país de manera interinstitucional operativizará 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 siete (7) estrategias.	Avances en la formulación del documento resumen de perfil de proyecto y marco lógico. Se están diseñando y estructurando talleres para el diagnóstico de capacidades y proyección de los términos de referencia para la contratación de la consultoría. Respecto al módulo tecnológico para estimar áreas afectadas por incendios forestales y reducir el 30 % respecto al 2019, el IDEAM trabaja en el desarrollo de la metodología y algoritmo para estimar las áreas afectadas. Paralelamente, desde Minambiente se actualizó la Estrategia Nacional de Corresponsabilidad para la Prevención de Incendios Forestales. Por otro lado, se está gestionando apoyo de cooperación internacional para la formulación de la estrategia financiera para determinar el costo del Plan de Acción para la implementación de la Estrategia. También, se adelantaron gestiones con el programa de Visión Amazonia y GIZ para el fortalecimiento de capacidades operativas de las entidades operativas de la amazonia colombiana (cuerpos de bomberos voluntarios y defensa civil) y guardaparques, en el cual se realizará la dotación de 19 kits de equipos y herramientas para la respuesta, el cual tiene un costo aproximado a los \$1.100.000.000 (mil cien millones de pesos). Finalmente, se gestionó apoyo técnico al Centro y Red de Tecnología del Clima (CTCN, por sus siglas en inglés) para la actualización del Plan Nacional de Prevención control de Incendios Forestales y Restauración de Áreas afectadas, el cual incluirá la estrategia de fortalecimiento de capacidades (E6).
	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 (ANLA) a partir del año 2020.	En el visor geográfico AGIL se cargaron las capas de riesgos climático y escenarios de cambio climático del IDEAM e Invemar. Además, se construyó el portafolio de buenas prácticas sobre cambio climático el cual cuenta con 63 medidas en términos de mitigación de GEI, adaptación y transversales para los sectores de hidrocarburos, minería, energía e infraestructura. También, se construyó el tablero de variabilidad climática, el cual puede ser consultado en el siguiente enlace: https://www.anla.gov.co/proyectos-anla/centro-de-monitoreo/cm-tableros-control-visualizacion-divulgacion



Entidad	Meta	Avance
		<p>Por otro lado, se elaboró y actualizó en el marco del instrumento de obligaciones mínimas la obligación de cambio climático para proyectos de los sectores de hidrocarburos, minería, energía e infraestructura.</p> <p>A diciembre de 2023 se han impuesto obligaciones de cambio climático en 139 proyectos de los sectores de hidrocarburos, minería, energía e infraestructura y se elaboraron 15 reportes de análisis regional con la inclusión del componente de cambio climático a julio de 2024.</p>
Ministerio de Transporte	Incrementar el porcentaje de la red de monitoreo con transmisión en tiempo real (de 24% a 35%) conectada a sistemas de alerta temprana al 2030.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Transmisión satelital de datos de las estaciones automáticas. 2. Continuidad de la transmisión de datos del sistema de radares meteorológicos indicados por el IDEAM. 3. Disponibilidad de la infraestructura informática de alto desempeño para la generación de pronósticos de mejor resolución espacio temporal para Colombia. 4. Transformación de los sistemas de información hidrometeorológica con el propósito de procesar, analizar, almacenar, visualizar y disponer al público los datos de las series históricas de propiedad del IDEAM. 5. Ampliación de la capacidad del Visor de Datos, Pronósticos y Alertas hidrometeorológicas como Apoyo a la Gestión De Riesgos - ViDHAG, para consulta de los actores públicos, sociales y comunitarios. 6. Estudios de amenaza por inundación y otros fenómenos hidrometeorológicos amenazantes. 7. Generación de información hidrometeorológica y de alertas para la comunidad.
	Dos (2) documentos de lineamientos técnicos elaborados para realizar estudios de riesgo para la infraestructura de transporte.	<p>-Se elaboraron cinco (5) documentos técnicos destinados a realizar estudios de riesgo. Además, incorporan el uso de herramientas como la parametrización del software ArcGIS para la visualización cartográfica.</p> <p>-Se avanzó en la implementación de la metodología cuantitativa de gestión del riesgo en cinco (5) corredores de transporte.</p> <p>-En el sector aeroportuario, la Aeronáutica Civil adoptó un plan de gestión de riesgos para desastres naturales y servicios aeroportuarios.</p> <p>-Se inicio la construcción de un documento base que establecerá los lineamientos para incorporar la gestión del riesgo de desastres en las diversas etapas de proyectos aeroportuarios, así como en la elaboración o actualización de los planes maestros aeroportuarios.</p>
	Tres (3) herramientas implementadas para mejorar los sistemas de información geográfica de la infraestructura de transporte para la gestión del riesgo.	El Invias ha avanzado en el desarrollo de dos (2) herramientas clave para mejorar los sistemas de información geográfica aplicados a la infraestructura de transporte. Adicionalmente, se encuentra en desarrollo una tercera herramienta tipo web para la recolección y análisis de datos para la toma de decisiones estratégicas en gestión de riesgo.
	Política para la Gestión de Riesgo de Desastres (GRD) y la Adaptación al Cambio Climático (ACC) formulada para el sector transporte.	<p>Con apoyo de la Comprehensive Action for Climate Change Initiative - Cacci de Usaid, se finalizaron y aprobaron los siguientes productos:</p> <p>Diagnóstico normativo, institucional y de instrumentos.</p> <p>Metodología y documento de evaluación de necesidades.</p> <p>Lineamientos para la formulación de la política.</p> <p>Instrumento normativo para la implementación de la política (en desarrollo).</p>
	Dos (2) metodologías para el cálculo del riesgo de la infraestructura de transporte diseñadas e implementadas.	<p>Desarrollo de tres metodologías basadas en el análisis cualitativo y cuantitativo de riesgos en infraestructuras de transporte. Estas metodologías, aplicadas en cinco (5) corredores piloto, las cuales incluyen variables ambientales y sociales para mejorar la gestión del riesgo. De manera complementaria, la Aeronáutica Civil ha desarrollado contratos específicos para mejorar la metodología de cálculo de riesgos en el sector aeroportuario, con la ejecución de los siguientes proyectos entre 2019 y 2021, totalizando más de \$3.193 millones en inversiones:</p> <p>2019-2021: metodología multiamenaza y formulando 21 PGRD.</p> <p>2022: formulación de 4 nuevos PGRD.</p> <p>2023: desarrollo de 7 PGRD para aeropuertos en Riohacha, Providencia, Popayán, Buenaventura, Guapi, Villagarzón y Florencia (en ejecución).</p> <p>2024: formulación de 9 PGRD adicionales para aeropuertos en Guaymaral, Urao, Arauca, Aguachica, Ocaña, Mitú, Mariquita, Ipiales y Neiva (en ejecución).</p>
Proyecto piloto implementado para la aplicabilidad de los lineamientos de infraestructura verde vial.	El proyecto piloto se está desarrollando en la vía El Retorno – Calamar, en el departamento del Guaviare. A corte de diciembre de 2023, se cuenta con 16 proyectos de obra que abarcan un total de 1.094,26 Km de vías, en los cuales se han implementado los lineamientos de infraestructura verde.	
Ministerio de Salud y Protección Social	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.	<p>-Elaboración de un proyecto de resolución para la creación del Comité Sectorial de Cambio Climático en el sector salud. Este comité será responsable de gestionar las metas climáticas establecidas en las NDC.</p> <p>-En el Plan Decenal de Salud Pública (PDSP) 2022-2031, se incluyó un eje estratégico específico sobre cambio climático, emergencias y pandemias.</p> <p>-Desde 2022 la adaptación al cambio climático se ha consolidado como una prioridad nacional en el sector salud, con orientaciones dirigidas a las entidades territoriales y coordinadores de salud ambiental. Se realizaron capacitaciones, tanto virtuales como presenciales, las cuales han sido insumos clave para apoyar a las entidades territoriales en la formulación de sus planes de salud.</p> <p>-Respecto a la formulación de los planes territoriales de salud, se ha logrado un avance parcial, con algunos planes ya formulados y adoptados.</p> <p>-Finalmente, el sector salud ha avanzado en la vigilancia epidemiológica y ambiental asociada a la variabilidad climática. Se han desarrollado estudios relevantes, incluyendo análisis de series de tiempo sobre enfermedades sensibles al clima y un estudio de co-beneficios relacionado con las metas de mitigación de las NDC. Además, se ha implementado la plataforma GETSA, que permite a los territorios reportar en tiempo real sus avances en salud ambiental y cambio climático.</p>



Entidad	Meta	Avance
Ministerio de Comercio, Industria y Turismo	Mínimo 10 %* de pequeñas, medianas y grandes empresas de los sectores priorizados han implementado estrategias, acciones o proyectos de adaptación al cambio climático.	Las siguientes acciones se desarrollaron en el marco del programa Productividad para la Adaptación, priorizando los subsectores de pulpa, papel y cartón, alimentos y bebidas, y productos químicos, y se integraron en el Programa Productividad Verde. Se avanzó en lo siguiente: Priorización y desarrollo de lineamientos sectoriales: se elaboró un análisis de vulnerabilidad y riesgo de la industria, con un documento de lineamientos que incluye una guía de autodiagnóstico. Estos lineamientos se consolidaron en un plan de acción. Fortalecimiento de capacidades: en el marco del Programa Productividad Verde, se brindó asistencia técnica a 45 empresas para la adaptación y mitigación de riesgos climáticos, y se integraron temas de bioeconomía como factor de competitividad. Se ofreció un diplomado virtual en sostenibilidad ambiental y cambio climático. Desarrollo de herramientas de apoyo: en colaboración con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y Hill Consulting, se diseñó la Guía de territorialización del PIGCCS, orientada a motivar la implementación de iniciativas climáticas alineadas con el Piggc del sector. Esta guía fue difundida en talleres regionales y se encuentra disponible en el micrositio del PIGCCS. (https://view.genially.com/62a2704cca34a200145d9574). Asistencia técnica y formación continua: se ofreció asistencia técnica a 100 empresas en diagnóstico, elaboración de planes de mejora y seguimiento, enfocados en adaptación al cambio climático. También se capacitó a 45 empresas en mitigación de emisiones de GEI y a 30 en bioeconomía. Mejoras en Información Estadística para la Adaptación: en alianza con el DANE, se introdujeron mejoras en la Encuesta Ambiental Industrial, incluyendo preguntas específicas sobre adaptación y mitigación en sectores clave.
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural	*Incluir consideraciones de cambio climático en los instrumentos de planificación del sector agropecuario (PIGCCS) e implementaciones de acciones de adaptación.	Análisis de riesgo y vulnerabilidad por cambio climático para el sector agropecuario actualizado según la versión más reciente disponible de los escenarios de cambio climático. 4 cadenas con acuerdos de conservación asociados a cero deforestaciones fortalecidos y en implementación (Carne – leche, cacao, palma de aceite y café). 10 departamentos (La Guajira, Cesar, San Andrés, Providencia y Santa Catalina, Sucre, Norte de Santander, Santander, Chocó, Valle del Cauca y Nariño) con procesos de formación para fortalecer el conocimiento y posibilitar la apropiación de las herramientas de recuperación rápida de los medios de subsistencia agropecuarios Participación en mesas agroclimáticas regionales: Región Caribe: San Andrés y Providencia, Sucre, Córdoba, Bolívar, (mesa regional Magdalena: cubre Magdalena, Guajira, Atlántico, Cesar) Región Andina: Boyacá, Santander, Norte de Santander, Antioquia, Tolima, Huila, Risaralda, Quindío, Caldas. Región Pacífico: Valle del Cauca, Nariño, Cauca. Región Amazonas: Putumayo, Amazonas, Caquetá. Región de la Orinoquía: Meta, Vichada, Casanare y Arauca.
	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.	En abril de 2022 se emitió el CONPES 4081 ¹⁰⁶ y en noviembre de 2022 en el marco de la COP27, por parte del Fondo Verde del Clima y la Corporación Financiera de Desarrollo Banco de Desarrollo de América Latina, se firmó el acuerdo de donación y crédito para iniciar la implementación del proyecto. En 2024 inició la ejecución del proyecto Colombia Agroalimentaria Sostenible. El proyecto tiene Cobertura Nacional, con actividades en 219 municipios en 22 departamentos, de los cuales 17 municipios coinciden con los priorizados en el Programa de Reforma Agraria liderados por el Ministerio. El proyecto tiene su financiación definida a 5 años.
	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 un millón de productores recibiendo información agroclimática para facilitar la toma de decisiones en actividades agropecuarias.	Hasta septiembre de 2024, tres (3) regiones naturales del país con mayor potencial agropecuario (Andina, Caribe y Orinoquía) cuentan con mesas técnicas agroclimáticas creadas y diferentes avances en su consolidación en 27 departamentos.

Fuente: Ideam a partir de la información suministrada por los sectores

En este aspecto, con el fin de facilitar el seguimiento de los compromisos climáticos en sectores, territorios y empresas, el Gobierno Nacional ha diseñado un esquema que refuerza la toma de decisiones a mediano y largo plazo, buscando una gestión climática integral y efectiva.

El Plan de Implementación y Seguimiento (en adelante, PdIS), previsto en la Ley 2169 de 2021, es el instrumento clave para implementar y monitorear las metas de desarrollo bajo en carbono, carbono neutralidad y resiliencia climática. Este plan incluye componentes como la coordinación y gobernanza, financiamiento, planes sectoriales y territoriales, gestión del conocimiento y un esquema de seguimiento y

¹⁰⁶ CONPES 4081 de 2022. Concepto favorable a la Nación para contratar un empréstito externo con la banca multilateral hasta por USD 35,3 millones o su equivalente en otras monedas, destinado a financiar el Proyecto de Iniciativas Climáticamente Inteligentes para la Adaptación al Cambio Climático y la sostenibilidad en sistemas productivos agropecuarios priorizados. 18 de abril de 2022. Disponible en: www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Conpes/CONPES%204081%20DE%202022.pdf



reporte con indicadores. El Minambiente lidera la formulación del plan, mientras que el DNP desarrolla el sistema de seguimiento.

En este contexto, el Gobierno Nacional ha implementado la plataforma +Clima¹⁰⁷, una herramienta diseñada para automatizar y facilitar el monitoreo y reporte de los avances en la acción climática de Colombia, en particular sobre su NDC. Esta plataforma permitirá además reportar los avances de las metas de adaptación y sus indicadores, promoviendo la transparencia y el acceso público a la información.

3.5.4. Actividades de coordinación y los cambios en los reglamentos, las políticas y la planificación.

La coordinación del SISCLIMA, la realiza la CICC y los NRCC (Decreto 298 de 2016). Entre las funciones de la CICC se encuentra establecer las políticas, los criterios y las acciones asociadas al logro de los objetivos del Estado Colombiano en materia de cambio climático, en concordancia con las políticas de desarrollo sectorial de cada uno de los ministerios. Los NRCC tienen como finalidad lograr la coordinación interinstitucional entre el nivel central y territorial para promover las políticas, estrategias, planes, programas, proyectos y acciones de mitigación de emisiones de gases efecto invernadero y adaptación en materia de cambio climático, articulados con los procesos de planificación y ordenamiento territorial y gestión integral del riesgo.

Tanto los ministerios como los departamentos gozan de autonomía para definir sus planes integrales de gestión del cambio climático (PIGCCS y PIGCCT, respectivamente), que deben ser formulados con un horizonte de planeación hasta 2029 y de allí en adelante hasta por 20 años, teniendo en cuenta la disponibilidad de nueva información que les permita revisar los ajustes correspondientes. La CICC está en camino a la concertación de un acuerdo que permita la definición de revisión y ajuste de dichos planes considerando los compromisos nacionales en materia de cambio climático.

3.5.5. Las Partes que son países en desarrollo también podrán incluir información sobre la ejecución de las medidas de adaptación que reciben apoyo y sobre la eficacia de las medidas de adaptación que ya se hayan aplicado, según el caso .

Para el caso de Colombia, la información sobre la ejecución de las medidas de adaptación al cambio climático que reciben apoyo, o aquellas en las que principalmente la cooperación internacional ofrece apoyo financiero o asistencia técnica, ha tenido seguimiento a través de la Oficina de Asuntos Internacionales (OAI) de Minambiente. Por medio de la OAI se obtuvo una matriz de seguimiento con 43 proyectos de cooperación que finalizaron su ejecución. La información de proyectos aún en ejecución no se encuentra disponible y, por tanto, no es posible evaluar su eficacia o la de sus intervenciones.

De los proyectos, se revisaron cuáles podrían ser trazados como de adaptación por su título y objetivo (incluso componentes del proyecto). Además, se planteó un cuestionario que implica criterios para identificar o inferir si el proyecto es eficaz, sostenible, monitoreable y evaluable, e incluso si se pudiera considerar adecuado para la adaptación al cambio climático.

Las preguntas orientadoras se plantearon con el fin de responder con sí, no, o que no hay disponible información para ser categórico con la respuesta. Las preguntas planteadas fueron:

1. **Adaptación** - Nominal (basado en lo declarado en título y objetivo) ¿Es un proyecto de adaptación?

¹⁰⁷ Para más información, consulte: <https://sinergia.dnp.gov.co/seguimiento/paginas/clima.aspx>



2. **Eficacia:** Claridad del objetivo - ¿El objetivo del proyecto está claramente orientado a reducir el riesgo climático mediante la disminución de la vulnerabilidad, la exposición o los impactos ligados a los peligros climáticos?
3. **Eficacia:** Resultados Coherentes - En los proyectos con resultados declarados, ¿son estos coherentes con el objetivo planteado?
4. **Sostenibilidad:** Beneficios Continuos - ¿Se puede inferir que el proyecto ha proporcionado beneficios que continúan más allá de su finalización?
5. **Sostenibilidad:** Capacidad Adaptativa - ¿El proyecto ha contribuido a una mayor capacidad adaptativa frente a futuros peligros climáticos?
6. **Monitoreo y Evaluación (M&E):** Indicadores Claros - ¿Existen indicadores claros que permitan monitorear los resultados e impactos del proyecto?
7. **M&E:** Disponibilidad de Datos - ¿Se dispone de los datos necesarios para hacer seguimiento a los resultados y evaluar el progreso en la adaptación?
8. **Adecuación:** Respuesta Territorial o Sectorial - ¿Las acciones del proyecto respondieron a los desafíos climáticos territoriales o sectoriales de acuerdo con las necesidades locales?
9. **Adecuación:** Contribución a Estrategias Nacionales - ¿El proyecto contribuyó específicamente a uno o más objetivos estratégicos de PNCC y/o el PNACC?
10. **Adecuación:** Participación Local - ¿Se involucró a los actores y comunidades locales tanto en el diseño como en la implementación del proyecto?

Con la respuesta a la primera pregunta, se realizó la clasificación de 25 proyectos que apuntan, probablemente a la adaptación. Esto incluye a los que no tuvieron suficiente información para ser categóricos con la respuesta. Los proyectos se centraron en diferentes enfoques como la reducción de deforestación, adaptación al cambio climático, conservación de biodiversidad, y desarrollo rural sostenible. A su vez, estos proyectos abarcan una amplia gama de áreas geográficas en Colombia, desde un enfoque nacional hasta regiones específicas como Amazonía, el Caribe, el Pacífico, y zonas clave para la conservación de biodiversidad y ecosistemas, como por ejemplo los departamentos de Meta, Caquetá, y Chocó. Sin embargo, la mayoría de los proyectos probablemente presentan un sesgo hacia la ejecución en escalas geográficas muy reducidas (por debajo del nivel municipal).

Si bien los proyectos tuvieron duraciones variables, en promedio presentan una duración que varía entre seis (6) meses a siete (7) años. Sus valores de financiamiento varían significativamente, desde proyectos menores de \$100.000 dólares hasta grandes inversiones que superan los \$60 millones de dólares. Los proyectos que se encuentran en el rango de \$1 millón de dólares a \$10 millones de dólares son los más frecuentes. El proyecto más antiguo es el Proyecto Nacional Integrado de Adaptación (INAP)¹⁰⁸, iniciado en 2007. Adicionalmente, la mayoría de los proyectos de adaptación se han desarrollado a partir de 2017.

Con base en las respuestas a la primera y segunda pregunta, se clasificaron 25 proyectos para determinar su alcance con respecto al objetivo de adaptación del PNACC (Tabla 3.10). De estos, dos (2) no cumplieron con reporte de objetivo de adaptación en términos de reducir el riesgo climático mediante la disminución de la vulnerabilidad, la exposición o los impactos ligados a los peligros climáticos. Por ello, en total se priorizaron 23 proyectos en los cuales hubo mayor certeza en cuanto a que pudieran ser de adaptación con base en el primer criterio de eficacia (Pregunta 2 - claridad del objetivo).

¹⁰⁸

Para más información, consultar: https://www.Minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/01/Proyecto_nacional_de_adaptacion_al_cambio_climatico_INAP.pdf

https://www.Minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/01/Proyecto_nacional_de_adaptacion_al_cambio_climatico_INAP.pdf



Tabla 3.10. Confirmación proyectos de adaptación

1. ¿Es un proyecto de adaptación?	2. Eficacia: Claridad del objetivo - ¿El objetivo del proyecto está claramente orientado a reducir el riesgo climático mediante la disminución de la vulnerabilidad, la exposición o los impactos ligados a los peligros climáticos?			Total
	Información insuficiente	Sí	No	
Información insuficiente	7	3	0	10
Sí	5	8	2	15
Total	12	11	2	25

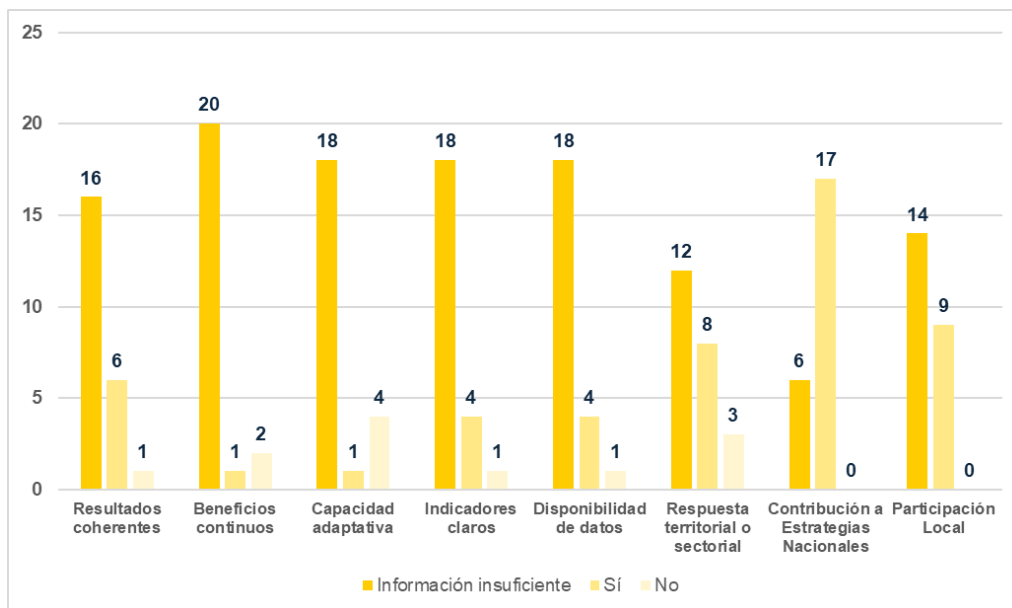
Fuente: Elaboración propia (2024).

Como se observa en la Figura 3.36, la eficacia en términos de la coherencia de los resultados (Pregunta 3), el 70 % de los proyectos no cuenta con suficiente información para determinar que han sido coherentes sus resultados reportados con respecto al objetivo. Sólo seis (6) de los proyectos han presentado resultados posiblemente coherentes.

Relacionado con los criterios de sostenibilidad en los 23 proyectos, solo uno (1) ha proporcionado suficiente información que permite inferir que tiene beneficios, luego de su finalización (Pregunta 4 – Beneficios continuos). Inclusive, solo uno (1) de estos contó con información suficiente para aseverar que ha contribuido con una mayor capacidad adaptativa frente a futuros peligros climáticos (Pregunta 5 – Capacidad adaptativa).

Solo el 17 % de los proyectos consideraron el M&E, los restantes no reportan información suficiente para concluir que sí han incluido indicadores para monitorear los resultados e impacto del proyecto (Pregunta 5). Además, el 83 % de los proyectos no tienen información suficiente para inferir que cuentan con datos necesarios para hacer M&E de la adaptación a la escala de las intervenciones realizadas (Pregunta 6).

Figura 3.36. Proyectos de adaptación por criterio de evaluación e información disponible



Fuente: Elaboración propia (2024).



Respecto a la adecuación, el 35 % de los proyectos cuentan con información que identifica que el proyecto responde a los desafíos climáticos territoriales o sectoriales de acuerdo con las necesidades locales (Pregunta 8). Por su parte, el 74 % de los proyectos de adaptación finalizados cuentan con suficiente información para determinar que han hecho una contribución alineada con los instrumentos de política como la PNCC o el PNACC (Pregunta 9). Finalmente, con respecto a la participación local en el proyecto, el total probablemente pudo haber tenido algún tipo de involucramiento de los actores y comunidades locales tanto en el diseño como en la implementación. Sin embargo, el 61 % de los proyectos no especifican cómo se dio dicho involucramiento, su eficacia y nivel de participación.

Por otra parte, a partir de una muestra sobre la que Minambiente hace seguimiento, el estado actual de los proyectos financiados por la cooperación internacional en el país, demuestra que se han llevado a cabo importantes iniciativas, como es el caso de los proyectos AICCA, de Chingaza y el Binacional Colombia y Ecuador, que se pueden observar en la Tabla 3.11.

. Sin embargo, en la mayoría de los casos revisados no siempre se pudo constatar que contaran con herramientas robustas para monitorear y evaluar los resultados e impactos de estas medidas en particular con respecto a su contribución a la reducción de vulnerabilidades y la mejora en la resiliencia de comunidades y ecosistemas, incorporadas desde su diseño. Es por esto que, se requiere integrar un sistema de indicadores agregables y pertinentes para el contexto local que puedan dar cuenta del avance en el proceso de adaptación a nivel nacional articulados en el sistema de M&E Adaptación, el avance en la formulación de estos indicadores y su implementación está sujeto a disponibilidad de recursos.

Tabla 3.11 Casos de estudio de proyectos con medidas de adaptación implementadas

	Proyecto Adaptación a los Impactos del Cambio Climático en los Recursos Hídricos de los Andes (AICCA)	Proyecto de Adaptación a los Impactos Climáticos en Regulación y Suministro de Agua en el Área Chingaza-Sumapaz-Guerrero	Proyecto Binacional de Adaptación al Cambio Climático
Objetivo	Se enfocó en ecosistemas altamente vulnerables a las amenazas inducidas por el cambio climático. En Colombia se empleó el enfoque de la adaptación basada en ecosistemas en áreas estratégicas de la alta montaña, específicamente ejecutando acciones en la cuenca hidrográfica del Lago de Tota. Además, el proyecto buscó comprender la relación que mantiene el sector agropecuario y el ciclo del agua en zonas altoandinas, para promover medidas de adaptación al cambio climático, en zonas de importancia productiva y de comercialización de alimentos.	Fortalecer la capacidad de regulación hidrológica en los ecosistemas de alta montaña que abastecen de agua a Bogotá y municipios aledaños.	Construcción de capacidad de adaptación al cambio climático a través de acciones de seguridad alimentaria y nutrición en comunidades vulnerables Afrodescendientes y Awá, localizadas en la zona fronteriza entre Colombia y Ecuador.
Período de implementación	2018 - 2022	2018 - 2022	2018 - 2024
Localización	Perú, Bolivia, Ecuador y Colombia	Colombia	Colombia y Ecuador



Proyecto Adaptación a los Impactos del Cambio Climático en los Recursos Hídricos de los Andes (AICCA)		Proyecto de Adaptación a los Impactos Climáticos en Regulación y Suministro de Agua en el Área Chingaza-Sumapaz-Guerrero	Proyecto Binacional de Adaptación al Cambio Climático
Financiador	CAF, GEF	BID y GEF	Fondo Adaptación
Puntos Focales	CONDENSAN, IDEAM y Minambiente	Conservación Internacional	World Food Programme -WFP
Presupuesto	USD \$1.837.500	USD \$15.624.750	USD \$8 millones
Componentes	<p><i>Generación e intercambio de conocimiento y transferencia de tecnología;</i> para evaluar la vulnerabilidad al cambio climático y la sistematización de experiencias de adaptación. Incorporación de las consideraciones sobre el cambio climático en las políticas, estrategias y programas: incorporar la adaptación al cambio climático en la planificación y gestión territorial.</p> <p><i>Diseño e implementación de medidas de adaptación en sectores prioritarios:</i> Implementación de medidas de adaptación al cambio climático a nivel local y construcción de capacidades para gestión del recurso hídrico, prácticas de agricultura sostenible y conservación de ecosistemas.</p>	Gestión del conocimiento. Implementación de medidas de adaptación	<p>Componente 1: La mayoría de los resultados y productos planificados se han entregado, con un enfoque fuerte en género.</p> <p>Componente 2: La implementación del Sistema de Alerta Temprana (EWS, por sus siglas en inglés).</p> <p>Componente 3: Desde 2023, se evidencian avances en la implementación de medidas de adaptación al cambio climático.</p>
Medidas de adaptación al cambio	<p>Restauración de áreas ecológicas para la conservación del agua.</p> <p>Instalación de sistemas de recolección y almacenamiento de agua de lluvia.</p> <p>Implementación de prácticas agrícolas sostenibles y resilientes al clima, tales como el manejo agroecológico de cultivos.</p> <p>Capacitación en gestión del agua y resiliencia agropecuaria dirigida a las comunidades locales.</p>	<p>Restauración ecológica y manejo sostenible de cuencas hídricas.</p> <p>Planes de uso de suelo con proyecciones de cambio climático.</p> <p>Modelación hidrológica incorporando mapas de riesgo y vulnerabilidad.</p>	<p>Huertas familiares y patios biodiversos.</p> <p>Reintroducción de especies nativas.</p> <p>Sistemas de agua segura.</p>
Resultados relevantes	Creación de sistemas de riego en áreas productivas y la promoción de prácticas agrícolas resilientes	Entre 2023 y 2024 se observaron gestiones relacionadas con el impacto de El Niño (ENSO) y la reducción de precipitaciones que afectaron cuencas y ecosistemas estratégicos para la seguridad hídrica de la capital del país y municipios aledaños.	<p>Se han aplicado 71 Planes de Acción ante el Cambio Climático (PACC), se ha proporcionado 2.258 huertos familiares en Colombia. Se conservan/restauran casi 1,500 ha de manglares en Colombia.</p> <p>Se seleccionaron 112 especies nativas/locales resistentes para fortalecer la Seguridad Alimentaria y Nutricional (FSN) y se capacitó a 3,714 personas a través de la plataforma Edufami del WFP sobre amenazas del cambio climático, alimentación, seguridad alimentaria y nutricional, aprendizaje en línea y gestión de riesgos.</p>



	Proyecto Adaptación a los Impactos del Cambio Climático en los Recursos Hídricos de los Andes (AICCA)	Proyecto de Adaptación a los Impactos Climáticos en Regulación y Suministro de Agua en el Área Chingaza-Sumapaz-Guerrero	Proyecto Binacional de Adaptación al Cambio Climático
M&E	Implementó ciertos indicadores para evaluar el impacto de las medidas de adaptación	Estableció indicadores para evaluar la cobertura vegetal restaurada, la reducción de la erosión y el incremento de la capacidad de regulación hídrica, lo cual permite inferir la eficacia de las medidas adoptadas.	Enfrenta limitaciones significativas en términos de indicadores claros y disponibilidad de datos.
Sostenibilidad de las medidas	Beneficios continuos en términos de resiliencia hídrica y adaptación agroecológica.	Las medidas adoptadas tuvieron el potencial de generar beneficios a largo plazo, especialmente en cuanto a la regulación hídrica, con la incorporación de prácticas agroecológicas y estructuras ecológicas que promueven una mayor resiliencia en el área de influencia.	Los resultados del proyecto sugieren que si bien algunas medidas, como los sistemas agroforestales, pueden tener beneficios continuos, otras acciones parecen depender de la continuidad del financiamiento externo para mantener sus resultados.
Lecciones aprendidas	Involucramiento de las comunidades desde el diseño hasta ejecución del proyecto. Potencial de replicabilidad en otras cuencas hidrográficas de Colombia. Es necesaria la inclusión del enfoque de los riesgos climáticos. Mayor claridad en la construcción y desarrollo del sistema M&E.	La restauración ecológica y la implementación de prácticas agroecológicas son altamente replicables en otras regiones de Colombia. La escalabilidad puede verse restringida por factores como la disponibilidad de recursos financieros y técnicos. Mayor claridad en la construcción y desarrollo del sistema M&E. Desafíos para su implementación a mayor escala.	Dificultades para su replicación en otras zonas del país. Falta de organización comunitaria o recursos locales. Ausencia de un conjunto definido de indicadores de seguimiento específicos para las acciones y resultados vinculados directamente con la reducción de la vulnerabilidad y exposición a riesgos climáticos. Dependencia de recursos financieros, técnicos y locales para su sostenibilidad en el largo plazo.
Mayor información	https://aicca.condesan.org/colombia/	https://www.conservation.org.co/programas/Agua-y-ciudades/articulos-rios-lagunas/cambio-climatico-en-alta-montana	https://es.wfp.org/publicaciones/boletin-es-informativos-del-proyecto-binacional-de-adaptacion-colombia-ecuador#:~:text=Este%20proyecto%20busca%20fortalecer%20la,incluyen%20el%20enfoque%20de%20género.

