PRIMER INFORME BIENAL DE ACTUALIZACIÓN DE COLOMBIA ANTE LA CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

2015

JUAN MANUEL SANTOS CALDERÓN
Presidente de la República

Ministerio de Relaciones Exteriores

MARÍA ÁNGELA HOLGUÍN
Ministra de Relaciones Exteriores

FRANCISCO JAVIER ECHEVERRI LARA
Viceministro de Asuntos Multilaterales

ANDREA GUERRERO GARCÍA
Directora de Asuntos Económicos, Sociales y Ambientales Multilaterales

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

GABRIEL VALLEJO LÓPEZ
Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible

PABLO VIEIRA SAMPER
Viceministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible

RODRIGO SUÁREZ CASTAÑO
Director de Cambio Climático

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

OMAR FRANCO TORRES
Director General

LUIS CARLOS APONTE PEREZ
Subdirector de Estudios Ambientales

Departamento Nacional de Planeación

SIMÓN GAVIRIA MUÑOZ
Director General

SILVIA CALDERON DÍAZ
Subdirectora de Desarrollo Ambiental Sostenible

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

FABRIZIO HOCHSCHILD
Coordinador Residente y Humanitario y Representante del Programa

ARNAUD PERAL
Director de País

FERNANDO HERRERA
Coordinador Área de Pobreza y Desarrollo Sostenible

JIMENA PUYANA ERAZO
Oficial de Desarrollo Sostenible

UNIDAD COORDINADORA DEL PRIMER INFORME BIENAL DE ACTUALIZACIÓN DE COLOMBIA

Director:
Omar Franco Torres

Coordinador Nacional:
Javier Eduardo Mendoza Sabogal

Líder del Inventario Nacional de GEI y Mitigación:
Ana Derly Pulido Guio

Líder de Vulnerabilidad y Adaptación:
Jorge Enrique Gutiérrez Valderrama

Líder de Comunicaciones:
Marcela Rodríguez Salguero

Profesional de Apoyo Técnico:
Juliana Rodríguez Cajamarca

Profesional de Apoyo Administrativo y Financiero:
Johanna Parra Sánchez

AUTORES Y COLABORADORES DE LOS CAPÍTULOS

CAPÍTULO 1. CIRCUNSTANCIAS NACIONALES.

Autores:
Juliana Rodríguez Cajamarca, Javier Eduardo Mendoza, Jorge Enrique Gutiérrez (IDEAM-PNUD).

CAPÍTULO 2. INVENTARIO NACIONAL DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (AÑOS 2010 Y 2012).

Autores:
Ana Derly Pulido, Juan David Turriago, Felipe Torres, Beatriz Villanueva (IDEAM-PNUD); Nidya Chaparro, Patricia Dávila, Aura Rojas, Rodrigo Jiménez (profesor asociado UNAL), Oscar Suárez (profesor asociado UNAL), Arnaud Godet, Cristián Retamal, Ghislain Jalaly, David Calderón (Equipo ONF Andina).

Colaboradores:
Diego Grajales (Acolgen); Carlos Alfredo Rodríguez (ACP); Jazmín Alexandra Palomino, Ana Isabel Mosquera, Jorge Alonso Quintana (Aerocivil); Julián Robayo (Allied Bogotá); Nancy Raquel Ibarra Palacios (ANDI); Juan David Peña Uribe (Biomax S.A.); Alexander Valencia Cruz (CAIA Ingeniería); Jorge Castiblanco (CENIT); Sergio Petro (Cerro Matoso); Martha Lucía O'Meara (Chevron Petroleum Company); Javier Mancera, Luz Dary Yepes (DNP-Weaves); Eduardo José Sánchez, Andrés Martínez, Cesar Andrés Cortes (ECDBC); Joan Carrasco (Ecopetrol S.A.); William Gómez (Energizar S.A.); Ricardo Forero López (Exxonmobil de Colombia S.A.); Wilmer Alfonso Cuervo (FAO); Iván Ávila, Armando Castilla (Fedearroz); Andrés Felipe Zuluaga, Juan Carlos Gómez, Héctor Anzola (Fedegan); Vicky Guerrero, Paola Bernal, Juan Gabriel Osorio, Carlos Ortegón, Claudia Olarte, Edersson Cabrera, Juan Phillips, Reinaldo Sánchez, Vicente Peña, Max Toro, Sara Lux Valbuena, Gustavo Galindo (IDEAM); Mauricio Molina Valdés (IPSE); Juan Felipe Franco, José Pacheco (LCRD Colombia); Néstor Hernández, Nelson Lozano, César Cortes, Carlos Rojo, Milton Camacho, Pedro Fuentes, Eliecer Díaz, Carlos Pereira, Alejandro Ruiz, Ximena Ortiz, Nelson Enrique Lozano, Milton Camacho, Carlos Javier Rojo, Néstor Hernández (MADR); Katherine Ovalle, Camila Rodríguez Vargas, Aura Robayo, Iván Darío Valencia, María Margarita Gutiérrez, Angélica Antolínez (MADS); Fabio Andrés Leguizamo (Minminas); Juan Camilo Florentino Márquez (Mintransporte); Ángela Viviana Bohórquez, Sandra Bravo, Laura Mantilla (PNUD); Claudia Ximena Ramos, Diego Castillo (SSPD); Miguel Eugenio Cadena Romero (Udistrital); Néstor Rojas, Edgar Alberto Cárdenas, Alejandra Marín, Wilyer de Jesús García (UNAL); Leonardo Correa, María Isabel Velandia (UNDOC); Marcela Bonilla, Héctor Herrera, Carlos Valles, Carlos Álvarez, Carolina Obando, Yurani Puertas, Wilson Sandoval (UPME); Fidel Londoño Stipanovic (UPRA).

CAPÍTULO 3. ACCIONES DE MITIGACIÓN ADELANTADAS POR COLOMBIA.

Autores:
Diana Carolina Barba Patiño, Ana Derly Pulido, Javier Eduardo Mendoza (IDEAM-PNUD).

Colaboradores:
José Manuel Sandoval, Katherine Ovalle, Diana Lugo, Marco Murcia, Adriana Pinto Brun, Eduardo José Sánchez (ECDBC); Sandra Garavito Rojas, Ana María Mogollón, Andrés Martínez, César Cortés, Andrea Maldonado, Sebastián Velásquez, Claudia Díaz (EC-LEDS Colombia); Ana María Pacheco (GIZ); Gustavo Galindo, Vicky Guerrero (IDEAM); Juan Carlos Mejía (MADR); Rodrigo Suárez Castaño, Nathaly Torregroza, Giovanni Pabón, Aura Robayo, Laura María Aranguren, María Claudia García, Martín Pérez, Diana Vargas, Iván Darío Valencia (MADS); María Laura Rojas, Santiago Briceño (Minexterior); Juan Camilo Florentino Márquez (Mintransporte); Carlos García, Héctor Herrera (UPME).

CAPÍTULO 4. AVANCES EN MECANISMOS DE MEDICIÓN, REPORTE Y VERIFICACIÓN.

Autores:
Diana Carolina Barba Patiño, Ana Derly Pulido, Javier Eduardo Mendoza (IDEAM-PNUD).

Colaboradores:
José Manuel Sandoval, Katherine Ovalle (ECDBC); Gustavo Galindo, Vicky Guerrero, Edersson Cabrera (IDEAM); Rodrigo Suárez Castaño, Mónica Pinzón, Sebastián Carranza, Natalia Gutiérrez (MADS), Viviana Bohórquez (WRI).

CAPÍTULO 5. NECESIDADES Y APOYO RECIBIDO EN MATERIA DE CAMBIO CLIMÁTICO.

Autores:
Jorge Enrique Gutiérrez, Juliana Rodríguez Cajamarca, Diana Carolina Barba Patiño, Javier Eduardo Mendoza, Ana Derly Pulido (IDEAM-PNUD).

Colaboradores:
Iván Darío Valencia, Juliana Arciniegas, Juan Pablo Liévano Gamboa, Maritza Florián, José Manuel Sandoval, Rodrigo Suárez, Andrés Oliveros, Nathaly Torregroza, Fanny Sierra, Angélica Antolínez (MADS); Eduardo Sánchez (Minminas); Eduardo Guerrero (APC); Sandra Garavito, Ana María Mogollón (USAID); Felix Diesner, Vera Günther (BMUB-IKI).

Cítese como:
IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCILLERÍA. 2015. Primer Informe Bienal de Actualización de Colombia. Bogotá D.C., Colombia.

Fotografías:
Johanna Parra, David Fayad, Eduardo Tobón, Marcela Rodríguez, Adhin Muñoz.

Bogotá, Colombia – Agosto 2015

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

AGRADECIMIENTOS

El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, El Ministerio de Relaciones Exteriores y el Departamento Nacional de Planeación, agradecen de manera muy especial al Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, al Fondo para el Medio Ambiental Mundial y a las siguientes entidades que contribuyeron al desarrollo de este informe, por el apoyo e información:

Aeronáutica Civil (Aerocivil)
Allied Bogotá
Asociación Colombiana de Generadores de Energía Eléctrica (Acolgen)
Asociación Colombiana de Petróleo (ACP)
Asociación de Cultivadores de Caña de Azúcar de Colombia (Asocaña)
Asociación Nacional de Industriales (ANDI)
Biomax S.A.
CAIA Ingeniería
Cerro Matoso S.A.
Chevron Petroleum Company. Colombia District Manager
Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE)
Die Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ)
Ecopetrol S.A.
Energizar S.A.
Enhancing Capacity for Low Emission Development Strategies (EC-LEDS Colombia)
Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono (ECDBC)
ExxonMobil de Colombia S.A.
Federación Colombiana de Ganaderos (Fedegan)
Federación Nacional de Arroceros (Fedearroz)
Federación Nacional de Biocombustibles de Colombia (Fedebiocombustibles)
Federación Nacional de Cultivadores de Palma (Fedepalma)
Federación Nacional de Productores de Panela (Fedepanela)
Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM)
Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para las Zonas No Interconectadas (IPSE)
Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC)
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR)
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS)
Ministerio de Minas y Energía (Minminas)
Ministerio de Relaciones Exteriores (Minexterior)
Ministerio de Transporte (Mintransporte)
Oficina de Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNDOC)
Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)
Programa Calculadora Colombiana de Carbono 2050
Programa Desarrollo Resiliente Bajo en Carbono (LCRD Colombia)
Superintendencia de Servicios Públicos y Domiciliarios (SSPD)
Transporte y Logística de Hidrocarburos (CENIT)
Unidad de Planeación Minero Energética (UPME)
Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA)
Universidad Distrital Francisco José de Caldas (UDistrital)
Universidad Nacional de Colombia (UNAL)

SIGLAS INSTITUCIONALES

Acolgen	Asociación Colombiana de Generadores de Energía Eléctrica
ACP	Asociación Colombiana de Petróleo
Aerocivil	Aeronáutica Civil
ANDI	Asociación Nacional de Empresarios de Colombia
ANH	Agencia Nacional de Hidrocarburos
ANLA	Autoridad Nacional de Licencias Ambientales
Asocars	Asociación de Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible
CENIT	Transporte y Logística de Hidrocarburos
CIAT	Centro de Internacional de Agricultura Tropical
CIURE	Comisión Intersectorial para el Uso Racional y Eficiente de la Energía y Fuentes No Convencionales de Energía
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CONPES	Consejo Nacional de Política Económica y Social
COP	Conferencia de las Partes sobre el cambio climático
DIMAR	Dirección General Marítima
DNP	Departamento Nacional de Planeación
ECDBC	Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono
ENREDD+	Estrategia Nacional de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación Forestal
EPA	Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
Fedearroz	Federación Nacional de Arroceros
Fedecafe	Federación Nacional de Cafeteros
Fedegan	Federación Colombiana de Ganaderos
Fenoge	Fondo de Energías no convencionales y Gestión Eficiente de la Energía
Findeter	Financiera del Desarrollo
FMAM	Fondo para el Medio Ambiental Mundial
GIZ	Die Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit
IAvH	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt
IBA	Informe Bienal de Actualización
IDEAM	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
IGAC	Instituto Geográfico Agustín Codazzi

IIAP	Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacifico
INS	Instituto Nacional de Salud
Invemar	Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives de Andréis
IPCC	Panel Intergubernamental de Cambio Climático
IPSE	Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para Zonas No Interconectadas
LCRD	Programa Desarrollo Resiliente Bajo en Carbono
MADR	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
MADS	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
MDL	Mecanismo de Desarrollo Limpio
Mincomercio	Ministerio de Comercio, Industria y Turismo
Minexterior	Ministerio de Relaciones Exteriores
Minminas	Ministerio de Minas y Energía
Mintransporte	Ministerio de Transporte
Minvivienda	Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio
MRV	Medición, Reporte y Verificación
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
Proure	Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía y. Fuentes No Convencionales
REDD	Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación
SCNCC	Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático
SIMCO	Sistema de Información Minero Colombiano
SIN	Sistema de Interconexión Nacional
Sinchi	Instituto Amazónico de Investigaciones científicas
SIPG	Sistema de Información de Petróleo y Gas colombiano
SNCC	Sistema Nacional de Cambio Climático
SSPD	Superintendencia de Servicios Públicos y Domiciliarios
TCNCC	Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático
UNDOC	Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito
UNGRD	Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
UPME	Unidad de Planeación Minero Energética
UPRA	Unidad de Planificación Rural Agropecuaria
USAID	United States Agency for International Development

TABLA DE CONTENIDO

PRESENTACIÓN
INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO 1
CIRCUNSTANCIAS NACIONALES Y ARREGLOS INSTITUCIONALES 15

1.1. CIRCUNSTANCIAS NACIONALES 16
1.1.1. Perfil Político-Administrativo 16
1.1.2. Perfil Geográfico 16
1.1.3. Perfil Climático 19
1.1.3.1. Precipitación 19
1.1.3.2. Temperatura 19
1.1.3.3. Eventos ENSO 20
1.1.4. Perfil Biodiversidad 20
1.1.4.1. Diversidad biológica 21
1.1.4.2. Ecosistemas 22
1.1.4.3. Bosques y deforestación 22
1.1.4.4. Ecosistemas estratégicos 24
1.1.4.5. Áreas protegidas 26
1.1.5. Perfil Demográfico y Desarrollo Humano 27
1.1.5.1. Distribución de la población 28
1.1.5.2. Población por grupos étnicos 28
1.1.5.3. Indicadores demográficos y de desarrollo humano 28
1.1.6. Perfil Económico 32
1.1.7. Perfil Sectorial 35
1.1.7.1. Sector Minero – Energético 35
1.1.7.2. Sectores Manufacturero y Construcción 37
1.1.7.3. Sector Transporte 38
1.1.7.4. Sector Agropecuario y Forestal 39
1.1.7.5. Sector Residuos 41
1.1.8. Síntesis de indicadores clave 42
1.2. ARREGLOS INSTITUCIONALES 44
1.2.1. Antecedentes en institucionalidad y políticas sobre cambio climático 44
1.2.2. Avances en institucionalidad y políticas sobre cambio climático 45
1.2.2.1. Propuesta de la Política Nacional de Cambio Climático 45
1.2.2.2. Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 “Todos por un nuevo país” 45
1.2.2.3. Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres 2013-2025 “Una Estrategia de Desarrollo” 46
1.2.2.4. Hoja de Ruta para la elaboración de los planes de adaptación dentro del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) 46
1.2.2.5. Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) 46
1.2.2.6. Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono (ECDBC) 47
1.2.2.7. Estrategia Nacional de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación (ENREDD+) 48
1.2.2.8. CONPES 3700 de 2011: Estrategia institucional para la articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático en Colombia 48
1.2.2.9. Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 “Prosperidad para todos” 49