Fuente: Elaboración propia (2024)

3.6. Seguimiento y Evaluación de los Procesos y las Medidas de Adaptación

3.6.1. Sistemas nacionales de seguimiento y evaluación de la aplicación de las medidas de adaptación.

Colombia avanza en la implementación de un Sistema de Monitoreo y Evaluación (M&E) para cumplir con el Objetivo Global de Adaptación (OGA), estipulado en el Acuerdo de París, que busca aumentar la resiliencia climática, reducir la vulnerabilidad y promover un desarrollo sostenible. Este esfuerzo se enmarca en políticas como la Ley 1931 de 2018, el PNACC y la PNCC, que guían las metas sectoriales y territoriales, promoviendo un desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima.

A la fecha, se está trabajando en su compromiso nacional de contar con un SNICC operando a partir del 2028 con su sistema de M&E de la adaptación y la plataforma SIIVRA, como la herramienta para su operativización. Esta integrará indicadores para analizar amenazas, vulnerabilidad y capacidad de adaptación en niveles nacionales y subnacionales.; y permite alinear las metas nacionales con los objetivos globales, identificar brechas y reportar contribuciones al OGA.

Colombia también prioriza principios de equidad y responsabilidades comunes pero diferenciadas, asegurando el acceso a recursos y tecnologías para comunidades vulnerables. Este enfoque integral



refuerza las capacidades técnicas, tecnológicas y de gobernanza, posicionando al país como líder en la implementación del OGA y en la transformación hacia un desarrollo inclusivo y sostenible. Se espera tomar lecciones aprendidas del seguimiento y la implementación de las contribuciones nacionales, así como de los instrumentos sectoriales y territoriales, y con respecto de los logros de proyectos de cooperación (ver numeral 3.5.5).

3.6.2. Información relacionada con el seguimiento y la evaluación.

El país ha avanzado en la consolidación de un esquema de gobernanza para la adaptación nacional al cambio climático, a través del Grupo de Trabajo para la Adaptación y la Resiliencia Climática, que fue creado en el marco de la CICC¹⁰⁹, con el objetivo de apoyar la planeación, coordinación e implementación de estrategias e instrumentos de adaptación y resiliencia frente al cambio climático en Colombia. Esta iniciativa, aprobada en la decimotercera sesión de la CICC en octubre de 2022 mediante el Acuerdo 009, busca fortalecer la resiliencia climática del país mediante la integración de múltiples actores y la articulación interinstitucional.

El grupo está compuesto por miembros permanentes, que incluyen al Minambiente, el DNP, la UNGRD y el IDEAM. Estos actores lideran el proceso de planificación y ejecución de las políticas de adaptación y resiliencia a nivel nacional. Además, cuenta con invitados permanentes de diversas entidades gubernamentales con responsabilidades en sectores críticos, como el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, Ministerio de Salud y Protección Social, Ministerio de Minas y Energía, Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Ministerio de Educación Nacional, entre otros. La participación de estas entidades es crucial para garantizar que las acciones de adaptación sean transversales y multisectoriales.

También se busca que de manera ocasional representantes de otras entidades participen, como la Presidencia de la República, Corporaciones Autónomas Regionales, la academia (a través de la Asociación Colombiana de Universidades (ASCUN), organizaciones no gubernamentales, organismos de cooperación internacional y representantes del sector privado. Este enfoque participativo garantizará que las medidas de adaptación sean inclusivas y estén alineadas con las necesidades de los diferentes territorios y sectores.

La estructura del grupo y la participación de actores diversos aseguran un sentido de propiedad en la implementación de las medidas de adaptación. Además, se fomenta la armonización de las acciones con las políticas nacionales y subnacionales, y se promueve la replicabilidad de las mejores prácticas en diferentes regiones del país.

Como se mencionó anteriormente, persisten grandes retos para la operativización del sistema de M&E en adaptación. Los principales retos, además de los ya mencionados en el numeral 3.3, que se han identificado son:

- *Equipos permanentes*: uno de los principales retos del SIIVRA es lograr establecer la capacidad permanente de administración del sistema. La disponibilidad de recursos tecnológicos y profesionales es una de las barreras que mayormente impactan esta necesidad.
- *Participación y monitoreo del sector privado*: se necesita apoyo para establecer directrices claras para integrar la información del sector privado dentro del funcionamiento del sistema M&E de la adaptación.
- Lograr que el sistema de M&E retroalimente todo el ciclo de la adaptación en la práctica.

¹⁰⁹ Acuerdo 009 de 2022 de la CICC.



- Es necesario elaborar unos lineamientos desde el Comité Intersectorial de Cambio Climático sobre cómo realizar el seguimiento a los instrumentos relevantes a nivel territorial y sectorial que son los PIGGC y que hacen parte también de este sistema integrado de seguimiento a la adaptación pero que tienen el reto de permitir un análisis del avance global mientras que son pertinentes en cada territorio y para cada sector.

Los resultados de las medidas de adaptación y su sostenibilidad dependen de los sistemas de seguimiento que establecen los ministerios para el caso de sus PIGCCS, y los departamentos para el caso de los PIGCCT, así como del sistema de M&E de la adaptación para las medidas nacionales que incluyen los compromisos climáticos que se presentan ante la CMNUCC y los ligados al PNCC y el PNACC.

3.7. Información Relacionada con los Esfuerzos para Evitar, Reducir Al Mínimo y Afrontar las Pérdidas y los Daños Relacionados con las Repercusiones del Cambio Climático

3.7.1. Efectos del cambio climático observados y los posibles efectos del cambio climático, incluidos aquellos relacionados con fenómenos meteorológicos extremos y fenómenos de evolución lenta, a partir de la mejor información científica disponible.

Como se mencionó en el numeral 3.2, las proyecciones climáticas para Colombia en el período 2021-2100, basadas en los escenarios socioeconómicos compartidos (SSP) del AR6, anticipan cambios significativos en variables clave como temperatura, precipitación, humedad relativa, velocidad del viento y radiación. En términos de temperatura, se proyecta un aumento promedio de entre 1,2 y 5 °C hacia finales del siglo, siendo los incrementos más altos en los escenarios SSP3-7.0 y SSP5-8.5. Las regiones como el Catatumbo, la Amazonia y la región Andina experimentarían los mayores aumentos, con la temperatura máxima alcanzando más de 5 °C en varios escenarios. Asimismo, se prevé que la precipitación aumente en la región Andina, el Pacífico y la Amazonia, pero disminuya significativamente en el Caribe y la Orinoquia, especialmente en zonas como La Guajira, donde se proyectan reducciones de hasta un 44 % en algunos escenarios.

En cuanto a otras variables, la humedad relativa disminuirá en la mayoría del país, con reducciones más notables en la Orinoquia y la Amazonia hacia finales de siglo, mientras que la velocidad del viento presentará tendencias de disminución generalizada, excepto por algunos aumentos en el norte del Caribe y La Guajira. Por otro lado, la radiación global aumentará en el interior del país, especialmente en las regiones Andina, Orinoquia y Amazonia, mientras que el Caribe verá leves disminuciones. Estos cambios climáticos reflejan un panorama desafiante para Colombia, que podría tener implicaciones significativas en sectores clave como la agricultura, los recursos hídricos y la biodiversidad.

3.7.2. Actividades encaminadas a evitar, reducir al mínimo y afrontar las pérdidas y los daños relacionados con los efectos adversos del cambio climático

En Colombia, el cambio climático representa una de las mayores amenazas para la sostenibilidad ambiental, el desarrollo económico y el bienestar social, como lo es la pérdida de la biodiversidad y la contaminación, y que se ven agravadas en algunas localidades por el conflicto interno. Ante los impactos inevitables y, en algunos casos, irreversibles derivados de la variabilidad y el cambio climático, las políticas nacionales han adoptado un enfoque integral que pudiera ser útil para prevenir, minimizar y afrontar las pérdidas y daños, con base en los marcos establecidos por la PNCC, el PNACC y el PNGRD. Estas pérdidas y daños, tanto económicas como no económicas, abarcan impactos en infraestructura, biodiversidad, salud humana,



patrimonio cultural y sistemas productivos. Colombia, para la actualización de la NDC a someter en 2025 se ha propuesto considerar compromisos explícitos en esta materia. Obstáculos, barreras y prioridades han sido identificados a través de los diferentes instrumentos de planificación y gestión del cambio climático, así como los relacionados con el sistema nacional de gestión del riesgo de desastre (Ver numeral 3.3.2).

Las prioridades en términos de adaptación del país se comunican a través de la AdCom, la NDC, los BTR y están establecidas en los instrumentos de planificación y gestión del cambio climático del país contenidos en la ley 1931 del 2018.

3.7.3. Arreglos institucionales para facilitar la ejecución de las actividades

Los arreglos institucionales en el país corresponden a los dados por el SISCLIMA y el SNGRD. Las instancias de coordinación de las políticas relacionadas con dichos sistemas, y encargadas de la planeación e implementación, requieren ajustes para integrar la gestión de las pérdidas y daños con una visión interseccional. Se propone que para que exista una implementación efectiva de los programas de adaptación relacionados con pérdidas y daños, económicos y no económicos, exista una articulación fluida entre los niveles de coordinación nacional, sectorial y territorial, apoyada por las instancias correspondientes como la CICC, el Consejo Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, los Consejos Territoriales de Gestión del Riesgo, los comités de la CICC y los NRCC.

Asimismo, es recomendable la creación de un Grupo Asesor Interinstitucional sobre Pérdidas y Daños dentro del SISCLIMA, posiblemente ligado a la CICC y a los NRCC; que podría integrarse al recientemente creado Grupo de Adaptación y Resiliencia Climática o al Comité de Información Técnico Científica, ambos de la CICC. Este comité podría abordar temáticas críticas, como la movilidad humana inducida por el cambio climático, y facilitar la implementación de estrategias resilientes, a través de una coordinación efectiva entre los sistemas SNGRD, SISCLIMA, y el SINA. Esto aseguraría que las regiones más vulnerables cuenten con recursos y conocimientos necesarios para enfrentar la variabilidad climática y sus efectos. Asimismo, abordar los nuevos desafíos relacionados con la seguridad hídrica y su vínculo con ecosistemas expuestos y vulnerables desde la alta montaña hasta las costas.

3.8. Cooperación, Buenas Prácticas, Experiencias y Lecciones Aprendidas

3.8.1. Información relacionada a cooperación, buenas prácticas, experiencias y lecciones aprendidas

Respecto a la cooperación, como se menciona en el numeral 3.5.3. Colombia ha hecho un rastreo de las medidas de adaptación al cambio climático que han recibido apoyo financiero o asistencia técnica para su ejecución, arrojando un total de 43 proyectos de cooperación que ya finalizaron su ejecución. Así mismo, dentro del numeral 3.5.5, se indican los criterios que fueron usados para la clasificación y selección de los proyectos para determinar que contribuyen a la adaptación al cambio climático.

3.8.1.1. Esfuerzos realizados para compartir información, buenas prácticas, experiencias y lecciones aprendidas

El país hace parte de la delegación de la Red Latinoamericana de Agencias de Innovación (Relai), compuesta por representantes de 14 agencias de innovación, las cuales tienen un rol clave impulsando soluciones innovadoras, y como punto importante a tratar en la última reunión anual



<https://blogs.iadb.org/innovacion/es/innovacion-y-cambio-climatico-una-agenda-que-desafia-y-genera-opportunidades-para-america-latina-y-el-caribe/>

3.8.1.2. La ayuda prestada a los países en desarrollo para la identificación de prácticas efectivas, necesidades, prioridades, dificultades y carencias en materia de adaptación de manera compatible con el fomento de las buenas prácticas

El seguimiento y evaluación de los procesos y las medidas de adaptación al cambio climático del país se establece en los ámbitos nacional, sectorial y territorial a través de los lineamientos dados desde el SISCLIMA para la gestión del cambio climático, definidos en el numeral 0 de este reporte.

Teniendo en cuenta lo anterior, en el ámbito nacional el DNP junto con el Minambiente están finalizando el conjunto de PdIS de los compromisos de la NDC para aprobación de la CICC y reportar los avances y estado de cumplimiento en la plataforma tecnológica +Clima. Se espera que dentro de estos planes exista un componente de Gestión del Conocimiento y Sistemas de Información o uno de Esquema de Seguimiento y Reporte que facilite la captura de información sobre buenas prácticas, experiencias y lecciones aprendidas.

Por su parte, en el ámbito sectorial, tanto el DNP como el Minambiente lideran el proceso de la construcción de las guías que permitan el seguimiento, evaluación y articulación de los PIGCCS con los demás instrumentos de planificación del territorio y del desarrollo.

En el ámbito territorial, Minambiente es el encargado de la guía de formulación e implementación de los PIGGCT, la cual se describe a mayor profundidad en el numeral 3.4.5 de este reporte. En la actualidad las autoridades competentes están trabajando en la conceptualización tanto de los lineamientos, como de las guías, sistemas, instrumentos y herramientas que facilitarán el seguimiento de los procesos y medidas de adaptación.

Por otro lado, en el numeral 0 de este reporte se especifica el funcionamiento y organización del SNICC, como articulador de los diferentes sistemas para el seguimiento a la gestión del cambio climático. Entre sus herramientas se encuentra la HaC¹¹⁰ que, a diferencia del sistema de M&E de adaptación y la plataforma SIVRA, esta es una plataforma en línea desarrollada por el Minambiente para facilitar el acceso a datos oficiales sobre el cambio climático que se originan de otros sistemas y visualizarlos de forma amigable para promover la toma de decisiones y poner a disposición insumos para el desarrollo de programas y proyectos de adaptación, pues orienta la incorporación del cambio climático en la planificación y el desarrollo territorial a nivel municipal y departamental, priorizando medidas de gestión climática las cuales deberían incluir lecciones aprendidas de proyectos exitosos.

Por esta razón, se ha propuesto que la HaC permita visualizar información histórica y proyectada sobre vulnerabilidad, riesgo climático, y otros, además de su relación con variables socioambientales. En ese sentido, se espera que los procesos y medidas de adaptación al cambio climático alineadas con los diferentes instrumentos de planificación y gestión del cambio climático sean de especial interés para distintos actores. Además, se espera que contribuya con la divulgación de los resultados del seguimiento al estado de cumplimiento de las NDC y los PdIS.

Finalmente, para mejorar el propósito y alcance de la HaC o del sistema, instrumento o herramienta que sirva para compilar, reportar y divulgar buenas prácticas, las experiencias y las lecciones aprendidas de los

¹¹⁰ Disponible en: <https://accionclimatica.Minambiente.gov.co>



procesos y medidas de adaptación o la contribución a la adaptación al cambio climático, se presentan las siguientes recomendaciones (Figura 3.37):

Figura 3.37 Recomendaciones para mejorar la compilación, reporte y divulgación de buenas prácticas, experiencias y lecciones en torno a la adaptación al cambio climático.



Fuente: Elaboración propia, 2024

3.8.1.3. El refuerzo de la investigación y los conocimientos científicos relacionados con: el clima, incluida la investigación, la observación sistemática y los sistemas de alerta temprana que puedan servir de orientación para los servicios climáticos y la adopción de decisiones

Colombia cuenta con diferentes herramientas relacionadas con la observación sistemática y los sistemas de alerta temprana que puedan orientar la adopción de decisiones como:

Repositorio de boletines en el cual se realiza una continua comunicación de pronósticos y alertas hidrometeorológicas, a partir de la incorporación de datos obtenidos mediante diversos métodos de medición de variables hidrometeorológicas. Este repositorio es un pilar esencial para el funcionamiento del Sistema Nacional de Alertas Tempranas ante distintas amenazas.

Los boletines hidrometeorológicos en Colombia brindan información esencial para monitorear, alertar y prevenir riesgos asociados a fenómenos climáticos y ambientales. Por ejemplo, el *Boletín de Condiciones Hidrometeorológicas Actuales, Alertas y Pronósticos (BCH)*¹¹¹ detalla las condiciones actuales del país, incluyendo alertas hidrológicas, meteomarinas y de temperaturas, además de seguimiento a amenazas

¹¹¹ Para más información, consultar: <https://www.ideam.gov.co/sala-de-prensa/boletines/Bolet%C3%ADn-de-Condiciones-Hidrometeorol%C3%B3gicas-Actuales%2C-Alertas-y-Pron%C3%B3sticos-%28BCH%29>



como deslizamientos de tierra e incendios de cobertura vegetal. Con una actualización diaria y cobertura nacional, este boletín es una herramienta clave para el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y la comunidad en general.

Para el monitoreo de fenómenos de corto plazo y seguimiento estacional, el *Boletín de Pronóstico Nacional del Tiempo para Tres Días (BPTD)*¹¹² proporciona información detallada mediante mapas generados a partir de imágenes satelitales, radares y modelos numéricos. En paralelo, los *Boletines de Temporada de Huracanes y Ciclones (BTCH)*¹¹³ informan sobre las condiciones meteorológicas en el océano Atlántico y el Mar Caribe, alertando sobre posibles impactos en Colombia.

Entre los boletines especializados, el Boletín de Alertas por Pronóstico de la Amenaza por Incendios de la Cobertura Vegetal (BAICV)¹¹⁴ y el Boletín de Alertas Hidrológicas (BAH)¹¹⁵ destacan por su enfoque en amenazas concretas. El primero, clasifica diariamente el riesgo de incendios en categorías alta, moderada y baja según datos de precipitación y temperaturas máximas, mientras que el segundo, analiza el comportamiento de los ríos en cinco áreas hidrográficas, emitiendo alertas por crecientes súbitas, desbordamientos y eventos relacionados. Ambos boletines son fundamentales para la prevención y manejo de emergencias en diferentes contextos.

Adicionalmente, el *Boletín Semanal para el Sector Agrícola (BSA)*¹¹⁶ ofrece pronósticos regionales adaptados a las necesidades del sector agropecuario, contribuyendo a la planificación y toma de decisiones en este sector clave para la economía nacional.

Para evidenciar la información mencionada, el país cuenta con un visor en tiempo real¹¹⁷ donde se puede observar la información diaria de Condiciones, Pronósticos y Alertas relacionadas con la precipitación, temperatura, alertas hidrológicas, alertas por deslizamiento y alertas por incendios.

Algunas buenas prácticas y logros alcanzados a partir de lo descrito anteriormente son:

- Fortalecimiento del Sistema de Gestión de Riesgo del Distrito Capital.
- *Programa de adaptación al cambio climático MOJANA Clima y vida*¹¹⁸: este programa se encuentra enfocado en el apoyo técnico desde el IDEAM para el componente de sistemas de alerta temprana de la región de la Mojana, en cuanto al monitoreo de condiciones y emisión de alertas de origen hidrometeorológico para esta zona productiva del sur de la Región Caribe.
- Difusión de la información para la toma de decisiones en preparación a la temporada de ciclones tropicales, por medio de talleres con comunidades en los territorios de mayor afectación por el paso de estos eventos.

¹¹² Para más información, consultar: <https://www.ideam.gov.co/sala-de-prensa/boletines/Bolet%C3%ADn-de-Pron%C3%B3stico-Nacional-del-Tiempo-para-Tres-D%C3%ADas-%28BPTD%29>

¹¹³ Para más información, consultar: <https://www.ideam.gov.co/sala-de-prensa/boletines/Boletines-Temporada-de-Huracanes--Ciclones-%28BTCH%29>

¹¹⁴ Para más información, consultar: <https://www.ideam.gov.co/sala-de-prensa/boletines/Bolet%C3%ADn-de-Alertas-por-Pron%C3%B3stico-de-la-Amenaza-por-Incendios-de-la-Cobertura-Vegetal-%28BAICV%29>

¹¹⁵ Para más información, consultar: <https://www.ideam.gov.co/sala-de-prensa/boletines/Bolet%C3%ADn-de-Alertas-Hidro%C3%B3gicas-%28BAH%29>

¹¹⁶ Para más información, consultar: <https://www.ideam.gov.co/sala-de-prensa/boletines/Bolet%C3%ADn-Semanal-para-el-Sector-Agr%C3%ADcola-%28BSA%29>

¹¹⁷ Para más información, consultar: <https://visualizador.ideam.gov.co/portal/apps/storymaps/stories/45607ec722e54f2a8988bbb77e4dbe5d>

¹¹⁸ Para más información, consultar: <https://www.fondoadaptacion.gov.co/mojanaclimayvida/>



3.9. Plan de mejora de adaptación

MPG	Oportunidad de mejora	Posibles acciones	Plazo tentativo para realizarlas	Actores involucrados	Necesidades de apoyo al fomento de capacidades (medios de implementación)
107 115 116	Análisis del riesgo climático: Mejorar la calidad y cobertura de datos climáticos y vulnerabilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar análisis de riesgo climático, la exposición y sensibilidad frente a los efectos adversos del cambio climático, y potenciales pérdidas y daños. - Desarrollar inventarios de datos de vulnerabilidad locales. - Desarrollar simulaciones regionales de impacto climático. - Integrar herramientas de modelación en decisiones territoriales. - Asegurar inclusión temprana de datos de vulnerabilidad en sectores clave. - Consolidar el SIIVRA como sistema de referencia nacional para la planificación climática. - Establecer protocolos para estandarizar el flujo de datos entre los generadores o proveedores de nivel proyecto (local), subnacional y nacional, al interior del Sistema Nacional de Información del Cambio Climático y su Sistema de Monitoreo y Evaluación de la Adaptación y SIIVRA. 	BTR3	IDEAM, Minambiente, Gobernaciones, NRCC	Financiamiento para tecnología de modelación. Capacitación técnica para interpretación y uso de resultados por los actores territoriales. Infraestructura para la interoperabilidad de datos.
108 109	Alinear instrumentos de política territorial con metas de adaptación	<ul style="list-style-type: none"> - Crear lineamientos nacionales para armonizar POTs y PDTs con objetivos climáticos. - Realizar talleres regionales para validar estrategias sectoriales. - Realizar talleres de alineación normativa y de instrumentos de planificación y gestión del cambio climático en regiones priorizadas. - Incorporar metas de adaptación en los PDTs de al menos 10 departamentos piloto de acuerdo con priorización basada en el análisis de riesgo climático. - Crear directrices nacionales para integrar objetivos climáticos en los POTs. - Promover la inclusión del enfoque de género y diversidad en políticas locales. 	BTR2	Minvivienda, Minambiente, Gobernaciones, Alcaldías, Consejos comunitarios, Autoridades Ambientales Indígenas	Apoyo financiero para talleres regionales. Transferencia tecnológica para plataformas de planificación climática. Capacitación técnica en integración de metas climáticas en instrumentos territoriales.
109 110	Promover proyectos que integren enfoques basados en naturaleza y saberes locales	<ul style="list-style-type: none"> - Financiar proyectos piloto liderados por comunidades indígenas y afrodescendientes. - Priorizar soluciones basadas en la naturaleza (SbN) con monitoreo de impacto, y con énfasis en agroforestería y restauración ecológica. - Incluir indicadores de impacto socioeconómico y ambiental en los proyectos. 	BTR2	Minambiente, Gobernaciones, Alcaldías, PNUD, Organizaciones comunitarias	Financiamiento para proyectos piloto. Capacitación para comunidades en diseño y monitoreo de proyectos. Transferencia tecnológica en SbN y sistemas agroforestales resilientes.
112 113 116	Estandarizar indicadores y mejorar sistemas de seguimiento para evaluar el impacto de medidas adaptativas	<ul style="list-style-type: none"> - Diseñar una guía nacional de indicadores. - Alinear indicadores nacionales, subnacionales y locales con el PNACC y la Meta Global de Adaptación. - Alinear el Sistema de Monitoreo y Evaluación de la Adaptación y SIIVRA con sistemas territoriales de monitoreo. 	BTR2	CICC, IDEAM, Minambiente, Gobernaciones, DNP	Financiamiento para el desarrollo de la guía. Apoyo técnico para la implementación de auditorías.



MPG	Oportunidad de mejora	Posibles acciones	Plazo tentativo para realizarlas	Actores involucrados	Necesidades de apoyo al fomento de capacidades (medios de implementación)
		<ul style="list-style-type: none">- Validar los indicadores con actores locales y regionales mediante consultas participativas.- Implementar auditorías externas para validar la eficacia de los reportes.			Capacitación en la gestión y análisis de indicadores de adaptación en diversos niveles de gobernanza.



4. Información sobre el 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

AUTORES (Por orden alfabético)

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – Ideam

Carol Samanta Narváez Blanco ORCID - ID: 0009-0005-8378-8343
Leonardo Alfredo Pineda Pardo ORCID - ID: 0000-0001-6645-6615

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Ángela Liliana Rodríguez González ORCID - ID: 0009-0001-4387-7473
Carolina Garzón Lamprea ORCID - ID: 0009-0004-2625-5949
Luis Guillermo Pinilla Rodríguez ORCID - ID: 0009-0007-7713-6095

Departamento Nacional de Planeación

Andrés Camilo Álvarez Espinosa ORCID - ID: 0009-0001-0399-2821
Sandra Isabel Granados Avellaneda ORCID - ID: 0000-0002-0829-4002
Yolima Paola Sánchez Vargas ORCID - ID: 0000-0003-2824-0607

IDEAM - Fundación Natura – PNUD

Juan Camilo Molina Betancur ORCID - ID: 0000-0002-6806-5260
Laura María Aranguren Niño ORCID - ID: 0009-0003-8432-6824

REVISORES DE PRIMERA PARTE

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Beatriz Helena Villanueva Ramírez, Contratista grupo de mitigación - DCCGR
Constantino Hernández Garay, Profesional Especializado - DCCGR
Daniela Álvarez Gallo, Contratista grupo de adaptación- DCCGR
David Ardila, Consultor IICA - NDC - DCCGR
Juan Pablo Benavides, Consultor NDC - DCCGR
Juan Sebastián Valle Parra, Contratista grupo de mitigación – DCCGR
Luis Alberto Guerra Vargas, Profesional Especializado – DCCGR
María Juliet Londoño Duque, Profesional Especializada - DCCGR
Myriam Paola Salazar Jaimes, Consultora externa -IICA- Equipo NDC-Dirección de Cambio Climático y Gestión del Riesgo
Paola Andrea Molina Suarez, Contratista grupo de adaptación- DCCGR

Departamento Nacional de Planeación

Lina María Castaño Luján – DADS
Alexander Rincón Pérez – DADS

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – Ideam

Leonardo Alfredo Pineda Pardo, Coordinador del Grupo de Cambio Global

REVISORES DE TERCERA PARTE

A través del proyecto "Fortalecimiento de los Objetivos Nacionales de Mitigación y Apertura de un Camino para reducir emisiones en los Sistemas Agroalimentarios de América Latina y el Caribe - GIC-LAC", financiado por el Gobierno de Nueva Zelanda" e implementado por la Alianza de Bioversity International y el Centro Internacional de Agricultura Tropical"

Alexander Valencia

COLABORADORES

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible: Allison del Río Bahamon (Contratista), Daniela Álvarez Gallo (Contratista), Edgar Samuel Alfonso Forero (Contratista), Luis Alberto Guerra Vargas (Contratista), Myriam Paola Salazar Jaimes (Consultora externa -IICA- Equipo NDC-Dirección de Cambio Climático y Gestión del Riesgo), Paola Andrea Molina Suárez (Contratista).

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – Ideam: Eliana Isabel Toro Huertas (Contratista), Lina Alejandra Obando Estupiñán (Contratista).



4.1. Circunstancias Nacionales, Arreglos Institucionales y Estrategias Determinadas por los Países

El desarrollo de institucionalidad y la generación de capacidades relacionadas con el cambio climático en Colombia ha avanzado de manera importante en los últimos años.

En 2016, mediante el Decreto 298 de 2016 se estableció la organización y funcionamiento del Sistema Nacional de Cambio Climático (SISCLIMA), en este decreto se define que el SISCLIMA será la instancia de coordinación, articulación, formulación, seguimiento y evaluación de las políticas, normas y demás instrumentos de gestión que en materia de adaptación al cambio climático y de mitigación de gases de efecto invernadero (GEI) desarrollen las entidades públicas, privadas y sin ánimo de lucro. El SISCLIMA es coordinado por la Comisión Intersectorial Cambio Climático (CICC), a escala nacional, y por los Nodos Regionales de Cambio Climático, a escala regional; y cuenta con cuatro comités: Comité Técnico, Comité de Información Técnica y Científica de Cambio Climático, Comité de Asuntos Internacionales y Comité de Gestión Financiera. El SISCLIMA ha servido de base para fortalecer la institucionalidad del cambio climático en Colombia.

La Política Nacional de Cambio Climático (PNCC) del año 2017 proporciona el marco general para la acción climática del país, que incluye tanto líneas estratégicas como instrumentales, orientadas a fomentar el desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima.

Como parte de las líneas instrumentales de la PNCC, se encuentran los instrumentos de planificación de la misma: la contribución determinada a nivel nacional (NDC por sus siglas en inglés), las estrategias y los planes que hacen parte de la política y aquellos instrumentos que hacen posible la gestión del cambio climático a nivel territorial y sectorial. Una de las estrategias nacionales de cambio climático establecida en la PNCC es la Estrategia Nacional de Financiamiento Climático (ENFC). En cuanto a los planes, se establecen los Planes integrales de gestión del cambio climático sectoriales y territoriales.

Además de lo anterior, y también dentro de las líneas instrumentales de la PNCC se identifica la importancia de producir, comunicar y gestionar la información técnica y científica como insumo de procesos y toma de decisiones para la gestión del cambio climático; es así como propone la creación del Sistema Nacional de Información sobre Cambio Climático (SNICC) y establece su alcance: Medición y reporte de emisiones; Monitoreo, reporte y verificación de reducción de emisiones; Monitoreo y evaluación de la adaptación; y Medición y reporte de la financiación climática.

Por otro lado, la Ley 1931 de 2018, también conocida como la Ley de Cambio Climático; y la Ley 2169 de 2021 que impulsa el desarrollo bajo en carbono del país, contemplan la necesidad de apoyo financiero nacional e internacional para abordar la crisis climática.

Es así como, la Ley 1931 de 2018 estableció principios, aspectos institucionales, instrumentos de planificación, sistemas de información, así como instrumentos económicos y financieros para la gestión del cambio climático. Dentro de estos últimos se destaca la creación del Programa Nacional de Cupos Transables de Emisión (PNCTE) de GEI, con el propósito de generar cambios de comportamiento e internalizar los costos del cambio climático.

Por su parte, la Ley 2169 de 2021, establece el Plan de Implementación y Seguimiento como instrumento para realizar seguimiento de los compromisos climáticos de Colombia. Este instrumento tiene dentro de sus componentes uno relacionado con el “Financiamiento y gestión de recursos” de cada una de las metas y medidas para fomentar el desarrollo bajo en carbono, fortalecer la resiliencia climática del país y lograr la carbono neutralidad a 2050.

Cabe destacar que, el Decreto 1666 de 2021 “*Por el cual se modifica el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e innovación (SNCTI)*” redefine el SNCTI en Colombia, fortaleciendo su gobernanza y articulación para abordar prioridades nacionales, incluyendo la sostenibilidad ambiental y el cambio climático. Este decreto promueve la integración de la sostenibilidad como eje transversal en las políticas de



ciencia, tecnología e innovación, incentivando proyectos relacionados con la mitigación de emisiones, la adaptación a los impactos climáticos y el desarrollo de tecnologías limpias. Además, fomenta la participación de actores territoriales y ambientales, reconoce el valor de los conocimientos ancestrales, y alinea los esfuerzos nacionales con compromisos internacionales como el Acuerdo de París y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), consolidando la acción climática como una prioridad estratégica en el sistema.

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2022-2026 vigente también debe ser tenido en cuenta como un instrumento clave para evaluar las políticas y estrategias del país en el marco de su desarrollo económico y ambiental, y su alineación con los objetivos climáticos nacionales e internacionales. Estos instrumentos permiten garantizar la coherencia entre los compromisos del país y las acciones específicas en todos los niveles de gobierno y sectores productivos.

A continuación, se amplía la información sobre los principales arreglos institucionales del país que guardan relación con el apoyo requerido y recibido.

4.1.1. Comité de Gestión Financiera (CGF) del SISCLIMA

En Colombia, el financiamiento climático se ha incorporado, desde hace varios años, en la política pública y en el quehacer de las instituciones y de los actores que intervienen en la adaptación y la mitigación del cambio climático.

Para ello, se cuenta con arreglos institucionales y normativos como el SISCLIMA, cuya máxima instancia de coordinación es la Comisión Intersectorial de Cambio Climático (CICC). El SISCLIMA está conformado por cuatro comités técnicos, entre ellos el Comité de Gestión Financiera (CGF), cuya secretaría técnica es liderada por el Departamento Nacional de Planeación (DNP). Este comité es una instancia de articulación, coordinación y diálogo interinstitucional en materia de finanzas del clima que tiene como funciones principales: i) promover el financiamiento climático mediante la planificación, monitoreo, y reporte de recursos destinados a acciones de mitigación y adaptación al cambio climático; y ii) definir y actualizar periódicamente la Estrategia Nacional del Financiamiento Climático (ENFC).

La actualización del reglamento operativo interno del CGF fue aprobado en marzo del 2024 y estableció que sus integrantes podrán agruparse por mesas de trabajo para el desarrollo de sus funciones, y cada una de estas podrá contar con un instrumento de organización interna y un plan de trabajo, en esta sesión se establecieron y aprobaron siete mesas de trabajo, una de ellas corresponde a la Mesa de trabajo de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV). Esta mesa, alineada con la función del CGF de hacer seguimiento a las inversiones nacionales relacionadas con cambio climático, tiene como objetivo fortalecer las capacidades a nivel metodológico y tecnológico que permitan mejorar el procesamiento de información y la transparencia del financiamiento de acciones climáticas en el país y garantizar la apropiación y uso del sistema MRV de Financiamiento Climático por parte de actores públicos, privados y sociedad civil.

4.1.2. Estrategia Nacional de Financiamiento Climático (ENFC)

La Estrategia Nacional de Financiamiento Climático (ENFC), hace parte integral de la línea instrumental de Planificación de la gestión del cambio climático de la PNCC.

La ENFC se publicó en 2017 y sentó las bases para movilizar recursos públicos y privados hacia la acción climática y alcanzar los objetivos de financiamiento climático. Con el fin de redoblar esfuerzos y recursos para cumplir las metas nacionales, la ENFC se reformuló en 2022 alineándose con las metas de la NDC actualizada en 2020 y considerando la evolución del entorno de financiamiento climático en el país.

El objetivo de la ENFC 2022 es movilizar de manera eficiente, sostenible, escalable y transparente los recursos para financiar iniciativas de mitigación y adaptación a lo largo de todo su ciclo, logrando las metas nacionales de cambio climático con equidad y justicia.



Para alcanzar este objetivo, la ENFC 2022 ha establecido tres líneas estratégicas y dos líneas transversales¹¹⁹ (Figura 4.1 Líneas estratégicas y transversales Estrategia Nacional de Financiamiento Climático y áreas de trabajo que se describen a continuación.

Figura 4.1 Líneas estratégicas y transversales Estrategia Nacional de Financiamiento Climático y áreas de trabajo



Fuente: Elaboración propia con base a la ENFC 2022”

4.1.2.1. Líneas estratégicas

Están enfocadas en superar la brecha entre los recursos requeridos y las inversiones en cambio climático que se han realizado, así como en abordar los retos del financiamiento climático en el país, para avanzar en la movilización de recursos que garanticen la financiación del desarrollo bajo en carbono y la resiliencia climática.

- **Línea estratégica 1. Desarrollo de instrumentos económicos y financieros**, tiene como objetivo *“Movilizar y garantizar los recursos e instrumentos económicos, financieros y técnicos, desde distintos sectores, para promover un desarrollo bajo en emisiones y resiliente al clima que, a su vez, conlleven al país a alcanzar el financiamiento climático neto.”*
- **Línea estratégica 2. Gestión y acceso a fuentes de financiamiento**, tiene como objetivo *“Establecer espacios habilitantes para facilitar la gestión ordenada y el acceso a las fuentes públicas, privadas e internacionales de financiamiento climático, a partir de la articulación efectiva entre entidades técnicas del Gobierno sobre las prioridades y necesidades de financiamiento.”*
- **Línea estratégica 3. Apoyo a la priorización y estructuración de proyectos**, tiene como objetivo *“Articular la política climática del país apoyando en la priorización, formulación y estructuración de proyectos alineados con las metas de cambio climático.”*

4.1.2.2. Líneas transversales

Se centran en fortalecer la implementación de las acciones climáticas mediante la generación y fortalecimiento de capacidades, así como la gestión del conocimiento y la información. Estas líneas buscan

¹¹⁹ Para mayor información consultar la ENFC en: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Ambiente/Finanzas%20del%20Clima/Estrategia-Nacional-de-Financiamiento-Climatico-2022.pdf>



desarrollar competencias técnicas e institucionales, consolidar información estratégica y fomentar una gestión climática eficiente, sostenible y alineada con las metas nacionales e internacionales.

- **Línea transversal 1. Generación y fortalecimiento de capacidades**, tiene como objetivo “*Generar y fortalecer las competencias y capacidades en materia de financiamiento climático de los actores territoriales y sectoriales públicos, al igual que de carácter privado y financiero*”.
- **Línea transversal 2. Gestión del conocimiento y la información**, tiene como objetivo “*Garantizar el adecuado flujo de información y conocimiento en materia de financiamiento climático, a través de la inclusión de tecnologías de la información e innovación, entre los demandantes y oferentes de recursos, las estrategias nacionales de cambio climático, las diferentes instancias de planeación y monitoreo del SISCLIMA y los demás actores involucrados en la financiación de necesidades de cambio climático del país.*”

4.1.2.3. Plan de implementación de la Estrategia Nacional de Financiamiento Climático

La implementación de la ENFC requiere la articulación efectiva de los actores involucrados, los cuales deben ejercer diferentes roles de manera que haya actividades coordinadas y sinérgicas. La ejecución del plan de acción de la ENFC se realiza a través de las mesas de trabajo del CGF.

El plan de acción¹²⁰ de la ENFC se plantea en dos plazos: corto plazo (2025) y largo plazo (2030), presenta acciones indicativas para cada sublínea de las líneas estratégicas y transversales de la ENFC.

Según las cifras presentadas por la Secretaría Técnica en la última sesión del CGF en 2024, la ENFC muestra avances significativos en tres de sus líneas, superiores al 60%, en su plan de acción de corto plazo (2025) correspondientes a: Desarrollo de instrumentos económicos y financieros; y Gestión y acceso a fuentes de financiamiento; y Generación y fortalecimiento de capacidades. Por otro lado, la línea estratégica de Apoyo a la priorización y estructuración de proyectos y la línea transversal de Gestión del conocimiento y la información presentan avances más moderados, reportando menos del 50% de cumplimiento en las acciones planificadas de corto plazo (2025).

4.1.3. Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación de Financiamiento Climático (MRV de Financiamiento Climático):

Colombia cuenta con un Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación de Financiamiento Climático, administrado por el DNP. Su desarrollo inició en el año 2015 respondiendo al mandato que el CGF dio para su creación y se desarrolla en el marco de la línea de trabajo de Gestión del Conocimiento y la Información de la ENFC.

En la PNCC, se establece el alcance del Sistema de Medición y reporte de la financiación climática: el sistema deberá definir los criterios, estándares, procedimientos y responsables de reporte de gastos relacionados con la gestión del cambio climático, con el fin de cuantificar y hacer seguimiento a los recursos destinados a la mitigación y adaptación provenientes tanto de fuentes nacionales públicas y privadas como internacionales. (Minambiente, 2017)

Es así como, el Sistema MRV de Financiamiento Climático es la herramienta utilizada para monitorear (M), reportar (R) y verificar (V) los recursos destinados a financiar acciones de mitigación y adaptación al cambio climático en el país, como producto de los compromisos asumidos por Colombia ante la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), tras la firma del Acuerdo de París y como parte de sus contribuciones nacionales para la gestión del cambio climático. (Departamento Nacional de Planeación, s.f.)

¹²⁰ Estrategia Nacional de Financiamiento Climático 2022, Capítulo 3, página 106, disponible en: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Ambiente/Finanzas%20del%20Clima/Estrategia-Nacional-de-Financiamiento-Climatico-2022.pdf>



Los componentes del Sistema MRV de financiamiento climático son (Departamento Nacional de Planeación, s.f.):

- **Medición:** es el resultado de estimar los recursos financieros asignados, recibidos y movilizados para acciones de mitigación y adaptación al cambio climático de una variedad de fuentes financieras (es decir, públicas y privadas, nacionales e internacionales).
- **Reporte:** es el resultado de presentar la información de los recursos financieros proporcionados y movilizados, tales como cantidades, fuente, destino, entre otros. Los informes pueden ser preparados por diversos actores y distribuidos a través de diversos medios, como sitios web, informes oficiales, entre otros.
- **Verificación:** es el resultado de evaluar si la información sobre financiamiento climático es correcta y precisa.

Este sistema comprende un conjunto de procesos de gestión de información para el seguimiento y reporte de flujos del financiamiento climático público doméstico, público internacional y privado en Colombia y se entiende así porque dichos procesos involucran personas, datos, operaciones y herramientas de cálculo y una plataforma de reporte y visualización de la información rastreada¹²¹.

Actualmente, el sistema MRV reporta el financiamiento climático con recursos:

- Públicos domésticos (nacionales y subnacionales)
- Públicos internacionales (cooperación internacional no reembolsable)
- Privados (sector privado nacional).
- Sector financiero (Banca Nacional de Desarrollo)

En los últimos años, en lo que respecta al sistema MRV de Financiamiento Climático, Colombia ha hecho grandes avances:

- En 2021 se formuló la Estrategia de actualización de la plataforma y sistema MRV de financiamiento climático de Colombia apoyada por el proyecto Clima III (cooperación técnica suscrita entre la Agencia Francesa de Desarrollo (AFD) y el Gobierno Nacional, gestionada por el Fondo Acción).
- En 2024 se trabajó en la actualización de rastreo de financiamiento climático conforme al Marco Reforzado de Transparencia, con el apoyo del Proyecto Internacional Climate Initiative (IKI por sus siglas en inglés): Fondo de Fomento de la Política Fiscal para el Cambio Climático en América Latina y el Caribe, gestionado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- Durante 2024 se desarrollaron dos consultorías clave para ampliar el alcance del sistema MRV de Financiamiento Climático. La primera, liderada por la Corporación Alemana para la Cooperación Internacional (GIZ por sus siglas en alemán), se enfocó en diseñar la metodología para el rastreo del financiamiento destinado a la biodiversidad, mientras que la segunda, en colaboración con Instituto de Crédito para la Reconstrucción (KfW por sus siglas en alemán), abordó el desarrollo de la metodología para rastrear el financiamiento relacionado con la gestión integral del recurso hídrico. Estas consultorías se realizan en el marco de la ampliación del sistema MRV, cuyo objetivo es fortalecer y ampliar su capacidad para no solo rastrear inversiones relacionadas con la acción climática, sino también aquellas dirigidas a otros objetivos ambientales estratégicos, promoviendo una visión más integral de los flujos financieros para la sostenibilidad.

Cabe destacar que, el sistema MRV de financiamiento climático hace parte del Sistema Nacional de Información sobre Cambio Climático (SNICC), reglamentado mediante Resolución 1383 de 2023. El SNICC

¹²¹ Disponible en: <https://mrv.dnp.gov.co/>



es el sistema oficial de coordinación y articulación institucional, sectorial y territorial del país que facilita la gestión y divulgación de datos e información en materia de cambio climático.

4.1.4. Dificultades, oportunidades y brechas en la determinación de las necesidades. (Limitaciones en los datos presentados, entre otros)

4.1.4.1. Adaptación al cambio climático

Frente al enfoque de abajo hacia arriba (bottom-up), los desafíos se presentan al definir adecuadamente los criterios de priorización de metas o medidas para garantizar que sean factibles y eficientes en su objetivo. Será necesario comprobar que esté en línea con los planes existentes en el sector o territorio, que exista en marco legal/regulatorio que posibilite su implementación, y que los actores relevantes sean involucrados en todas las fases para la implementación de las medidas.

Entre las principales dificultades destaca la falta de datos suficientes y actualizados sobre riesgos, vulnerabilidades y capacidades de adaptación en sectores clave y regiones altamente expuestas al cambio climático, lo que a su vez limita la precisión de las estimaciones de apoyo financiero requerido y la identificación de necesidades (Ricardo Energy & Environment y Corporación Ecovera, 2021).

A pesar de estas dificultades, se identifican oportunidades para mejorar el proceso. El fortalecimiento de sistemas de monitoreo y evaluación, junto con la implementación de instrumentos como las matrices de evaluación de riesgos y vulnerabilidades, pueden contribuir significativamente a subsanar las brechas existentes. Adicionalmente, promover capacidades técnicas e institucionales, especialmente a nivel local, permitirá una gestión más efectiva de las necesidades de adaptación y una mejor alineación con las metas nacionales (Ricardo Energy & Environment y Corporación Ecovera, 2021).

Por otro lado, las aproximaciones de arriba hacia abajo (top-down) para determinar las necesidades de financiamiento para la adaptación de Colombia, se presentan las siguientes limitaciones (Farfán, 2020).

1. Los cálculos se basan en proyecciones como el crecimiento económico, la población y la asociada a los impactos de cambio climático que se basa en una trayectoria lineal que no tiene en cuenta escenarios extremos ni umbrales de cambio climático.
2. Las variables de PIB, factor trabajo y capital, usada en la estimación de la brecha de financiamiento no capturan completamente el bienestar y los recursos que debe invertir el país en adaptación. Además, se asume que la participación del capital en la función de producción se mantiene constante en el tiempo y no incluye políticas que incrementen o mejoren el capital natural del país.
3. La estimación asume que la productividad de la economía cambia gradualmente y no tiene en cuenta otros efectos que transformen la estructura productiva del país.

Una oportunidad a corto plazo es actualizar las cifras de necesidades de financiamiento para el cambio climático, tanto en mitigación como en adaptación, permitiendo así aplicar metodologías basadas en evidencia empírica. En este contexto, Colombia está en proceso de actualizar su NDC y ha presentado ante la CICC la hoja de ruta correspondiente. Esta hoja de ruta destaca que el componente de adaptación de la NDC tendrá una relevancia significativa en el aumento de la ambición que Colombia presentará en 2025. Para lograr este objetivo, el gobierno nacional ha establecido la importancia de determinar una meta cuantitativa de mitigación y adaptación, junto con sus hitos de cumplimiento, para rastrear los avances realizados a lo largo del tiempo. Con estos datos, se podrán establecer las metas cuantitativas de mitigación y adaptación que se incluirán en la actualización de la NDC de Colombia, basándose en una proyección a 2050.



4.1.4.2. Mitigación de gases de efecto invernadero

Existen varias limitaciones en el análisis de costos de las medidas de mitigación, las cuales se pueden clasificar en dos grupos. El primero, es de aquellas limitaciones asociadas a los datos técnicos y económicos recolectados (i.e.: costos de inversión, costos de operación, costos variables, entre otros). El segundo grupo hace referencia a las limitaciones del software LEAP, utilizado para construir el modelo NDC Colombia, de donde se derivan la mayoría de los resultados contenidos en este reporte.

Debido al enfoque de nivel nacional que tienen las acciones de mitigación consideradas, en algunos casos los costos no pueden ser caracterizados de forma detallada debido a la carencia de información o el alto grado de detalle técnico necesario.

Una de las principales limitaciones del análisis que afecta los portafolios integrados y las Curva de Costo Marginal de Abatimiento (MACC, por sus siglas en inglés), es el hecho de que las medidas se analizan de manera individual, tanto en el potencial de mitigación como en el costo. Al ser las medidas estimadas de forma independiente para la construcción de las MACCs, se deja a un lado las interacciones y sinergias entre las medidas del portafolio de mitigación (Flemish Institute for Technological Research – VITO & Universidad de los Andes. , 2022).

4.1.4.3. Desafíos Actuales y Brechas en la Transferencia de Tecnología

La transferencia de tecnología internacional hacia Colombia enfrenta desafíos, como la adaptación de tecnologías extranjeras al contexto local, la creación de infraestructura adecuada y el fortalecimiento de políticas de incentivo que faciliten este proceso. Sin embargo, con el respaldo de una estructura legal favorable y alianzas estratégicas, Colombia tiene la oportunidad de fortalecer su ecosistema de innovación, promoviendo el desarrollo sostenible y una mayor competitividad en el mercado global.

Así mismo, la implementación de la transferencia de tecnología enfrenta retos como la necesidad de mejorar la infraestructura de investigación y la capacidad de absorción tecnológica en el país.

De igual manera, Colombia desde el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia (Minciencias) ha puesto sus esfuerzos en fortalecer y propiciar la transferencia de tecnología desde instituciones educativas hacia el sector productivo, sin embargo, esto ha sido solo a nivel nacional, por lo tanto, se requiere el fomento y fortalecimiento de los mecanismos existentes en la transferencia de tecnología desde el ámbito internacional, de igual manera, continuar fortaleciendo los ejercicios de transferencia tecnológica y su implementación desde y hacia las instituciones educativas, el sector productivo, entes territoriales y comunidades.

4.1.5. Prioridades y estrategias de Colombia sobre los aspectos de la NDC

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 en diciembre de 2020, se identificó un portafolio compuesto de ciento cuarenta y ocho (148) medidas en materia de mitigación (treinta y dos (32) medidas de carácter nacional lideradas por las carteras ministeriales, ochenta y nueve (89) de carácter subnacional lideradas por entidades territoriales, veinticuatro (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 diez (10) metas priorizadas y presentadas en la NDC de 2015, identificando un total de treinta (30) metas 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, dado que no existe un consenso sobre su valoración.



En línea con estas medidas, el PND incorpora dentro de sus pilares la transformación productiva, la internacionalización y la acción climática, desarrollándolas a través de diversas líneas de trabajo.

Estas incluyen la restauración de ecosistemas con enfoque de inclusión social, la descarbonización de sectores productivos y la construcción de infraestructura resiliente. Además, impulsa una transición energética justa basada en energías renovables y eficiencia, junto con la reindustrialización sostenible y el fortalecimiento de la bioeconomía.

Para materializar estas iniciativas, se priorizan el financiamiento climático y el desarrollo de mercados inclusivos, posicionando a Colombia como un referente en sostenibilidad y desarrollo integral.

4.2. Supuestos, definiciones y metodologías de base

4.2.1. Definiciones

Para el presente informe se tienen en cuenta las consideraciones expuestas por la CMNUCC, para definir las tres (3) áreas de reporte y los tres (3) tipos de apoyo:

Áreas de reporte:

- **Financiamiento climático.** Se refiere al financiamiento local, nacional o transnacional extraído de fuentes de financiamiento públicas, privadas y alternativas, que busca apoyar acciones de mitigación y adaptación que aborden el cambio climático (CMNUCC, 2024)
- **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, Intergovernmental Panel on Climate Change. Working Group III: Mitigation : Technology, 2014)
- **Fomento de la 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)
 - ✓ 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 misiones, 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.



Tipos de apoyo

- **Mitigación.** La mitigación se refiere a los esfuerzos para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y mejorar los sumideros. (CMNUCC, 2024)
- **Adaptación.** La adaptación se refiere a los ajustes en los sistemas ecológicos, sociales o económicos en respuesta a estímulos climáticos reales o previstos y sus efectos o impactos. Se refiere a cambios en los procesos, prácticas y estructuras para moderar los daños potenciales o para beneficiarse de las oportunidades asociadas con el cambio climático. (CMNUCC, 2024)
- **Transversal.** En este contexto la transversalidad de una acción climática se refiere a que sus objetivos aportan tanto a la mitigación como a la adaptación al cambio climático.

4.2.2. Metodología para rastrear, clasificar y medir el apoyo financiero recibido

El Sistema MRV de Financiamiento Climático de Colombia, cuenta con una “*Guía Metodológica para clasificar y medir el financiamiento asociado con acciones de mitigación y adaptación al cambio climático*” publicada en noviembre de 2016. La metodología fue actualizada en 2024 con el apoyo del Proyecto IKI: Fondo de Fomento de la Política Fiscal para el Cambio Climático en América Latina y el Caribe, gestionado por el BID; esta actualización se encuentra en proceso de revisión para su adopción final por parte del Sistema MRV de Financiamiento Climático.

La metodología que se presenta a continuación se basa en la versión desarrollada en 2016, con algunas mejoras realizadas en su actualización de 2024. Estas incluyen ajustes en la categorización de las acciones rastreadas para alinearlas con los requerimientos del Marco Reforzado de Transparencia (MRT) y garantizar que el rastreo cumpla con sus lineamientos.

Rastreo:

Actualmente, el Sistema MRV de Financiamiento Climático rastrea los flujos de financiamiento climático (destinados al cumplimiento de los objetivos de mitigación y adaptación) de tres fuentes de financiamiento: público doméstico (recursos de presupuestos nacionales y subnacionales), público internacional (recursos recibidos de la cooperación internacional) y privado (recursos del sector privado nacional).

En el marco del Sistema MRV de Financiamiento Climático, el rastreo corresponde a una identificación y selección de proyectos relacionados con cambio climático a partir de las bases de datos recopiladas de cada fuente de información.

La fuente de información 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 (donación), desde organismos internacionales públicos proveedores.

El sistema MRV de financiamiento climático cuenta con una Taxonomía (sector, subsector, acción de cambio climático) que hace parte de la metodología. Esta taxonomía está definida a partir de los sectores económicos, así: 12 sectores: energía, medio ambiente y recursos naturales, agropecuario, transporte, vivienda, educación, salud, industria, residuos, turismo, gestión del riesgo y atención de desastres, transversal; estos a su vez se dividen en subsectores (35 en total) y 248 actividades (indicativas) asociadas a la gestión del cambio climático¹²².

¹²² Mayor información de esta clasificación puede ser consultada en:

<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Ambiente/MRV/Gui%cc%81a%20metodol%cc%b3gica.pdf?Web>



Para realizar el rastreo se utiliza un algoritmo que a partir de la Taxonomía del sistema MRV reconoce en una base de datos aquellos proyectos relacionados con cambio climático y además de seleccionarlos genera una propuesta de clasificación (sector, subsector, destino: mitigación, adaptación o transversal). Una vez aplicado esta herramienta, se lleva a cabo un análisis detallado y una revisión manual de cada proyecto identificado. Este proceso garantiza que los proyectos seleccionados estén efectivamente relacionados con cambio climático y que su categorización este alineada con la taxonomía del sistema MRV.

Como resultado del rastreo, se obtiene una base de datos (por fuente de financiamiento) con la información (financiera y no financiera) de los proyectos relacionados con cambio climático. Esta base de datos está parametrizada por el sistema, bajo los siguientes campos:

- a. Nombre de la actividad: Se refiere al nombre que le es otorgado al programa, proyecto o actividad por la entidad que hace su registro en Cíclope.
- b. Objetivo. Lo que se pretende alcanzar mediante el programa, proyecto o actividad.
- c. 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.
- d. Estado de la actividad: Proceso en el cual se encuentra el programa o proyecto: En solicitud de información, en verificación, ejecución y/o finalizado.
- e. Destino/tipo de apoyo: Se refiere al tipo de apoyo para el cual fue destinado el financiamiento: mitigación, adaptación o transversal.
- f. Sector/Subsector: Hace referencia a los sectores y subsectores de acuerdo con la Taxonomía del sistema MRV de financiamiento climático.
- g. Tipo de financiamiento (canal): Se refiere a la información del donante de origen: Bilateral sur-sur; Bilateral norte – sur; Bilateral BMD; Multilateral- Fondos CMNUCC y Multilateral – Fondos no CMNUCC.
- h. Origen del financiamiento: Se refiere a la entidad o país que presta el apoyo.
- i. Entidad receptora: Se refiere a la información de la entidad que recibe el dinero para luego transferirlo a quien ejecuta.
- j. Entidad ejecutora: Se refiere a la entidad que implementa o ejecuta el programa o proyecto.
- k. Ámbito territorial: Se refiere al nivel territorial en donde se implementa el programa o proyecto, es decir, nacional, territorial o local.
- l. Ubicación geográfica: Se refiere a la ubicación geográfica (nacional, departamento, municipio) en la que se implementa el programa o proyecto.
- m. Estatus del financiamiento: se refiere al estado en el que se encuentra el apoyo financiero: comprometido o recibido.
- n. Instrumento financiero: se refiere al tipo de instrumento que fue utilizado para la puesta en marcha del programa o proyecto. Actualmente el sistema MRV de financiamiento climático solamente rastrea el apoyo recibido como donación.
- o. 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 del apoyo financiero se carga en el año de inicio del programa o proyecto financiado, sea cual sea la duración del proyecto.
- p. Monto en pesos colombianos: Se refiere a la equivalencia, en moneda nacional, del monto total que fue asignado para el programa o 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 programa o proyecto; es decir, el año en el que inicia el programa o proyecto.
- q. Monto en dólares: Se refiere al monto asignado para el programa o proyecto, en dólares de los Estados Unidos. Este valor se toma de la base de datos Cíclope y sirve como insumo para el cálculo del monto en pesos colombianos (campo anterior).
- r. Fuente consultada: Hace referencia a la ubicación de la información rastreada, en este caso corresponde al Sistema de información Cíclope.



Es de anotar que, la base de datos del Sistema Cíclope no proporciona información sobre el uso, los efectos y resultados estimados del apoyo recibido; por lo tanto, es información que no se rastrea y por tanto no se reporta.

Clasificación:

Como se mencionó, durante el proceso de rastreo además de seleccionarse programas o proyectos asociados a cambio climático, se genera una propuesta de clasificación (sector, subsector, destino: mitigación, adaptación o transversal).

Con la actualización de la metodología del sistema MRV de Financiamiento Climático realizada el 2014 alineó los sectores del Sistema MRV de Financiamiento Climático y los sectores de reporte del apoyo recibido establecidos por la CMNUCC lo que facilitará la comprensión de los flujos financieros destinados a cumplir con los objetivos y compromisos climáticos establecidos por el país en la NDC; además facilitará la comparación y el análisis entre países y la consolidación del balance mundial, que evaluará el progreso colectivo hacia los objetivos climáticos a largo plazo.

Con el fin de generar el reporte con la información requerida por la CMNUCC en los formatos comunes tabulares, se aplica la correlativa correspondiente (aproximación de sectores del Sistema MRV de financiamiento climático a sectores de la CMNUCC) a partir de lo cual se obtiene una base de datos con los programas o proyectos rastreados clasificados por sector de la CMNUCC.

Durante esta etapa se busca, además, categorizar los programas o proyectos rastreados por el Sistema MRV de Financiamiento Climático para las áreas de reporte: desarrollo y la transferencia de tecnología y el fomento de la capacidad. Para esto se toman como base las definiciones dadas por la CMNUCC para estas áreas de reporte y a partir del objetivo de cada programa o proyecto se categorizan de manera manual.

Medición:

En relación con la medición o cuantificación de los flujos financieros recibidos¹²³, la guía metodológica del MRV establece que el 100% del monto “comprometido” por la fuente de financiación para las acciones que fueron rastreadas, se cuantifica como financiamiento climático. Así mismo, establece la diferenciación por criterios (1. Mitigación, 2. Adaptación, 3. Transversal).

La cuantificación del apoyo financiero recibido realizada por el Sistema MRV de Financiamiento Climático corresponde a una estimación, es decir, incorpora un error.

Con el fin de garantizar que los datos sean comparables y consistentes en el tiempo, que se eviten superposiciones y en general que se reduzca el error en la cuantificación, durante la etapa de clasificación se realiza control de calidad a los resultados del rastreo; y posterior a la cuantificación se debe realizar la verificación de los resultados.

Verificación:

El objetivo de la verificación es reducir el grado de incertidumbre sobre la información y cálculos realizados. Este proceso incluye: la identificación de programas o proyectos duplicados o no incluidos (no rastreados), relación del programa o proyecto rastreado con cambio climático, clasificación por sector, comprobación del monto preciso de los flujos de financiación climática, comprobación de su contribución al desarrollo y transferencia de tecnología y fomento de la capacidad, principalmente.

¹²³ Financiación internacional



Instancias para la verificación de resultados:

El primer proceso de verificación de resultados es realizado por el DNP, en su rol de administrador del sistema MRV de Financiamiento Climático. Este proceso, denominado verificación interna, consiste en revisar los objetivos y alcances de cada una de las acciones rastreadas, asegurándose de que estén alineadas con los criterios y definiciones de mitigación y/o adaptación al cambio climático establecidos por el país, según la metodología del sistema MRV de Financiamiento Climático.

Durante 2024, se llevó a cabo una actualización de la metodología del sistema MRV, con el objetivo de fortalecer los procesos de verificación. A partir de 2025, se tiene previsto incluir un proceso de verificación externa, que garantizará la calidad de los resultados. Finalizada la verificación y corregidos y/o ajustados los datos imprecisos, se contará con datos e información para analizar el apoyo financiero recibido y elaborar el reporte final.