1.2.2.10. Fondo Adaptación 49
1.2.3. Arreglos institucionales para la elaboración de reportes nacionales ante la CMNUCC 50
1.2.3.1. Responsables técnicos y políticos de los reportes nacionales 51
1.2.3.2. Agencia Implementadora 52
1.2.3.3. Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) y acciones de mitigación 52
1.2.3.4. Análisis de vulnerabilidad y acciones de adaptación en Colombia 52
1.2.3.5. Estrategia Nacional de Educación, Formación y Sensibilización de Públicos sobre Cambio Climático y otras acciones relacionadas con el Artículo 6 de la CMUCC 53
1.2.3.6. Circunstancias nacionales y medios de implementación de la CMNUCC 54
1.3. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 55

CAPÍTULO 2
INVENTARIO NACIONAL DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (AÑOS 2010 Y 2012) 59

2.1. PROCESO Y ARREGLOS INSTITUCIONALES PARA LA ELABORACIÓN DEL INVENTARIO 60
2.2. METODOLOGÍA 65
2.3. EMISIONES DE GEI AÑOS 2010 Y 2012 69
2.3.1. Energía 76
2.3.2. Procesos industriales y uso de productos 78
2.3.3. Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra 79
2.3.4. Residuos 85
2.3.5. Categorías principales 86
2.4. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD 90
2.5. ESTIMACIÓN DE LA INCERTIDUMBRE 91
2.6. RESULTADOS HISTÓRICOS DE EMISIONES DE GEI EN COLOMBIA 92
2.6.1. Resultados históricos energía 93
2.6.2. Resultados históricos procesos industriales y uso de productos 94
2.6.3. Resultados históricos AFOLU 95
2.6.4. Resultados históricos residuos 99
2.7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 100

CAPÍTULO 3
ACCIONES DE MITIGACIÓN ADELANTADAS POR COLOMBIA 103

3.1. LA EVOLUCIÓN DE LAS ACCIONES DE MITIGACIÓN EN COLOMBIA 104
3.2. ESTRATEGIA COLOMBIANA DE DESARROLLO BAJO EN CARBONO (ECDBC) 105
3.2.1. Planes de Acción Sectoriales de mitigación (PAS) 108
3.2.2. Acciones de mitigación en el marco de la ECDBC 111
3.3. ESTRATEGIA NACIONAL DE REDUCCIÓN DE EMISIONES POR DEFORESTACIÓN Y DEGRADACIÓN (ENREDD+) 134
3.3.1. Situación de la deforestación en Colombia 134
3.3.2. Las causas de la deforestación 136
3.3.3. Preparación de la ENREDD+ 137
3.3.4. Nivel de referencia de las emisiones forestales 140
3.3.5. Sistema de información sobre Salvaguardas 141
3.3.6. Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono 141
3.4. PARTICIPACIÓN DE COLOMBIA EN MERCADOS DE CARBONO 142
3.4.1. Participación en el Mecanismo de Desarrollo Limpio bajo el Protocolo de Kioto 142

3.4.2. Participación en Mercados Voluntarios de Carbono 143
3.5. COMPROMISO VOLUNTARIO ACCIONES DE MITIGACIÓN EN EL MARCO DE LOS ACUERDOS DE CANCÚN 144
3.6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 150

CAPÍTULO 4
AVANCES EN MECANISMOS DE MEDICIÓN, REPORTE Y VERIFICACIÓN 151

4.1. AVANCES EN LA MEDICIÓN Y REPORTE DE LAS EMISIONES DE GEI Y LAS ACCIONES DE MITIGACIÓN 155
4.1.1. ¿Cómo se Monitorea, en dónde se Reporta y quién lo Verifica? 155
4.1.2. Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) 160
4.1.3. Inventarios locales y regionales de gases de efecto invernadero 161
4.1.4. Seguimiento a los planes de acción sectoriales de mitigación y a las acciones de mitigación en el marco de la ECDBC 161
4.1.5. Reporte voluntario de emisiones corporativas de emisiones de GEI 162
4.1.6. Sistema de medición de bosques y carbono 162
4.2. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 164

CAPÍTULO 5
NECESIDADES Y APOYO RECIBIDO EN MATERIA DE CAMBIO CLIMÁTICO 165

5.1. INTRODUCCIÓN 166
5.2. NECESIDADES 167
5.2.1. Reportes nacionales 168
5.2.2. Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero 169
5.2.3. Mitigación 170
5.2.4. Adaptación 171
5.3. APOYO RECIBIDO 174
5.3.1. Recursos financieros y técnicos 174
5.4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 179

ANEXOS 181

ANEXO 2.1. Tabla de datos de actividad y fuentes de información utilizados en el cálculo 182
ANEXO 2.2. Tabla de fuentes de información de los factores de emisión y otros factores utilizados en el cálculo 189
ANEXO 2.3. Factores de emisión para fermentación entérica de ganado bovino (nivel 2) y variables requeridas para el cálculo 200
ANEXO 2.4. Tabla de reporte del Inventario Nacional Emisiones GEI años 2010 y 2012 (GEI directos e indirectos) 203
ANEXO 2.5. Potenciales de calentamiento global utilizados 219
ANEXO 5.1. Iniciativas nacionales de cambio climático apoyadas con cooperación internacional 221
ANEXO 2.6 : Resultados INGEI de Colombia según tablas de reporte de la decisión 17 de la COP 8. 243

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1. Superficie de bosque natural por regiones para el período 2010-2012 23
Tabla 1.2. Promedio anual de la superficie deforestada y tasa anual de deforestación - período 2010-2012 23

Tabla 1.3. Superficie deforestada y deforestación anual por regiones para el período 2010-2012 24
Tabla 1.4. Indicadores demográficos - período 2005-2015 29
Tabla 1.5. Avances y retos en los ODM 31
Tabla 1.6. PIB total y por habitante (precios constantes y corrientes) – Mercado laboral 33
Tabla 1.7. Crecimiento real anual del PIB por tipo de gasto 33
Tabla 1.8. Crecimiento real anual del PIB por ramas de actividad económica 34
Tabla 1.9. Producción anual y Volumen de exportaciones de petróleo (millones de barriles) 35
Tabla 1.10. Explotación de minas y canteras - Tasas de crecimiento en volumen (%) 36
Tabla 1.11. Capacidad efectiva de generación y Generación de energía eléctrica 37
Tabla 1.12. Industrias manufactureras y Construcción - Tasas de crecimiento en volumen (%) 38
Tabla 1.13. Servicios de transporte - Tasas de crecimiento en volumen (%) 38
Tabla 1.14. Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca - Tasas de crecimiento en volumen (%) 39
Tabla 1.15. Residuos presentados al servicio público de aseo a nivel nacional (Ton/día) 41
Tabla 1.16. Indicadores clave para Colombia 42
Tabla 1.17. Entidades responsables de la elaboración de los reportes nacionales de cambio climático 51
Tabla 2.1. Metodología para la categoría Energía 62
Tabla 2.2. Metodología para la categoría Procesos Industriales y Uso de Productos 64
Tabla 2.3. Metodología para la categoría Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra 65
Tabla 2.4. Metodología para la categoría Residuos 68
Tabla 2.5. Resultados emisiones netas de GEI año 2010 69
Tabla 2.6. Resultados emisiones netas de GEI año 2012 71
Tabla 2.7. Resultados de las emisiones/absorciones para la categoría 3B – Tierras, año 2010 80
Tabla 2.8. Resultados de las emisiones/absorciones para la categoría 3B – Tierras, año 2012 83
Tabla 2.9. Resultados emisiones netas de GEI años 1990, 1994, 2000, 2004, 2010 y 2012 92
Tabla 2.10. Absorciones y emisiones totales brutas y emisiones netas para la categoría 3B – Tierras, años 1990, 1994, 2000, 2004, 2010 y 2012 96
Tabla 3.1. Principales componentes de la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono 106
Tabla 3.2. Síntesis de los Planes de Acción Sectoriales de mitigación 108
Tabla 3.3. Portafolio de las NAMA de Colombia que están en proceso de formulación 112
Tabla 3.4. NAMA: Eficiencia energética en alumbrado público 116
Tabla 3.5. NAMA: Refrigeración doméstica en Colombia 119
Tabla 3.6. NAMA: Mejoramiento Integrado del Sector de Transporte de Carga por Carretera en Colombia (MITCCC) 125
Tabla 3.7. NAMA: Desarrollo Orientado al Transporte (TOD) 127
Tabla 3.8. NAMA: Aprovechamiento y gestión integral de residuos sólidos urbanos 130
Tabla 3.9. Superficie deforestada y tasas anuales de deforestación 135
Tabla 3.10. Lineamientos generales de la ENREDD+ y medidas y acciones propuestas en el marco de REDD+ 139
Tabla 3.11. Estadísticas sectoriales de proyectos MDL registrados y que cuentan con CER emitidos por la Junta Ejecutiva del MDL 143
Tabla 3.12. Proyectos colombianos registrados ante el VCS y el GS 144
Tabla 3.13. Información del compromiso sobre energías renovables al 2020 145
Tabla 3.14. Información del compromiso sobre biocombustibles al 2020 147
Tabla 3.15. Información del compromiso sobre deforestación en la Amazonía al 2020 149
Tabla 4.1. Ejemplos de sistemas sectoriales de información existentes en el país 154
Tabla 4.2. Resumen de los componentes de medición, reporte y verificación de las emisiones de GEI y las acciones de mitigación del cambio climático en el país 155
Tabla 5.1. Resumen de necesidades, brechas y barreras en el ámbito de reporte nacional 168
Tabla 5.2. Resumen de necesidades, brechas y barreras del ámbito INGEI 169

Tabla 5.3. Resumen de necesidades, brechas y barreras del ámbito de mitigación 170
Tabla 5.4. Resumen de necesidades, brechas y barreras en el ámbito de adaptación 172
Tabla 5.5. Resumen de iniciativas nacionales de cambio climático apoyadas con cooperación internacional (Proyectos Aprobados, En Ejecución o Finalizados vigentes en el período 2010-2014) 175

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Localización general de Colombia 17
Figura 1.2. Número de especies estimadas para Colombia 21
Figura 1.3. Población total y tasa de crecimiento promedio anual para el período 1985-2020 27
Figura 1.4. Incidencia de la pobreza monetaria (%) y pobreza monetaria extrema (%) 29
Figura 1.5. Desigualdad de ingresos (Coeficiente de Gini) e Índice de pobreza multidimensional (%) 30
Figura 1.6. Variación porcentual acumulada anual del PIB (2010–2014) 32
Figura 1.7. Síntesis de principales eventos en la institucionalidad y políticas sobre cambio climático 44
Figura 1.8. Grupos de actores que intervienen en la elaboración reportes nacionales ante la CMNUCC 50
Figura 2.1. Procesos para la elaboración del INGEI 61
Figura 2.2. Participación de las emisiones GEI por categoría principal respecto al resultado total y resultados de cada GEI por categoría en Gg de CO_2 eq, años 2010 y 2012 75
Figura 2.3. Emisiones netas de GEI en Gg de CO_2 eq para la categoría Energía, años 2010 y 2012 76
Figura 2.4. Emisiones netas de GEI en Gg de CO_2 eq para la categoría IPPU, años 2010 y 2012 78
Figura 2.5. Emisiones netas de GEI en Gg de CO_2 eq en la categoría AFOLU, años 2010 y 2012 79
Figura 2.6. Emisiones netas de GEI en CO_2 eq para la categoría Residuos, años 2010 y 2012 85
Figura 2.7. Porcentaje de participación acumulada de las subcategoría respecto al total de emisiones de GEI, año 2010 87
Figura 2.8. Porcentaje de participación acumulada de las subcategoría respecto al total de emisiones de GEI, año 2012 88
Figura 2.9. Participación de las emisiones por categoría principal respecto al resultado total, años 1990, 1994, 2000, 2004, 2010 y 2012 92
Figura 2.10. Emisiones históricas de la categoría de energía en Gg de CO_2 eq 93
Figura 2.11. Emisiones históricas de la categoría de IPPU en Gg de CO_2 eq 94
Figura 2.12. Emisiones históricas de la categoría AFOLU (categorías 3A y 3C) en Gg de CO_2 eq 95
Figura 2.13. Emisiones históricas de la categoría residuos en Gg de CO_2 eq 99
Figura 3.1. Principales antecedentes en la historia de mitigación en Colombia 104
Figura 3.2. Principales componentes de la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono 105
Figura 3.3. Determinantes generales del cambio de uso del suelo 136
Figura 3.4. Motores de deforestación en Colombia y sus causas subyacentes 137
Figura 3.5. Acciones implementadas durante la fase de preparación de la ENREDD+ 138
Figura 3.6. Estadísticas de la participación de los proyectos elegibles al MDL en Colombia 142
Figura 4.1. Propuesta articulación entre componentes del MRV en Colombia 153
Figura 4.2. Etapas del sistema nacional de inventario de GEI 160
Figura 5.1. Distribución del número de iniciativas y aportes de cooperación internacional según temática (%) 178
Figura 5.2. Distribución del número de iniciativas y aportes de cooperación internacional según tipo (%) 178

INTRODUCCIÓN

El cambio climático es a juicio de los expertos, uno de los mayores retos que viene afrontando la humanidad. Esto significa, que todos los actores públicos y privados de la sociedad global debemos trabajar juntos para reducir nuestras emisiones de gases de efecto invernadero y adaptarnos territorial y sectorialmente a los potenciales efectos, de modo que construyamos un futuro próspero, sostenible y en paz.

Colombia, como parte de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), aprobada por la Ley 164 de 1994, ha tenido un activo papel en el desarrollo de las negociaciones internacionales que han permitido avanzar en este esfuerzo mundial de enfrentar, de forma compartida pero diferenciada, los retos del cambio climático. Es nuestro deseo como país y como ciudadanos del mundo, que podamos tener en 2015 un nuevo acuerdo post-Kioto, que establezca compromisos jurídicamente vinculantes para todos los países emisores de Gases de Efecto Invernadero (GEI), de acuerdo al principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas y capacidades respectivas, con el fin lograr reducir sustancialmente las emisiones y alcanzar nuestra meta global de no sobrepasar en 2 oC la temperatura promedio actual del planeta.

En este esfuerzo mundial y pese a no tener grandes emisiones de GEI, Colombia avanza en la formulación de su Estrategia de Desarrollo Bajo en Carbono (ECDBC) y en sus acciones nacionalmente apropiadas de mitigación (NAMA, por sus siglas en inglés), que demuestran nuestro decidido aporte a la solución. Adicionalmente, nuestro nuevo Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018, dirige las acciones del país en la ruta del crecimiento verde, una senda que nos debe llevar a la construcción de territorios adaptados al cambio climático que impulse y sustente la competitividad social y ambiental de Colombia.

En sintonía con lo anterior y dentro del proceso de cumplimiento de nuestros compromisos como parte de la CMNUCC, el país presenta su primer Informe Bienal de Actualización (IBA), el cual contiene el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) de los años 2010 y 2012, avances en materia de acciones de mitigación del cambio climático, una revisión de la cooperación recibida, así como las necesidades de Colombia en materia de financiamiento, acceso a tecnología y fortalecimiento de capacidades en cambio climático, lo anterior con período de referencia 2010-2014. En síntesis, se recogen los principales avances en la implementación de las principales políticas y acciones de mitigación que Colombia viene adelantando en el marco de su ordenamiento interno.

Este primer IBA, abona el camino para lo que será la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático (TCNCC), que actualmente se viene desarrollando, convirtiéndose en un referente nacional que permita seguir focalizando nuestras acciones de mitigación, de modo tal que se establezcan prioridades de acción basadas en información científica veraz, confiable y objetiva.