4.2.3. Metodología para identificar y medir el apoyo financiero requerido

Colombia se encuentra desarrollando un enfoque integral y dinámico para identificar y priorizar las necesidades de apoyo financiero, transferencia de tecnología y fortalecimiento de capacidades. Este enfoque combinará elementos metodológicos sólidos con el despliegue de un portafolio estratégico de proyectos que promueven la transición socioecológica del país.

La transición hacia una economía sostenible requiere una integración armónica de conservación de la biodiversidad, el desarrollo económico y la acción climática. El país se basa en la premisa de que un enfoque multisectorial, que articule a instituciones públicas, privadas y comunidades locales, es esencial para estructurar y ejecutar proyectos.

El diseño y la implementación de un portafolio de proyectos estarán fundamentados en procesos participativos e interinstitucionales fomentados por el Gobierno Nacional para cambiar la priorización y planificación de intervenciones con visión prospectiva y que aporte a la transformación que requiere el país en esta materia. El portafolio para la transición socioecológica incluirá proyectos en los siguientes ámbitos:

- Turismo de naturaleza: Promueve actividades sostenibles que generen ingresos mientras protegen los ecosistemas.
- Sistemas productivos sostenibles: Impulsa prácticas agrícolas y ganaderas que minimicen emisiones.
- Transición energética justa: Facilita el cambio hacia energías limpias.
- Reindustrialización: Incentiva la modernización de la industria para reducir su huella de carbono.
- Conservación y restauración de ecosistemas: Fomenta la protección de biodiversidad como un pilar de mitigación.
- Condiciones habilitantes: Fortalece la capacidad de las comunidades y sectores para enfrentar los impactos climáticos.

Por otro lado, en agosto del 2024 se llevó a cabo un taller de levantamiento de necesidades con la participación de veintisiete (27) entidades clave. Este taller permitió identificar brechas y necesidades en materia de financiamiento, desarrollo y transferencia de tecnología, y fomento de capacidades. La clasificación de las necesidades identificadas se realizó teniendo en cuenta las definiciones de tipo de apoyo y los sectores establecidos por la CMNUCC. Los resultados de este ejercicio se complementaron con acercamientos específicos a otras instituciones para afinar las necesidades en los sectores prioritarios.

Es importante aclarar que la información recopilada en este taller no representa la totalidad de las necesidades que tiene el país en materia de transferencia de tecnología y fomento a la capacidad para la mitigación y adaptación al cambio climático. Esta refleja únicamente las necesidades identificadas y debe considerarse como un insumo preliminar en el análisis del tema.



Adicionalmente, con el objetivo de identificar necesidades desde los sistemas que hacen parte del SNICC, se realizaron acercamientos a los grupos de trabajo del SINGEI y RENARE, quienes informaron las necesidades de apoyo que tiene cada uno de los sistemas para el correcto funcionamiento de los mismos.

Se aclara que, el cálculo del apoyo requerido en términos monetarios se realizó con base en la información preliminar proporcionada por los equipos de trabajo responsables de la administración de los sistemas. Estos equipos definieron los valores considerando los promedios de los contratos del personal actualmente dedicado al mantenimiento de los sistemas, los valores estimados por las oficinas de tecnología para la infraestructura requerida, y las necesidades identificadas en desarrollo tecnológico y fomento de capacidades. Es importante señalar que esta información refleja las necesidades identificadas hasta el momento con los equipos de trabajo y puede no representar la totalidad de los requerimientos necesarios para el desarrollo completo de los sistemas.

4.2.3.1. Adaptación al cambio climático

Colombia cuenta con una metodología establecida en 2020 para la identificación del apoyo requerido en cuanto a apoyo financiero, por tanto, el costeo de metas y medidas de adaptación se realiza bajo lo establecido en la Guía Metodológica para el Costeo de Medidas de Adaptación¹²⁴, la cual contiene un apartado específico referente al costeo de las metas de adaptación, en este se indica que la metodología de costeo empleada se basa en un ajuste de metodologías existentes, empleadas para ejercicios similares tanto en Colombia como en otros países. El modelo se desarrolla a través de una herramienta que permite que las entidades encargadas de cada meta de adaptación incluida en la NDC actualizar 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. A la fecha, las treinta (30) metas de adaptación de la NDC 2020 se encuentran costeadas bajo este modelo.

4.2.3.2. Mitigación de gases de efecto invernadero

La metodología de la Curva de Costo Marginal de Abatimiento (MACC, por sus siglas en inglés) se utiliza como una herramienta para el análisis y priorización de medidas de mitigación de GEI, proporcionando un ranking basado en la relación costo-efectividad de las acciones (Flemish Institute for Technological Research – VITO & Universidad de los Andes. , 2022). Esta metodología permite identificar las opciones más económicas y efectivas para reducir emisiones, facilitando la toma de decisiones estratégicas en la planificación climática. Sin embargo, la aplicación de la metodología MACC presenta ciertas limitaciones que deben ser consideradas. (Flemish Institute for Technological Research – VITO & Universidad de los Andes. , 2022).

La Tabla 4.1 Inversiones requeridas presentada a continuación sintetiza información clave sobre los costos de inversión asociados con las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático, recopilada de diversas fuentes reconocidas. Cada fuente aporta una perspectiva única sobre las necesidades financieras en diferentes contextos y escalas temporales, destacando variaciones significativas en las estimaciones de costos según las metodologías y supuestos utilizados. Los datos reflejan tanto las inversiones requeridas para alcanzar metas específicas de mitigación, como los desafíos relacionados con la integración de co-beneficios y la sensibilidad a hipótesis socioeconómicas.

Tabla 4.1 Inversiones requeridas

Fuente	Descripción
Flemish Institute for Technological Research – VITO	Datos agregados de los costos de inversión de las curvas marginales de abatimiento de las medidas de mitigación sectorial calculados con información secundaria. No se incluyen los posibles ahorros en costos de operación y mantenimiento. No se calculan los posibles co-beneficios asociados a la

¹²⁴ Guía Metodológica para el Costeo de Medidas de Adaptación <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Ambiente/Guia-Metodologica-para-el-costeo-de-medidas-de-adaptaci%C3%B3n-del-NDC-de-Colombia.pdf>



Fuente	Descripción
& Universidad de los Andes, (2022)	implementación de las medidas de mitigación de GEI. (Flemish Institute for Technological Research – VITO & Universidad de los Andes., 2022).
DNP (2022)	Datos de Hof y otros (2017) citado en DNP (2022). Los costos para Colombia son de al menos el 1 % del PIB anual. Los costes del objetivo de alcanzar los 2 °C son 3 a 3,5 veces superiores a alcanzar las NDC. Los costes son muy sensibles a las diferentes hipótesis socioeconómicas. Se excluyen los costos de mitigación del sector AFOLU. (Banco Mundial, Programa NDC Deep Dive; DNP, 2022)
Banco Mundial (2022)	Los países analizados inicialmente necesitan inversiones que representan, en promedio, el 1,4 % del PIB para reducir sus emisiones en un 70 % y aumentar la resiliencia en el año 2050. Las necesidades de inversión anual varían entre el 1 % y el 10 % del PIB por país. Estas inversiones incluyen la eliminación de las deficiencias de infraestructura y no pueden considerarse totalmente adicionales a las necesidades de financiación preexistentes. (Banco Mundial., 2022)
Banco Mundial, (2023)	La transición climática en Colombia conllevará inversiones brutas adicionales por un valor aproximado de USD 92.000 millones (en términos del valor neto actualizado) entre 2023 y 2050, en comparación con un valor de referencia sin acción climática. La cifra es equivalente a alrededor del 23 % del PIB de 2023, es decir, inversiones adicionales que cada año representen, en promedio, el 1,5 % del PIB anual entre 2023 y 2030, y el 1,1 % entre 2031 y 2050. (Banco Mundial, 2023) (CCDR Series, 2023)

Fuente: Estrategia Nacional de Financiamiento Climático (2022) y Banco Mundial (2023)

Análisis de implementación de medidas de mitigación.

En concordancia con los acuerdos del país en el marco de la CMNUCC, Colombia se encuentra adelantando un análisis del avance de las medidas de mitigación de la NDC 2020, proceso que aún se encuentra en curso, sin embargo, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, por medio del Proyecto AGB_Interfaz IKI II realizó el análisis de algunas de las medidas de mitigación, donde para estas se identificaron brechas en su implementación, lo que se tradujo en necesidades de financiamiento y fomento de capacidades para el presente reporte.

4.3. Información sobre el apoyo financiero requerido por las partes que son países en desarrollo con arreglo al artículo 9 del acuerdo de París

4.3.1. Apoyo financiero requerido adaptación

En materia de adaptación el país aumentó su ambición sobre las diez (10) metas costeadas y presentadas en el 2021, realizando el ejercicio con las veinte (20) metas faltantes para así lograr el costeo del total de las treinta (30) metas establecidas en la NDC, esto con el fin de incorporar la adaptación al cambio climático en diferentes niveles de la planificación del país. Lo anterior, gracias a la consultoría de Ricardo Energy & Environment y Corporación Ecoversa entregado al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el DNP y el Ministerio de Hacienda y Crédito Público. (Environment, 2021). Así mismo, la cuantificación de las metas de adaptación significó un gran reto por la complejidad técnica y los supuestos necesarios para su identificación.

A continuación, se presentan los datos totales derivados del costeo de las treinta (30) metas de adaptación:

Tabla 4.2 Inversiones requeridas para las 30 metas de adaptación del país

Fuente	Millones de USD	Millones de pesos
Consultoría Ricardo Energy & Environment y Corporación Ecoversa	2.054,15	6.739.428

Fuente: Ricardo Energy & Environment y Corporación Ecoversa 2021

Nota: Valores constantes a 2021

Es pertinente señalar que Colombia se encuentra actualmente en el proceso de actualización de su NDC presentada en 2020, lo que incluye la revisión y posible modificación de las metas establecidas. Este proceso responde a la necesidad de considerar cambios en las circunstancias nacionales, las condiciones de riesgo



climático, sus impactos, la vulnerabilidad del país y la integración del Objetivo Global de Adaptación y sus metas. En consecuencia, los valores previamente presentados en la NDC son aproximados y pueden ser ajustados en la futura presentación de la NDC 3.0.

Asimismo, es fundamental destacar que los valores indicados en este informe para la implementación de las metas de la NDC no reflejan el total de la financiación requerida por el país para abordar su adaptación al cambio climático. Estos valores representan estimaciones preliminares y están sujetos a revisión conforme se avance en el desarrollo y definición de las metas de la nueva NDC. Este proceso busca garantizar que las necesidades de financiación reflejen de manera más precisa los desafíos y prioridades nacionales en la lucha contra el cambio climático.

4.3.2. Apoyo financiero requerido mitigación

El ámbito de financiamiento e instrumentos económicos busca identificar las necesidades en materia de financiación para cumplir las metas y medidas de la NDC y los compromisos en gestión de cambio climático que tiene el país, integrando las fuentes de financiamiento, los esquemas financieros, la estructuración de proyectos, así como el costeo y la sostenibilidad de la implementación.

Para este ámbito, como se indicó en el primer apartado de esta capítulo, se han establecido un conjunto de hitos que se materializan a través de las siguientes metas específicas: i) ENFC, según líneas de acción estratégicas y transversales, en implementación a 2030; y ii) Plan de acción de corto plazo de la 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 (Minambiente, Actualización de la Contribución Determinada a Nivel Nacional de Colombia (NDC), 2020)

Ahora bien, según lo indicado en la ENFC el país debe invertir entre \$8,76 y \$14,19 billones al año (USD 2.341 millones y USD 3.790 millones) para financiar las metas de mitigación. Esto representa una inversión que oscila entre el 0,7 % y el 1,2 % del PIB anual. (Departamento Nacional de Planeación, 2022).

Tabla 4.3 Inversiones requeridas para la mitigación del país

Fuente	Dólares (millones) de 2021	% del PIB 2021
(Flemish Institute for Technological Research – VITO & Universidad de los Andes., 2022)	2.341- 3.790	0,7 % - 1,2% anual

Fuente: Estrategia Nacional de Financiamiento Climático (ENFC) 2022

Sin embargo, es necesario reconocer las limitaciones inherentes a la metodología utilizada como se indica en la sección 4.1.4.2. *Mitigación de gases de efecto invernadero*. La aplicación de la MACC no captura de manera integral las interacciones entre medidas de mitigación ni considera plenamente los co-beneficios asociados a su implementación. Asimismo, los costos estimados están sujetos a variaciones significativas derivadas de cambios en las líneas base y supuestos socioeconómicos, lo que resalta la necesidad de actualizar constantemente los parámetros utilizados. Estas limitaciones también afectan la capacidad de la metodología para reflejar los desafíos regulatorios, la aceptación social y los mecanismos de financiamiento requeridos para la implementación de las medidas identificadas.

Aunque las estimaciones actuales proporcionan un marco útil para planificar las inversiones en mitigación, es crucial abordar las limitaciones metodológicas y fortalecer la integración de variables contextuales, como los marcos regulatorios, los ahorros potenciales en costos operativos y los beneficios adicionales de las medidas. Estas mejoras contribuirán a garantizar que los datos reportados sean más representativos y útiles en la implementación de las metas climáticas nacionales.

Análisis de implementación de medidas de mitigación.

Producto de las brechas identificadas para la implementación de las medidas de mitigación de la NDC correspondientes a los sectores de Agricultura, Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, Vivienda, Industria,



Energía y Transporte se identificaron necesidades de financiamiento para poder superar dichas brechas. Las cuales se presentan de manera resumida a continuación:

Tabla 4.4 Necesidades de financiamiento

Sector	Medida	Barreras identificadas y/o actividades pendientes en la implementación de medidas
Agricultura	No. 8. NAMA de ganadería bovina sostenible	Adopción de tecnología y vinculación a los procesos de ganadería Bovina sostenible.
	No. 9. Desarrollo y consolidación de la cadena productiva de las plantaciones forestales con fines comerciales como contribución a la captura de GEI	Refinanciamiento del Certificado de Incentivo Forestal (CIF), rediseño y difusión de la oferta de recursos para que los productores accedan al incentivo.
	No. 10. Estrategias de reducción de emisiones de GEI en el ciclo de vida de la producción de cacao (Theobroma cacao)	Financiamiento para insumos, capacitación en la producción de insumos orgánicos de fincas, mano de obra calificada, infraestructura y recursos para la inversión del cultivo.
	No. 11. Reducción de emisiones de GEI en producción de arroz a través de la adopción masiva de tecnología	Facilitar o establecer incentivos de crédito al productor para adquisición de maquinaria e implementos para la producción sostenible.
	No. 12. NAMA Café de Colombia	Asignación presupuestal suficiente de las diferentes fuentes para implementar la medida e inversión en labores de renovación. Programa de capacitación donde se dé a conocer los beneficios de la renovación en términos ambientales y de productividad.
	No. 13. Estrategia Integral del Subsector Panelero para la mitigación del cambio climático (NAMA - PANELA)	Mantenimiento de los equipos de procesamiento del producto. Contratación de mano de obra calificada en el proceso de producción y comercialización
Medio ambiente y desarrollo sostenible	No. 27. Sustitución de fogones tradicionales de leña por estufas eficientes /Línea buenas prácticas y uso eficiente de los recursos	Contratación de personal capacitado y suficiente para llevar a cabo la instalación de las estufas y la supervisión de las actividades relacionadas. Disponibilidad de recursos financieros y logísticos para alcanzar la meta de instalar un millón de estufas ecoeficientes.
Vivienda	No. 5. Gestión Integral de Residuos Sólidos – GIRS	Financiamiento para tecnologías avanzadas: Implementación de las acciones Sistemas de Tratamiento Mecánico Biológico (TMB) y quema y aprovechamiento de biogás, especialmente en los rellenos sanitarios municipales. Proyectos implementados sin financiamiento adecuado: Financiamiento sostenible para iniciativas como compostaje en municipios.
	No. 6. Gestión de las Aguas Residuales Domésticas – GARD	Financiamiento necesario para implementar las PTARs y los sistemas de tratamiento de biogás.
	No. 7. Línea Estratégica PIGCC sectorial: Construcción sostenible	Adopción de tecnologías de eficiencia energética y ahorro de agua, inversión inicial elevada. Incentivos económicos y financiamiento específico para la construcción sostenible. Establecer alianzas estratégicas con el sector privado e internacional para financiar y ampliar el alcance de las medidas.
Industria	No. 14. Promoción de proyectos de gestión de la energía y eficiencia energética en el sector de industria	Inversión hacia proyectos de tecnologías emergentes alineadas a la carbono-neutralidad.
	No. 15. Gestión para el desarrollo integral de las ladrilleras	Inversión hacia proyectos de tecnologías emergentes alineadas a la carbono-neutralidad. Acceso a líneas de crédito preferencial
	No. 16. Gestión para la implementación de tecnologías de abatimiento de emisiones de N2O en la	Financiación para la instalación de las tecnologías de abatimiento de N2O. Incentivos adecuados para el mantenimiento de las tecnologías de abatimiento de emisiones.



Sector	Medida	Barreras identificadas y/o actividades pendientes en la implementación de medidas
	producción de materias primas de fertilizantes	
Energía	No. 3. Medidas de Mitigación del Ministerio de Minas y Energía 3.1. Medida 1, Eficiencia Energética	Definición de criterios que prioricen el despacho de energía más limpia. Lo que permite aumentar la eficiencia de las centrales y a su vez reducir las emisiones GEI de forma costo-efectiva, sin afectar las condiciones del mercado ni confiabilidad del servicio.
Transporte	No. 19. Movilidad eléctrica	Contratación de personal capacitado y especializado para formular, implementar y realizar el seguimiento de la Estrategia Nacional de Transporte Sostenible (ENTS) en movilidad eléctrica. Recursos financieros para desarrollar e implementar proyectos relacionados con la movilidad eléctrica. Incentivos adecuados, la construcción de infraestructura de carga y la promoción de programas para la adquisición de vehículos eléctricos
	No. 20. Navegación Basada en Desempeño - PBN	Asignación adecuada de recursos financieros para la implementación eficaz de la Navegación Basada en Desempeño (PBN), especialmente en lo que respecta a la actualización de infraestructuras y la capacitación de personal.
	No. 21. Programa de Modernización de Transporte Automotor de Carga	Recursos financieros adecuados para el Fondo Nacional de Modernización del Parque Automotor de Carga para cubrir los incentivos y líneas de crédito necesarios para la renovación de la flota de vehículos de carga.
	No. 22. Cambio a modo transporte de carga carretero a Fluvial Río Magdalena	Disponibilidad y asignación de los recursos financieros necesarios para la implementación de las obras y actividades de la medida
	No. 23. NAMA TANDEM - Transporte Activo y Gestión de la Demanda	Contratación de equipo específico y multidisciplinario para realizar el seguimiento, la planeación y la evaluación de las medidas de la ENMA que permita la ejecución de las actividades, así como la capacidad de adaptar las estrategias a las necesidades cambiantes y asegurar su efectividad. Recursos financieros para la realización de eventos, talleres, y actividades esenciales para la planeación, la articulación interinstitucional y la formulación de proyectos y programas en torno a la movilidad activa. Construcción de infraestructura ciclista y mejora de la infraestructura peatonal
No. 25. Rehabilitación del corredor férreo La Dorada -Chiriguaná - Santa Marta	Disponibilidad de recursos financieros para implementar medidas complementarias, como la reparación de infraestructura adicional o la implementación de tecnologías sostenibles	

Fuente: Elaboración propia a partir de Entregable 2A: Análisis de avance de implementación de las medidas de mitigación de la NDC 2020

Adicionalmente, como resultado del trabajo en conjunto con las instituciones, el Fondo de Adaptación y el Fondo para el financiamiento del sector agropecuario (FINGRO) reportaron proyectos que desde sus áreas de acción contribuyen a la gestión del cambio climático en el país.

Por consiguiente, desde el Fondo de Adaptación se reportaron tres grandes proyectos, denominados: i) Reconstrucción de zonas e infraestructuras afectadas por la ocurrencia de fenómenos de cambio climático en Colombia, ii) Implementación de intervenciones para la restauración de las dinámicas ecosistémicas alrededor del agua adaptadas al contexto actual de cambio climático y gestión del riesgo en la ciénaga de la virgen, en la ciudad de Cartagena, y iii) Implementación de intervenciones para la restauración de las dinámicas ecosistémica alrededor del agua adaptadas al contexto actual de cambio climático y reducción del riesgo en la Ecorregión de la Guajira. Los anteriores proyectos aportan en desarrollar acciones tendientes a reconstruir y mejorar la resiliencia de comunidades y ecosistemas frente al cambio climático y comprenden acciones orientadas a restauración de dinámicas ecosistémicas. Estos requieren una inversión de USD \$108.560.107¹²⁵ conformado entre recursos propios y recursos por cooperación internacional.

Por parte de FINAGRO, se identificó un solo proyecto denominado i) Crédito de fomento sostenible para el sector agropecuario, el cual busca diversificar la fuente de financiamiento de la entidad que permita incluir variables ambientales y de sostenibilidad para el otorgamiento de créditos en el sector agropecuario. Este requiere una inversión de USD \$ 923.787.528.

¹²⁵ Valores calculados con la tasa de cambio nominal promedio de 2023



4.3.3. Descripción de cómo el apoyo contribuirá a su NDC y a los objetivos a largo plazo del Acuerdo de París:

El apoyo solicitado tiene como objetivo consolidar la implementación integral de la NDC de Colombia, compromiso central a 2030, y sentar las bases para alcanzar las metas establecidas en la visión y las nueve apuestas estratégicas de la Estrategia Climática de Largo Plazo (E2050). Este compromiso a 2050, enfocado en la carbono neutralidad y la resiliencia climática, se fundamenta en la NDC como punto de partida y hoja de ruta intermedia, orientando las transformaciones estructurales necesarias para cumplir con los objetivos de largo plazo del Acuerdo de París.

La Ley 2169 de 2021 proporciona un marco normativo robusto que impulsa el desarrollo resiliente y bajo en carbono en Colombia y captura tanto el alcance de la NDC como de la E2050. En particular:

- El artículo 3 Desglosa los pilares de la carbono neutralidad y la resiliencia climática
- El artículo 5 Metas vinculantes en carbono neutralidad y resiliencia climática
- El artículo 24 Definen los componentes esenciales del plan de implementación.
- Título III. Medidas para el logro de las metas país en materia de mitigación.

Este marco garantiza la coherencia e integralidad de las acciones climáticas, alineándolas con los compromisos internacionales a mediano y largo plazo.

El apoyo, enfocado en los sectores y desagregado acorde con los medios de implementación, resulta clave para el éxito de estas metas. El financiamiento climático se posiciona como el principal habilitador, permitiendo catalizar la transferencia de tecnología, el desarrollo de capacidades y la ejecución de programas estratégicos. Este respaldo no solo acelera la descarbonización de sectores clave, sino que también fortalece la resiliencia de las comunidades y los territorios, promoviendo un enfoque inclusivo y sostenible.

Es indispensable superar las barreras identificadas y avanzar en el cumplimiento de las actividades definidas en la sección 4.3.2. Apoyo financiero requerido mitigación Estas acciones no solo facilitan la implementación de la NDC, sino que también consolidan el camino hacia la carbono neutralidad y la resiliencia climática.

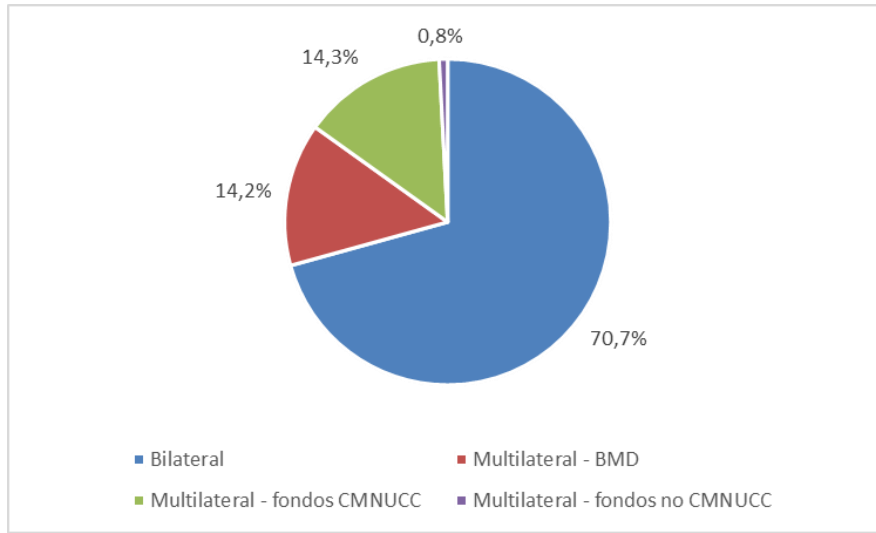
4.4. Información sobre el apoyo financiero recibido por las partes que son países en desarrollo con arreglo al artículo 9 del acuerdo de París

La información sobre el apoyo financiero recibido que se reporta en este informe corresponde a los programas o proyectos rastreados por el Sistema MRV de Financiamiento Climático con fecha de inicio 2021, 2022 y 2023. A 31 de diciembre de 2023, algunos de estos programas o proyectos ya se encuentran finalizados y otros aún se encuentran en ejecución con horizonte de finalización al año 2026. Solo uno de los programas o proyectos finaliza en el año 2033.

Como se indicó en la metodología (ver sección 4.2.2 Metodología para rastrear, clasificar y medir el apoyo financiero recibido) el monto reportado corresponde al monto total del programa o proyecto para todo el plazo (periodo de financiamiento) reportado, esto dada la dificultad que actualmente representa conocer el monto ejecutado por año para cada programa o proyecto asociado a cambio climático. En cuanto al estado del apoyo financiero, en este informe se reporta como “comprometido”, si bien, es altamente probable que algunos de estos montos hayan sido “recibidos” durante el periodo 2021 - 2023, al no disponer de información (base de datos Cíclope) se opta por el reporte “comprometido”.



Figura 4.2 Participación de los canales de cooperación internacional respecto al monto total comprometido



Fuente: Elaboración propia

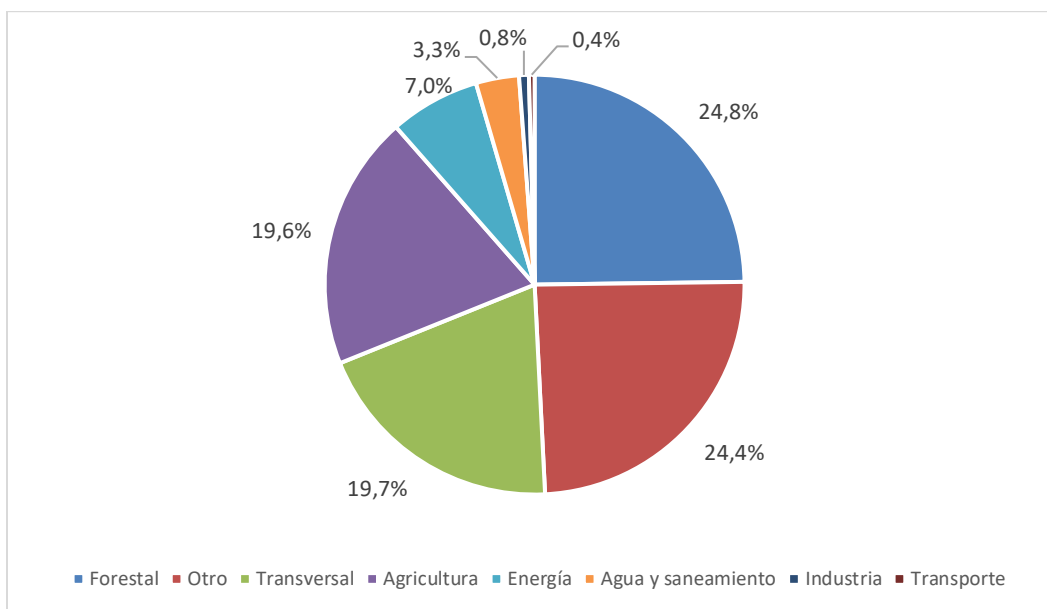
En total se reportan ciento ochenta y tres (183) programas o proyectos asociados con cambio climático, para los que se han comprometido recursos por un valor de USD 643.394.585, que corresponde a financiamiento no reembolsable (donación). El 70,7% de este monto proviene de canales bilaterales, que equivale a un total de USD 454.866.438 para ciento veintidós (122) programas o proyectos y el 29,3% restante proviene del canal multilateral.

Dentro del canal multilateral, se encuentran: los Bancos Multilaterales de Desarrollo, los fondos bajo la CMNUCC y los fondos no controlados por la CMNUCC, cuyos aportes corresponden al 14,2%, 14,3% y 0,8% del monto total comprometido, respectivamente. (Figura 4.2 Participación de los canales de cooperación internacional respecto al monto total comprometido).

Sectores que reciben apoyo. En relación con los sectores con apoyo financiero comprometido para la acción climática a través de los programas o proyectos reportados en este informe, se observa (Figura 4.3 Sectores con apoyo financiero recibido – porcentaje respecto al monto total) que los sectores Forestal y Otro son los que cuentan con mayor apoyo financiero (24,8% y 24,4% del monto total comprometido, respectivamente). Cabe destacar que dentro del sector Otro, se reporta la información para los siguientes subsectores: Biodiversidad, Gestión del riesgo y atención de desastres, Recurso hídrico, Salud y Turismo; de estos subsectores el de Biodiversidad es el que mayor cantidad de recursos comprometidos, reporta en total USD 89.215.403 (13,9% del monto total comprometido y 56,8% del monto comprometido para el sector Otros) (Figura 4.4 Apoyo financiero recibido por subsectores del sector Otro – monto comprometido y porcentaje respecto al monto del sector).

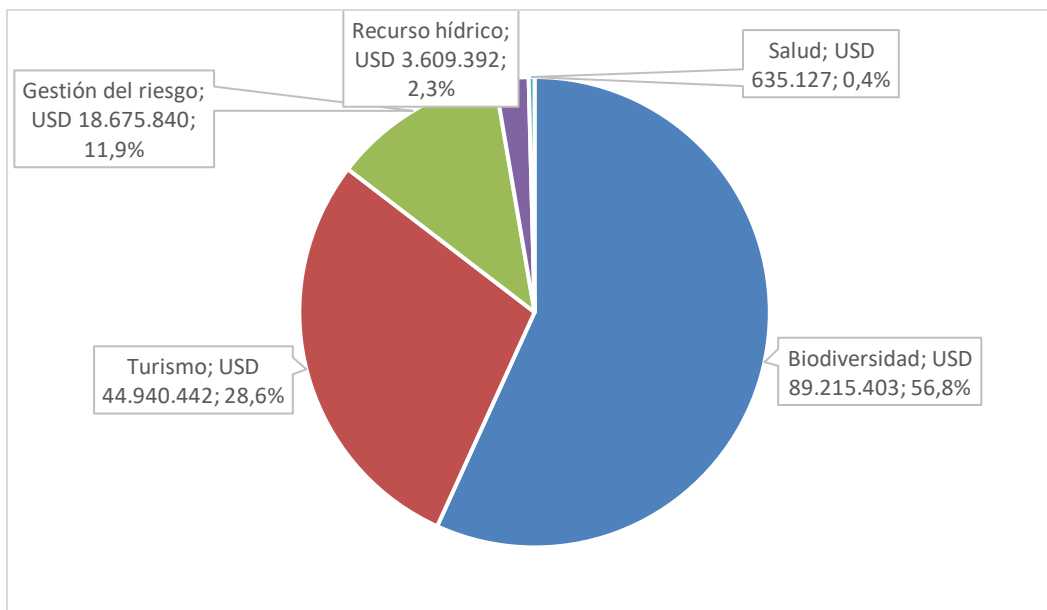


Figura 4.3 Sectores con apoyo financiero recibido – porcentaje respecto al monto total



Fuente: Elaboración propia

Figura 4.4 Apoyo financiero recibido por subsectores del sector Otro – monto comprometido y porcentaje respecto al monto del sector



Fuente: Elaboración propia

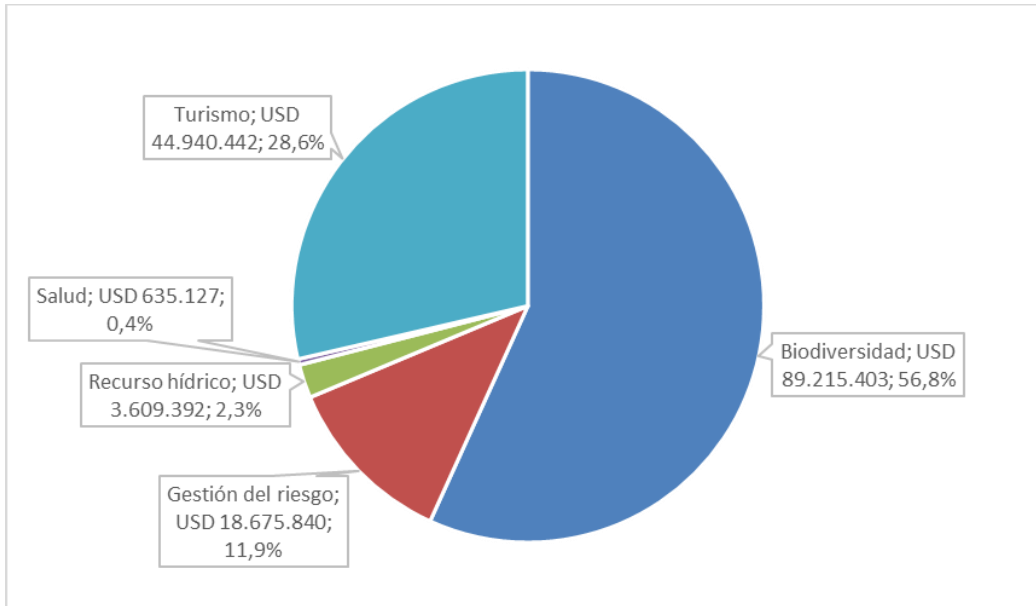
Para los sectores Agricultura y Transversal, se reporta apoyo comprometido por USD 126.273.753 y USD 126.695.387, que equivalen al 19,6% y 19,7% del monto total, respectivamente. Dentro del sector Transversal se reportan programas o proyectos cuyas acciones están dirigidas a más de un sector (en algunos casos a todos los sectores).



Los sectores con menor apoyo financiero comprometido reportado son: Energía (7%), Agua y saneamiento (3,3%), Industria (0,8%) y Transporte (0,3%) (porcentajes respecto al monto total).

Tipo de apoyo. El apoyo financiero comprometido para los programas o proyectos reportados en este informe se encuentra destinado de la siguiente manera: 26,6% para la mitigación (USD 171.321.789), 39,2% para la adaptación (USD 252.229.534) y 34,2% para acciones o medidas de tipo transversal (USD 219.843.262) (Figura 4.5 Apoyo financiero recibido por tipo de apoyo – porcentaje respecto al monto total).

Figura 4.5 Apoyo financiero recibido por tipo de apoyo – porcentaje respecto al monto total



Fuente: Elaboración propia

De los recursos comprometidos para la mitigación el 54,2% corresponde a programas o proyectos del sector Forestal, destacándose “REDD Early Movers Colombia Visión Amazonia II (REM COLOMBIA II)” con un monto total reportado de USD 37.717.678 (2022 – 2026). El 20% de los recursos comprometidos para la mitigación están dirigidos al sector Transversal, dentro de los programas o proyectos reportados para este sector se encuentra la “Alianza para la Implementación de Mercados - Partnership for Market Implementation Colombia (PMI Colombia)” con un monto total reportado de USD 5.000.000 (2023 – 2027).

En cuanto a los recursos comprometidos para la adaptación el 41% corresponde a programas o proyectos del sector Otros y de estos el 77,8% (USD 80.559.495) al subsector Biodiversidad; la iniciativa “Herencia Colombia (HECO): Maximizando las contribuciones de los Paisajes Manejados Sosteniblemente en Colombia para el logro de los Objetivos Climáticos” reporta un monto total de USD 42.974.559 (2023 – 2033). Para el sector Transversal se reportan USD 54.652.126 (21,7% de los recursos comprometidos para la adaptación), para este sector la iniciativa con el mayor monto de recursos comprometidos es el “Programa Naturaleza Productiva” con un total de USD 47.003.112 (2023 – 2028).

Finalmente, de los recursos comprometidos para la acción climática transversal (mitigación / adaptación) el sector con mayor representatividad es el Forestal con el 30,3% del total de estos recursos (USD 66.638.855). Se destaca el proyecto “Catastro Multipropósito en Áreas Ambientalmente Protegidas para Fortalecer la Gestión Forestal Sostenible” con un monto reportado de USD 42.974.883 (2021 – 2025).

Contribución al desarrollo y transferencia de tecnología; y fomento de la capacidad. Como se mencionó previamente (sección 4.2.2. Metodología para rastrear, clasificar y medir el apoyo financiero recibido), durante la etapa de Clasificación de los programas o proyectos rastreados por el Sistema MRV de



Financiamiento Climático se realiza su categorización para las áreas de reporte: desarrollo y la transferencia de tecnología y el fomento de la capacidad. Como resultado de este proceso, se tiene que, de los ciento ochenta y tres (183) programas o proyectos reportados en este informe, treinta y siete (37) contribuyen al desarrollo y transferencia de tecnología; y cincuenta y dos (52) contribuyen al fomento de la capacidad. Es importante anotar que esta categorización se realizó tomando como base la información de cada iniciativa registrada en la base de datos de Cíclope y a partir de su información disponible en medios abiertos.

La anterior información se puede revisar en los formatos tabulares comunes (CTF por sus siglas en inglés) establecidos en la CMA.3 de la CMNUCC para el reporte de información sobre el apoyo financiero recibido por las Partes que son países en desarrollo con arreglo al artículo 9 del Acuerdo de París (Tabla III.7). Se encuentra disponible en: <https://unfccc.int/first-biennial-transparency-reports>.

4.5. Información sobre el apoyo para el desarrollo y la transferencia de tecnología requerido por las partes que son países en desarrollo con arreglo al artículo 10 del Acuerdo de París

Colombia debe superar los desafíos en financiamiento y capacidades locales, lo que podría impulsarse de la siguiente manera:

- **Apoyo para desarrollar proyectos bancables:** Colombia requiere ampliar los programas de capacitación técnica que fortalezcan las habilidades de las entidades nacionales en el desarrollo de proyectos bancables. Esto se relaciona con la necesidad de convertir los resultados de los Technology Needs Assessment TNAs en propuestas de proyectos viables, aumentando la capacidad para asegurar fondos internacionales.
- **Incentivos para inversión privada y fondos verdes:** Colombia está explorando incentivos para atraer inversiones privadas y fondos verdes en tecnologías climáticas. Esto puede incluir alianzas con la banca nacional e internacional, buscando la cooperación del sector privado en proyectos de tecnología climática en línea con las prioridades del país.
- **Fondos para la innovación tecnológica:** Se requiere fortalecer el acceso de Colombia a fondos de innovación climática, como el Adaptation Fund Climate Innovation Accelerator (AFCIA), para fortalecer la innovación local y desarrollar tecnologías propias, especialmente para la adaptación climática en áreas vulnerables.

4.5.1. Fortalecimiento de actores públicos:

- **Fortalecer los Nodos Nacionales (NDEs):** Fortalecer las capacidades de los NDEs, asegurando que puedan coordinar mejor la transferencia de tecnología y acceso a financiamiento. Esto podría ser un área de colaboración entre Colombia y otros países en desarrollo.
- **Colaboración con universidades y centros de investigación:** Se requiere integrar a instituciones de educación superior y centros de investigación colombianos en el desarrollo e implementación de tecnologías. Esta participación podría ayudar a adaptar y optimizar las tecnologías importadas para mejorar su impacto local.
- **Participación del sector privado:** Se debe destacar la importancia de involucrar al sector privado en la transferencia de tecnología, dado su rol en la innovación y escalamiento de soluciones tecnológicas. Así mismo, articulación entre sector privado y público para fortalecer la transferencia de tecnología, el desarrollo de políticas públicas ajustadas al cambio de contextos de la innovación y las tecnologías y las alianzas para el financiamiento combinado, así como también, promover la competitividad como aliado del sector privado para la transferencia tecnológica esperada.



- **Organizaciones locales y sociedad civil:** Se requiere integrar la perspectiva de organizaciones no gubernamentales y comunidades locales para asegurar que las tecnologías transferidas se adapten al contexto cultural y social.
- **Aprovechar alianzas regionales, y apoyo a través de iniciativas regionales:** Colombia se podría integrar al fortalecimiento de alianzas regionales (ej., AILAC) para compartir experiencias y prácticas exitosas en la transferencia de tecnología, aprovechando la experiencia de otros países con desafíos similares en América Latina.

4.5.2. Adaptación de Tecnologías a las Condiciones Locales:

- **Tecnología adaptada a ecosistemas vulnerables:** Colombia tiene diversos ecosistemas, como páramos, bosques tropicales y zonas costeras. Es importante resaltar que las tecnologías transferidas deben adaptarse a estos ecosistemas para maximizar su efectividad y minimizar impactos negativos. Se podría proponer la creación de un **centro de investigación nacional** enfocado en adaptar tecnologías climáticas extranjeras a las condiciones locales.
- **Apoyo a comunidades vulnerables:** Se requiere fortalecer la transferencia de tecnología, la cual debe priorizar a comunidades en situación de vulnerabilidad, especialmente en zonas rurales y regiones costeras que ya enfrentan los efectos del cambio climático. Esto puede incluir programas de capacitación para líderes locales y desarrollo de proyectos adaptados a las necesidades de las comunidades.

4.5.3. Complementos sobre Financiamiento

- **Explorar nuevas fuentes de financiamiento:** La diversificación es importante para el desarrollo y la transferencia de tecnologías. El Centro y Red de Tecnología para el Clima (CTCN, por sus siglas en inglés) debería considerar la posibilidad de diversificar sus fuentes de financiamiento mediante la incorporación de mecanismos innovadores, como fondos de inversión enfocados en impacto climático o asociaciones público-privadas ya que, bajo las condiciones adecuadas, entre 2023 y 2050, aproximadamente el 80 % de la inversión (World Bank Group, 2023) necesaria para cerrar la brecha de financiamiento climático podría provenir del sector privado.
- **Instrumentos financieros como bonos verdes y mitigación de riesgos:** Proponer explorar el uso de bonos verdes, fondos filantrópicos y financiamiento alternativo que puedan apoyar proyectos de tecnología climática en Colombia, y plantear la posibilidad de que las empresas locales participen en el desarrollo de tecnologías que puedan exportarse a otros países. La implementación de mecanismos de mitigación de riesgos financieros, como garantías y seguros, podría incentivar la inversión en tecnologías al reducir la percepción de riesgo asociada a estos proyectos.

Así mismo, se tienen necesidades tecnológicas específicas en sectores como agricultura, gestión de recursos hídricos y energías renovables. Por ejemplo:

- ✓ **Agricultura sostenible:** Tecnologías para mejorar la eficiencia del riego, monitoreo de cultivos mediante inteligencia Artificial (IA) y prácticas de cultivo resilientes al clima
- ✓ **Energías renovables:** Tecnologías para expandir la infraestructura solar, eólica y de biomasa, especialmente en zonas rurales.
- ✓ **Gestión hídrica:** Soluciones para mejorar la administración de los recursos hídricos, incluyendo sistemas de alerta temprana en regiones propensas a inundaciones y sequías.

Ahora bien, a continuación, se presentan las necesidades específicas de apoyo que se tienen rastreadas desde cada sector que aportan al desarrollo y transferencia de tecnología:



Tabla 4.5 Necesidades en transferencia de tecnología

Sector	Medida/acción	Necesidades en desarrollo o transferencia de tecnología
Agricultura	Estrategia Integral del Subsector Panelero para la mitigación del cambio climático y el desarrollo sostenible de la cadena productiva. (NAMA- Panela)	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.
	NAMA Café de Colombia.	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.
Medio ambiente y desarrollo sostenible	Promoción de distritos térmicos para la sustitución de sistemas de enfriamiento en ciudades.	Promover la estructuración de proyectos de distritos térmicos en entornos urbanos y en diferentes nichos de mercado
	Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Sectorial – Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.	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: <ul style="list-style-type: none"> • Medida 1- Sustitución de fogones tradicionales de leña por estufas eficientes: <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar la estrategia de intervención para la instalación territorial de estufas eficientes en articulación con iniciativas nacionales de promoción de tecnologías alternativas de cocción. • Diseñar el Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación de la Estrategia de implementación. • 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: <ul style="list-style-type: none"> • 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.
	Reducción intersectorial de la deforestación	Incremento en las capacidades de tecnificación del sector forestal y del monitoreo adecuado y continuo de los bosques.
Vivienda	Sector vivienda: Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Sectorial - Sector Vivienda, Ciudad Y Territorio, Viceministerio de vivienda.	<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.
	Sector agua y saneamiento: Gestión Integral de Residuos Sólidos - GIRS.	<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 prefactibilidad de tecnologías disponibles para el tratamiento especialmente de residuos orgánicos urbanos, valorización agronómica 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.	<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.



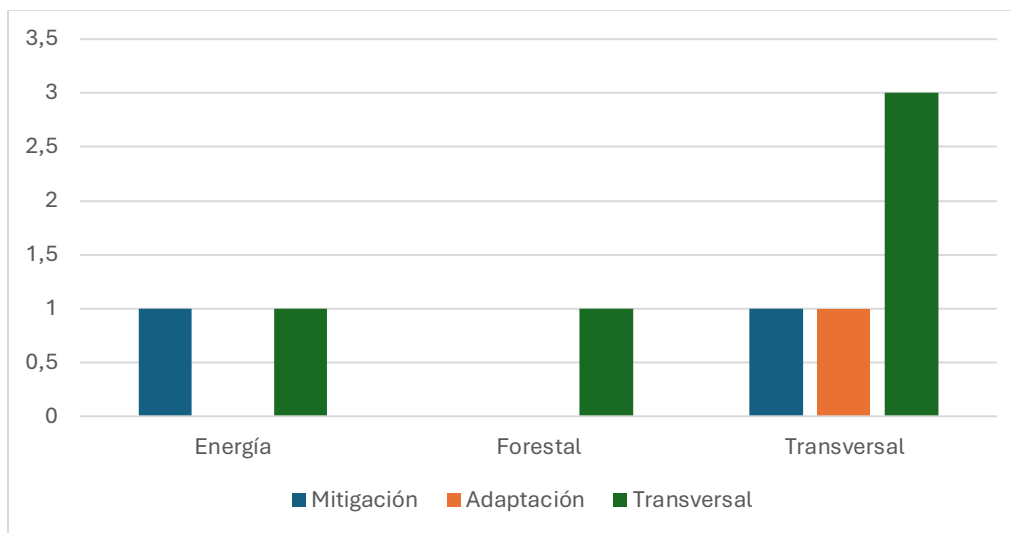
Sector	Medida/acción	Necesidades en desarrollo o transferencia de tecnología
	Sector agua y saneamiento: PIGCCS del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. Acciones de mitigación GEI asociadas a la eficiencia energética y FNCER.	Diseño e implementación de un Sistema de Monitoreo Reporte y Verificación 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"> 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	<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	Estructuración de proyectos de alcance nacional y presentación de propuestas fondos de financiamiento.
	Gestión para la implementación de tecnologías de abatimiento de emisiones de N2O en la producción de materias primas de fertilizantes.	<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.
	Procesos de producción sostenible en el sector cemento	<ul style="list-style-type: none"> Insumos para estructuración de modelos de economía circular enfocado 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.	<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	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.
	Sustitución energética	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.
Transporte	Movilidad Eléctrica	<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 Activo y Gestión de la Demanda	Estructurar y desarrollar el plan de implementación de las medidas en cada una de las 17 ciudades.

Fuente: Tercer Informe Bienal de Actualización de Cambio Climático de Colombia – BUR3

Finalmente, con el objetivo de identificar necesidades adicionales, en trabajo conjunto con entidades, se realizó la recopilación de información mediante el taller mencionado en el apartado 4.2.3. Metodología para identificar y medir el apoyo financiero requerido, en el cual se identificaron algunas necesidades relacionadas con el desarrollo o transferencia de tecnología (Ver Anexo No. 1), las cuales, según el tipo de apoyo y el sector al cual pertenecen se encuentran resumidas a continuación:



Figura 4.6 Apoyo requerido para transferencia de tecnología



Fuente: Elaboración propia

4.6. Información sobre el apoyo para el desarrollo y la transferencia de tecnología recibido por las partes que son países en desarrollo con arreglo al artículo 10 del Acuerdo de París

En cumplimiento de las modalidades, procedimientos y directrices (MPG) del Marco Reforzado de Transparencia establecido por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y el Acuerdo de París, considerando que el país no cuenta con información disponible para el reporte en forma de texto sobre el apoyo recibido para el desarrollo y la transferencia de tecnología (estudios de caso, etapa del ciclo tecnológico, entre otra) y considerando el carácter voluntario de esta información, no se realiza reporte en este informe.

No obstante, Colombia, a través del sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) de financiamiento climático, ha realizado un esfuerzo en el reporte de información sobre el apoyo financiero recibido para categorizar los programas o proyectos financiados mediante cooperación internacional (donación) que contribuyen al desarrollo y transferencia de tecnología conforme a la definición de desarrollo y transferencia de tecnología establecida por la CMNUCC. Este trabajo refleja el compromiso del país con la transparencia y la mejora continua de sus reportes, y sienta las bases para futuros desarrollos que permitan capturar y sistematizar la información requerida de manera más completa y alineada con las exigencias internacionales.

La anterior información se puede revisar en las CTF establecidos en la CMA.3 de la CMNUCC para el reporte de información sobre el apoyo para el desarrollo y la transferencia de tecnología recibido por las Partes que son países en desarrollo con arreglo al artículo 10 del Acuerdo de París (Tabla III.9). Se encuentra disponible en: <https://unfccc.int/first-biennial-transparency-reports>

4.7. Información sobre el apoyo para el fomento de la capacidad requerido por las partes que son países en desarrollo con arreglo al artículo 11 del Acuerdo de París

Como se indicó en el apartado 4.3.2 *Apoyo financiero requerido mitigación* del presente documento, Colombia se encuentra adelantando el análisis de implementación de las medidas de mitigación de la NDC 2020, donde se identificaron algunas brechas para la implementación de estas, las cuales son traducidas en



necesidades en el fomento de la capacidad, adicionalmente, a continuación se presentan las necesidades que se encuentran rastreadas desde los diferentes sectores:

Tabla 4.6 Necesidades en fomento de la capacidad

Sector	Medida/acción	Fomento de capacidades
Agricultura	Estrategia Integral del Subsector Panelero para la mitigación del cambio climático y el desarrollo sostenible de la cadena productiva. (NAMA-Panela)	Crear capacidades en los profesionales que estarán involucrados en el manejo del sistema MRV.
	NAMA de ganadería bovina sostenible	<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.
	NAMA Café de Colombia.	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.
Medio ambiente y desarrollo sostenible	Promoción de distritos térmicos para la sustitución de sistemas de enfriamiento en ciudades.	<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.
	Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Sectorial – Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.	<p>Línea Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos:</p> <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. <p>Línea de buenas prácticas y uso eficiente de los recursos: 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:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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.
	Reducción intersectorial de la deforestación	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.
	Sustitución de fogones tradicionales de leña por estufas eficientes /Línea buenas prácticas y uso eficiente de los recursos	Campañas de sensibilización y formación que promuevan la aceptación de las estufas ecoeficientes.
Vivienda	Sector vivienda: Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Sectorial - Sector	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.



Sector	Medida/acción	Fomento de capacidades
	Vivienda, Ciudad Y Territorio, Viceministerio de vivienda.	
	Sector agua y saneamiento: Gestión Integral de Residuos Sólidos - GIRS.	<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. Fortalecimiento de capacidades necesarias para aplicar y mantener tecnologías avanzadas de gestión de residuos, como el TMB y la captación activa y aprovechamiento energético del biogás Capacidades para formular e implementar proyectos específicos de tratamiento de residuos sólidos como actividades complementarias del servicio público de aseo.
	Sector agua y saneamiento: Gestión de las Aguas Residuales Domésticas - GARD.	<ul style="list-style-type: none"> Se requiere modificación de normatividad referente a tasas retributivas con respecto a factor regional y planes de saneamiento y manejo de vertimientos (PSMV). Fomentar el conocimiento sobre la gestión de biogás y los sistemas avanzados de tratamiento de aguas, para implementar de manera efectiva las PTARs y otras tecnologías de mitigación
	Sector agua y saneamiento: PIGCCS del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. Acciones de mitigación GEI asociadas a la eficiencia energética y FNCER.	Análisis normativo que permita identificar habilitantes normativos e incentivos para el desarrollo de proyectos de mitigación de GEI en la gestión de residuos sólidos.
	Sector agua y saneamiento: NAMA Residuos Sólidos Municipales	<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
	Línea Estratégica PIGCC sectorial: Construcción sostenible	Formación específica en prácticas de construcción sostenible para los profesionales del sector.
Industria	Promoción de proyectos de gestión de la energía y eficiencia energética en el sector de industria	Transferencia de capacidades, manejo de sistemas de información de integración escenarios con los costos.
	Gestión para el desarrollo integral de las ladrilleras	<ul style="list-style-type: none"> Transferencia de capacidades instituciones 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.
	Gestión para la implementación de tecnologías de abatimiento de emisiones de N2O en la producción de materias primas de fertilizantes.	Apoyo para insumos de mecanismos y/o normatividad asociada.
	Procesos de producción sostenible en el sector cemento	<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.
	Gestión de proyectos para mejora de las operaciones logísticas y manejo de producto en centros de abastecimiento con impacto en reducción de emisiones.	<ul style="list-style-type: none"> Estructuración de proyectos de impacto nacional de asistencia técnica de subsectores priorizados y de instrumentos adicionales Fortalecimiento de capacidades y asesoramiento para inclusión de variables de transporte en programas, proyectos e iniciativas alineado a sostenibilidad y productividad.



Sector	Medida/acción	Fomento de capacidades
		<ul style="list-style-type: none"> Procesos de consultoría para la definición de gobernanza, subcategorías priorizadas, acciones en detalle, co-beneficios y costos de implementación.
Energía	Sustitución energética	<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.
	Gestión de la demanda	<ul style="list-style-type: none"> Capacidades para entendimiento de trámites ambientales y los puntos de conexión para las nuevas plantas de energía a partir de FNCE.
Transporte	Movilidad Eléctrica	Fortalecimiento de capacidades en institucionales nacionales y locales para facilitar implementación de la NAMA.
	Transporte Activo y Gestión de la Demanda	<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. Fortalecer capacidades en la gestión de la movilidad activa. Esto incluye la capacitación y sensibilización de personal clave en los sectores público y privado, que potencie el alcance de las medidas implementadas
	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.

Fuente: Elaboración propia a partir del BUR3 y Entregable 2A: Análisis de avance de implementación de las medidas de mitigación de la NDC 2020

Adicionalmente, con el fin de hacer levantamiento de información se realizó el taller indicado en el apartado (Ver 4.2.3 Metodología para identificar y medir el apoyo financiero requerido), producto de este ejercicio se identificaron necesidades en forma de fomento de capacidades. Así mismo, se identificó que los sectores tienen limitaciones y obstáculos para cumplir sus objetivos en el marco de la gestión del cambio climático, y en el cumplimiento de sus metas y/o medidas de mitigación y adaptación, de igual manera, en el planteamiento o definición de dichas acciones que permitan cumplir con las metas propuestas, se identificaron principalmente debilidades en la articulación con otros sectores y con las comunidades. también, se evidenció que se requiere fortalecer las capacidades técnicas por medio de la educación y la investigación. Las anteriores, se encuentra desglosadas en el Anexo 2 del presente capítulo.

Por otro lado, durante el desarrollo del presente informe, específicamente el capítulo 3, se identificaron prioridades y obstáculos en relación con la adaptación que, posteriormente fueron traducidas en necesidades de apoyo en forma de fomento a la capacidad.

Se evidenció que se requiere fortalecer técnica, administrativa y financieramente temas como la gestión del conocimiento sobre cambio climático, ampliación de cobertura de análisis de vulnerabilidad y riesgo, Fortalecer el conocimiento, las habilidades y competencias dentro de las entidades del Sistema Nacional Ambiental (SINA), implementación del Sistema de Monitoreo y evaluación de la adaptación, desarrollo del Sistema Integrador de Información sobre Vulnerabilidad, Riesgo y Adaptación al Cambio Climático (SIIVRA)¹²⁶, desarrollo de capacidades en comunidades para implementación afectiva de acciones, capacidades técnicas para el fortalecimiento de las líneas del PNACC, entre otros. (Ver Anexo No. 2)

Adicionalmente, se requiere apoyo en el fortalecimiento de capacidades técnicas para realizar el seguimiento al cumplimiento de la meta de mitigación de carbono negro (CN) establecida en la NDC, incluyendo la

¹²⁶ Para ampliar información dirigirse al capítulo 3



integración de la modelación y proyección de emisiones de CN con los escenarios de mitigación de GEI, lo que permitirá establecer el potencial de reducción de emisiones de CN asociado a las medidas de mitigación de emisiones de GEI. Además, es necesario incorporar el seguimiento de las emisiones de CN dentro de los sistemas de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) sectoriales, con el objetivo de compilar los aportes de cada sector a la meta nacional de mitigación de CN. Finalmente, para cumplir los compromisos de reporte asumidos en el marco de la CMNUCC y el Acuerdo de París, es necesario fortalecer los equipos técnicos y garantizar la continuidad del personal durante los ciclos de reporte. La anterior información, fue suministrada por Minambiente en el marco de sus competencias.

Finalmente, es importante indicar que en el ejercicio de desarrollar el capítulo 2 del presente informe, en el apartado 2.7.1. Plan de mejora sobre las flexibilidades aplicadas, se identificaron algunas necesidades en forma de fomento a la capacidad, las cuales deben ser atendidas en el marco del apoyo requerido.

4.8. Información sobre el apoyo para el fomento de la capacidad recibido por las partes que son países en desarrollo con arreglo al artículo 11 del Acuerdo de París

En cumplimiento de las modalidades, procedimientos y directrices (MPG) del MRT establecido por la CMNUCC y el Acuerdo de París, considerando que el país no cuenta con información disponible para el reporte en forma de texto sobre el apoyo recibido para el fomento de la capacidad (estudios de caso, la manera en que el apoyo recibido ha mejorado la capacidad del país, entre otros) y considerando el carácter voluntario de esta información, no se realiza reporte en este informe.

No obstante, Colombia, a través del sistema de MRV de financiamiento climático, ha realizado un esfuerzo en el reporte de información sobre el apoyo financiero recibido para categorizar los programas o proyectos financiados mediante cooperación internacional (donación) que contribuyen al fomento de la capacidad conforme a la definición que sobre este apoyo establece la CMNUCC. Este trabajo refleja el compromiso del país con la transparencia y la mejora continua de sus reportes, y sienta las bases para futuros desarrollos que permitan capturar y sistematizar la información requerida de manera más completa y alineada con las exigencias internacionales.

Este ejercicio de categorización de los proyectos / programas de cambio climático que están alineados al fomento de la capacidad se presentan las CTF establecidos en la CMA.3 de la CMNUCC para el reporte de información sobre el apoyo para el fomento de la capacidad recibido por las Partes que son países en desarrollo con arreglo al artículo 11 del Acuerdo de París (Tabla III.11). Se encuentra disponible en: <https://unfccc.int/first-biennial-transparency-reports>

4.9. Información sobre el apoyo requerido y recibido por las partes que son países en desarrollo para la aplicación del artículo 13 del Acuerdo de París y las actividades relacionadas con la transparencia, incluido el fomento de la capacidad en el ámbito de la transparencia

4.9.1. Apoyo recibido

En cumplimiento de sus compromisos internacionales, Colombia ha trabajado de manera continua en la elaboración y presentación periódica de informes nacionales, como las Comunicaciones Nacionales y los Informes Bienales de Actualización (BUR, por sus siglas en inglés), así como en actividades relacionadas con la transparencia. En este marco, se han identificado y gestionado recursos de apoyo destinados a fortalecer las capacidades nacionales para cumplir con estos compromisos.

En este sentido, se destaca el proyecto **Visión Estratégica MRV de Colombia 2030**, que inició su implementación en 2022 y está proyectado hasta 2026. Este proyecto tiene como objetivo principal fortalecer la capacidad del país para monitorear, reportar y verificar las emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero a nivel nacional. Para su ejecución, se recibió un apoyo estimado de **USD 3.791.550** para cubrir el periodo completo de duración del proyecto.



Adicionalmente, Colombia ha recibido apoyo en especie para el proyecto **Iniciativa de Creación de Capacidades para la Transparencia - Programa de Apoyo Global (CBIT-GSP, por sus siglas en inglés)**, el cual está diseñado para ayudar a los países en desarrollo en su transición hacia el Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) y la elaboración de los Informes Bienales de Transparencia en el marco del Acuerdo de París.

Cabe resaltar que los valores y apoyos reportados, gestionados en coordinación con el Sistema MRV de Financiamiento Climático, se presentan en este apartado, dado que corresponden a acciones específicas relacionadas con los compromisos de transparencia asumidos por el país.

4.9.2. Apoyo Requerido

Con el fin de continuar con el reporte de los informes en cumplimiento de los compromisos establecidos ante la CMNUCC, se estableció que se requiere continuar con la ejecución del proyecto Visión Estratégica MRV de Colombia 2030 - Fase 2, para el cual se requieren USD 2.500.000, para el periodo comprendido entre el 2027 y 2030.

Así mismo, con la ejecución del proyecto Informes Bienales de Transparencia (BTR por sus siglas en inglés) y Comunicaciones Nacionales, para el cual se requieren USD 3.000.000 para la ejecución el mismo del 2028 al 2023. Dado que estos permiten continuar con las actividades que contribuyen a la transparencia, fortaleciendo las capacidades técnicas de Colombia en el reporte, monitoreo y verificación de los GEI, así como presentar los informes en cumplimiento de las obligaciones establecidas.

Se aclara que, los valores se identificaron considerando los promedios de los contratos del personal requerido, los valores estimados por las oficinas de tecnología para la infraestructura requerida, y las necesidades identificadas en desarrollo tecnológico y fomento de capacidades.