GABRIEL VALLEJO LÓPEZ
Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible

PRESENTACIÓN

El cambio climático es una realidad inequívoca reconocida no sólo desde las esferas científicas sino además políticas por cuanto sus causas y consecuencias dependen del modelo de desarrollo. El aumento de la temperatura promedio del planeta producto de la acumulación de gases emitidos por las actividades humanas de producción, extracción, asentamiento y consumo, viene alterando todos los ciclos atmosféricos planetarios que tienen expresiones locales muy concretas, tales como, el ascenso del nivel del mar, el aumento en la intensidad, magnitud y frecuencia de eventos climáticos extremos como huracanes, lluvias torrenciales, sequías, heladas, entre otros. Las acciones que cada país adelante para contribuir a reducir los efectos negativos y aprovechar las oportunidades asociados con el cambio climático, serán claves para evitar una crisis y avanzar hacia la construcción de un futuro sostenible.

Colombia, al firmar y aprobar la CMNUCC, se comprometió, entre otros temas, a reportar periódicamente sus avances en la implementación a nivel nacional de la Convención. Los mecanismos de reporte establecidos son las comunicaciones nacionales y los informes bienales de actualización. Estos últimos, establecidos a partir de la COP en su 16º período de sesiones (Decisión 1/CP.16., párrafo 60c) realizada en 2010 en Cancún (México), se constituyen en una herramienta de información más frecuente en su periodicidad (se deben presentar cada dos años a partir del momento en que se someta el primero), y se concentran en presentar los avances de los países respecto a la cuantificación de sus emisiones de GEI y las acciones que desarrolla para mitigar dichas emisiones. En Colombia el IDEAM como autoridad científica nacional de cambio climático, tiene la misión de liderar técnicamente la elaboración de estos informes.

Así, desde principios de 2014, se inició la construcción del primer IBA de Colombia, utilizando las Directrices publicadas por el Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) en el año 2006, para el cálculo de los inventarios nacionales de GEI. Además, se adelantó un proceso interinstitucional de recopilación y análisis de información que permite compilar los principales avances del país en acciones de mitigación del cambio climático en último cuatrienio, así como también de sus avances y necesidades en materia de financiamiento, mecanismos de Medición, Reporte y Verificación (MRV) y transferencia de tecnología y fortalecimiento de capacidades en cambio climático.

En este proceso de construcción del primer IBA, muchos socios estratégicos públicos y privados aportaron al cumplimiento de este compromiso, así, los fondos dispuestos por la CMNUCC a través del Fondo Medio Ambiental Mundial (FMAM), se sumaron a los recursos nacionales representados en la información, el tiempo, el conocimiento y el esfuerzo de los diferentes profesionales de todas las instituciones participantes, para lograr juntos este objetivo de país. Resalto el permanente apoyo de los Ministerios de Ambiente y Desarrollo Sostenible y de Relaciones Exteriores, así como también del Departamento Nacional de Planeación (DNP), quienes se han configurado como un sólido grupo que ha co-liderado junto con el IDEAM este reporte.

En este mismo sentido, se destaca también, la alianza entre el IDEAM y la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA, por sus siglas en inglés), la cual permitió una estrecha cooperación técnica con el equipo que el IDEAM, con el apoyo del PNUD, dispuso para realizar el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI), en cuanto a la aplicación de las Directrices IPCC de 2006, además de los avances realizados para poder contar en los próximos meses con un sistema de información que permita administrar los INGEI, pensando en la construcción, no sólo de nuestra Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático (TCNCC), sino de las comunicaciones nacionales futuras.

La complementariedad existente entre los procesos de trabajo para la construcción de este primer IBA y de la TCNCC, han venido aportando al fortalecimiento institucional, así como también a abrir espacios para educar a los diferentes grupos de actores nacionales, regionales y locales, respecto a los temas de cambio climático, de modo tal que los resultados técnicos obtenidos sean fuente de consulta y orientación para la toma de decisiones sectorial y territorial, al tiempo en que pueden contribuir a ampliar el conocimiento general sobre un fenómeno tan complejo y de tantas repercusiones como el cambio climático, configurando así una de las principales medidas de adaptación, una sociedad nacional bien informada, concienciada y educada que sepa responder a los retos y salvaguardar su calidad de vida, en aras de la construcción de capacidades para conformar territorios climáticamente resilientes.

OMAR FRANCO TORRES
Director General del IDEAM

CAPÍTULO 1

CIRCUNSTANCIAS NACIONALES Y ARREGLOS INSTITUCIONALES

AUTORES
Juliana Rodríguez Cajamarca, Javier Eduardo Mendoza, Jorge Enrique Gutiérrez
(IDEAM-PNUD)

1.1 CIRCUNSTANCIAS NACIONALES

El capítulo de circunstancias nacionales del primer Informe Bienal de Actualización (IBA) que presenta el país, proporciona una descripción concisa y actualizada de las características biofísicas, sociales y económicas del país, para el período de referencia 2010-2014. El alcance del capítulo está orientado a presentar de forma sintética la información de contexto que en el ámbito nacional, enmarcan los resultados obtenidos en el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) del año 2010 y 2012, así como el desarrollo de las acciones de mitigación para el período mencionado.

Actualmente el país viene desarrollando la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático (TCNCC) y de acuerdo a las directrices de la CMNUCC, como parte de este capítulo se presentará una descripción detallada y un análisis exhaustivo, sobre las circunstancias de desarrollo nacional bajo las cuales se generaron procesos de cambio climático en el país, las cuales permitirán dimensionar tanto la vulnerabilidad como las capacidades y opciones de adaptación que tenemos para hacer frente a los efectos del cambio climático.

1.1.1 Perfil Político-Administrativo

De acuerdo a la Constitución Política de 1991, Colombia es un Estado social de derecho, organizado en forma de República unitaria, descentralizada, con autonomía de sus entidades territoriales, democrática, participativa y pluralista.

La organización político-administrativa del país está conformada por entidades territoriales de diverso orden: departamentos, municipios, distritos, corregimientos departamentales, territorios indígenas y áreas metropolitanas. Los entes departamentales y el Distrito Capital constituyen el nivel jerárquico superior, en tanto que los municipios, junto con los distritos y territorios indígenas, componen las entidades territoriales de escala menor del país, siendo el municipio la unidad territorial fundamental (DANE, 2012).

Para el año 2014, en el país se registran 32 departamentos, 5 distritos, 6 áreas metropolitanas, 20 corregimientos departamentales, 1.101 municipios y 7.998 centros poblados (DANE, 2014).

1.1.2 Perfil Geográfico

Colombia localizada en la parte norte de América del Sur, se extiende aproximadamente desde los 16°10′ de latitud norte hasta los 4°13′ de latitud sur, y desde 66°50′ hasta los 84°46′ de longitud al oeste de Greenwich, incluida su área marítima. La superficie total de 2.070.408 km^2, de los cuales el 55,1% corresponde al área continental y 44,9% al área marítima (IGAC, 2008).

Fuente: SIGAC

Figura 1.1. Localización general de Colombia

El territorio colombiano es atravesado de sur a norte por la formación montañosa de los Andes, y se encuentra rodeado por el océano Pacífico y el Mar Caribe, así como por las cuencas del Orinoco y Amazónica. La amplia diversidad fisiográfica del país, representada en valles y montañas, llanuras y piedemontes, sierra y serranías, inciden fuertemente en la diversidad del clima a lo largo y ancho del territorio, en donde en un mismo momento del año, presenta desde temperaturas altas de un clima cálido seco o un cálido húmedo, hasta temperaturas bajas como en las zonas de los nevados o páramos, pasando por diferentes pisos climáticos que se pueden encontrar en el ascenso de la cadena montañosa de la región Andina (DANE, 2012).

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

Región Insular, comprende las aguas marítimas del Caribe y oceánicas del Pacífico, junto con las islas continentales y oceánicas, donde las actividades principales de la población corresponden a la pesca, comercio y turismo.

Región Andina, abarca las vertientes cordilleranas Occidental, Central y Oriental, los valles longitudinales de los ríos Cauca y Magdalena e incluye los altiplanos de Nariño, Cauca, Huila, Antioquia, Quindío, Tolima, Cundinamarca, Boyacá y los Santanderes hasta la frontera con Venezuela. Comprende áreas muy secas como las de los cañones Chicamocha y Patía, y muy húmedas como la vertiente oriental de la cordillera Oriental. Las mayores actividades económicas del país se concentran en esta región que reúne cerca de las dos terceras partes de la población, siendo las predominantes la ganadería, la agricultura, (cultivos de café, la caña de azúcar, arroz y algodón son los más representativos), y la minería, donde destacan las explotaciones de oro, plata, platino, hierro, carbón, sal, mercurio y petróleo. Además se concentran las principales industrias del país en textiles, calzado, productos químicos, alimentos y bebidas.

Región Caribe, comprende las llanuras costeras desde La Guajira hasta el golfo de Urabá, pasando por la Sierra Nevada de Santa Marta. Presentan áreas inundables como la Depresión Momposina y la desembocadura del río Atrato. El clima de la región es árido y semiárido e incluso desértico. Se destacan actividades económicas como la ganadería, los cultivos de banano y palma de aceite, y la minería de carbón y níquel. Es la segunda región en cantidad de población.

Región Pacifica, va desde la frontera con Panamá hasta el Ecuador en el sentido norte-sur y entre el litoral del océano Pacífico, la Serranía del Baudó y la vertiente occidental de la cordillera Occidental. La población es en su mayoría afrodescendiente, con presencia de etnias indígenas y colonos, dedicados a diversas actividades en las que se destaca principalmente la explotación forestal y la minería.

Región Orinoquia, conocida también como la Altillanura, está conformada por las llanuras de sabana, cubiertas de gramíneas y bosques de galería, que se extienden desde el piedemonte de la vertiente exterior de la cordillera Oriental y comprende la cuenca occidental del río Orinoco hasta la frontera con Venezuela, incluyendo la Serranía de la Macarena. Su clima es cálido, húmedo y lluvioso. Las actividades más importantes son la ganadería extensiva, la exploración petrolífera y los cultivos de arroz, plátano y palma de aceite.

Región Amazonia, tributaria del gran río, abarca desde los confines de Los Llanos hasta la selva en los límites con Brasil, Perú y Ecuador. Es una extensa región de superficies onduladas y planas, conformada por bosque húmedo tropical de gran diversidad, serranías, y afloramientos rocosos. Se desarrollan actividades de ganadería en el piedemonte, agricultura de subsistencia y explotación forestal.

1.1.3 Perfil Climático

El clima en el país está ligado a efectos de carácter meteorológico-dinámico como la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), ondas planetarias, fenómenos como El Niño y La Niña, y demás que generan directa o indirectamente fuertes intercambios de energía que afectan las zonas ecuatoriales. En términos locales, a pesar de que el país se encuentra en la zona tropical, de valores aparentemente constantes, se genera un clima diverso y complejo por la presencia marcada de factores orográficos, la distancia con respecto al litoral que produce circulaciones locales de vientos y trae consigo temperatura y humedad, así como por las fuertes variaciones en el albedo de la superficie (desde desiertos hasta selvas y nevados) que producen diferentes intercambios de energía y particularizan la relación atmósfera/suelo a lo largo del país (IDEAM et al., 2007).

La zonificación climática muestra que gran parte del país presenta temperaturas cálidas (79%) y rangos de lluvia entre 2.000 y 7.000 mm, siendo predominantemente húmedo (40%) y muy húmedo (36,5%). La ZCIT, que rige de forma general el ciclo anual de las variaciones climáticas en Colombia, produce dos temporadas húmedas y dos secas durante el año, con excepción de algunas variaciones locales con comportamientos monomodales (IDEAM et al., 2007).

El comportamiento del clima durante el período 2010-2012 se caracterizó por la presentación de anomalías de precipitación y temperatura. Los eventos climáticos extremos han aumentado en intensidad en los últimos años, y los eventos de La Niña en el 2010 y 2011 llevaron a los mayores niveles registrados de precipitación en cuatro décadas, donde los efectos de las lluvias se reflejan en mayores inundaciones y deslizamientos (IDEAM et al., 2013).

1.1.3.1 Precipitación

El país presenta una gran variación en los patrones temporales y espaciales de precipitación debido a las características de su topografía y los múltiples factores de meso y macro escala involucrados en los procesos de formación de lluvias (IDEAM, 2005 y 2011).
De acuerdo al IDEAM (2011), en general la distribución temporal de lluvias presenta dos patrones: Régimen bimodal, en la mayor parte de las regiones Andina y Caribe, y Régimen monomodal, en la mayor parte de la Orinoquía y Amazonía colombiana y algunos pocos sectores de la región Andina. La región Pacífica no presenta una tendencia definida y tiende a mostrar escasa diferencia en el año.

En cuanto a los patrones generales de lluvias totales anuales del país, por regiones se registra lo siguiente: En la región Andina predomina el efecto de la topografía, por lo que generalmente las mayores lluvias se presentan en alturas medias de las cordilleras y las menores en las partes bajas de los valles geográficos. La región Caribe presenta totales anuales que oscilan entre 500 y 2.000 mm, siendo menores al extremo norte y aumentando en dirección a las cordilleras. En el Pacífico se reciben entre 3.000 y 12.000 mm, constituyéndose en una de las más lluviosas del mundo. En la Orinoquia generalmente predominan las lluvias de 2.000 a 3.000 mm en su parte central y oriental, pero al aproximarse a la cordillera Oriental, las lluvias pueden superar los 6.000 mm. La mayor parte de la Amazonia recibe entre 3.000 y 4.500 mm por año.

1.1.3.2 Temperatura

Las temperaturas en el país tienen una baja variabilidad intermensual y una significativa amplitud diaria. En general, las temperaturas máximas tienden a presentar sus valores más altos en las épocas secas, siendo más notoria esta relación en la región Andina y en el oriente del país. La temperatura mínima, también presenta valores mínimos en los meses más secos. La amplitud de las temperaturas es en promedio de 10 °C, siendo mayor en las temporadas secas y menor en épocas de lluvia (IDEAM, 2011).

La variación espacial de la temperatura del aire en el país, de acuerdo al IDEAM (2011), es la siguiente: En la región Caribe, se localizan los sitios con mayores temperaturas

medias en el país, con un rango de temperaturas desde los 28 °C hasta más de 30 °C. En la región Andina predomina el efecto de la elevación y la correlación de la temperatura con la altura sobre el nivel del mar es muy marcada (IDEAM, 2011), donde los valores oscilan entre 12 °C y 28 °C, aunque en la alta montaña se registran valores inferiores a 8 °C (IDEAM, 2005). La región Pacífica registra temperaturas medias entre 24 °C y 28 °C, con presencia de alta humedad en la atmósfera. En la Amazonia y Orinoquia no existen accidentes orográficos notables, siendo bastante homogénea la distribución de temperatura, con valores entre 24 °C y 28 °C.

1.1.3.3 Eventos ENSO

Los eventos ENSO (El Niño – La Niña – Oscilación del Sur) tienen importante impacto sobre el comportamiento de las lluvias y las temperaturas en Colombia (IDEAM, 2011). Generalmente con el fenómeno El Niño, hay una tendencia hacia la disminución de los volúmenes de precipitación y el aumento de la temperatura particularmente en las regiones Andina, Caribe y la parte norte de la región Pacifica. Durante La Niña, ocurre lo contrario, aumento de lluvias y disminución de temperaturas en la mayor parte de las regiones Andina, Caribe y Pacífica. Sin embargo este efecto varía de evento a evento y puede en algunos casos no ceñirse a este patrón (IDEAM et al., 2013).

Durante el período 2010-2012, los fenómenos ENSO afectaron significativamente la variabilidad intermensual de las variables meteorológicas, con importantes alteraciones en los regímenes de precipitación y temperatura. Para el período 2009-2010 se presentó El Niño y en los períodos 2010-2011 y 2011-2012 se presentó La Niña (IDEAM et al., 2013). Estas anomalías produjeron en el país, un marcado aumento en frecuencia y magnitud de eventos extremos tales como inundaciones, deslizamientos, sequías, heladas, incendios y otros, los cuales a su vez ocasionaron un fuerte impacto en la economía nacional y en la calidad de vida de un gran segmento de la población (IDEAM, 2011). De acuerdo al CONPES 3776 (2013), el Fondo Adaptación reportó que se generaron impactos en el 96% de los municipios, dejando a 4 millones de personas afectadas, destruyendo 1.880 km de vías, 1.112 instituciones educativas, más de 300 instituciones prestadoras de salud, 493 sistemas de acueducto y alcantarillado y más de 100 mil viviendas.

1.1.4 Perfil Biodiversidad

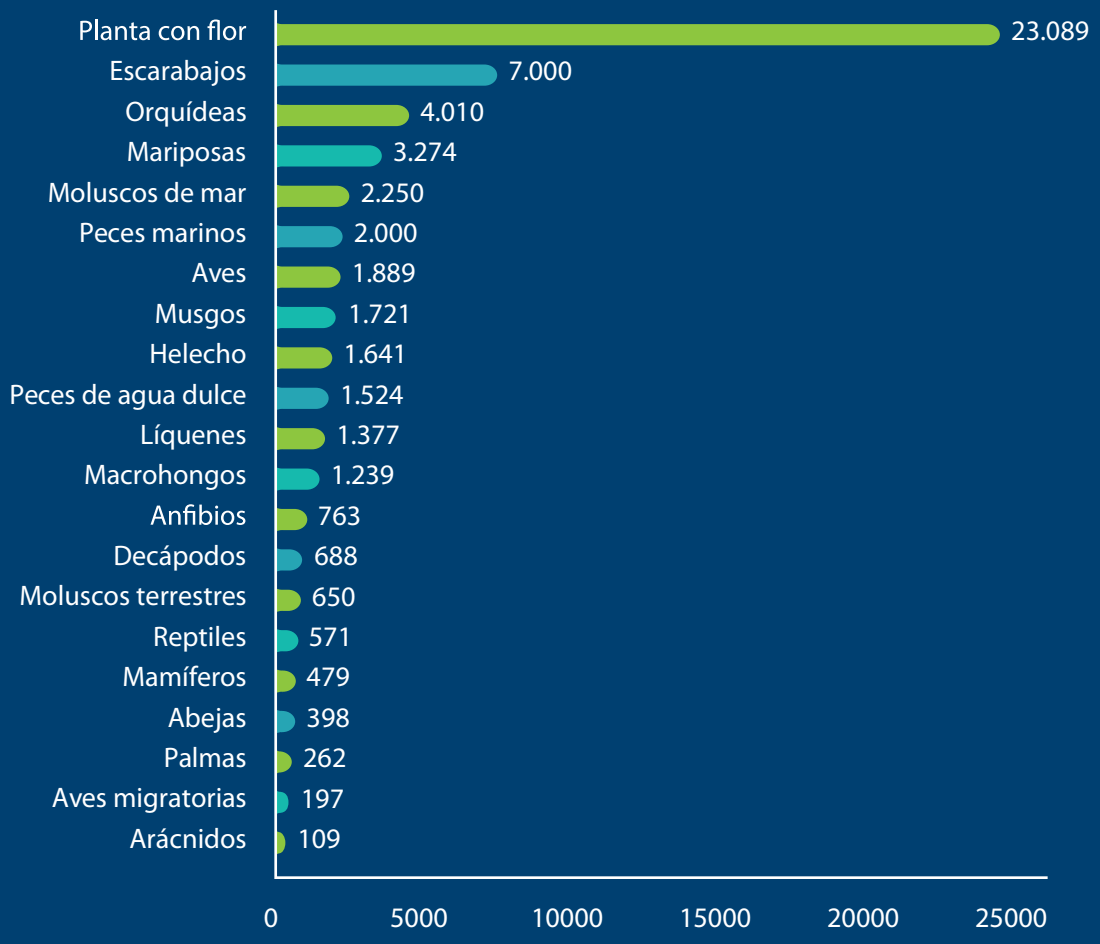
Colombia hace parte de los 17 países que han sido identificados como megadiversos en el mundo, y junto con otros 11 ha conformado el Grupo de Países Megadiversos Afines, para promover la cooperación en la conservación de la diversidad biológica y el conocimiento tradicional (UNEP-WCMC, 2014). Se considera que es el primer país en diversidad de aves y orquídeas; el segundo en diversidad de plantas, anfibios, peces dulce-acuícolas y mariposas; tercero en diversidad de reptiles y palmas; y cuarto en diversidad de mamíferos (SiB Colombia, 2015).

La mayor amenaza para la biodiversidad del país es la pérdida de hábitats naturales, generalmente relacionada con la expansión de la frontera agrícola y ganadera (Valderrama, N. et al., 2014). Se menciona que de las 35.476 especies de fauna y 27.881 especies de plantas, 395 y 1.178 están amenazadas, respectivamente (Andrade-C., M. G., 2011).

1.1.4.1 Diversidad biológica

El país actualmente avanza en la consolidación de una red nacional que busca brindar acceso libre a la información sobre diversidad biológica, denominada Sistema de información sobre biodiversidad de Colombia - SiB Colombia (Gómez, M.F. y Cubillos C., 2014). De acuerdo al SiB Colombia (2015), aunque es difícil estimar el número total de especies del país, es posible tener una idea de la diversidad en cada grupo biológico del cual existen datos, como se reporta en la figura 1.2.

Figura 1.2. Número de especies estimadas para Colombia



Fuente: SiB Colombia (2015)

Aún falta información sobre algunos grupos biológicos que se encuentran poco representados (Gómez, M.F. y Cubillos C., 2014), por lo que se requiere el estudio de grupos megadiversos como las plantas no vasculares, los invertebrados, los hongos y los microrganismos; así como ahondar en el conocimiento de la biodiversidad de las regiones naturales menos exploradas (Bello et al., 2014).
En relación a las especies endémicas, para el país se estiman aproximadamente 1.543 orquídeas, 1.500 plantas, 367 anfibios, 350 mariposas, 115 reptiles, 66 aves y 34 mamíferos; lo cual le confiere al país un 8° lugar en plantas, 9° en mamíferos, 6° en aves, 7° en reptiles y 2° en anfibios y mariposas (Andrade-C., M. G., 2011). Entre 2000 y 2014 se han identificado 29 nuevas especies de aves en el país, la mayoría habita los bosques montanos de los Andes colombianos. (Caycedo-Rosales, P. et al., 2014).

Las especies que habitan el territorio están amenazadas por la distribución restringida de especies, pesca comercial, alteración de hábitats, caza, fragmentación de las poblaciones, actividades agrícolas, deforestación, actividades ganaderas, comercio-cacería, extracción maderera, cultivos ilícitos, contaminación, minería, destrucción de humedales, erosión, especies introducidas, animales domésticos, desastres naturales, cambio climático, pesquería industrial de altamar, desconocimiento de la especie y comercio internacional de pieles. Se estima que en el país se encuentran amenazadas 1.178 plantas, 112 aves, 48 anfibios, 43 mamíferos, 43 peces dulceacuícolas, 40 invertebrados marinos, 35 reptiles, 28 peces marinos y 10 mariposas (Andrade-C., M. G., 2011). La pesca continental es fuente de seguridad alimentaria para más de un millón de colombianos, sin embargo hay evidencia de la disminución en las capturas, como consecuencia de la sobreexplotación y deterioro ambiental en los ríos del país (Morales-Betancourt, M.A. et al., 2014).

En Colombia se reconocen cerca de 85 especies trasplantadas y 877 especies introducidas o exóticas, de las cuales 109 (además de 12 especies marinas no incluidas) son consideradas de alto riesgo de invasión debido a su capacidad de establecimiento, antecedentes de invasión y factibilidad de control; sin embargo, se han declarado oficialmente como invasoras 22 especies en el país. Sobre estos temas, se requieren análisis de riesgo que evalúen la capacidad de establecimiento, impacto, control y la relación costo-beneficio a largo plazo de estas especies (Baptiste E., M.P. et al., 2014).

1.1.4.2 Ecosistemas[1]

De acuerdo al mapa nacional de ecosistemas continentales, costeros y marinos a escala 1:100.000 elaborado por IDEAM et al. (2015), en proceso de publicación, para el país se identificaron cerca de 70 tipos de ecosistemas generales:

26 Marinos: cuentan con un área total de 92.866.000 ha, sin embargo a la escala de trabajo sólo fue posible identificar un 0,5% del área total (472.668 ha), distribuido un 91% en el Caribe colombiano (429.219 ha) y un 9% en el Pacifico colombiano (43.448 ha).

6 Insulares: tienen un área de 5.092 ha, donde el 47,9% corresponde a ecosistemas naturales y el 52,1% a ecosistemas transformados.

9 Costeros: representan 948.168 ha, de las cuales el 80,8% son ecosistemas naturales y el 19,2% son ecosistemas transformados. Del área total el 38,5% se encuentran en el Caribe y el 61,5% en el Pacifico.

16 Continentales acuáticos: registran 19.710.972 ha, donde el 81,1% corresponde a ecosistemas naturales y el 18,9% a ecosistemas transformados.

13 Continentales terrestres: se identificó un total 93.524.161 ha, de las cuales un 66% son ecosistemas naturales y un 34% son ecosistemas transformados.

Los ecosistemas generales identificados agrupan aproximadamente 334 biomas-unidades bióticas y más de 8.000 ecosistemas específicos.

[1] Los datos presentados corresponden a los incluidos en la primera versión del mapa nacional de ecosistemas continentales, costeros y marinos a escala 1:100.000, elaborado por IDEAM et al. (2015) y lanzado el 8 de julio de 2015. A la fecha de su inclusión en el presente documento, este mapa se encontraba en proceso de publicación, por tanto algunos datos pueden variar de la versión final a publicar.

1.1.4.3 Bosques y deforestación

De acuerdo a información del Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono para Colombia (SMBYC), para el año 2012 se reporta una superficie de 60.012.529 ha de bosque natural, que representan cerca del 52,5% del territorio continental. Del total nacional, la región Amazonia concentra el 66,5% de bosque natural, seguida por la región Andina (17,9%), Pacífica (9%), Orinoquia (3,6%) y Caribe (3%). En cuanto al porcentaje que cada región tiene con cobertura de bosque, se tiene al Amazonas en primer lugar con el 87,1%, le sigue Pacífico (80,3%), Andes (36,7%), Orinoquia (13%) y Caribe con un 11,5% de su superficie con bosque natural (IDEAM, 2014).

Tabla 1.1. Superficie del bosque natural por regiones para el período 2010-2012

REGIÓN NATURAL	2010	2012
Amazonia	40.126.110	39.927.789
Andina	10.840.212	10.727.725
Pacífico	5.551.931	5.397.941
Orinoquia	2.190.945	2.185.583
Caribe	1.797.415	1.773.491
TOTAL NACIONAL	**60.506.613**	**60.012.529**

Fuente: IDEAM (2014)

Las cifras de deforestación del SMBYC indican que entre los años 2010 y 2012 se perdieron 332.139 ha de bosque natural, con una tasa anual de deforestación de -0,28%. En términos generales las áreas núcleo de deforestación donde se concentró la mayor pérdida de bosque en el mismo período, se presentaron en los departamentos de Caquetá, Meta, Guaviare, Santander y Putumayo (IDEAM, 2014).

Tabla 1.2. Promedio anual de la superficie deforestada y tasa anual de deforestación - período 2010-2012

PERÍODO	SUPERFICIE DEFORESTADA (ha)	DEFORESTACIÓN PROMEDIO ANUAL (ha/año)	TASA ANUAL DE DEFORESTACIÓN (%)
2010 - 2012	332.139	166.070	-0,28

Fuente: IDEAM (2014)

En cuanto a regiones, para el período 2010-2012, la región Amazonia registró el mayor porcentaje de participación en la deforestación total del país (57,17%), seguido por Andes (21,91%), Caribe (10,46%), Orinoquia (7,63%) y Pacífico (2,83%). Destaca que la región Caribe con solo un 3% del bosque natural nacional, presentó la tasa más alta de deforestación anual (-1,9%), asimismo la Orinoquia con un 3,6% del bosque del país tuvo una tasa de deforestación anual de -1,13%, le siguen Andes con -0,69%, Amazonia con -0,47% y Pacífico con -0,17% (IDEAM, 2014).

Tabla 1.3. Superficie deforestada y deforestación anual por regiones para el período 2010-2012

REGIÓN NATURAL	ÁREA (ha)	DEFORESTACIÓN ANUAL (ha)
Amazonia	34.726	17.363
Andina	72.764	36.382
Pacífico	189.889	94.944
Orinoquia	25.354	12.677
Caribe	9.407	4.704
TOTAL NACIONAL	**332.139**	**166.070**

Fuente: IDEAM (2014)

Los principales determinantes de la transformación de los bosques colombianos son: expansión de la frontera agropecuaria (actividades lícitas e ilícitas); minería (efectos indirectos por construcción de vías de acceso); variables biofísicas (características de suelos, clima, etc.); variables demográficas (crecimiento, densidad, estructura, etc.); crecimiento de precios de los *commodities* en mercados internacionales; mercado laboral; políticas agrarias y de tierras (ausencia, incentivos perversos, etc.); tecnologías de la producción. Estos determinantes se asocian a cuatro grandes grupos de agentes de transformación, como son agricultores, ganaderos, empresas mineras y actores armados (González, J.J. et al., 2011).

1.1.4.4 Ecosistemas estratégicos

Los ecosistemas estratégicos garantizan la oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para el desarrollo humano sostenible del país. Estos ecosistemas se caracterizan por mantener equilibrios y procesos ecológicos básicos tales como la regulación del clima, del agua, la conservación de la biodiversidad, la depuración del aire, agua y suelos (MADS, 2015). A continuación se describe la situación actual para los siguientes ecosistemas estratégicos:

Páramos

Ecosistemas únicos de alta montaña que se encuentran en Ecuador, Perú, Venezuela, Colombia y Costa Rica. Nuestro país posee cerca del 50% del total de los páramos existentes, que corresponden con 2.906.137 ha identificadas al año 2012 (2,55% de la superficie continental), clasificadas en 36 complejos de páramo (Sarmiento, C. et al., 2013). Por su singularidad biológica, contienen un importante número de especies endémicas, por lo general exclusivas de cada páramo (Sarmiento, C. et al., 2013), además prestan importantes servicios ecosistémicos como la provisión y regulación del agua, la regulación climática y el almacenamiento de carbono. Los páramos son islas biogeográficas que por sus condiciones de aislamiento son considerados frágiles, presentando bajos umbrales de resistencia y resiliencia ante diferentes tipos de disturbio (Cortés-Duque, J. et al., 2013).

Actualmente están sometidos a una fuerte influencia humana con un régimen de disturbios como el fuego, ganadería, agricultura, minería, plantaciones de especies exóticas, especies invasoras, cacería y cambio climático, entre otros (Cortés-Duque, J. et al., 2013). En un período de 20 años (1985-2005) se ha presentado una disminución del 6,8% en las coberturas identificadas como páramo, y al año 2012, la superficie del páramo dedicada a algún tipo de actividad agropecuaria era del 13%. Para ese mismo año, se registra que alrededor del 5% de los páramos tenían algún título minero otorgado, principalmente para la explotación de oro y carbón (Sarmiento, C. et al., 2013).