La información sobre el apoyo recibido para la aplicación del artículo 13 del Acuerdo de París se presenta en los formatos tabulares comunes (CTF) establecidos en la 5CMA.3 de la CMNUCC para el reporte de información sobre el apoyo para las Partes que son países en desarrollo con arreglo al artículo 13 del Acuerdo de París (Tabla III.13). Se encuentra disponible en: <https://unfccc.int/first-biennial-transparency-reports>

Apoyo financiero requerido de los sistemas que hacen parte el Sistema Nacional de Información de Cambio Climático (SNICC)

Como se mencionó previamente, el SNICC es el sistema oficial de coordinación y articulación institucional, sectorial y territorial del país que facilita la gestión y divulgación de datos e información en materia de cambio climático. Este sistema, reglamentado mediante resolución 1383 de 2023, está conformado por: i) el Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación de Mitigación a nivel nacional (Sistema MRV de mitigación); ii) el Sistema de Monitoreo y Evaluación de Adaptación al cambio climático (Sistema MyE de adaptación); iii) el Sistema MRV de financiamiento.

El Sistema MRV de mitigación comprende los siguientes instrumentos para la generación de información: i) el Registro Nacional de Reducción de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (RENARE); ii) el Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono (SMBYC); iii) el Sistema Nacional de Inventario de Gases de Efecto Invernadero (SINGEI); iv) el Sistema de Contabilidad de Reducción y Remoción de GEI (SCRR -GEI).

El Sistema MyE de adaptación comprende el Sistema Integrador de Información sobre Vulnerabilidad, Riesgo y Adaptación al cambio climático (SIIVRA).



El SNICC y los sistemas que lo conforman buscan generar la información sobre la acción climática que el país debe reportar tanto a la comunidad internacional como al público nacional, por tanto, se constituyen en uno de los pilares de la transparencia climática del país.

Los sistemas anteriormente mencionados juegan un papel fundamental en la planificación y acción frente al Cambio Climático, por tanto, el equipo responsable del primer Informe Bienal de Transparencia (BTR1) identificó los aspectos en los que el país requiere apoyo y las actividades que contribuyen a la transparencia, entre ellas, la preparación del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI).

Se han detallado necesidades para el fortalecimiento del SINGEI, las cuales se expresan en apoyo al fomento de la capacidad, desarrollo o transferencia de tecnología y financiero. Este ejercicio se realizó con el equipo que conforma el sistema, quienes desde sus competencias identificaron las necesidades que tiene actualmente el mismo y que requieren apoyo para poder subsanarlas. Se identificó que se requiere un total de USD 3.700.000 lo que equivaldría a \$16.002.500.000 COP¹²⁷, para el correcto funcionamiento del SINGEI. Lo anterior incluye actividades como: Fortalecimiento de Sistemas de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV), desarrollo de Capacidades Institucionales, participación y Acceso a la Información, desarrollo de Indicadores de Desempeño, desarrollo de Herramientas de Monitoreo y Análisis con Enfoque de Género, fortalecimiento de entidades clave como el IDEAM o Minambiente, organización de talleres y foros que involucren a la sociedad civil y a la academia, funcionamiento del SINGEI (Continuidad de los profesionales que hacen parte del sistema), servicios de infraestructura tecnológica (software), servicios de soporte, mantenimiento, actualización y/o adquisición de componentes tecnológicos, entre otros.

Como se mencionó anteriormente, se identificaron necesidades en fomento de la capacidad, las cuales están relacionadas con:

- Fortalecimiento de capacidades en la formación del personal del inventario de emisiones atmosféricas
- Apoyo técnico y capacidades para la investigación y desarrollo de factores de emisión propios
- Intercambio de experiencias en la gestión y almacenamiento de información y automatización de la estimación de emisiones
- Realización de cursos y capacitaciones para el equipo, enfocados en la estimación de gases contaminantes criterio, como el amoníaco.
- Capacitación técnica para la identificación de el Nitrógeno mineralizado del suelo como resultado de la pérdida de C por cambios en el uso o manejo del suelo
- Fortalecimiento de capacidades en el uso de sistemas de información geográfica (SIG)
- Apoyo técnico para la consolidación de una metodología para validación externa de factores de emisión nivel 2
- Fortalecimiento de capacidades en herramientas y modelos para la estimación de emisiones
- Fortalecimiento en capacidades para la proyección de emisiones de acuerdo con el MRT
- Desarrollar lineamientos para incorporar/articular nuevos/existentes sistemas MRV sectoriales/territoriales/de proyectos.
- Fortalecimiento de los MRV sectoriales para el reporte de información periódica sobre emisiones, reducciones y medios de implementación
- Programa de interoperabilidad de datos y Análisis de capacidades Conocer la herramienta para conseguir el acceso al software Mitica y evaluar su uso en las proyecciones del inventario.

Y, respecto a las necesidades identificadas en desarrollo y transferencia de tecnología se tienen las siguientes:

- Mantenimiento evolutivo del SINGEI

¹²⁷ Valores calculados con la tasa de cambio nominal promedio anual de 2023 = \$4.325 COP



- Incorporación de imágenes geográficas en SINGEI. Herramientas que integran datos espaciales y tabulares para analizar cambios en el uso del suelo y su impacto en las emisiones y absorciones de GEI.
- Involucrar inteligencia artificial para reportes en el SINGEI
- Integración de datos en tiempo real para el SINGEI
- Captura de datos de emisiones en tiempo real
- Desarrollo de plataformas de monitoreo de emisiones (MRV) territoriales
- Sistemas de interoperabilidad para BTR y Artículo 6
- Identificación de información interoperable
- Acceso al software de UNFCCC Mltica
- Servicios de soporte/mantenimiento/actualización y/o adquisición de componentes de TI

Por parte del Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono (SMBByC), el Sistema Nacional de Información Forestal (SNIF) y el Inventario Forestal Nacional (IFN), en el 2022, se identificó una brecha de financiación de los anteriores sistemas de información y monitoreo del recurso forestal administrados por el IDEAM, por lo tanto, se formuló la *Estrategia de Sostenibilidad Financiera de los instrumentos para la gestión y seguimiento de la dinámica de los recursos forestales*¹²⁸ con el objetivo de contrarrestar esta brecha, así mismo, está surgió por la necesidad de contar con herramientas para un flujo de recursos constante y estable en el tiempo, que se constituyen tanto de recursos del sector público, y el sector privado y la cooperación internacional. Por tanto, con base en los costos de mantenimiento de los sistemas de información y monitoreo del recurso forestal para el 2022, se proyectaron los costos para los siguientes ocho (8) años, es decir desde 2023 hasta 2030 teniendo en cuenta las estimaciones de inflación del Banco de la República, sin embargo, dada la fecha de elaboración del presente informe, se reporta la sumatoria de los valores proyectados de 2025 a 2030.

Por otro lado, respecto al Sistema de Contabilidad de Reducción y Remoción de GEI (SCRR -GEI), se requiere realizar es el diseño e implementación de este como respuesta a el seguimiento de las metas de Colombia. El mismo tiene como objetivo principal el fortalecer la capacidad funcional del SCRR -GEI para la captura, procesamiento, trazabilidad y acceso público. Lo que permite a su vez, incrementar la articulación entre los distintos actores, fortalecer las herramientas en la conceptualización del funcionamiento de los sistemas de información y fortalecer el desarrollo tecnológico existente de la plataforma del SCRR-GEI. Para la ejecución se este proyecto se requieren USD 1.385.681. La anterior información fue suministrada por el equipo formulador del proyecto.

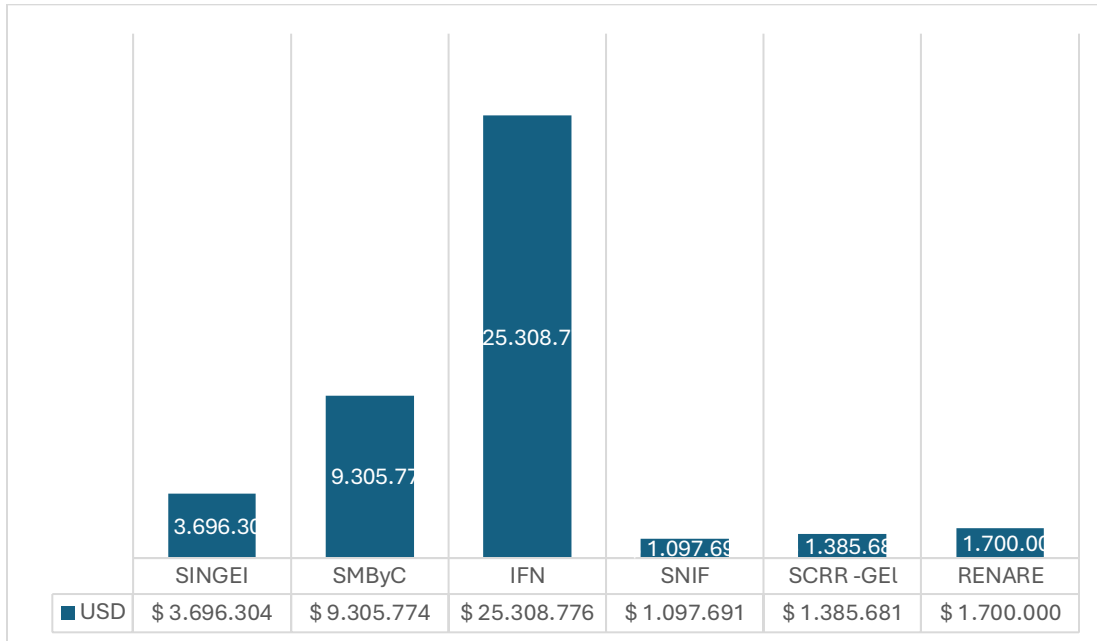
Finalmente, el equipo de trabajo que administra el RENARE suministro información respecto a sus necesidades, en ese sentido, se identificó que para el fortalecimiento al subsistema MRV – RENARE, y para el desarrollo de capacidades institucionales, que comprende el apoyo financiero para la contratación del equipo encargado de la administración, operación, el mantenimiento evolutivo y nuevos desarrollos que se requieran en la plataforma RENARE; y el financiamiento para la formación continua del personal técnico relacionado con RENARE en temas de mitigación, de transparencia climática, gestión de datos, entre otros. Se requiere USD 1.700.000 para un horizonte de tiempo del 2025 al 2030.

Se aclara que el cálculo del apoyo requerido en términos monetarios se realizó con base en la información preliminar proporcionada por los equipos de trabajo responsables de la administración de los sistemas. Estos equipos definieron los valores considerando los promedios de los contratos del personal actualmente dedicado al mantenimiento de los sistemas, los valores estimados por las oficinas de tecnología para la infraestructura requerida, y las necesidades identificadas en desarrollo tecnológico y fomento de capacidades. Es importante señalar que esta información refleja las necesidades identificadas hasta el momento con los equipos de trabajo y puede no representar la totalidad de los requerimientos necesarios para el desarrollo completo de los sistemas.

¹²⁸ Documento interno



Figura 4.7 Apoyo requerido para el mantenimiento de los sistemas del SNICC



Fuente: Elaboración propia a partir de la indagación con los equipos técnicos

Finalmente, en el acercamiento al equipo de trabajo que administra el RENARE, se identificaron necesidades cualitativas del sistema. Las cuales son las siguientes:

- Fortalecer el equipo informático y funcional para la administración, operación y mantenimiento de la plataforma RENARE
- Fortalecer las capacidades técnicas del equipo de administración de RENARE
- Establecer arreglos institucionales en torno a los procesos de RENARE
- Armonizar los procedimientos para el monitoreo, reporte y verificación de iniciativas de mitigación de GEI
- Definición de procedimientos para la solución de desacuerdos o discrepancias en términos jurídicos en torno a las iniciativas de mitigación de GEI, que comprende Mesas de trabajo con actores involucrados (Mininterior, Parques Nacionales Naturales, organismos de control, etc.) para la definición de los procesos y protocolos que permitan abordar las problemáticas relacionadas con el incumplimiento de salvaguardas, representatividad o titularidad de las iniciativas, entre otros temas jurídicos.
- Fortalecer las normas aplicables a las iniciativas de mitigación de GEI a desarrollarse en el país
- Interoperabilidad de la plataforma RENARE con las diferentes plataformas que conforman el SNICC
- Fortalecer el componente geográfico de RENARE
- Fortalecer el módulo de reportes de la plataforma RENARE
- Fortalecer los mecanismos de alertas en el RENARE, para los titulares de las iniciativas de mitigación de GEI y los administradores de la plataforma

Las anteriores necesidades, fueron identificadas teniendo en cuenta los procedimientos internos y que fueron considerados de importancia para el correcto funcionamiento del sistema.



4.10. Plan de mejora

No.	Disposición MPG	Oportunidad de mejora	Posibles acciones	Plazo tentativo para realizarlas	Actores involucrados	Observaciones adicionales	Describa las necesidades de apoyo al fomento de la capacidad requerido para la presentación de la información descrita en el plan de mejora
1	130, B)	Mejorar articulación entre sectores y entidades para la recopilación de información respecto a prioridades y estrategias sobre aspectos de NDC para los que se requiere apoyo	<ul style="list-style-type: none"> - Generar mesas de trabajo periódicas - Definir un protocolo de flujo de información entre actores involucrados en línea de los desarrollos que existen hasta la fecha y en el marco de la instancia que el país defina para su implementación. 	BTR2	CICC y los comités que hacen parte de la misma	N/A	N/A
2	132	Fortalecimiento, divulgación y acompañamiento técnico con sectores para la identificación del apoyo financiero que permita identificar a que estrategia, meta y/o medida aportaría el apoyo	<ul style="list-style-type: none"> - Generar mesas de trabajo periódicas - Generar una metodología para el costeo de medidas de mitigación y adaptación de acuerdo con las necesidades del país - Implementar las metodologías de costeo para metas y/o medidas de mitigación y adaptación en sectores priorizados - Actualizar el repositorio de información respecto al apoyo financiero requerido 	BTR2	Ministerios DNP IDEAM	N/A	<ul style="list-style-type: none"> - Intercambio de experiencias de metodologías de costeo de medidas de mitigación y adaptación - Equipo técnico capacitado para desarrollar las acciones planteadas - Disposición de información cuantitativa y de manera periódica por parte de los sectores y entidades a cargo de la implementación de medidas y acciones de mitigación y adaptación
3	132 133 135 136 139 140	Fortalecer los sistemas y/o procesos para identificar, rastrear y reportar el apoyo requerido	<ul style="list-style-type: none"> - Actualizar protocolos y herramientas para seguimiento del apoyo financiero, tecnológico y de capacidades requerido. - Realizar talleres de capacitación con los sectores y actores involucrados en la implementación de medidas 	BTR2	Ministerios DNP IDEAM	N/A	<ul style="list-style-type: none"> - Fortalecimiento de capacidades e identificación de necesidades en todos ámbitos abordados por los medios de implementación.



No.	Disposición MPG	Oportunidad de mejora	Posibles acciones	Plazo tentativo para realizarlas	Actores involucrados	Observaciones adicionales	Describa las necesidades de apoyo al fomento de la capacidad requerido para la presentación de la información descrita en el plan de mejora
4	134 137 141 142	Estandarizar metodologías para mejorar la recopilación y presentación de información sobre apoyo recibido.	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar guías metodológicas claras para la recopilación y reporte de datos. - Integrar definiciones consistentes en los sistemas nacionales de información. 	BTR2	Componente financiero: APC DNP Capacidades y tecnológico: IDEAM Minambiente Minciencias	N/A	N/A
5	134	Aumentar la transparencia en el uso y resultados del apoyo financiero recibido para proyectos climáticos.	<ul style="list-style-type: none"> - Incorporar otras fuentes de financiamiento en el marco del Sistema MRV de financiamiento climático - Publicar informes anuales sobre financiamiento climático recibido - Fortalecer de las fuentes de información del Sistema MRV de financiamiento climático 	BTR2	APC DNP IDEAM Minambiente CGF	N/A	N/A
6	137 141	Mejorar la articulación con sectores para consolidación de información sobre apoyo recibido para el desarrollo y transferencia de tecnología y fomento de capacidades.	<ul style="list-style-type: none"> - Fortalecer articulación con las metodología o procesos existentes que permita la interacción constante con sectores y conocer las necesidades de estos - Mesas de trabajo periódicas - Establecer un proceso de sistematización de información sobre estudios de caso 	BTR2	CICC en el marco del CITCCC y el comité de Asuntos Internacionales Minciencias	N/A	N/A
7	137	Fortalecer la colaboración internacional para avanzar en el desarrollo y transferencia tecnológica en etapas críticas del ciclo.	<ul style="list-style-type: none"> - Consolidación de información sobre cierres de ciclo - Organizar mesas de trabajo con socios internacionales para abordar desafíos específicos de transferencia tecnológica. 	BTR2	CICC en el marco del CITCCC y el comité de Asuntos Internacionales	N/A	N/A



No.	Disposición MPG	Oportunidad de mejora	Posibles acciones	Plazo tentativo para realizarlas	Actores involucrados	Observaciones adicionales	Describa las necesidades de apoyo al fomento de la capacidad requerido para la presentación de la información descrita en el plan de mejora
8	143	Estandarizar el proceso usado para identificar el apoyo requerido y recibido para la aplicación del artículo 13 y las actividades relacionadas con la naturaleza	- Desarrollar procedimientos y formatos de seguimiento y monitoreo identificar el apoyo recibido y requerido.	BTR2	IDEAM CICC en el marco del CITCCC	N/A	- Fortalecimiento y desarrollo de capacidades para el seguimiento y monitoreo de apoyo requerido y recibido para la aplicación del artículo 13 del acuerdo de París



4.11. Anexos

Anexo 1 - Apoyo requerido en desarrollo o transferencia de tecnología

No.	Título	Descripción del programa o proyecto	Sector	Tipo de apoyo
1	Sistemas Integrados de Información, articulando plataformas sectoriales de cambio climático	Desarrollo e implementación de Sistemas Integrados de Información, articulando plataformas sectoriales de cambio climático.	Transversal	Transversal
2	Transferencia de tecnología para desarrollo e implementación de FNCER (Fuentes No Convencionales de Energía Renovable y Energía Nuclear.	Transferencia de tecnología para desarrollo e implementación de FNCER (Fuentes No Convencionales de Energía Renovable y Energía Nuclear. Ayudando a fortalecer la capacidad técnica y tecnológica para cumplir con los objetivos climáticos. Contribuyendo en la diversificación de la matriz energética y reducir emisiones, especialmente en un contexto de descarbonización.	Energía	Mitigación
3	Desarrollo de protocolos de estimación de emisiones.	Desarrollo de protocolos de estimación de emisiones que no se encuentren aun, o mejoramiento de los ya existentes, esencial para garantizar la precisión de los reportes y el seguimiento de los avances en la reducción de emisiones.	Energía	Transversal
4	Automatización e interoperabilidad de la información	Automatización e interoperabilidad de la información para conocer los avances NDC, lo anterior con herramientas tecnológicas para el análisis de datos. Lo que permita La recopilación de datos en tiempo real, generación de reportes más precisos y oportunos sobre avances y brechas, la integración de datos provenientes de diferentes sectores, entre otros	Transversal	Transversal
5	Tecnología para el monitoreo y seguimiento georreferenciado de los territorios y población vulnerable.	Tecnología para el monitoreo y seguimiento georreferenciado de los territorios y población vulnerable. Lo que permite identificar riesgos, priorizar acciones y optimizar la toma de decisiones climáticas. Que permita el fortalecimiento institucional y reducción de vulnerabilidades	Transversal	Adaptación
6	Inversión en inteligencia artificial	Inteligencia artificial que facilite trabajo profesional y el fortalecimiento en capacidades. Invertir en repositorios de información actualizados y conectados. Lo que permita la mejora de la gestión climática, potenciando la eficiencia y la efectividad en la planificación, implementación y monitoreo de las acciones climáticas.	Transversal	Transversal
7	Transferencia de tecnología para sistemas de alerta temprana de incendios.	Transferencia de tecnología para sistemas de alerta temprana de incendios. Teniendo como objetivo el detectar y prevenir incendios, lo que a su vez ayudaría a reducir las emisiones provenientes de estos eventos.	Forestal	Transversal
8	Transferencia de nuevas tecnologías para mitigación de GEI	Transferencia de nuevas tecnologías que permitan la mitigación de GEI, lo anterior dado que la tecnología es un elemento clave para acelerar la transición hacia una economía baja en carbono. La adopción de nuevas tecnologías contribuye a aumentar la eficiencia y reducir el uso de combustibles fósiles.	Transversal	Mitigación

Fuente: Elaboración propia con base a la información recolectada en el taller.



Anexo 2 - Apoyo requerido en fomento de la capacidad

Título/componente	Descripción del programa o proyecto	Sector	Tipo de apoyo
Fortalecer la articulación academia-Estado en el ejercicio de la toma de decisiones	Para fortalecer la articulación academia-Estado en el ejercicio de toma de decisiones, se plantea promover y dar continuidad al desarrollo de programas de posgrado enfocados en cambio climático y la investigación sobre el estado actual del financiamiento climático comunitario, Investigación en torno a la prospectiva de potenciales energéticos (energía solar, eólica, hídrica), fuentes no convencionales de energía renovables y tecnologías de captura de carbono.	Transversal	Transversal
Fortalecer las capacidades en estructuración de proyectos de adaptación y mitigación del cambio climático orientados al cumplimiento de los objetivos de la NDC	Se requiere mejorar las capacidades de los territorios subnacionales y sectores, en la planeación, formulación, costeo e implementación de proyectos de cambio climático vinculados al cumplimiento de medidas y metas NDC.	Transversal	Transversal
Alinear los planes de gestión climática sectoriales y territoriales con las necesidades y compromisos de la NDC	Este proyecto plantea acciones para mejorar la integración de acciones y proyectos de cambio climático presentes en los instrumentos de gestión subnacionales con las necesidades de cumplimiento y la ambición propuesta en la NDC. Se plantean dos subproyectos: Articulación de planes y acciones con las metas y medidas planteadas en los planes de implementación de PIGCTT y PIGCCS con las medidas y compromisos NDC. (NECESIDADES ACTUALIZADAS POR PARTE DEL EQUIPO NDC 2024) Mejorar la articulación de PIGCC territoriales y sectoriales y sus actores.	Transversal	Transversal
Fortalecer la línea estratégica del PNACC y su línea base de implementación.	Fortalecer capacidades técnicas para desarrollar metodologías de análisis de brechas en torno al PNACC, de forma tal, sea posible mejorar el seguimiento de los objetivos e impactos del PNACC y el desarrollo de los medios de implementación asociados a este instrumento.	Transversal	Adaptación
	Generar capacidades para el uso e implementación de la guía metodológica de costeo de metas de adaptación	Transversal	Adaptación
	Diseño de un proyecto piloto para la entrada en operación del Sistema de M&E de Colombia y su plataforma tecnológica (SIIVRA), considerando el establecimiento de un módulo de Pérdidas y Danos (P&D) dentro del marco metodológico de adaptación.	Transversal	Adaptación
Incrementar las capacidades de reporte institucional territorial y sectorial de acciones climáticas de adaptación y mitigación	Incorporar estándares de divulgación de asuntos ambientales y sociales bajo los estándares TCFD y SASB.	Transversal	Transversal
	Reducir el riesgo del greenwashing.	Transversal	Transversal
	Implementar el Sistema de Administración de Riesgos Ambientales y Sociales -SARAS	Transversal	Transversal
	La necesidad de fortalecimiento de capacidades para generar lineamientos de reporte eficiente y adecuado de los PIGCCT y PIGCCS.	Transversal	Transversal
Fortalecer a los territorios y sectores en sus capacidades para la gestión y	Capacidades para acceder a financiamiento climático	Transversal	Transversal
	Investigación sobre el estado actual del financiamiento climático comunitario	Transversal	Transversal



Título/componente	Descripción del programa o proyecto	Sector	Tipo de apoyo
búsqueda de financiamiento de proyectos de adaptación y mitigación para el cambio climático.	Creación de una guía para la consecución de recursos	Transversal	Transversal
Fortalecer las capacidades de los actores institucionales en acciones, aplicación y uso de herramientas tecnológicas para el seguimiento, monitoreo y evaluación de la gestión del cambio climático del país y sus territorios y sectores.	Incrementar las capacidades técnicas para implementación de sistemas MRV de emisiones en todos los sectores.	Transversal	Transversal
	Fortalecer conocimientos para la implementación del sistema de monitoreo y evaluación (M&E) y la inclusión en el SIIVRA componentes específicos a pérdidas y daños y la integración de análisis de riesgo que consideren impactos asociados a los efectos adversos del cambio climático y permitan reportar necesidades tecnológicas por sector.	Transversal	Adaptación
	Mejorar la integración e implementación de los sistemas CICLOPE y el Sistema MRV de financiamiento climático.	Transversal	Transversal
	Fortalecer capacidades para facilitar la integración de sistemas o mecanismos de información derivados de sectores, en especial, medio ambiente, transporte, infraestructura y medios de vida.	Transversal	Transversal
	Facilitar mediante el recurso humano y técnico suficiente, la integración y armonización de sistemas de información que permitan aportar o alimentar indicadores y planes de implementación derivados de las metas de la NDC así como también, a aplicación de los lineamientos del proceso estadístico del Sistema Estadístico Nacional (SEN).	Transversal	Transversal
	Fortalecer capacidades para incorporar indicadores de contabilidad en el seguimiento del avance de la NDC.	Transversal	Transversal
Establecer mecanismos, modelos o acciones de gobernanza fuertes entre actores nacionales y subnacionales en torno a la adaptación al cambio climático del país.	La generación de capacidades para crear e implementar medidas de gestión y uso sostenible del agua	Transversal	Adaptación
	Adelantar procesos de formación y fortalecimiento de capacidades a las comunidades en aspectos como la generación de comunidades energéticas y la reducción de la vulnerabilidad de las poblaciones al cambio climático.	Transversal	Adaptación
	Actualizar e incrementar capacidades para la Identificación de necesidades en procesos de adaptación in-situ de proyectos minero-energéticos.	Transversal	Adaptación
	Fortalecer la capacidad de articulación entre instituciones para la creación de estrategias de adaptación	Transversal	Adaptación
	Involucramiento de comunidades en la implementación de acciones de adaptación	Transversal	Adaptación
	Mejorar el seguimiento e implementación de proyectos de adaptación al cambio climático por parte de las entidades del SINA y aquellas entidades que aportan al objetivo de país para presentación de informes bienales.	Transversal	Adaptación
	Fortalecer las capacidades técnicas de los Nodos Regionales de Cambio Climático.	Transversal	Adaptación
	Creación de una Guía Nacional de Soluciones Basadas en Naturaleza	Transversal	Adaptación
	Ampliar la cobertura de actualización y/o implementación de análisis de vulnerabilidad y riesgo y metodologías asociadas a la medición de la reducción de la vulnerabilidad al cambio climático a escala nacional y subnacional.	Transversal	Adaptación



Título/componente	Descripción del programa o proyecto	Sector	Tipo de apoyo
Incrementar la gestión y generación de inventarios de GEI por parte de actores nacionales y subnacionales en torno a la mitigación al cambio climático del país.	Fortalecer capacidades en torno a los inventarios de GEI en el sector de turismo y otros sectores.	Transversal	Mitigación
	Fortalecer capacidades para articular el proyecto GIRO_ZERO con el sector transporte.	Transporte	Mitigación

Fuente: Elaboración propia con base a la información recolectada en el taller.