El 36% del total de municipios del país tiene parte de su territorio dentro de los complejos de páramo identificados, conteniendo un poco menos del 50% de la población colombiana. Se estima que cerca de 7 millones de personas viven en municipios con más del 50% de su superficie en el páramo, y según datos del Censo 2005, 184.000 habitaban en las áreas rurales de dichos municipios, cifra que permitiría una aproximación a la población que reside en los complejos de páramo (Sarmiento, C. et al., 2013).

Actualmente el país avanza en el desarrollo de recomendaciones para la delimitación de 21 complejos de páramo y su cartografía asociada a escala 1:25.000.

Glaciares

De acuerdo a IDEAM et al. (2013), los glaciares colombianos son particulares por ser los más septentrionales de América del Sur, lo cual los hace fieles indicadores de las variaciones climáticas a diferentes escalas temporales, ya que responden de manera casi inmediata ante las fluctuaciones de la ZCIT y los eventos ENSO. Después del fenómeno de El Niño 2009-2010, y a pesar de las precipitaciones por encima de lo normal durante el evento de La Niña 2010-2011, los glaciares del país no mostraron recuperación de masa. El área glaciar reportada a 2010 fue de aproximadamente 45,3 km2, y se estima que continúa decreciendo 3% por año (IDEAM et al., 2013).

Humedales

Son ecosistemas que por sus condiciones geomorfológicas e hidrológicas permiten la acumulación de agua (temporal o permanente) y dan lugar a un tipo característico de suelo y a organismos adaptados a estas condiciones. Por la heterogénea topografía y condiciones climáticas del país, se tiene una amplia diversidad de tipos de humedales: ciénagas, lagunas de alta montaña y costeras, turberas, madreviejas, salitrales, esteros, morichales, várzeas, manglares y planicies de inundación. Suministran servicios de abastecimiento (alimentos, materiales o agua), de regulación (control de inundaciones o del clima, prevención de la degradación del suelo o de enfermedades), y culturales (recreación y educación) (Vilardy, S. et al., 2014).

Se estima que la superficie de humedales puede ser más de 20 millones de hectáreas, por lo que surge la necesidad de conocer con mayor certeza su superficie y estado actual (Vilardy, S. et al., 2014). El país se encuentra avanzado en la identificación de humedales, y a la fecha se tiene una primera aproximación cartográfica a escala 1:100.000 y un inventariado de 31.702 humedales. Alrededor del 87% de la población habita en los 1.094 municipios que poseen áreas de humedal, y las principales ciudades (Bogotá, Medellín, Cali y Barranquilla), localizadas también en áreas de humedal, concentran cerca de 12 millones de personas (IAvH, 2015).

Estos ecosistemas enfrentan graves problemas de transformación, principalmente por desconocimiento de su importancia, generando de manera permanente fuertes procesos de deterioro asociados a la agricultura intensiva, la urbanización y a diversas formas de alteración de los procesos hidrológicos y ecológicos (Vilardy, S. et al., 2014). Debido a que muchas de las actividades económicas del país se desarrollan en áreas de humedales, es necesario orientar su gestión al mantenimiento de la integridad ecosistémica que garantice la prestación de sus servicios (IAvH, 2015).

Los efectos de la gran transformación de los humedales en Colombia durante el último fenómeno de La Niña ocurrido en los años 2010 y 2011, evidenciaron la pérdida de capacidad de regulación hídrica y de control de inundaciones, generando graves consecuencias tanto en pérdidas humanas como económicas. Esta situación originó la creación del Fondo Adaptación con el fin de trabajar en las zonas afectadas por este fenómeno, a partir de la articulación de la institucionalidad nacional (Vilardy, S. et al., 2014).

Bosques secos

El bosque seco tropical es propio de tierras bajas de zonas tropicales y se caracteriza por presentar una estacionalidad marcada de lluvias con varios meses de sequías. En Colombia se encuentra en seis regiones biogeográficas: el valle del río Patía (Cauca), el valle del río Cauca, el valle alto y medio del río Magdalena, Santander y Norte de Santander, la Orinoquia y la costa Caribe. De su extensión original, cerca de nueve millones de hectáreas, en la actualidad apenas existe un 8% (720.000 ha) en estado de fragmentación, por lo cual es uno de los ecosistemas más amenazados del país, a causa de la producción agrícola y ganadera, la minería, el desarrollo urbano y el turismo (Pizano, C et al., 2014).

Estos bosques tienen una biodiversidad única de plantas y animales que se han adaptado a condiciones de estrés hídrico, con altos niveles de endemismo. Se reportan casi 2.600 plantas (83 endémicas), 230 aves (33 endémicas) y 60 mamíferos (3 endémicos). Además prestan servicios ecosistémicos como la regulación hídrica, la retención de suelos y la captura de carbono, que regulan el clima y la disponibilidad de agua y nutrientes. También suministran especies de leguminosas forrajeras, ornamentales y frutales importantes para el sustento y el bienestar de los pobladores aledaños a estos bosques (Pizano, C et al., 2014).

De acuerdo al mapa de distribución del bosque seco tropical a escala 1:100.00, en el país el 65% de las tierras que eran bosque seco y han sido deforestadas, presentan desertificación, por lo que las tierras están tan degradadas que es insostenible la producción agrícola o ganadera.

1.1.4.5 Áreas protegidas

Las categorías de áreas protegidas que conforman el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) de acuerdo al Decreto 2372 de 2010 son: *Áreas protegidas públicas* (Sistema de Parques Nacionales Naturales, Reservas forestales protectoras, Parques naturales regionales, Distritos de manejo integrado, Distritos de conservación de suelos y Áreas de recreación) y *Áreas protegidas privadas* (Reservas naturales de la sociedad civil). A mayo de 2014 se encontraban registradas 487 áreas en el Registro Único Nacional de Áreas Protegidas (RUNAP), abarcando aproximadamente 15.798.561 ha (Latorre, J.P. et al., 2014).

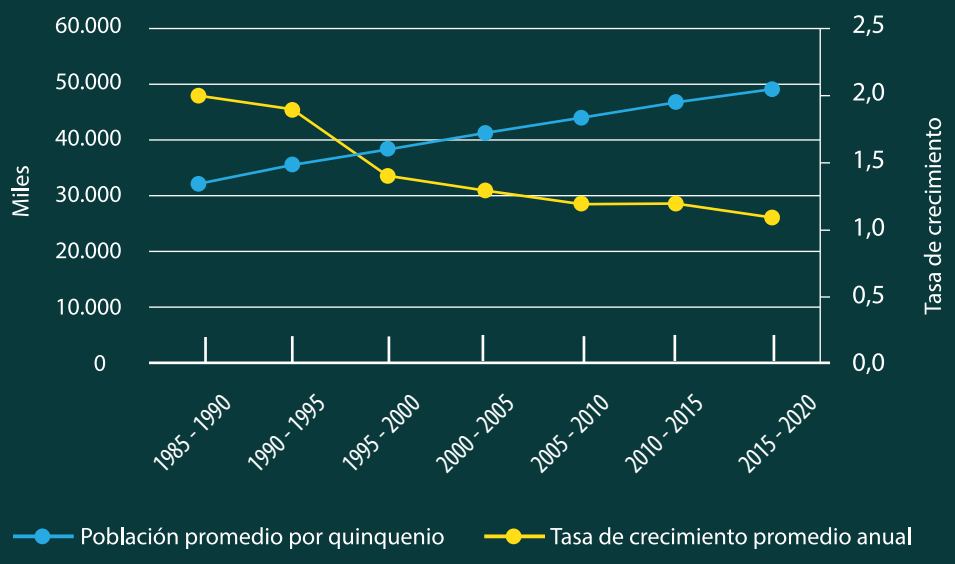
El Sistema de Parques Nacionales Naturales cuenta con 59 áreas naturales protegidas, que representan el 6,89% del territorio nacional (14.268.224,29 ha), cubriendo el 1,49% de la superficie marina y el 11,27% de la superficie continental del país (PNN, 2015). Bajo otras figuras de conservación definidas bajo iniciativas internacionales, se cuenta con 2 sitios designados como Patrimonio Mundial Natural de la Unesco, 5 Reservas de la Biosfera, y 6 humedales como sitios Ramsar.

Se estima que el 20% de las áreas bajo alguna categoría de protección incluyen humedales (IAvH, 2015), el 5% de los bosques secos tienen representatividad en el SINAP (Pizano, C et al. 2014), y un 39% de los páramos se encuentra bajo figuras de conservación estricta y un 4% presenta uso sostenible (Sarmiento, C. et al., 2013).

1.1.5 Perfil Demográfico y Desarrollo Humano

El último censo realizado en el año 2005, reportó para el país un total de 41.468.384 habitantes. Proyecciones realizadas al año 2014, estiman que la población total actual de Colombia es de 47.661.787 habitantes, de los cuales el 49,37% son hombres y el 50,63% son mujeres (DANE, 2011). La densidad poblacional al año 2011, se estimó en 40,3 hab/km^2, superior al promedio de América Latina que es de 30,6 hab/km^2 (DANE, 2012).

Figura 1.3. Población total y tasa de crecimiento promedio anual para el período 1985-2020



Fuente: DANE (2012)

Cambios demográficos en el país, se han evidenciado en las últimas décadas, presentándose un decrecimiento en la tendencia de la tasa de crecimiento promedio anual, especialmente entre el período 1985 y 2005, donde se pasó de una tasa promedio de 2,02% entre 1985-1993 a 1,41% entre 1993-2005. Estas variaciones son resultado del mejoramiento en las condiciones socioeconómicas, que muestran mayores coberturas de educación formal, reducción de las tasas de analfabetismo, mayores promedios de educación y mayores coberturas de salud, especialmente en poblaciones vulnerables (DANE, 2012).

1.1.5.1 Distribución de la población

La distribución territorial de la población colombiana está condicionada por situaciones geográficas, procesos geohistóricos y dinámicas socioeconómicas que se expresan a través de complejas relaciones que han determinado las características de la población y sus vínculos cambiantes con el territorio. Entre los factores físicos que inciden en la distribución espacial de la población se encuentra el clima, la calidad de los suelos, las unidades fisiográficas o tipos de paisajes y los recursos naturales presentes en el territorio, factores que facilitan o reducen el desarrollo de las actividades humanas (DANE, 2012).

De la población total proyectada al 2014, el 76,29% corresponde a la población que habita en cabeceras municipales y el 23,71% a la población asentada en el resto del área municipal (DANE, 2011). Según DANE (2012), en cincuenta años el país pasó de concentrar su población en áreas rurales a tener una configuración predominantemente urbana, por la continua migración de población a los centros urbanos a causa principalmente de las difíciles condiciones del sector agrario, el incremento de la pobreza rural, la concentración de la propiedad, y la situación de violencia generada por el conflicto armado y el desplazamiento forzado. Por su parte de acuerdo a PNUD (2011), señala que el país es más rural de lo que se piensa, una realidad opacada por casi cuarenta años de progresión del proceso de urbanización como la ruta privilegiada hacia la modernización. De acuerdo al índice de ruralidad estimado por PNUD (2011), tres cuartas partes de los municipios del país son predominantemente rurales (75,5%), allí vive el 31,6% de la población y sus jurisdicciones ocupan el 94,4% del territorio nacional; además presentan un mayor índice de vulnerabilidad con una brecha pronunciada en la dimensión ambiental y la capacidad institucional.

Los departamentos con mayor población al año 2014, superior a dos millones de habitantes, son Antioquia (13,38%), Valle del Cauca (9,58%), Cundinamarca (5,54%); Atlántico (5,1%), Bolívar (4,35%) y Santander (4,3%). Para ese mismo año, Bogotá como Distrito Capital, concentra el 16,32% de la población, representando en conjunto con los seis departamentos mencionados, el 58,57% del total de la población nacional (DANE, 2011).

1.1.5.2 Población por grupos étnicos

En Colombia se reconocen cuatro grupos étnicos: la población indígena aborigen, la población rom o gitana, la población raizal del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, y la población negra o afrocolombiana de la que hacen parte los palenqueros de San Basilio. Según el Censo 2005, los afrocolombianos (con pertenencia étnica negra, palenquera y raizal) son el grupo étnico más numeroso del país, con un 10,5% de la población total, en segundo lugar se encuentra la población indígena con el 3,4%; y finalmente los rom o gitanos con el 0,01%. Del total nacional, el 85,9% de la población colombiana no se reconoció como perteneciente a un grupo étnico (DANE, 2012).

En el país residen alrededor de 87 pueblos indígenas que hablan 65 lenguas amerindias, y al año 2008 se registraban 797 resguardos indígenas legalmente constituidos, que en su totalidad abarcaban una extensión equivalente al 30% del territorio nacional. Por su parte, al año 2010 se registraban 166 territorios colectivos de comunidades negras (DANE, 2012).

1.1.5.3 Indicadores demográficos y de desarrollo humano

Para el período 2010-2015, la expectativa de vida promedio de los colombianos ascendió a 75,2 años. Mientras la tasa de mortalidad entre 2005 y 2015 permaneció casi invariable, la mortalidad infantil logra una importante reducción. Por su parte, las tasas de natalidad y fecundidad continúan con una tendencia descendente en el país. En cuanto a la tasa de migración neta, se estima que entre los dos quinquenios se presente una disminución de la población que emigre a otros países.

Tabla 1.4. Indicadores demográficos - período 2005-2015

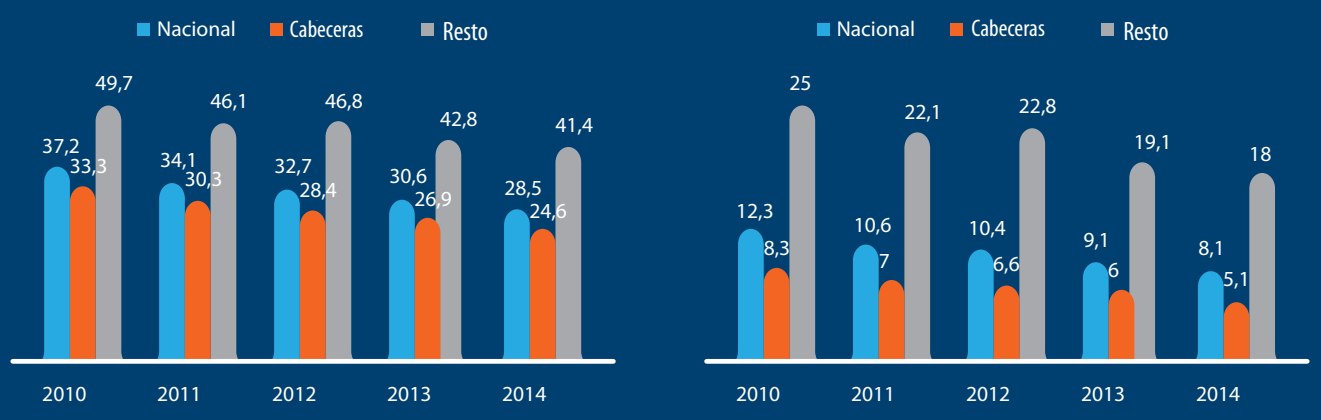
INDICADORES DEMOGRÁFICOS	2005-2010	2010-2015
Esperanza de vida el nacer (años) - Hombres	70,67	72,07
Esperanza de vida el nacer (años) - Mujeres	77,51	78,54
Tasa general de fecundidad (por mil)	74,6	71,5
Tasa bruta de natalidad (por mil)	19,92	18,88
Tasa bruta de mortalidad (por mil)	5,81	5,80
Tasa de mortalidad infantil (por mil)	**19,9**	**17,1**
Tasa de migración neta (por mil)	**-2,26**	**-1,59**

Fuente: DANE (2011)

El Censo 2005 registró que la población colombiana en condiciones de NBI era 27,78%, sin embargo, indicador fue mucho mayor en las áreas rurales (53,5%) que en las cabeceras municipales (19,66%). Igualmente reporta una tasa de alfabetismo de 91,6% para la población de 15 años y más.

Los niveles de pobreza y pobreza extrema muestran un comportamiento general de reducción entre el período 2010-2014, pasando respectivamente de 37,2% a 28,5%, y de 12,3% a 8,1%. En los centros poblados y rural disperso se presentan mayores niveles de pobreza en comparación con las áreas cabeceras, siendo aún más evidente la diferencia en cuanto a pobreza extrema.

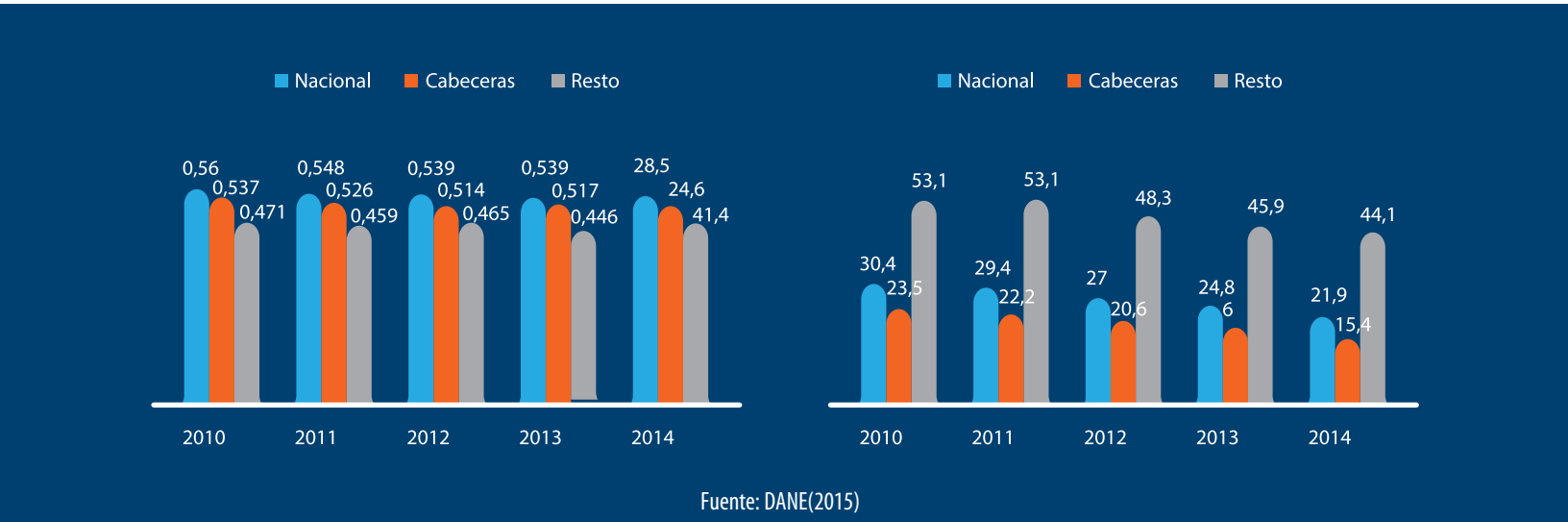
Figura 1.4. Incidencia de la pobreza monetaria (%) y pobreza monetaria extrema (%)



Fuente: DANE(2015)

La desigualdad de los ingresos en el país, de acuerdo al coeficiente de Gini, descendió de 0,56 a 0,538 puntos, entre los años 2010 y 2014. Sin embargo se presentan diferencias en el Gini de las cabeceras y el de los centros poblados y rural disperso, que dejan ver una menor concentración de los ingresos en estos últimos durante el período 2010-2014.

Figura 1.5 . Desigualdad de ingresos (Coeficiente de Gini) e Índice de pobreza multidimensional (%)



Fuente: DANE(2015)

Por su parte el índice de pobreza multidimensional (IPM[2]), registra que la pobreza en Colombia pasó de 30,4% en 2010 a 21,9% en 2014. Aunque el porcentaje de disminución es mayor en los centros poblados y rural disperso, es allí donde se registra mayor pobreza para el período, y donde para 2014 la pobreza es casi 2,7 veces mayor que en las cabeceras.

De acuerdo a PNUD (2014) el Índice de Desarrollo Humano de Colombia (IDH) en 2013 fue de 0,711, por lo cual ocupó el puesto 98 a nivel mundial y se ubicó dentro de la categoría "Desarrollo humano elevado"; sin embargo cuando el índice es ajustado por desigualdad este desciende a 0,521 por causa de la desigualdad en ingresos y educación principalmente. Sobre los índices de desigualdad y desarrollo de género, el país se ubica en el puesto 92 con 0,460 y en el puesto 46 con 0,972, respectivamente.

En relación a los avances de cumplimiento de los Objetivos del Milenio (ODM) planteados al año 2015, se señala que el país va en la dirección correcta pero no a la velocidad deseada, siendo necesario trabajar para reducir las brechas poblacionales y territoriales por existir grandes contrastes. Como ejemplo se menciona que a pesar de los avances significativos logrados en reducción de la pobreza, esta sigue afectando a más de un tercio de la población, persistiendo grandes diferencias entre áreas urbanas y rurales (PNUD, 2014).

[2] IPM, se construye con base a cinco dimensiones: las condiciones educativas del hogar, las condiciones de la niñez y la juventud, la salud, el trabajo, el acceso a los servicios públicos domiciliarios y las condiciones de la vivienda. Estas cinco dimensiones involucran 15 indicadores, obtenidos a través de la Encuesta Nacional de Calidad de Vida. Según el resultado del índice son considerados pobres los hogares que tengan privación en por lo menos 5 de los 15 indicadores (DANE, 2014).

Tabla 1.5. Avances y retos en los ODM

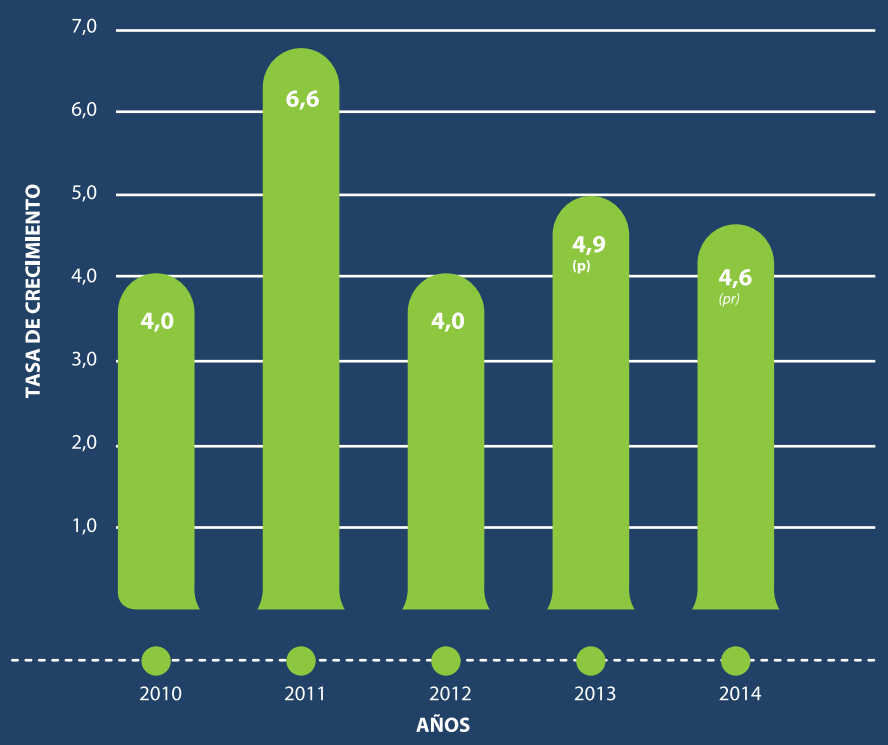
OBJETIVO	LOGROS	RETOS
1. Erradicar la pobreza extrema y el hambre	- Cerca de cumplir la meta. - Más de 5 millones de personas salieron de la pobreza en 10 años. - Tasa de desempleo disminuye entre 2002 y 2013.	- Altas tasas de desempleo entre mujeres y jóvenes. - Disminución de pobreza desigual entre zonas rurales y urbanas.
2. Lograr la enseñanza básica universal	- Hace 10 años se alcanzó la meta de educación básica. - En camino de cumplir la meta de cobertura.	Retos en cobertura de educación media en zonas rurales. - Diferencias en coberturas de educación básica y media. - Reducción lenta del analfabetismo. - Aumento de años promedio de educación es insuficiente para la meta.
3. Promover la igualdad de género y el empoderamiento de la mujer	- Incremento de mujeres electas para el Congreso. - Tienen cada vez más años promedio de escolaridad.	Mayores niveles de calificación no son suficientes para aumentar participación en cargos de decisión. - Dificultades para vincularse al mercado laboral. - Cifras de violencia de género indican necesidad de promover políticas y acciones concretas.
4. Reducir la mortalidad en los niños menores de 5 años	- Cerca de cumplir la meta.	- La mortalidad infantil es más severa en el primer año y en minorías étnicas.
5. Mejorar la salud materna	- Disminución de la tasa de mortalidad materna.	- Objetivo de mayor rezago, se teme no lograr la meta. - Disminuir los niveles de embarazo adolescente.
6. Combatir el VIH/SIDA, el paludismo y otras enfermedades	- Avances para reducir las muertes por VIH/SIDA. - Cerca de alcanzar meta de disminución de muertes por malaria	- A pesar de avances, aumento de muertes por VIH/SIDA en la última década. - Ola invernal y reciente fenómeno La Niña alejaron al país de la meta del milenio en muertes por dengue.
7. Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente	- Reforestación de 174 mil hectáreas entre 2005 y 2011. - La meta en áreas reforestadas y restauradas se cumplió antes del 2015.	- A pesar de lograr meta de reforestación, la deforestación es un fenómeno importante en el país. - Necesario ampliar cobertura en alcantarillado y acueducto.
8. Fomentar la alianza mundial para el desarrollo	- Incremento en cobertura TIC.	- Penetración de TIC es diferente en zonas rural y urbana.

Fuente: PNUD (2014)

1.1.6 Perfil Económico

El Banco de la República (2015), señala que la economía colombiana ha tenido un período sostenido de expansión económica entre los años 2010 y 2014, siendo una de las más dinámicas de América Latina, luego de la rápida recuperación de los efectos de la crisis financiera internacional del año 2009. Igualmente menciona que durante estos años obtuvo rentas extraordinarias que favorecieron las finanzas públicas y aumentaron el ingreso disponible, como producto de la mejora de los términos de intercambio, impulsados por el fuerte incremento en el precio del petróleo, que para la referencia Brent alcanzó en esos cuatro años un nivel promedio de USD 110 por barril (bl). Como resultado se generó un fortalecimiento de la demanda interna que estimuló la actividad económica y generó un círculo virtuoso con grandes beneficios económicos y sociales para el país.

Figura 1.6. Variación porcentual acumulada anual del PIB (2010–2014)



(p) provisional; (pr) preliminar. Fuente: DANE (2015)

En 2014 la economía colombiana creció 4,6%, lo que representó una desaceleración frente a 2013 (4,9%). En promedio, el crecimiento anual durante 2010-2014 fue de 4,8% y la tasa de desempleo para el total nacional se redujo al 9%, por una masiva creación de trabajo asalariado que redujo los índices de informalidad, aumentó la confianza de los consumidores y estimuló el consumo de los hogares (Banco de la República, 2015).

Tabla 1.6. PIB total y por habitante (precios constantes y corrientes) – Mercado laboral

INDICADOR	AÑOS				
	2010	2011	2012	2013	2014
Producto Interno Bruto - PIB (a precios constantes de 2005)					
Total (Miles de millones de pesos)	424.599	452.578 (p)	470.880 (p)	494.124 (p)	516.619 (p)
Total (Millones de dólares de 2005)	182.956	195.012 (p)	202.898 (p)	212.914 (p)	222.607 (p)
Por habitante (Pesos)	9.329.881	9.829.122 (p)	10.108.664 (p)	10.487.056 (p)	10.839.270 (p)
Por habitante (Dólares de 2005)	4.020	4.235 (p)	4.356 (p)	4.519 (p)	4.671 (p)
Mercado Laboral					
Población en edad de trabajar (%)	78,5	78,8	79,1	79,3	79,5
Población económicamente activa (%)	62,7	63,7	64,5	64,2	64,2
Tasa de desempleo	11,8	10,8	10,4	9,6	9,1

(p) Provisional. Fuente: Banco de la República (2015)

El crecimiento observado en los años 2013 y 2014 muestra un consumo total que se expandió por encima del ritmo de la economía, con un fuerte dinamismo en el consumo de los hogares y del Gobierno. En cuanto a la formación bruta de capital, las obras civiles y edificaciones (principalmente de vivienda) fueron los renglones líderes. Los beneficios de la bonanza petrolera fueron aprovechados por el Gobierno para programas sociales y de infraestructura, y por los hogares para invertir en vivienda y aumentar su consumo, en especial de bienes durables. En estos años, la demanda interna creció más que el PIB, a la vez que recibió amplios niveles de financiamiento externo. Por su parte, en el año 2014 el desempeño de las cuentas de comercio exterior fue dispar: mientras que las importaciones se aceleraron significativamente frente a lo observado durante el año 2013, las exportaciones registraron un mal comportamiento (Banco de la República, 2015).

Tabla 1.7. Crecimiento real anual del PIB por tipo de gasto

Sector	Años		
	2012	2013	2014
Consumo total Consumo de hogares Consumo final del Gobierno	4,8 4,4 6,3	5,0 3,8 9,2	4,7 4,4 6,2
Formación bruta de capital	4,3	5,6	11,7
Demanda interna	4,7	5,1	6,3
Exportaciones totales	6,0	5,3	-1,7
Importaciones totales	9,1	6,4	9,2
PIB	4,0	4,9	4,6

Fuente: Banco de la República (2015)

Por el lado de la oferta, el sector más dinámico durante el año 2014 fue la construcción, tanto de edificaciones como de obras civiles. Para ese mismo año, en comercio se destaca el significativo dinamismo de las ventas al por menor y en este rubro el muy buen comportamiento de las ventas de vehículos (la expansión anual fue de 19,1%). El PIB de servicios financieros, inmobiliarios y a las empresas continuó creciendo a una tasa relativamente alta y dada su participación en el PIB (19,6%), el sector siguió siendo uno de los que más aportó a la expansión de la economía, como viene sucediendo desde hace varios años. Por su parte los sectores minero y manufacturero presentaron un mal desempeño durante el año 2014, en el primer caso, fue el único que se contrajo (-0,2%), y en el segundo apenas se registró un crecimiento de 0,2% debido a la alta competencia en el mercado, baja demanda, tipo de cambio, costo y suministro de materias primas, entre otros (Banco de la República, 2015).