5. Referencias

- Acosta, A. (2021). *Lista de los anfibios de Colombia/Chec-klist Colombian Amphibians*. Obtenido de <https://www.batrachia.com/>
- Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia. (2020). Obtenido de <https://www.apccolombia.gov.co/11-Sistemas-de-Informacion>
- Aguilar, H. M., Abad-Franch, F., Pinto Dias, J. C., Veríssimo Junqueira, A. C., & Rodrigues Coura IV, J. (2007). Chagas disease in the Amazon Region. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 10, 47-56. Obtenido de <https://www.scielo.br/j/mioc/a/SpnbWmJPzbCxGqVZHbjpytc/>
- Alcaldía de Medellín. (29 de Abril de 2024). *Medellín es ciudad árbol del Mundo, ciudad verde*. Obtenido de <https://www.medellin.gov.co/es/sala-de-prensa/noticias/medellin-es-ciudad-arbol-del-mundo-ciudad-verde/#:~:text=Compartir%20en%3A-,Medell%C3%ADn%20es%20Ciudad%20%C3%81rbol%2C%20cuenta%20con%20un%20componente%20arb%C3%B3reo%20de,que%20conforman%20este%20in>
- Alcaldía de Santiago de Cali. (14 de 03 de 2022). *Plan de silvicultura urbana para proteger los árboles de Cali*. Obtenido de <https://www.cali.gov.co/dagma/publicaciones/167692/plan-de-silvicultura-urbana-para-proteger-los-arboles-de-cali/>
- Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias. (2024, Febrero 20). *EPA socializa su censo de árboles en espacio público*. Retrieved from <https://www.cartagena.gov.co/noticias/epa-socializa-su-censo-arboles-espacio-publico>
- Alimi, T., Fuller, D., Quinones, M., De Xue, R., Herrera, S., Arevalo-Herrera, M., . . . Beier, J. (2015). Prospects and recommendations for risk mapping to improve strategies for effective malaria vector control interventions in Latin America. *Malaria Journal*, 14, 1-15. Obtenido de <https://link.springer.com/article/10.1186/s12936-015-1052-1>
- ANDI. (2019). *La apuesta de Minhacienda por el clima y el desarrollo sostenible. Todo pasivo ambiental eventualmente será un pasivo fiscal*. Obtenido de <https://www.andi.com.co/Uploads/20191003%20-%20ANDI.pdf>
- ANDI, & FENALCO. (2023). *Boletín vehículos eléctricos e híbridos*. Obtenido de https://drive.google.com/file/d/1O_qeyVKX9GmzHWA6dc-sRPCvo20wcjW1/view
- Andrioli, D. C., Busato, M. A., & Lutinski, J. A. (s.f.). Spatial and temporal distribution of dengue in Brazil, 1990-2017. *PLoS One*, 15(2). Obtenido de <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0228346>
- APC Colombia. (2021). *Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono (SMBYC)*. Agencia Presidencial de Cooperación Internacional - APC. Bogotá D.C.: Portafolio de Cooperación Sur-Sur. Obtenido de <https://www.apccolombia.gov.co/sites/default/files/2022-03/Sistema%20de%20monitoreo%20de%20bosques%20de%20carbono.pdf>



- Asamblea Nacional Constituyente. (1991). *CONSTITUCIÓN POLITICA DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA*.
Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=4125>
- Asociación de Cultivadores de Caña de Azúcar de Colombia ASOCAÑA. (2024). *Informe de sostenibilidad 2022 - 2023*. Obtenido de <https://www.asocana.org/documentos/2562024-F52B8C5D-00FF00,000A000,878787,C3C3C3,0F0F0F,B4B4B4,FF00FF,FFFFFF,2D2D2D,A3C4B5.pdf>
- Ávila-Jiménez, J., Gutiérrez, J., & Altamiranda-Saavedra, M. (2024). The effect of El Niño and La Niña episodes on the existing niche and potential distribution of vector and host species of American Cutaneous Leishmaniasis. *Acta Tropica*, 249. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0001706X23002462>
- Aye, G., & Edoja, P. (2017). Effect of economic growth on CO2 emissions in developing countries: Evidence from a dynamic panel threshold model. *Cogent Economics & Finance*, 1-22.
- Banco de la República. (2020). *Informe de gestión 2017/2020*. Obtenido de <https://www.banrep.gov.co/es/informe-gestion-2017-2020>
- Banco de la República. (21 de Diciembre de 2024). *Econocimientos: El producto Interno Bruto (PIB)*. Obtenido de <https://www.banrep.gov.co/es/banrep-educa/econocimientos/producto-interno-bruto-pib>
- Banco Mundial. (2022). *Climate and Development : An Agenda for Action - Emerging Insights from World Bank Group 2021-22 Country Climate and Development Reports*. Washington: World Bank Group - <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10>.
- Banco Mundial. (2023). *Climate and Development: An Agenda for Action - Emerging Insights from World Bank Group 2021-22 Country Climate and Development Reports*.
- Banco Mundial, Programa NDC Deep Dive; DNP. (2022). *Hoja de ruta para lograr la meta de reducción de emisiones de GEI de Colombia bajo la NDC actualizada: Desarrollo de curvas de costo marginal de abatimiento*. .
- Banco Mundial. (2022). *Visión Colombia 2050: discusión sobre el país del futuro*.
- Barón, F. (2019). *Inventario de las represas de Colombia*. Bogotá: Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.
- Bartlow, A., Manore, C., Xu, C., Kaufeld, K., Del Valle, S., Ziemann, A., . . . Fair, J. (2024). Forecasting zoonotic infectious disease response to climate change: mosquito vectors and a changing environment. *Veterinary sciences*, 6(2), 40. Obtenido de <https://www.mdpi.com/2306-7381/6/2/40>
- Bedoya, M., Contreras, C., & Ruiz, F. (2010). Alteraciones del régimen hidrológico y de la oferta hídrica por variabilidad y cambio climático. *Estudio Nacional del Agua*, 282 - 318. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/267557230_Alteraciones_del_Regimen_Hidrologico_y_de_la_Oferta_Hidrica_por_Variabilidad_y_Cambio_Climatico_en_Colombia
- Bernal Ramírez, J., Ojeda Joya, J., Agudelo Rivera, C., Clavijo Ramírez, F., Durana Ángel, C., Granger Castaño, C., . . . Parra Amado, D. (2022). Impacto macroeconómico del cambio climático en



- Colombia. (B. d. República, Ed.) *Revista ESPE - Ensayos Sobre Política Económica*, 1-62. Retrieved from <https://investiga.banrep.gov.co/es/espe102>
- Bernal, R., Gradstein, S. R., & Celis, M. (2015). *Catálogo de plantas y líquenes de Colombia*. Retrieved from Citado en Biodiversidad de Colombia en cifras 2022 por SIB Colombia: <https://biodiversidad.co/post/2022/biodiversidad-colombia-cifras-2022/#fnref:8>
- Bernal-Ramírez, J. F. (2022). Impacto Macroeconómico del Cambio Climático en Colombia. *Revista Ensayos Sobre Política Económica (ESPE)*. Obtenido de <https://www.banrep.gov.co/es/publicaciones-investigaciones/espe/impacto-macroecon%C3%B3mico-cambio-clim%C3%A1tico-Colombia>
- Blain, D., Row, C., Alm, J., Byrne, K., & Parish, F. (2006). Capítulo 7: Humedales. In IPCC, *Directrices del IPCC 2006 para los inventarios de gases de efecto invernadero* (p. 27). Hayama, Japón: IGES - IPCC.
- Bonet, J., Ricciulli, D., Pérez, G., Galvis, L., Haddad, E., Araújo, I., & Perobelli, F. (2020). *Impacto económico regional del COVID-19 en Colombia: Un análisis insumo-producto*. Cartagena: Centro de Estudios Económicos Regionales (CEER) - Banco de la República.
- Burbano, J., Molina, M., Gutierrez, C., Ayazo, R., Cardona, D., & Ochoa, J. (2020). Estado de conservación y transformación de los humedales en Colombia. In I. d. Humboldt, *Biodiversidad 2020: Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia*. Bogotá D.C.: Instituto de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Cabrera, E., Galindo, G., & González, J. (2022). *Actualización de cifras de monitoreo de la superficie de bosque 2020*. Bogotá: IDEAM; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Retrieved from https://visionamazonia.minambiente.gov.co/content/uploads/2023/04/SMBByC_Resumen-ejecutivo.pdf
- Cárdenas, J., Downing, C., Johnson, K., & O'Neil, S. (2021). *COVID-19, grupos armados y percepciones de salud pública en Colombia*. New York: Center for Policy Reseach - United Nations University.
- Carmona, A., Restrepo, D., & Ramírez, L. (2023). La posición del estado colombiano en el marco global y regional de la geopolítica del agua. *Ratio Juris*, vol. 18, núm. 36, Enero-Junio, 247-276. Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=585777333011>.
- CCAC. (2024). *Leveraging the Benefits of non-CO2 Pollutants and Air Quality in NDCs 3.0: Guidance on Including Black Carbon and other Air Pollutants in NDCs*.
- CCDR Series. (Julio de 2023). *Colombia: Informe Sobre el Clima y el Desarrollo del País. Julio 2023*. . Washington, DC.
- CCRO. (enero de 2024). *Lista Oficial de las Aves de Colombia*. Obtenido de Lista oficial de las aves de Colombia Enero 2024. Actualización a diciembre 2023. Archivo excel: <https://ccro.asociacioncolombianadeornitologia.org/lista-oficial-de-aves-de-colombia/>
- CEPAL. (2012). *Balance preliminar de las economías de America Latina y El Caribe 2011*. Santiago de Chile: Comisión Económica para America Latina y El Caribe (CEPAL).



- CEPAL. (2013). *Balance económico preliminar de las economías de América Latina y El Caribe 2012*. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y El Caribe (CEPAL).
- CEPAL. (2014). *Balance económico preliminar de las economías de América Latina y El Caribe 2013*. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y El Caribe (CEPAL).
- CEPAL. (2015). *Balance económico preliminar de las economías de América Latina y El Caribe 2014*. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y El Caribe (CEPAL).
- CEPAL. (2017). *Balance económico preliminar de las economías de América Latina y El Caribe 2016*. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y El Caribe (CEPAL).
- CEPAL. (2019). *Balance económico preliminar de las economías de América Latina y El Caribe 2018*. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y El Caribe (CEPAL).
- CEPAL. (2020). *Balance económico preliminar de las economías de América Latina y El Caribe 2019*. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y El Caribe (CEPAL).
- CEPAL. (2021). *Balance económico preliminar de las economías de América Latina y El Caribe 2020*. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y El Caribe (CEPAL).
- CEPAL. (2022). *Balance económico preliminar de las economías de América Latina y El Caribe 2021*. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y El Caribe (CEPAL).
- CITES. (s.a). *Apéndices I, II y III de la CITES*. Obtenido de <https://cites.org/esp/app/index.php>
- CMNUCC. (2024). El Acuerdo de París.
- CMNUCC. (2024). Introducción a la mitigación. Obtenido de <https://unfccc.int/es/temas/introduccion-a-la-mitigacion>
- CMNUCC. (2024). Introduction to Climate Finance. Obtenido de <https://unfccc.int/topics/introduction-to-climate-finance>
- 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
- Coleoptera de Colombia. (2024). *Listados*. Obtenido de <https://sites.google.com/view/coleopcol/listados?authuser=0>
- Colombia, C. d. (2018). *Ley 1931*. Obtenido de Función Pública: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=87765>
- Comisión Colombiana del Océano. (2018). *Política Nacional del Océano y los Espacios Costeros*. Obtenido de <https://cco.gov.co/pnoec/>
- Comité Técnico Nacional para el Estudio del Fenomeno de El Niño. (2024). *Comunicados ERFEN*. Obtenido de Comisión Colombiana del Océano: <https://cco.gov.co/prensa/erfen/>
- Congreso de Colombia. (2018). *Ley 1931*. Obtenido de Función Pública: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=87765>



- Congreso de Colombia. (2018). *Ley 1931*. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=87765>
- Congreso de la República. (1958). *Ley 19 de 1958. Sobre la reforma administrativa. Modificado por el artículo 25 del decreto 1153 de 1999*. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=8271>
- Congreso de la República. (2014). *Ley 1715 de 2014*.
- Congreso de la República. (2017). *Ley 1844 de 2017. Por medio de la cual se aprueba el "Acuerdo de París" adoptado el 12 de diciembre de 2015 en París Francia*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/06/ley-1844-2017.pdf>
- Congreso de la República. (2018). *Ley 1931 Por la cual se establecen directrices para la gestión del cambio climático*. Obtenido de www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/06/ley-1931-2018.pdf
- Congreso de la República. (2021). *Ley 2169 de 2021. Por medio de la cual se impulsa el desarrollo bajo en carbono del país mediante el establecimiento de metas y medidas mínimas en materia de carbono neutralidad y resiliencia climática y se dictan otras disposiciones*. Obtenido de <https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%202169%20DEL%2022%20DE%20DICIEMBRE%20DE%202021.pdf>
- Congreso de la República. (2022). *Ley 2273 de 2022 Por medio de la cual se aprueba el "Acuerdo regional sobre el acceso a la información, la participación pública y el acceso a la justicia en asuntos ambientales en América Latina y el Caribe", adoptado en Escazú, Costa Rica*. Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=129713>
- CONPES. (2022). *CONPES 4080 Política Pública de Equidad de Género para las mujeres: Hacia el desarrollo sostenible del país*. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/cdt/Conpes/Econ%C3%B3micos/4080.pdf>
- Consejo Nacional de Política Económica y Social. (2018). *CONPES 3947 - Estrategia de actuación y coordinación para reducir las afectaciones ante la eventual ocurrencia de un fenómeno de variabilidad climática: El Niño 2018 - 2019*. Bogotá D.C.: Departamento Nacional de Planeación.
- Consejo Nacional de Política Económica y Social. (2020). *CONPES 3990 de 2020. Colombia Potencia Bioceánica Sostenible 2030*. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3990.pdf>
- Corficolombiana. (2023). *Informe perspectiva sectorial energía*. Obtenido de <https://investigaciones.corficolombiana.com/documents/38211/0/Informe%20Sectorial%20Sector%20Electrico%2024012023%20VF.pdf/6f0862d8-aacb-40fd-cc3e-0c95916bceba>
- Cortés Mora, J., & Perilla Palacios, N. (2021). *Adaptarse es cuestión de género: Serie de recomendaciones para integrar la perspectiva de género en la gestión de la adaptación al cambio climático*.
- Costa Posada, C. (2007). La adaptación al cambio climático en Colombia. *Revista de Ingeniería*, 74 - 80. Obtenido de <https://revistas.uniandes.edu.co/index.php/rdi/article/view/7140>



- DAFP. (2016). *Decreto 298 de 2016*. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=68173>
- DANE. (2012). *Atlas estadístico, Tomo III Económico*. Obtenido de https://geoportal.dane.gov.co/servicios/atlas-estadistico/src/Tomo_III_Economico/1.1.-industria-manufacturera.html
- DANE. (2018). *Censo Nacional de Población y Vivienda 2018. Resultados Colombia*. . Obtenido de <https://www.dane.gov.co/files/censo2018/infografias/info-CNPC-2018total-nal-colombia.pdf>
- 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-etnicos/informacion-tecnica>
- DANE. (2020). *Informe sobre cifras de empleo y brechas de género*. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/Informe-sobre-cifras-de-empleo-y-brechas-de-genero-10-2020.pdf>
- DANE. (2020a). *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 www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/Informe-sobre-cifras-de-empleo-y-brechas-de-genero-10-2020.pdf
- DANE. (2020b). *Ficha metodológica proyecciones de población y estudios demográficos*.
- DANE. (2021). *Informes de estadística sociodemográfica aplicada: Patrones y tendencias de la transición urbana en Colombia (No. 7)*. Bogotá D.C.: DANE.
- DANE. (2021a). *Geovisor de Codificación de la División Político Administrativa de Colombia (Divipola)*. Obtenido de <https://geoportal.dane.gov.co/geovisores/territorio/consulta-divipola-division-politico-administrativa-de-colombia/#:~:text=El%20geovisor%20de%20consulta%20de%20la%20codificaci%C3%B3n%20de,y%20municipios%29%20y%20adem%C3%A1s%20a%20los%20centros%20poblados>
- DANE. (2022). *Boletín estadístico sectorial agropecuario 2022*.
- DANE. (2023). *Cuenta económica y ambiental de flujos de flujos del bosque (CAE-FB) (2020 - 2021 provisional)*. Bogotá D.C.: DANE.
- DANE. (2023). *Encuesta Nacional de Calidad de Vida (ECV)*. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/files/operaciones/ECV/cp-ECV-2023.pdf>
- DANE. (2023). *Informe anual de estadísticas agrícolas*.



- DANE. (2023). Serie nacional de población por área, para el período 2020 - 2070. *Proyecciones y retroproyecciones de población nacional para el período 1950 - 2019 y 2020 - 2070 con base en el CPNC 2018*. Bogotá D.C.: DANE.
- DANE. (2023a). *Proyecciones de población. Indicadores demográficos*. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion>
- DANE. (2023a). *Serie nacional de población por área, sexo y edad para el periodo 2020-2070*. Obtenido de Proyecciones de población: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion> archivo excel DCD-area-sexo-edad-proypoblacion-Nac-2020-2070
- DANE. (2023b). *Encuesta Nacional de Calidad de Vida (ECV)*. Obtenido de Censo Nacional de Población y Vivienda - Proyecciones de población: <https://www.dane.gov.co/files/operaciones/ECV/bol-ECV-2023.pdf>
- DANE. (2023c). *Encuesta Nacional de Calidad de Vida (ECV)*. Obtenido de Censo Nacional de Población y Vivienda - Proyecciones de población: <https://www.dane.gov.co/files/operaciones/ECV/bol-ECV-2023.pdf>
- DANE. (2024). *Boletín Técnico del PIB Nacional*. Obtenido de <chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.dane.gov.co/files/operaciones/PIB/bol-PIB-IIItrim2024.pdf>
- DANE. (2024). *Cuenta ambiental y económica de flujos del bosque (CAE-FB) (2021 - 2022 provisional)*. Bogotá D.C.: DANE.
- DANE. (2024). *Enfoque diferencial e intersectorial*. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/enfoque-diferencial-e-interseccional/autorreconocimiento-etnico>
- DANE. (2024). *Pobreza y desigualdad*. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/pobreza-y-condiciones-de-vida/pobreza-multidimensional>
- DANE. (2024a). *Boletín técnico - Estadísticas vitales (EEVV) Nacimientos en Colombia*. Obtenido de Estadísticas vitales nacimientos y defunciones - Históricos: <https://www.dane.gov.co/files/operaciones/EEVV/bol-EEVV-Nacimientos-IVtrim2023.pdf>
- DANE. (2024b). *Boletín técnico - Estadísticas vitales (EEVV) Defunciones fetales y no fetales*. Obtenido de Estadísticas vitales nacimientos y defunciones - Históricos: <https://www.dane.gov.co/files/operaciones/EEVV/bol-EEVV-Defunciones-IVtrim2023.pdf>
- DANE. (2024c). *Boletín técnico - Pobreza multidimensional en Colombia año 2023*. Obtenido de Pobreza y Desigualdad: <https://www.dane.gov.co/files/operaciones/PM/bol-PMMultidimensional-2023.pdf>
- DANE. (30 de septiembre de 2024d). *Geoportal*. Obtenido de Departamentos: https://geoportal.dane.gov.co/descargas/divipola/DIVIPOLA_Departamentos.xlsx



- DANE. (30 de septiembre de 2024e). *Geoportal*. Obtenido de Municipios: https://geoportal.dane.gov.co/descargas/divipola/DIVIPOLA_Municipios.xlsx
- DANE, & IDEAM. (2021). *Cuenta Económica y Ambiental del Bosque (CAE-B) 2012 - 2018*. Bogotá D.C.: DANE.
- DeFries, R., Achard, F., Brown, S., Herold, M., Murdiyarso, D., Schlamadinger, B., & de Souza Jr., C. (2006). *Reducing Greenhouse Gas Emissions from Deforestation in Developing Countries: Considerations for Monitoring and Measuring*. Global Terrestrial Observing System (GTOS). Roma: GOFC-GOLD. Global Terrestrial Observing System. Retrieved from <http://www.fao.org/gtos/pubs.html>
- Departamento Nacional de Planeación. (2011). *Estrategia institucional para la articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático en Colombia*. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3700.pdf>
- Departamento Nacional de Planeación. (2022). *Estrategía Nacional de Financiamiento Climático (ENFC)*. Obtenido de <chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcgclcfndmkaj/https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Ambiente/Finanzas%20del%20Clima/Estrategia-Nacional-de-Financiamiento-Climatico-2022.pdf>
- Departamento Nacional de Planeación. (27 de Septiembre de 2022). *Sistema MRV de financiamiento climático*. Obtenido de <https://finanzasdelclima.dnp.gov.co/movilizacionrecursos/generacion-conocimiento/Paginas/sistema-mrv-de-financiamiento-climatico.aspx#:~:text=El%20sistema%20de%20monitoreo%2C%20reporte,la%20adaptaci%C3%B3n%20al%20cambio%20clim%C3%A1tico>.
- Departamento Nacional de Planeación. (2022). *Visión Colombia 2050: discusión sobre el país del futuro*. Bogotá: DNP - https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Publicaciones/Documento_vision_colombia_2050.pdf.
- Departamento Nacional de Planeación. (2023). *Estrategia Nacional de Financiamiento Climático*. Bogotá: DNP-Fedesarrollo https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Ambiente/Finanzas%20del%20Clima/Estrategia_Nacional_de_Financiamiento_Climatico.pdf.
- Dhakal, S., Minx, J., Toth, F., Abdel-Azis, A., Figueroa, M., Hubacek, K., . . . Wiedmann, T. (2009). Emissions trends and drivers. In P. Shukla, J. Skea, R. Slade, R. Fradera, M. Pathak, A. Al-Khourdajie, . . . P. Vyas, *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of working group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel of Climate Change* (pp. 215-275). New York: Cambridge University Press.
- DIMAR. (2005). *Atlas Cartográfico de los Océanos y Costas de Colombia*. Bogotá: Dirección General Marítima.
- DNBC. (2020). Reporte de incendios de cobertura vegetal 2020. Bogotá D.C.: DNBC - Ministerio del Interior.
- DNBC. (2022). *Incendios forestales en Colombia han disminuido un 20% en comparación con 2021*. Obtenido de <https://dnbc.gov.co/wp-content/uploads/2024/09/Boletin-2.pdf>



- DNP. (16 de Diciembre de 2015). Compromiso de reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero: Consecuencias económicas. . *Archivos de economía*. Bogotá D.C. .
- DNP. (2016). *CONPES 3874*. Obtenido de Política nacional de residuos sólidos: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3874.pdf>
- DNP. (2018). *Gestión de los controles en pasos de frontera de Colombia*. . Obtenido de Las fronteras en Colombia: https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Programa%20Nacional%20del%20Servicio%20al%20Ciudadano/Boleti%C3%A9n_Cenaf-Cebaf_08-2018.pdf
- DNP. (2018). *Índice territorial de Riesgo de Desastres*. Bogotá. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/IndiceMunicipaldeRiesgodeDesastres.pdf>
- DNP. (2020). *Cuantificación de la Brecha de Financiamiento en Adaptación al Cambio Climático en Colombia*. Bogotá. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Estudios%20Economicos/51>
- DNP. (31 de Diciembre de 2020). *Política para la Reactivación, la Repotenciación y el Crecimiento Sostenible e Incluyente*. Obtenido de Política para la Reactivación, la Repotenciación y el Crecimiento Sostenible e Incluyente
- DNP. (2022). *Conpes 4080: La Política pública de equidad de género para las mujeres: hacia el desarrollo sostenible del país*. Bogotá, DC: Departamento Nacional de Planeación. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/cdt/Conpes/Econ%C3%B3micos/4080.pdf>
- DNP. (2023). *Índice Municipal de Riesgo de Desastres Ajustado por Capacidades*. Obtenido de https://www.dnp.gov.co/LaEntidad_/subdireccion-general-prospectiva-desarrollo-nacional/direccion-ambiente-desarrollo-sostenible/Paginas/indice-municipal-de-gestion-de-riesgo-ajustado-por-capacidades.aspx
- DNP. (2023). *Plan Nacional de desarrollo (2022-2026): Colombia, Potencia Mundial de la Vida*. . Bogotá. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Publicaciones/plan-nacional-de-desarrollo-2022-2026-colombia-potencia-mundial-de-la-vida.pdf>
- DNP. (2023). *Plan Nacional de Desarrollo 2022 - 2026*. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Publicaciones/plan-nacional-de-desarrollo-2022-2026-colombia-potencia-mundial-de-la-vida.pdf>
- DNP. (7 de Febrero de 2024). *Boletín No. 7, tasa de desempleo en Colombia*. Obtenido de <https://www.dnp.gov.co/publicaciones/Planeacion/Paginas/tasa-de-desempleo-diciembre-2023.aspx#:~:text=Por%3A%20Direcci%C3%B3n%20de%20Estudios%20Econ%C3%B3micos,%20C%20monetario%20y%20fiscal>.
- DNP, Minambiente, IDEAM, & UNGRD. (2016). *Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. Líneas de acción Prioritarias para la Adaptación al Cambio Climático en Colombia*. Bogotá. doi:<https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/01/PNACC-2016-linea-accion-prioritarias.pdf>



- DNP. Fondo acción, KPMG. (2020). *Estrategia de fortalecimiento del sector empresarial en la gestión de riesgos climáticos para mantener la competitividad en los sectores de agua, agricultura, desarrollo urbano y financiero*. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Ambiente/Estrategia-fortalecimiento-sector-Empresarial-en-riesgo-climatico.pdf>
- Domínguez Calle, E. A., & Ivanova, Y. (2005). Un modelo estocástico para la evaluación hidrológica de alta montaña, bajo condiciones de cambio climático (caso de estudio - páramo de Las Hermosas). *Primera Conferencia Internacional de Cambio Climático: Impacto en los Sistemas de Alta Montaña*, 21 - 23. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/235984592_Un_modelo_estocastico_para_la_evaluacion_hidrologica_de_alta_montana_bajo_condiciones_de_cambio_climatico_caso_de_estudio_-_paramo_de_Las_Hermosas
- DoNascimento, C., Agudelo, H., & al, e. (2023). *Lista de especies de peces de agua dulce de Colombia / Checklist of the freshwater fishes of Colombia*. v2.16. Retrieved from <https://acictios.org/listado-de-peces-de-agua-dulce-de-colombia-detalles-de-actualizacion-version-2-16-2023/>
- DoNascimento, C., Agudelo, H., & al, e. (2023). *Lista de especies de peces de agua dulce de Colombia / Checklist of the freshwater fishes of Colombia*. v2.16. Retrieved from <https://acictios.org/listado-de-peces-de-agua-dulce-de-colombia-detalles-de-actualizacion-version-2-16-2023/>
- E.P.A. Barranquilla Verde. (2022). *Diagnóstico del arbolado urbano en el distrito de Barranquilla*. Barranquilla: E.P.A. Barranquilla Verde.
- EEA. (2013). *Status of black carbon monitoring in ambient air in Europe*.
- EMEP / EEA. (2019). *EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook. Technical guidance to prepare national emission inventories*. doi:10.2800/293657
- Environment, R. E. (Septiembre de 2021). *Departamento Nacional de Planeación*. Obtenido de https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Ambiente/PNACC/Documentos_politicas/Costing_of%20twenty_adaptation_measures.pdf
- FAO. (2023). *Perspectivas de la agricultura en América Latina y el Caribe*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- Farfán, J. (2020). Cuantificación de la Brecha de Financiación en Adaptación al Cambio Climático en Colombia. *Archivos de Economía - DNP*, 1-10.
- Federación Colombiana de Ganaderos. (2019, Febrero 19). *Grave sequía tiene en jaque a los productores en varias regiones del país*. Retrieved from Contexto Ganadero: <https://www.contextoganadero.com/regiones/grave-sequia-tiene-en-jaque-los-productores-en-varias-regiones-del-pais>
- Fedesarrollo, Adaptación, F. d., & CAF. (2019). *Proyectos de Infraestructura resiliente a impactos del cambio climático*. Retrieved from https://www.fondoadaptacion.gov.co/larutadelconocimiento/Proyectos_de_Infraestructura_Resiliente_al_Cambio_Climatico.pdf



- Flemish Institute for Technological Research – VITO & Universidad de los Andes. . (2022). *Hoja de ruta para lograr la meta de reducción de emisiones de GEI de Colombia bajo la NDC actualizada: Desarrollo de curvas de costo marginal de abatimiento. (Informe de consultora). Banco Mundial, Programa NDC Deep Dive*. Bogotá: Universidad de los Andes.
- Fort, R., Espinoza, M., & Espinoza, A. (2021). *COVID-19 y las migraciones de la ciudad al campo en el Perú: Identificación de amenazas y oportunidades para el uso sostenible del capital natural*. Washington D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Función Pública. (2024). *Manual de Estructura del Estado Colombiano*. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/manual-estado/index.php>
- Galindo, G., Espejo, O. J., Rubiano, J. C., Vergara, L. K., & Cabrera, E. (2014). *Protocolo de procesamiento digital de imágenes para la cuantificación de la deforestación en Colombia. V 2.0*. Bogotá, Colombia: IDEAM. Retrieved from https://unfccc.int/files/land_use_and_climate_change/redd/application/pdf/anexo_a_protocolo_procesamiento_digital.pdf
- Galindo, G., Espejo, O., Rubiano, J., Vergara, L., & Cabrera, E. (2014). *Protocolo de procesamiento digital de imágenes para la cuantificación de la deforestación en Colombia. Versión 2.0*. Bogotá D.C.: IDEAM.
- Galindo, G., Rubiano, J., & Nieto, J. (2023). *Hoja metodológica del indicador Cambio en la superficie cubierta por bosque natural, Versión 1,3*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM, Sistema de Indicadores Ambientales de Colombia. Bogotá, Colombia: SMBYC. Retrieved from https://bart.ideam.gov.co/indiecosistemas/ind/bosques/hm/HM%20Cambio%20bosque%20natural_V1.3.pdf
- Galvis, A. (2023). *Lista de los Anfibios de Colombia: Referencia en línea V.13.2023*. Obtenido de <http://www.batrachia.com>
- Gobierno de Colombia. (2020). *Actualización de la Contribución Determinada a Nivel Nacional de Colombia (NDC)*.
- Gobierno de Colombia. (2021). *Estrategia Climática de Largo Plazo de Colombia E2050 para cumplir con el Acuerdo de París*. MinAmbiente, DNP, Cancillería, AFD, Expertise France, WRI, Bogotá. Obtenido de https://unfccc.int/sites/default/files/resource/COL_LTS_Nov2021.pdf
- Gobiernos de Colombia, Reino de Noruega, Alemania y Reino Unido. (2015). *Declaración Conjunta de Interés sobre cooperación para la reducción de emisiones de GEI provenientes de la deforestación y degradación de bosques (REDD+), y para promover el desarrollo sostenible en Colombia*. Obtenido de Colombia Sostenible: <https://historico.colombiasostenible.gov.co/files/2021-04/Declaracio%CC%81n%20Conjunta%20de%20Intencio%CC%81n%20versi%C3%B3n%20espa%CC%83ol.pdf>



- Gómez, W., Dueñas, J., Lizcano, M., Cáceres, L., Rey, B., Rodríguez, J., & Carvajal, I. (2022). *Manual de Silvicultura Urbana de Bucaramanga*. Bucaramanga: Secretaría de Salud y Ambiente / Alcaldía de Bucaramanga.
- Guevara, L. (8 de Enero de 2019). *Cundinamarca, Boyacá y Nariño, las regiones con más heladas por el Niño*. Obtenido de Agronegocios: <https://www.agronegocios.co/agricultura/cundinamarca-boyaca-y-narino-las-regiones-con-mas-heladas-por-el-nino-2812287>
- <http://www.ipcc.ch/ipccreports/tar/wg3/index.php?idp=421>, I. (. (s.f.). Intergovernmental Panel on Climate Change. Working Group III: Mitigation : Technology. Recuperado el 2014, de <http://www.ipcc.ch/ipccreports/tar/wg3/index.php?idp=421>
- IDEAM. (2012). *Posibles eventos naturales y socioeconómicos del Fenomeno de "El Niño" en el período 2012 - 2013 en Colombia*. Bogotá D.C.: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.
- IDEAM. (2014). Consolidación de un Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono como soporte a la política ambiental y de manejo en Colombia. IDEAM.
- IDEAM. (2018). *1er Inventario Indicativo Nacional de Emisiones de Contaminantes Criterio & Carbono Negro 2010 - 2014*.
- IDEAM. (2021). *Tercer Informe Bienal de Actualización de Colombia a la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC)*. Obtenido de <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://unfccc.int/sites/default/files/resource/BUR3%20-%20COLOMBIA.pdf>
- IDEAM. (2023). *Informe nacional de residuos o desechos peligrosos 2022*. Obtenido de https://www.andi.com.co/Uploads/Informe%20RESPEL%202022_compressed.pdf
- IDEAM. (2023a). *Estudio Nacional del agua 2022*. Bogotá: IDEAM. Obtenido de <http://archivo.ideam.gov.co/documents/14691/125666586/Estudio+Nacional+del+Agua+2022.pdf/53245d68-d879-477e-8dbe-f343e4fe0b9f?version=1.0>
- IDEAM. (2024). *Escenarios de cambio climático de la Cuarta Comunicación de Colombia*. doi:ISBN (digital): 978-958-5489-35-6.
- IDEAM. (2024). *Escenarios de cambio climático de la Cuarta Comunicación de Colombia*. Ideam, MinAmbiente, PNUD, Fundación Natura y Proyecto GEF-CBIT "Transparencia climática Colombia". Obtenido de https://ideamcol-my.sharepoint.com/personal/estudios_ideam_gov_co/_layouts/15/onedrive.aspx?id=%2Fpersonal%2Festudios%5Fideam%5Fgov%5Fco%2FDocuments%2F605%20Documentos%20%28WEB%29%2F1%2E%20Escenarios%20de%20Cambio%20Clim%C3%A1tico%2FDocumento%20Final%20Es
- IDEAM et al. (2017). *Presentación del mapa de ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia (MEC)*. Obtenido de Escala 1:100.000: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://archivo.ideam.gov.co/documents/11769/22266>



3/PRESENTACION+MAPA+ECOSISTEMAS+version2.1.pdf/0155fd15-1f56-42f6-ab5c-7cfd1957f000

- IDEAM, & PNUD. (2017). *Tercera Comunicación Nacional de Colombia*.
- IDEAM, & UNAL. (2018). *Variabilidad Climática y Cambio Climático en Colombia*. Bogotá D.C.
- IDEAM, & UPME. (2018). *Atlas Climatológico de Colombia*. Bogotá D.C.: Imprenta Nacional.
- Ideam, Fondo Acción y Universidad Nacional de Colombia. (2020). *Marco conceptual del Sistema Integrador de Información de Vulnerabilidad, Riesgo y Adaptación - SIIVRA. Contrato de Prestación de Servicios No. 075 de 2019*.
- IDEAM, Fundación Natura, PNUD, MADS, DNP, & Cancillería. (2021). *Tercer Informe Bienal de Actualización de Colombia a la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC)*. Bogotá.
- IDEAM, Fundación Natura, PNUD, Minambiente, DNP, Cancillería. (2021). *Tercer Informe Bienal de Actualización de Cambio Climático de Colombia (BUR3) dirigido a la CMNUCC*. Bogotá. Obtenido de <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/BUR3%20-%20COLOMBIA.pdf>
- IDEAM, Galindo García, G., Vargas Galvis, D. M., García Dávila, M. C., Ordóñez Castro, M. F., & Cabrera Montenegro, E. (2011). *Protocolo de procesamiento digital de imágenes para la cuantificación de la deforestación en Colombia. Nivel nacional. Escala gruesa y fina* (Vol. Vol.1). Bogotá: IDEAM.
- IDEAM, Instituto Humboldt, INVEMAR e IGAC. (2017). *Memoria técnica. Mapa de ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia (MEC), escala 1:100.000*. Obtenido de <https://www.andi.com.co/Uploads/MapaEcosistemas2017.pdf>
- IDEAM, Natura, F., PNUD, MADS, DNP, & CANCELLERÍA. (2022). *Informe del Inventario Nacional de Gases Efecto Invernadero 1990-2018 y Carbono Negro 2010-2018. Tercer Informe Bienal de Actualización (BUR3)*.
- IDEAM, PNUD, MADS, DNP, & Cancillería. (2015). *Nuevos escenarios de cambio climático para Colombia 2011 - 2100 : nivel nacional, regional herramientas científicas para la toma de decisiones*.
- IDEAM, PNUD, MADS, DNP, & Cancillería. (2016). *Inventario Nacional y departamental de GEI - TCNCC*. Bogotá D.C.: IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA.
- IDEAM, PNUD, Minambiente, DNP, & Cancillería. (2017). *Tercera Comunicación Nacional en Cambio Climático de Colombia*. Bogotá. Retrieved from <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/RESUMEN%20EJECUTIVO%20TCNCC%20COLOMBIA%20A%20LA%20CMNUCC%202017.pdf>
- IDEAM, Sostenible, M. d., Rural, M. d., PNUD, & Natura, F. (2024). *Inventario Nacional de Emisiones y Absorciones Atmosféricas de Colombia. Gases de Efecto Invernadero (1990 - 2021) y Contaminantes Criterio y Carbono Negro (2010 - 2021)*.
- IGAC. (1999). *Atlas de Colombia*. Obtenido de <https://geoportal.igac.gov.co/sites/geoportal.igac.gov.co/files/geoportal/politicoseg.pdf>
- IGAC. (2008). *Atlas básico de Colombia*. Bogotá.