Tabla 1.8. Crecimiento real anual del PIB por ramas de actividad económica

SECTOR	AÑOS		
	2012	2013	2014
Agropecuario, silvicultura, caza y pesca	2,5	6,7	2,3
Explotación de minas y canteras	5,3	5,5	-0,2
Industria manufacturera	0,1	0,6	0,2
Electricidad, gas y agua	2,3	3,2	3,8
Construcción Edificacicaciones Obras civiles	5,9 5,9 6,0	11,6 11,2 12,1	9,9 7,4 12,0
Comercio, reparación, restaurantes y hoteles	3,9	4,5	4,6
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	3,9	3,6	4,2
Servicios financieros, inmobiliarios y a las empresas	5,1	4,6	4,9
Servicios sociales, comunales y personales	4,6	6,0	5,5
Subtotal valor agregado	3,9	5,0	4,4
Impuestos menos subsidios	5,4	3,9	7,8
PIB	4,0	4,9	4,6

Fuente: Banco de la República (2015)

A partir del segundo semestre de 2014 la economía colombiana comenzó a recibir un fuerte choque en términos de intercambio por la caída en el precio internacional del petróleo, el cual alcanzó una disminución del 60% entre junio de 2014 y enero de 2015, al pasar de USD 115 bl a USD 45,8 bl para la referencia Brent. Los pronósticos de los analistas internacionales permiten prever que se trata de un choque con un componente persistente, por lo que se concuerda en que la recuperación del precio será lenta, y que difícilmente en el mediano plazo recuperará los niveles que se observaron

antes de la caída reciente, debido a que no se espera que el exceso de oferta de crudo, principal causa de este fenómeno, desaparezca en los próximos años (Banco de la República, 2015).

De esta manera, el factor positivo que impulsó la economía colombiana en el pasado dejará de ser un motor de crecimiento y dada la persistencia del choque, la economía del país debe ajustarse a las nuevas circunstancias para evitar posibles desequilibrios macroeconómicos que puedan surgir. Dichos ajustes son importantes en la medida en que el prolongado auge petrolero llevó a que ganara protagonismo en ciertos aspectos de la economía colombiana, correspondiendo al 53% de las exportaciones del país en el período 2011-2014, y representando el 16% de los ingresos del gobierno nacional central, donde las regalías petroleras ganaron importancia en los ingresos de las entidades territoriales. Por su parte, la inversión extranjera directa en el sector petrolero atrajo en promedio una tercera parte de la total, y la inversión utilizada en el sector minero aumentó su participación hasta llegar a 15% de la inversión total del país. Finalmente, aunque dicho sector no es un generador importante de empleo directo por ser intensivo en capital, sí tiene encadenamientos considerables con la economía por medio de la demanda de numerosos servicios (Banco de la República, 2015).

Las proyecciones para 2015 sugieren una mayor desaceleración de la actividad económica frente al año anterior, principalmente por la caída de los precios internacionales del petróleo, el ajuste las finanzas públicas, el desempeño de la economía global, y el efecto sobre el comportamiento de los flujos de capital ante un eventual incremento de tasas de interés en los Estados Unidos. De la misma manera, la disponibilidad de financiamiento externo y la confianza de los agentes económicos influirán en este resultado (Banco de la República, 2015).

1.1.7 Perfil Sectorial

1.1.7.1 Sector Minero – Energético

Minería e Hidrocarburos

De acuerdo a la UPME (2014), hasta el año 2013 el sector minero había venido creciendo y adquiriendo mayor participación en la economía del país gracias a su potencialidad en recursos, su ubicación geográfica y al ingreso de una minería altamente tecnificada en su aparato productivo. Igualmente la UPME señala que Colombia fue el tercer país productor de hidrocarburos en América Latina durante 2013, con un 1,08 millones de barriles, en segundo lugar México con 2,6 millones barriles y en primer lugar Venezuela con 2,8 millones. En términos general de la producción nacional se exporta un 70% y un 30% se usa para consumo interno y refinación. Al año 2013 las reservas de petróleo ascendieron a 2245 MBbl, que alcanzarían para abastecer por casi siete años si se mantienen los actuales niveles de producción (UPME, 2014).

Tabla 1.9. Producción anual y Volumen de exportaciones de petróleo (millones de barriles)

INDICADOR	AÑOS			
	2010	2011	2012	2013
Producción anual	286.853,5	334.084,5	344.603,8	368.066
Volumen de las exportaciones	161.914	218.233,5	223.770,6	256.631,5

Fuente: UPME (2014)

Entre 2010 y primer semestre de 2014, el sector petrolero creció a una tasa de 7,4% promedio anual, mientras que la producción aumentó un 28% en durante esos años, al pasar de 785 mil a un millón de barriles diarios (UPME, 2014).

Tabla 1.10. Explotación de minas y canteras - Tasas de crecimiento en volumen (%)

SECTOR	AÑOS				
	2010	2011	2012	2013 (p)	2014 (pr)
EXPLOTACIÓN DE MINAS Y CANTERAS	10,6	14,5	5,3	5,5	0,2
Extracción de carbón, carbón lignítico y turba	1,9	14,7	3,9	-3,4	3,6
Extracción de petróleo crudo y de gas natural; actividades de servicios relacionadas con la extracción de petróleo y de gas, excepto las actividades de prospección; extracción de minerales de uranio y de torio	16,8	17,8	4,6	8,0	-1,4
Extracción de minerales metalíferos	0,7	-11,2	18,8	-10,1	-8,4
Extracción de minerales no metálicos	-12,0	6,0	2,6	14,6	10,6

p) provisional; (pr) preliminar. Fuente: DANE (2015)

Durante el segundo semestre del año 2014, el sector presentó un mal desempeño, que como resultado generó una contracción del sector para dicho año (-0,2%), significativamente por debajo de lo observado en años anteriores (9,3% en promedio desde 2008 a 2013), de hecho, la producción promedio anual fue de 987.000 barriles diarios, cifra inferior a la meta propuesta por las autoridades al inicio del año, alrededor de 1.030.000 barriles diarios (Banco de la República, 2015).

Eléctrico

La generación de energía en el país es principalmente hidráulica y térmica, no obstante se reconoce una pequeña participación de energías renovables (eólica, solar y biomasa). El país ha concentrado sus mayores inversiones en el exterior en el sector eléctrico, y cuenta con grandes empresas como Interconexión Eléctrica S.A. (ISA), Empresas Públicas de Medellín e Isagen (UPME, 2014).

Tabla 1.11. Capacidad efectiva de generación y Generación de energía eléctrica

COMBUSTIBLE	CAPACIDAD EFECTIVA DE GENERACIÓN (MW)				GENERACIÓN ENERGÍA ELÉCTRICA SIN (GWh)			
	2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013
Hidráulica	9.257,40	9.718,30	9.778,10	9.875,50	40.557,50	48.427,50	47.581,70	44.362,80
Carbón	701,60	702,60	997,00	1.002,00	3.477,40	1.599,80	2.492,60	5.659,50
Gas	4.029,40	3.746,40	2.484,40	1.850,40	12.025,80	8.106,90	9.213,70	9.221,40
Eólica	18,4	18,4	18,4	18,4	38,6	41,3	54,9	57,6
Otros	240,30	241,80	1.136,30	1.812,30	786	440,7	645,9	2.895,20
Total	14.247,10	14.427,50	14.414,10	14.558,50	56.885,30	58.616,20	59.988,90	62.196,60

Fuente: UPME (2014)

Durante el período 2010-2013, aumentó la capacidad instalada de generación hidráulica y carbón, y disminuyó la capacidad de generación a gas; mientras para ese mismo período la generación de energía eléctrica para todos los tipos de combustible presentó variaciones en sus tendencias. Para el año 2013 la generación hidráulica representó el 71,3% del total nacional del Sistema Interconectado Nacional (SIN), seguido de la generación a gas (14,8%), carbón (9,1%), y otras tecnologías como la eólica y las pequeñas generadoras con apenas el 4,7%. En términos de demanda, en 2013 se presentó un crecimiento del 2,8% con relación al 2012, convirtiéndose en el mayor crecimiento de los últimos años, compuesto por un incremento de 3,1% de la demanda no regulada (industria y comercio) y de 2,5% de la demanda regulada (consumo residencial y pequeños negocios) (UPME, 2014).

Gas

El gas natural se ha convertido en uno de los energéticos más importantes, pasando de una representación en el consumo final del 7% en 2000 al 19% en 2013 con una cobertura nacional efectiva mayor al 70%, una oferta de 1.054 millones pies cúbicos día y unas reservas probables y posibles de 6.408 gigapies cúbicos, que garantizan una relación Reservas-Producción RP para 14 años. En el año 2012, Colombia se ubicó en el tercer puesto dentro de los países de América del Sur con mayor potencial de yacimientos de shale gas y shale oil, después de Argentina y Brasil (UPME, 2014).

1.1.7.2 Sectores Manufacturero y Construcción

El PIB del sector manufacturero presentó un aumento importante del año 2010 al año 2011, pasando de 1,8% a 4,7% respectivamente; sin embargo tuvo una fuerte caída para el 2012 donde su crecimiento fue apenas del 0,1%, mejorando levemente a 2013 (0,6%) pero decayendo nuevamente en 2014 (0,2%). Por su parte el sector de construcción es el que mejor comportamiento ha tenido durante el período 2010-2014, donde de -0,1% en 2010 creció a 11,6% en 2013, disminuyendo levemente a 9,9% para 2014.

Tabla 1.12. Industrias manufactureras y Construcción - Tasas de crecimiento en volumen (%)

SECTOR	AÑOS				
	2010	2011	2012	2013 (p)	2014 (p)
Industrias manufactureras	1,8	4,7	0,1	0,6	0,2
Construcción	-0,1	8,2	5,9	11,6	9,9

(p) provisional; (pr) preliminar. Fuente: DANE (2015)

Durante el año 2014 el crecimiento de la rama industrias manufactureras se generó principalmente por el crecimiento de las actividades bebidas en 4,5% y productos minerales no metálicos en 3,3%. En tanto que cayeron productos de madera en 20,1% y productos de la refinación de petróleo en 8,7%. En cuanto a la rama construcción, en 2014 su crecimiento fue el resultado del aumento en la construcción de obras civiles en 12,0% y edificaciones en 7,4% (DANE, 2015).
El sector manufacturero evidencia una clara concentración de su actividad industrial en las principales regiones (Bogotá D. C., Antioquia, Valle del Cauca, Cundinamarca, Atlántico y Santander). En la medida en que los departamentos son menos importantes en producción industrial, se vuelven predominantes las actividades de manufacturas exclusivamente de bienes de consumo, los cuales son particularmente bajos en intensidad de tecnología, como es el caso de alimentos, bebidas y tabaco (DANE, 2012).

Para el desarrollo de sus actividades en 2013, el sector industrial ocupó 653.903 personas en promedio. La producción bruta del sector, ascendió a $201,5 billones, de los cuales el 84,2% se concentró en nueve de las 19 agrupaciones industriales. Por su parte el valor agregado alcanzó un monto de $78,4 billones. Al excluir la actividad de mezcla de combustibles, la producción bruta del sector manufacturero llegó a $154,7 billones y su valor agregado a $65,3 billones (DANE, 2014).

1.1.7.3 Sector Transporte

En orden de importancia el sector está integrado por el transporte terrestre urbano e interurbano, aéreo, complementario y marítimo, fluvial y férreo (DNP-BID, 2014). De acuerdo a cifras de Mintransporte (2013), los servicios de transporte presentaron en promedio una participación de 4,2% en el PIB nacional durante el período 2010-2013, siendo equivalentes para el año 2013 a cerca de $21 billones de pesos a precios constantes.

Tabla 1.13. Servicios de transporte - Tasas de crecimiento en volumen (%)

TRANSPORTE	AÑOS			
	2010	2011	2012	2013 (p)
Transporte por vía terrestre	4,8	4,4	2,6	1,1
Transporte por vía acuática	2,6	1,1	-1,4	-2,9
Transporte por vía aérea	12,9	15,5	5,6	10,8
Actividades complementarias y auxiliares al transporte; actividades de agencias de viajes.	5,0	15,2	6,9	6,6

(p) provisional; (pr) preliminar. Fuente: DANE (2015)

Igualmente para el año 2013, Mintransporte (2013) reportó dentro de la infraestructura del transporte terrestre en modo carretero, una red vial total de 203.392 km, de los cuales el 8,4% corresponden a vías primarias, el 21,8% a vías secundarias y el 69,8% a vías terciarias. Para este mismo año, también el país contaba con 794 km de líneas férreas en operación, 24.725 km de vías fluviales (18.225 km navegables), y 542 pistas (204 públicas, 199 de fumigación y 139 privadas).

1.1.7.4 Sector Agropecuario y Forestal

El valor agregado de la rama agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca pasó de 0,2% en 2010 a 2,3% en 2014, presentando una variación importante en 2013 donde alcanzó un crecimiento del 6,7%. En 2014, solo la producción pecuaria presentó un comportamiento positivo respecto al año anterior, mientras las actividades de silvicultura extracción de madera y pesca se contrajeron en un 5,5%.

Tabla 1.14. Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca - Tasas de crecimiento en volumen (%)

SECTOR	AÑOS				
	2010	2011	2012	2013 (p)	2014 (pr)
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	0,2	2,1	2,5	6,7	2,3
Cultivo de café	11,0	-7,7	-1,4	36,0	10,0
Cultivo de otros productos agrícolas	-1,1	2,9	3,1	5,0	1,9
Producción pecuaria y caza incluyendo las actividades veterinarias	-0,9	4,1	2,7	2,0	2,6
Silvicultura, extracción de madera y actividades conexas	2,0	5,0	6,7	3,6	-5,5
Pesca, producción de peces en criaderos y granjas piscícolas; actividades de servicios relacionadas con la pesca	-1,9	0,4	3,4	1,6	

(p) provisional; (pr) preliminar. Fuente: DANE (2015)

Sector Ganadero

La ganadería en Colombia es de tipo extensivo y una parte importante del área que ocupa corresponde a suelos con vocación para la agricultura y la actividad forestal (DNP-BID, 2014). En el inventario de ganadería bovina se pasó de tener 27.329.065 cabezas en 2010 a 24.169.212 cabezas en 2013, asimismo la producción anual de leche varió de 6.285.126 litros a 6.772.875 litros en el mismo período (MADR, 2014).

El PIB de la producción pecuaria pasó del -0,9% en 2010 a 2,6% en 2014, presentando su mejor comportamiento en el año 2011 con 4,1%.

Sector Agrícola

La superficie cosechada de los principales cultivos agrícolas ascendió entre 2010 y 2013 de 3.915.858 ha (62% permanentes y 38% transitorios) a 4.309.916 ha (63% permanentes y 37% transitorios); en 2010 la mayor participación dentro de los cultivos permanentes fue de café (30,5%) y plátano (14,4%), mientras en 2013 fue de café (28,4%), seguido de palma de aceite y plátano (14% c/u). Por su parte la producción de cultivos agrícolas aumentó de 24.347.819 toneladas en 2010 (63,7% permanentes y 36,3% transitorios) a 26.584.615 toneladas en 2013 (65,9% permanentes y 34,1% transitorios) (MADR, 2014).

El PIB del café ha presentado muchas variaciones en el período, pasando de 11% en 2010 a 10% en 2014, con comportamientos negativos en los años 2010 y 2011 y un alto crecimiento en el año 2013 con 36%. Para los cultivos de otros productos agrícolas se presentó un crecimiento sostenido hasta el año 2013 donde alcanzó el 5%, pero este descendió a 1,9% para el 2014.

Sector Forestal

Aunque se considera un sector relativamente pequeño y afectado por la pérdida y degradación del patrimonio forestal, la producción ilegal de madera y la baja productividad del sector, es un sector importante para la economía como proveedor de insumos para los sectores de la construcción y el manufacturero, y estratégico para el país por sus beneficios ambientales y la conservación de recursos naturales renovables. El sector tiene gran potencial pero aún se encuentra rezagado, pues se estima 17 millones de hectáreas potencialmente aptas para la reforestación. Según el DANE, para el periodo 2010-2012 las importaciones de madera y productos derivados crecieron 16%, comparado con 1,5% de crecimiento de las exportaciones (DNP-BID, 2014).