- IGAC. (2012). *Atlas de Colombia*. Obtenido de <https://geoportal.igac.gov.co/sites/geoportal.igac.gov.co/files/geoportal/mapafisico.pdf>
- IGAC. (2021b). *Diccionario geográfico de Colombia*. Obtenido de Región geográfica Amazonía: https://diccionario.igac.gov.co/?_termino=480263
- IGAC. (2021d). *Diccionario geográfico de Colombia*. Obtenido de Región geográfica Caribe: https://diccionario.igac.gov.co/?_termino=480265
- IGAC. (2021e). *Diccionario geográfico de Colombia*. Obtenido de Región geográfica Orinoquia: https://diccionario.igac.gov.co/?_termino=480262
- IGAC. (2021f). *Diccionario geográfico de Colombia*. Obtenido de Región geográfica Pacífico: https://diccionario.igac.gov.co/?_termino=480267
- IGAC. (2023). *Fragmentación y distribución de la propiedad rural en Colombia*. Bogotá: Instituto Geográfico Agustín Codazzi.
- Ingenio Risaralda . (2024). *Informe de sostenibilidad 2023*. Obtenido de https://s3.pagegear.co/2/812/informe_sostenibilidad_2024_web_texto_1.pdf
- INVEMAR . (2022). *Inclusión de la Adaptación Basada en Ecosistemas (AbE) en los Planes de Ordenación y Manejo Integrado de las Unidades Ambientales Costeras (POMIUAC)*. Obtenido de https://alfresco.invemar.org.co/share/s/aT96b_dnQbmzrsIG_06Stw
- INVIAS. (Abril de 2010). *RED FLUVIAL NACIONAL DE TRANSPORTE*. Obtenido de <chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/servicios-al-ciudadano/proyectos-in-vias/610-informe-de-gestion-2010/file#:~:text=La%20red%20de%20transporte%20esta,16.877%20Km.%20de%20r%C3%ADos%20>
- IPCC. (2014). *Cambio climático 2024 Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático* . Obtenido de https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar5_wgII_spm_es-1.pdf
- IPCC. (2014). Intergovernmental Panel on Climate Change. Working Group III: Mitigation : Technology.
- IPCC. (2018). Anexo I: Glosario. En J. R. Matthews, & e. al., *Calentamiento global de 1,5 °C, Informe especial del IPCC sobre los impactos del calentamiento global de 1,5°C*.
- IPCC. (2021). *Summary for Policymakers. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*.
- IPCC. (2023). *Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]*. Geneva, Switzerland. Obtenido de <https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/resources/how-to-cite-this-report/>



- Jaramillo Rodríguez, O. (2022). *El turismo frente a los principales efectos del cambio climático durante el siglo XXI. Estudio de caso: Municipio de Santa Marta, Colombia*. Obtenido de <https://repositorio.uptc.edu.co/items/c30c8a01-8d5f-431a-bddc-4c58c448cb51>
- Jardín Botánico de Bogota "José Celestino Mutis". (2024). *SIGAU - Indicadores*. Obtenido de <https://jbb.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=ae3ab3570dcb4a8ab2b2acfb9607e00>
- Liu, Z., Deng, Z., Zhu, B., Ciais, P., Davis, S., Tan, J.,Schellnhuber, H. (2022). Global patterns of daily CO2 emissions reductions on the first year of COVID-19. *Nature Geoscience*, 615-620.
- López, J. (2020, Julio 6). *¿A quién le pertenece la tierra en Colombia, y cómo se divide el territorio por su uso?* Retrieved from La República: <https://www.larepublica.co/economia/a-quien-le-pertenece-la-tierra-en-colombia-ycomo-se-divide-el-territorio-por-su-uso-3026493>
- Matos, L. (3 de Agosto de 2023). *Heladas causadas por la radiación no avisan e impactan la producción agrícola del país*. Obtenido de Periódico UNAL: <https://periodico.unal.edu.co/articulos/heladas-causadas-por-la-radiacion-no-avisar-e-impactan-la-produccion-agricola-del-pais#:~:text=En%20Colombia%20las%20heladas%20radiativas,se%20presentan%20en%20el%20pa%C3%ADs.>
- Mendoza, J., Solano, C., Gutierrez, C., Moncaleano, A., & Franco, O. (. (2024). *Parques nacionales como vamos - PNCV: Parques Nacionales Naturales colombianos y su aporte a la paz con la naturaleza. Informe 2024*. Bogotá D.C.: Fundación Natura.
- Mesa Interinstitucional de Población. (2023). *ASP Colombia 2023: Análisis de situación de población*. Bogotá D.C.: Fondo de Población de las Naciones Unidas - UNFPA.
- Michaelowa, A., Petersen, T., Feige, S., Galante, A., Thome, S., & Pedersen, M. (2014). *Suppressed demand: A new climate finance approach to avoid carbon lock-in and deliver clean development to the World's poorest communities*. Geneve: The Gold Standard Foundation.
- Minagricultura. (2021). Por la cual se adopta el Plan Integral de Gestión del Cambio Climático del Sector Agropecuario - PIGCCS. *Resolución 355 de 2021*. Bogotá D.C.
- Minagricultura. (2022). Anuario estadístico del sector agropecuario. Bogotá.
- Minagricultura. (2023b). *7° Boletín Estadístico Forestal - Marzo 2023*. Bogotá D.C.: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - Fedemaderas.
- Minambiente. (3 de Octubre de 2024). Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/gobierno-nacional-hizo-anuncios-para-avanzar-en-la-ruta-de-la-transicion-socioecologica-del-pais/>
- Minambiente. (2001). *Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia*. Obtenido de https://siam.invemar.org.co/static/media/uac/Politica_ZC_PNAOCI.pdf
- Minambiente. (2010). *Resolución 0207 de 2010. Por la cual se adiciona el listado de especies exóticas invasoras declaradas por el artículo primero de la Resolución 848 de 2008 y se toman otras determinaciones*. Obtenido de chrome-



- extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclclefindmkaj/https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/Resolucio%CC%81n-0207-de-2010.pdf
- Minambiente. (2012). *Política Nacional para la Gestión integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclclefindmkaj/https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/Pol%CC%81tica-Nacional-de-Gestio%CC%81n-Integral-de-la-Biodiver.pdf
- Minambiente. (2013). *Decreto 1120 de 2013. Por el cual se reglamentan las UAC y las comisiones conjuntas ...*". Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/01/decreto-1120-de-2013.pdf>
- Minambiente. (2016). *Decreto 298 Por el cual se establece la organización y funcionamiento del Sistema Nacional de Cambio Climático y se dictan otras disposiciones*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/08/decreto-298-de-2016.pdf>
- Minambiente. (2016). *Política para la gestión sostenible del suelo*. Obtenido de ISBN: 978-958-8901-24-4: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclclefindmkaj/https://www.andi.com.co/Uploads/Pol%C3%ADtica_para_la_gesti%C3%B3n_sostenible_del_suelo_FINAL.pdf
- Minambiente. (2016). *Política para la gestión sostenible del suelo*. Obtenido de ISBN: 978-958-8901-24-4: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclclefindmkaj/https://www.andi.com.co/Uploads/Pol%C3%ADtica_para_la_gesti%C3%B3n_sostenible_del_suelo_FINAL.pdf
- Minambiente. (2016). *Política para la gestión sostenible del suelo*. Obtenido de ISBN: 978-958-8901-24-4: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclclefindmkaj/https://www.andi.com.co/Uploads/Pol%C3%ADtica_para_la_gesti%C3%B3n_sostenible_del_suelo_FINAL.pdf
- Minambiente. (2016a). *Política para la gestión sostenible del suelo*. Obtenido de ISBN: 978-958-8901-24-4: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclclefindmkaj/https://www.andi.com.co/Uploads/Pol%C3%ADtica_para_la_gesti%C3%B3n_sostenible_del_suelo_FINAL.pdf
- Minambiente. (10 de Octubre de 2017). Decreto 1655 "organización y funcionamiento del Sistema Nacional de información Forestal, el Inventario Forestal Nacional y el Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono que hacen parte del Sistema de información Ambiental de Colombia". *Decreto 1655 de 2017*. Colombia: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/08/decreto-1655-de-2017.pdf>
- Minambiente. (10 de octubre de 2017). *Decreto 1655 de 2017 Nivel Nacional*. Obtenido de Diario Oficial No. 50382: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=72104&dt=S>



- Minambiente. (2017). *Política Nacional de Cambio Climático*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/01/9.-Politica-Nacional-de-Cambio-Climatico.pdf>
- Minambiente. (2017). *Política Nacional de Cambio Climático*. Obtenido de https://archivo.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/Politica_Nacional_de_Cambio_Climatico_-_PNCC_/PNCC_Políticas_Publicas_LIBRO_Final_Web_01.pdf
- Minambiente. (2017). *Política Nacional de Cambio Climático*. Obtenido de https://archivo.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/Politica_Nacional_de_Cambio_Climatico_-_PNCC_/PNCC_Políticas_Publicas_LIBRO_Final_Web_01.pdf
- Minambiente. (2017). *Política nacional de cambio climático*. Bogotá: Minambiente. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/01/9.-Politica-Nacional-de-Cambio-Climatico.pdf>
- Minambiente. (2018). *AbE Guía de adaptación al cambio climático basada en ecosistemas de Colombia*. Bogotá. Obtenido de https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/01/MADS_Guia_AbE_LIBRO_Digital-Cambio.pdf
- Minambiente. (2020). *Actualización de la Contribución Determinada a Nivel Nacional de Colombia (NDC)*. Bogotá: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Obtenido de https://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/NDC_Colombia/informe_NDC_de_Colombia_2020_Versi%C3%B3n_Final.pdf.
- Minambiente. (2021). *ABECÉ Proyecto Ley de Acción Climática*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/12/20211130-Abc-Accion-Climatica.pdf>.
- Minambiente. (2021). *Estrategia climática de largo plazo de Colombia para cumplir con el Acuerdo de París 2050*.
- Minambiente. (2021). *Estrategia climática de largo plazo de Colombia para cumplir con el Acuerdo de París 2050*.
- Minambiente. (2021). *Primer Informe de cumplimiento de hitos bajo la modalidad 1 de la declaración Conjunta de Intención Renovada*. Obtenido de https://archivo.minambiente.gov.co/images/asuntos-internacionales/pdf/dci/INFORME_DCI_26082021.pdf
- Minambiente. (2021a). *Primer informe de cumplimiento de hitos bajo la modalidad 1 de la Declaración Conjunta de Intención renovada*. Bogotá: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Minambiente. (2021b). *Programa nacional para la conservación y restauración del bosque del bosque seco tropical en Colombia: Plan de Acción 2020 - 2030*. Bogotá D.C.: Instituto de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt - Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Minambiente. (2022). *Decreto 172 de 2022 Por el cual se crea la Comisión Intersectorial del Gabinete Presidencial para la Acción Climática*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/documento-normativa/decreto-172-de-2022/>



- Minambiente. (2022). *Diálogos climáticos regionales con organizaciones de mujeres. Las mujeres de Colombia en la gestión del*. Bogotá: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Obtenido de https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2023/10/GIZ_Genero_Dialogos-V5_compressed_231020_105531-1.pdf
- Minambiente. (2022). *Hoja de ruta para el Plan de Acción de Género y Cambio Climático de Colombia*. Bogotá, DC: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Obtenido de https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2023/03/GIZ_Genero_Hoja-de-Ruta_Final-2023-Baja.pdf
- Minambiente. (2022). *Resolución 0849 de 2022. Por medio de la cual se establece la Guía para la formulación e implementación de los Planes Integrales de gestión del Cambio Climático Territoriales - PIGGCT*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/documento-normativa/resolucion-0849-de-2022/>
- Minambiente. (2023). *Guía para la implementación de medidas de Reducción de Riesgo de Desastres basado en Ecosistemas: énfasis en ecosistemas marino-costeros*. Bogotá. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2023/07/Guia-ECO-RRD.pdf>
- Minambiente. (2023). *Plan de Acción de Género y Cambio Climático de Colombia*. Bogotá, DC: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Obtenido de https://ikicolombia.com/wp-content/uploads/2022/12/Resumen_PAGCC_CAMBIO-2.pdf
- Minambiente. (2023). *Resolución 1383 de 2023. Por la cual se reglamenta el funcionamiento y la administración del SNICC, en el marco del SIAC y se definen reglas y procesos para la articulación de los sistemas que tengan similares propósitos*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2024/02/RES.-1383-DE-2023..pdf>
- Minambiente. (2024). *Boletín estadístico de deforestación en Colombia, 2023*. Obtenido de Cifra anual de deforestación en Colombia 2023: <https://www.presidencia.gov.co/Documents/240708-Cifra-anual-deforestacion-Colombia-2023.pdf>
- Minambiente. (27 de Noviembre de 2024). *Cambio Climático y Gestión del Riesgo*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/cambio-climatico-y-gestion-del-riesgo/estrategia-colombiana-de-desarrollo-bajo-en-carbono-ecdbc/>
- Minambiente. (2024). *Decreto 1275 de 2024. Por el cual se establecen las normas requeridas para el funcionamiento de los territorios indígenas en materia ambiental y el desarrollo de las competencias ambientales de las autoridades indígenas (...)*. Obtenido de <https://www.bu.com.co/sites/default/files/2024-10/01.%20Decreto%201275%20de%202024.pdf>
- Minambiente. (2024). *Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono y Resiliente al Clima - ECDBC*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2024/05/ECDBC.pdf>
- Minambiente. (2024). *Ordenamiento Ambiental Territorial y Sistema Nacional Ambiental – SINA*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/ordenamiento-ambiental-territorial-y-sistema-nacional-ambiental-sina/>



- Minambiente. (2024). *Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Territorial (PIGCCT)*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/cambio-climatico-y-gestion-del-riesgo/planes-integrales-de-gestion-del-cambio-climatico-territorial/>
- Minambiente. (2024a). *Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Territorial (PIGCCT)*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/cambio-climatico-y-gestion-del-riesgo/planes-integrales-de-gestion-del-cambio-climatico-territorial/>
- Minambiente. (2024b). *Datos abiertos*. Obtenido de Listado oficial de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental y marino costera - Resolución 0126 de 2024: https://www.datos.gov.co/Ambiente-y-Desarrollo-Sostenible/Listado-oficial-de-las-especies-silvestres-amenaza/wizt-zh64/data_preview
- Minambiente. (2024b). *Datos abiertos*. Obtenido de Listado oficial de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental y marino costera - Resolución 0126 de 2024: https://www.datos.gov.co/Ambiente-y-Desarrollo-Sostenible/Listado-oficial-de-las-especies-silvestres-amenaza/wizt-zh64/data_preview
- Minambiente. (2024c). *Lista de especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica continental y marino-costera de Colombia - Resolución 0126 de 2024*. Obtenido de <https://www.gbif.org/es/dataset/09174029-d182-442c-a12f-8013aee328d7>
- Minambiente, & IDEAM. (2024). *Propuesta del nivel de referencia de las emisiones forestales de Colombia para el periodo 2023 – 2027 como mecanismo para optar al pago por resultados de REDD+ bajo la CMNUCC*. Bogotá D.C.: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) - Programa ONU REDD Colombia. Obtenido de https://redd.unfccc.int/media/colombia_submission_nref_2023_-_2027_vf.pdf
- Minambiente, PNUD. (2018). *Consideraciones de cambio climático para el ordenamiento territorial*. Bogotá. Obtenido de https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/01/Consideraciones_de_Cambio_Climatico_para_el_Ordenamiento_Territorial_VF.pdf
- Mincomercio. (Junio de 2021a). Plan Integral de Gestión del Cambio Climático del sector Comercio, Industria y Turismo. Bogotá D.C.
- Minhacienda. (2020). *Marco Fiscal de Mediano plazo 2020*.
- Minhacienda, Banco Mundial. (2014). *Colombia: Estrategia de política de gestión financiera ante el riesgo de desastres por fenómenos de la naturaleza*. Bogotá. Obtenido de [https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co:8443/bitstream/handle/20.500.11762/19875/GestionFinancieraRiesgoDesastresColombia\(WorldBank_2014\).pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co:8443/bitstream/handle/20.500.11762/19875/GestionFinancieraRiesgoDesastresColombia(WorldBank_2014).pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, MinAmbiente. (2024). *Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Territorial (PIGCCT)*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/cambio-climatico-y-gestion-del-riesgo/planes-integrales-de-gestion-del-cambio-climatico-territorial/>



- Minminas. (2021a). *Por medio de la cual se modifica el Plan Integral de Gestión de Cambio Climático para el sector minero energético, adoptado a través de la resolución 40807 de 2018*. Obtenido de Resolución 40350: https://pigccme.minenergia.gov.co/public/assets/files/res_40350_2021.pdf
- Minsalud. (14 de febrero de 2022). *Mortalidad en Colombia periodo 2020-2021*. Obtenido de Medición de la Mortalidad por todas las causas y Covid-19: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/GCFI/mortalidad-colombia-periodo-2020-2021.pdf>
- Mintransporte. (2023). *2022: el año más representativo para la historia de la aviación en Colombia*. Obtenido de <https://mintransporte.gov.co/publicaciones/11281/2022-el-ano-mas-representativo-para-la-historia-de-la-aviacion-en-colombia/>
- Minvivienda. (16 de Enero de 2019). *Por sequía hay 34 municipios con desabastecimiento de agua*. Obtenido de RCN Radio: <https://www.rcnradio.com/colombia/por-sequia-hay-34-municipios-con-desabastecimiento-de-agua>
- Minvivienda. (Agosto de 2020). *Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Sectorial - Sector Vivienda, Ciudad y Territorio. Anexo Resolución 0431 del 31 de agosto del 2020*. Bogotá D.C.
- Ochoa, A., & Poveda, G. (s.f.). *Distribución espacial de señales de cambio climático en Colombia. Escuela de Geociencia y medio Ambiente*. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/7763/AA4156.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- O'Neill, B., MacKellar, L., & Lutz, W. (2004). Population, greenhouse gas emissions and climate change. In W. Lutz, W. Sanderson, & S. Scherbov, *The end of World population growth in the 21st century: New challenges for human capital formation and sustainable development* (pp. 283-314). New York: Earthscan.
- Onofrei, M., Vatamanu, A., & Cigu, E. (2022). The relationship between economic growth and CO2 emissions in EU countries: A cointegration analysis. *Frontiers in Environmental Science*, 1-11.
- OPS. (26 de Enero de 2023). *Reporte de situación COVID-19 Colombia No. 292 - 26 de enero de 2023*. Obtenido de Organización Panamericana de la Salud: <https://www.paho.org/es/documentos/reporte-situacion-covid-19-colombia-no-292-26-enero-2023>
- Pabon Caicedo, J. D. (2012). Cambio climático en Colombia: Tendencias en la segunda mitad del siglo XX y escenarios posibles para el siglo XXI. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 261 - 278. Obtenido de https://www.acefyn.com/revista/Vol_36/139/10_Cambio_climatico.pdf
- Pabón, J. D. (2003). El cambio climático y global y su manifestación en Colombia. *Cuadernos de geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 261 - 278. Obtenido de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/rcg/article/view/10277>
- Palacios, R. (2013). *Inventario documentado de represas en Colombia*. Bogotá D.C.: Universidad Militar Nueva Granada.



- Pérez, C., Poveda, G., Mesa, O., Ochoa, A., & Carvajal, L. (s.f.). *Evidencias de cambio climático en Colombia: tendencias y cambios de fase y amplitud de los ciclos anual y semianual*. Obtenido de https://www.persee.fr/doc/bifea_0303-7495_1998_num_27_3_1308
- Pineda G., F., & Agudelo, C. (2005). Percepciones, actitudes y prácticas en Malaria en el Amazonas Colombiano. *Revista de Salud Pública*, vol. 7, núm. 3. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/422/42270309.pdf>
- PNN. (2024a). *Parques Nacionales Naturales de Colombia*. Obtenido de Santuario de Fauna y Flora Malpelo. Ecosistemas.: <https://www.parquesnacionales.gov.co/nuestros-parques/sff-malpelo/#ecosistemas28c-233a>
- PNUD. (2020a). *Informe sobre Desarrollo Humano 2020*. Obtenido de <https://report.hdr.undp.org/es/intro.html>
- PNUD. (2022). *Evolución de los últimos 10 años en desarrollo humano - Informe sobre desarrollo humano para Colombia*. Obtenido de <https://colombia.un.org/sites/default/files/2022-11/Evolucio%CC%81n%20desarrollo%20humano%20-1ER%20cuaderno%20INDH%20Nov22.pdf>
- PNUD. (2024). *Colombia: territorios entre fracturas y oportunidades - Informe Nacional de Desarrollo Humano - Resumen Ejecutivo*. Obtenido de <https://www.undp.org/es/colombia/publicaciones/resumen-ejecutivo-informe-nacional-de-desarrollo-humano-colombia-territorios-entre-fracturas-oportunidades>
- Portafolio. (27 de Marzo de 2019). *En última semana de marzo, nivel de los embalses esta en 44,3%*. Obtenido de Portafolio: <https://www.portafolio.co/economia/nivel-de-los-embalses-en-colombia-para-el-mes-de-marzo-de-2019-527923>
- Presidencia de la República. (2024). *Decreto 0978 de 2024. Por medio del cual se adopta la segunda actualización del Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, y se dictan otras disposiciones*. Obtenido de <https://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Documents/PNGRD/DECRETO-0978-DE-2-DE-AGOSTO-DE-2024-2-Actualizacion-PNGRD.pdf>
- Pulido, A. D., Granados, S., Ortiz, E., Rojas, A., Torres, F., David, J., & Garzón, M. H. (2018). *Informe del Inventario Nacional de GEI de Colombia 1990 -2014*. Retrieved from https://unfccc.int/sites/default/files/resource/NIR_BUR2_Colombia.pdf
- Quintero Gonzalez, J. R., Ramírez Sosa, Y. A., & Cortázar Ávila, A. M. (2020). Transporte fluvial en Colombia: operación, infraestructura, ambiente, normativa y potencial de desarrollo. *Revista Ciudades Estados y Política*, 7(1), 49 - 68. doi:10.15446/cep.v7n1.72778
- Ramirez et al. (2024). *Mamíferos de Colombia. v1.14*. Obtenido de Sociedad Colombiana de Mastozoología.: https://ipt.biodiversidad.co/sib/resource?r=mamiferos_col#anchor-downloads
- Raz, L., & Agudelo, H. (2023). *Catálogo de Plantas y Líquenes de Colombia. Version 1.3*. Obtenido de Universidad Nacional de Colombia. Checklist dataset <https://doi.org/10.15472/7avdhn> accessed via GBIF.org: <https://www.gbif.org/es/dataset/5c0b1470-8884-4914-ae76-70a7c81d6d08>



- Restrepo, H., Orrego, S., Del Valle, J., & Salazar, J. (2012). Yield, optimal turnover and profitability in forest plantations of *Tectona grandis* and *Pinus patula* in Colombia. *Interciencia*, 14-20.
- Ricardo Energy & Environment. (2021). *Entregable 3 - Costeo de 20 medidas de adaptación del NDC de Colombia. Proyecto: Consultoría para complementar la cuantificación de costos de la cartera completa de medidas de adaptación incluidas en la Contribución actualizada*. Obtenido de https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Ambiente/PNACC/Documentos_politicas/Costing_of%20twenty_adaptation_measures.pdf
- Ricardo Energy & Environment y Corporación Ecoveresa. (2021). Guía Metodologica para el coste de medidas de adaptacion de la NDC de Colombia.
- Rocha, L., & Cárdenas, A. (enero-diciembre de 2008). Atlas web turístico de la reserva de la biosfera del Archipiélago de San Andrés. *Revista Científica*, (10). ISSN: 0124-2253. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 38-46. Consultado en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=504373491007>.
- Rojas, O. (27 de Diciembre de 2018). *Cinco razones por las que esta vez el fenómeno de El Niño no traerá afares eléctricos*. Obtenido de El Economista: <https://www.economista.net/economia/Cinco-razones-por-las-que-esta-vez-el-fenomeno-del-Nino-no-traera-afanes-electricos-20181226-0025.html>
- RUNT. (2024). *Boletín de Prensa 001 de 2024: Balance del sector tránsito y transporte 2023*. Obtenido de <https://www.runt.gov.co/sites/default/files/Bolet%C3%ADn%20de%20Prensa%20001%20de%202024.pdf>
- Saavedra, V., Carriazo, F., Junca, J., Puyana, R., Reyes, C., & Salazar, M. (2022). *Diagnóstico y recomendaciones sobre el ordenamiento territorial de Colombia: Propuestas para el cumplimiento de los Acuerdos de París*. Bogotá D.C.: Fedesarrollo - UK PACT - Marron Institute of Urban Management.
- Satterthwaite, D. (2009). The implications of population growth and urbanization for climate change. *Environment and Urbanization*, 545-567.
- SDA. (2021). *Inventario emisiones de gases efecto invernadero (GEI)*. Obtenido de <https://www.ambientebogota.gov.co/documents/10184/3031797/INGEI%2B2021.pdf/df90e5f3-6b7c-4f8c-9e59-5d2bad2fac36?>
- SDA. (2023). *Vehículos de cero o bajas emisiones para enfrentar el cambio climático*. Bogotá. Obtenido de https://www.ambientebogota.gov.co/historial-de-noticias/-/asset_publisher/VqEYxdh9mhVF/content/vehiculos-de-cero-o-bajas-emisiones-para-enfrentar-el-cambio-climatico
- SIB Colombia. (16 de 06 de 2022). *Biodiversidad de Colombia en cifras 2022*. Obtenido de <https://biodiversidad.co/post/2022/biodiversidad-colombia-cifras-2022/>



- SIB Colombia. (2024). *Cifras destacadas Biodiversidad de Colombia 2023*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcjpcglclefindmkaj/https://cifras.biodiversidad.co/files/Kit_prensa-Cifras_Sobre_Biodiversidad_de_Colombia.pdf
- Superservicios. (diciembre de 2023). *Informe Nacional de Disposición Final de Residuos Sólidos 2022*. Obtenido de <https://www.superservicios.gov.co/sites/default/files/inline-files/Informe-Nacional-de-Disposicion-Final-de-Residuos-Solidos-2022.pdf>
- Superservicios. (diciembre de 2023a). *Informe Nacional de Disposición Final de Residuos Sólidos 2022*. Obtenido de <https://www.superservicios.gov.co/sites/default/files/inline-files/Informe-Nacional-de-Disposicion-Final-de-Residuos-Solidos-2022.pdf>
- The Food and Land Use Coalition. (2023). *Una tierra próspera, un pueblo próspero: Financiamiento escalable para soluciones basadas en la naturaleza en Colombia*. Bogotá. Obtenido de <https://folucolombia.org/wp-content/uploads/2023/08/NBS-Reporte-Colombia-Soluciones-basadas-en-naturaleza-Espanol.pdf>
- The Food and Land Use Coalition. (2023). *Una tierra próspera, un pueblo próspero: Financiamiento escalable para soluciones basadas en la naturaleza en Colombia*. Bogotá. Obtenido de <https://folucolombia.org/wp-content/uploads/2023/08/NBS-Reporte-Colombia>
- TRANSMILENIO S.A. (2021). *on 1.485 buses 100% eléctricos, Bogotá es la ciudad con mayor flota eléctrica fuera de China*. Obtenido de <https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/152026/con-1485-buses-100-electricos-bogota-es-la-ciudad-con-mayor-flota-electrica-fuera-de-china/>
- UNCCD. (2014). *Adaptación y Resiliencia basadas en la Tierra impulsadas por la naturaleza*. Obtenido de https://catalogue.unccd.int/856_Land_Based_Adaptation_SPA.pdf
- UNGRD. (2021). *El incendio en la cobertura vegetal es real*. Bogotá D.C.: Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres - UNGRD.
- UNGRD. (2023). *Plan Nacional de Gestión ante el Fenomeno de "El Niño"*. Bogotá D.C.: Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres.
- UNGRD. (2024). *Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. "Una estrategia de desarrollo" 2015 - 2030. Segunda actualización*. Bogotá. Obtenido de <https://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Documents/PNGRD/PNGRD-2da-actualizacion.pdf>
- UPME. (2013). *Estudio de generación eléctrica bajo escenario de cambio climático*. Bogotá D.C.: UPME.
- UPME. (2017). *Primer balance de Energía Útil para Colombia y Cuantificación de las Perdidas energéticas relacionadas y la brecha de eficiencia energética Resumen Ejecutivo BEU Sector Residencial y Terciario*.
- UPME. (2019). *Plan indicativo de abastecimiento de combustibles líquidos 2018. 11(1)*. Obtenido de <http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0A>
- UPME. (2019a). *Primer balance de Energía Útil para Colombia y Cuantificación de las Perdidas energéticas relacionadas y la brecha de eficiencia energética: Resumen Ejecutivo BEU Sector Industrial*.



- UPME. (2021). *Estudio de generación eléctrica bajo escenarios de cambio climático*. Obtenido de https://www1.upme.gov.co/documents/generacion_electrica_bajo_escenarios_cambio_climatico.pdf
- UPME. (2022). *Proyección demanda energía eléctrica, gas natural y combustibles líquidos*. Obtenido de https://www1.upme.gov.co/DemandayEficiencia/Documents/Informe_proyeccion_demanda_energeticos.pdf
- UPME. (2023). *Plan de expansión de transmisión 2022 -2036*.
- UPME. (2024). *Actualización Plan Energético Nacional (PEN) 2022 -2052*. Obtenido de https://www1.upme.gov.co/DemandayEficiencia/Documents/PEN_2022_2052/PEN_2022_2052_Tomo1_VF.pdf
- Victorino, A. (2012). *Bosques para las personas. Memorias del año internacional de los bosques, 2011*. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt - Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- World Bank Group. (2023). *Colombia - Informe Sobre Clima y Desarrollo del País*.