El PIB del sector silvicultura, extracción de madera y actividades conexas presentó un aumento entre los años 2010 y 2012, pasando de 2% a 6,7% respectivamente, sin embargo en el año 2013 este disminuyó a 3,6% y presentó una contracción de -5,5% en conjunto con la pesca.

El Certificado de Incentivo Forestal (CIF) es un instrumento de política sectorial para el fomento de la reforestación comercial en el país. A través de su implementación, se han plantado 229.9501 ha entre 1995 y 2012, correspondientes a más del 50% del total de las plantaciones establecidas en el país (173.010 ha establecidas entre 1995-2011, y 56.939 ha de proyectos aprobados en 2012 a establecer en 2013). Cifras consolidadas de las áreas reforestadas con el incentivo CIF e información estimada de la reforestación sin CIF, estiman un total de 424.344 ha plantadas a 2012. En relación a esta actividad, se ha evidenciado la generación de aproximadamente 21.000 empleos directos, así como un incremento en la producción de madera, tableros, muebles y productos de madera y la de pulpa papel e impresión, en la medida en que se está ampliando la base forestal del país y en el mediano plazo se contará con una mayor producción de madera. No obstante, se requiere de un mayor esfuerzo reconociendo el potencial que tiene Colombia en materia forestal (CONPES 3743, 2013).

1.1.7.5 Sector Residuos

Residuos Sólidos

Las cantidades de residuos sólidos relacionas con los residuos que son recolectados y transportados a través del servicio público de aseo, muestran un promedio de 25.741 toneladas/día para el período 2010-2013.

Tabla 1.15. Residuos presentados al servicio público de aseo a nivel nacional (Ton/día)[3]

AÑO INFORMACIÓN	RESIDUOS PRESENTADOS
2010	26.537
2011	24.647
2012	26.726
2013	25.054

Fuente: SSPD (2014)

La distribución de los residuos sólidos presentados para disposición final durante el año 2013, indica que los grandes centros urbanos que concentran más de 1 millón de habitantes, son los que generan mayor cantidad de residuos. En cuanto a su disposición, para el mismo año se contabilizaron 400 sitios de disposición final desagregados en siete tipos de sistemas (3 autorizados y 4 no autorizados), donde se reporta que el 75,2% de los municipios dispone en rellenos sanitarios, el 12,1% en botaderos, el 5,3% en celda transitoria, el 4,2% en planta integral, el 2,0% en celda de contingencia y el 1,2% todavía realiza vertimiento de residuos a cuerpos de agua; de esta manera se considera que el 81,4% de los municipios realiza una disposición autorizada de sus residuos al utilizar sitios como rellenos sanitarios, plantas integrales y celdas de contingencia (SSPD, 2014).

Residuos Peligrosos

En el año 2013 la generación de residuos o desechos peligrosos fue de 241.620 toneladas, cifra inferior a las 261.995,8 toneladas generadas en 2012 pero superior a las 227.407,8 toneladas generadas en 2011. Los residuos en estado sólido o semisólido representaron el 67,2%, los líquidos el 32,7% y los gaseosos el 0,1%. La actividad productiva correspondiente a la extracción de petróleo crudo fue la que aportó la mayor cantidad de residuos peligrosos con el 31,1% del total, en segundo lugar las actividades de apoyo para la extracción de petróleo y de gas natural con el 11%, y en tercer lugar las industrias básicas del hierro y el acero con el 7,9% (IDEAM, 2015).

[3] No existe una tendencia específica en los datos presentados debido a que existe distorsión de precisión y exactitud desde la capacidad de medición de residuos que tienen los prestadores, el correcto registro de la información, las aproximaciones de información que reportan los mismos prestadores durante las visitas realizadas y las proyecciones calculadas cuando no se cuenta con ninguna fuente de información práctica (SSPD, 2014).

En cuanto al manejo de residuos o desechos peligrosos[4], para el año 2013 se gestionaron un total de 260.844,1 toneladas, de las cuales el 22,5% fueron manejadas por medio de aprovechamiento y/o valorización externa, el 44,8% por medio de tratamiento externo y el 32,8% fueron llevadas a disposición final interna y externa. A finales del año se encontraban en almacenamiento (interno y externo) un total de 33.999,4 toneladas que no habían sido gestionadas (IDEAM, 2015).

1.1.8 Síntesis de indicadores clave

A continuación se presentan algunos de los indicadores clave para el país, según lo descrito en el presente capítulo.

Tabla 1.16. Indicadores clave para Colombia

INDICADOR	INFORMACIÓN
Superficie Total	2.070.408 km2
Población 2005	41.468.384 habitantes
Población estimada 2014	47.661.787 habitantes (76,3% cabeceras municipales y 23,7% resto del área municipal)
Densidad poblacional 2011	40,3 hab/km2
Población rural 2005	10.999.293 habitantes
Biodiversidad	35.476 especies de fauna 27.881 especies de plantas
Bosque natural 2012	60.012.529 ha
Plantaciones comerciales a 2012	424.344 ha
Deforestación promedio anual 2010-2012	166.070 ha/año
Ecosistemas estratégicos	Páramos: 2.906.137 ha Glaciares: 45,3 km2 Bosques secos: 720.000 ha Humedales: 31.702 humedales inventariados
Parques Nacionales Naturales	14.268.224,29 ha (59 áreas)
Esperanza de vida al nacer 2010-2015	75,2 años
Tasa bruta de natalidad 2010-2015 (por mil)	18,88
Tasa bruta de mortalidad 2010-2015 (por mil)	5,80

[4] El Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos captura información sobre las cantidades que fueron gestionadas durante el período de balance declarado, esto independientemente de cuándo fueron generados los residuos; es decir, los generadores reportan la gestión de los residuos en el año en que la realizaron, sin importar si éstos fueron generados durante ese mismo periodo de balance o en períodos de balance anteriores. Es por ello que las cantidades gestionadas de un residuo o desecho peligroso durante un año determinado pueden o no coincidir, con las cantidades generadas de éste en ese mismo año.

INDICADOR	INFORMACIÓN
Tasa de mortalidad infantil 2010-2015 (por mil)	17,1
Tasa de migración neta 2010-2015 (por mil)	-1,59
Tasa de alfabetismo	91,6%
NBI 2005	27,78%
Niveles de pobreza y pobreza extrema 2014	28,5% y 8,1% respectivamente
Gini e Índice de pobreza multidimensional 2014	0,538 y 21,9% respectivamente
Índice de Desarrollo Humano 2014	0.711
Crecimiento real anual del PIB 2014	4,6
PIB 2014 (a precios constantes de 2005)	Total: USD 222.607 (preliminar) Por habitante: USD 4.671 (preliminar)
Población en edad de trabajar 2014 (%)	79,5
Población económicamente activa 2014 (%)	64,2
Tasa de desempleo 2014	9,1
Producción anual petróleo 2013	368.066
Volumen de las exportaciones petróleo 2013	256.631,5
Generación de energía eléctrica 2013	62.196,60 GWh
Producción bruta del sector manufacturero 2013	$201,5 billones
Ganadería bovina 2013	24.169.212 cabezas
Superficie cosechada de cultivos agrícolas 2013	4.309.916 ha
Producción de cultivos agrícolas 2013	26.584.615 toneladas

Fuente: Información extractada de todas las fuentes referenciadas en el capítulo.

1.2 ARREGLOS INSTITUCIONALES

Este capítulo integra los avances logrados en temas de institucionalidad y políticas sobre cambio climático, luego de presentar el segundo reporte nacional de cambio climático ante la CMNUCC, así como una descripción de los arreglos institucionales de país, existentes o generados en el marco de elaboración de los diferentes reportes nacionales, los cuales se referencian a partir de un esquema de relación entre los diferentes actores, que de forma dinámica juegan un rol asociado a temas de cambio climático.

1.2.1 Antecedentes en institucionalidad y políticas sobre cambio climático

Se presenta una síntesis de los principales eventos que han marcado la evolución del país para lograr la incorporación de las temáticas de cambio climático en la agenda política, legal e institucional.

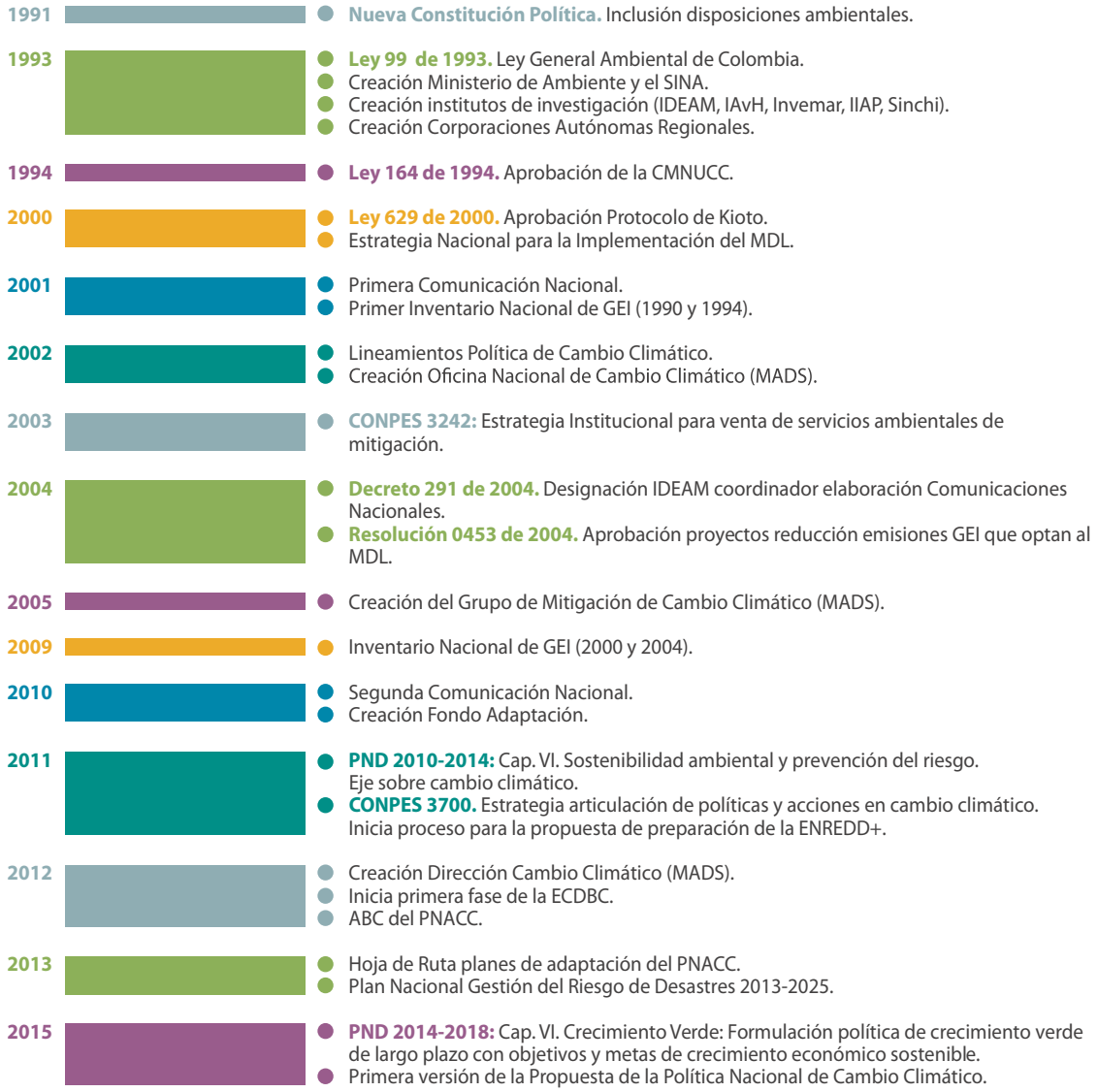


Figura 1.7. Síntesis de principales eventos en la institucionalidad y políticas sobre cambio climático
Fuente: Este estudio con información de IDEAM (2010) y Gutiérrez, J. et al., (2014)

1.2.2 Avances en institucionalidad y políticas sobre cambio climático

Posterior a la elaboración de la Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático, se han presentado avances en el desarrollo de políticas e instrumentos para la implementación de acciones en torno al cambio climático. A continuación se presentan los eventos de mayor relevancia, en orden cronológico e iniciando con aquellos más recientes.

1.2.2.1 Propuesta de la Política Nacional de Cambio Climático

El país actualmente está construyendo su política nacional de cambio climático, y recién cuenta con una primera versión de propuesta, en donde se consideran las principales estrategias que en el ámbito nacional se adelantan sobre este tema, así como los insumos recogidos a través de talleres nacionales y regionales de trabajo con los sectores y territorios. Este documento de propuesta, liderado por el MADS, aún está en fase de consulta y retroalimentación por parte de entidades del orden nacional pertinentes para el tema.

1.2.2.2 Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 "Todos por un nuevo país"[5]

Este nuevo Plan Nacional de Desarrollo (PND) que será la hoja de ruta del país para el período 2014-2018, incorpora una estrategia transversal denominada "Crecimiento Verde", la cual busca formular una política de largo plazo donde se definan objetivos y metas de crecimiento económico sostenible. Como parte de esta política, los ministerios deberán formular e implementar planes sectoriales de adaptación al cambio climático, y planes de acción sectorial de mitigación bajo el marco de la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono, estableciendo metas sectoriales cuantitativas de reducción de emisiones de GEI a corto (año 2020) y mediano plazo (años 2025 o 2030).

Otro de los temas mencionados en el PND, es la elaboración de una política nacional de lucha contra la deforestación que incorpore un plan de acción dirigido a evitar la pérdida de bosques naturales para el año 2030. Esta política deberá incluir previsiones para una vinculación sustantiva de los sectores que actúan como motores de deforestación, incluyendo las cadenas productivas que aprovechan el bosque y sus derivados. Además se tendrán metas específicas con la participación de los gremios productivos, bajo la figura de acuerdos para la sostenibilidad, donde se comprometan a recuperar bosques arrasados hasta la fecha, en función de su actividad económica.

Por último, también se establece el Registro Nacional de Reducción de las Emisiones de GEI, del cual hará parte el Registro Nacional de Programas y Proyectos de acciones para la Reducción de las Emisiones debidas a la Deforestación y la Degradación Forestal de Colombia (REDD+). Este registro se efectuará cuando se pretenda optar a pagos por resultados o compensaciones similares como consecuencia de acciones que generen reducciones de emisiones de GEI. También se deberá reglamentar el sistema de contabilidad de reducción y remoción de emisiones y el sistema de monitoreo, reporte y verificación de las acciones de mitigación a nivel nacional, así como definir los niveles de referencia de las emisiones debidas a la deforestación y la degradación forestal.

[5] Tomado de Ley 1753 de 2015.

1.2.2.3 Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres 2013-2025 "Una Estrategia de Desarrollo"[6]

El marco legal que soporta el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (PNGRD) es la Ley 1523 de 2012 por la cual se adopta la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres de Colombia (SNGRD). El objetivo general del SNGRD, es llevar a cabo el proceso social de la gestión del riesgo con el propósito de ofrecer protección a la población en el territorio colombiano, mejorar la seguridad, el bienestar y la calidad de vida y contribuir al desarrollo sostenible (Artículo 6º Ley 1523 de 2012).

Por su parte, el PNGRD 2013-2025, tiene como propósito orientar las acciones del Estado y de la sociedad civil en cuanto al conocimiento del riesgo, la reducción del riesgo y el manejo de desastres en cumplimiento de la Política Nacional de Gestión del Riesgo, que contribuyan a la seguridad, el bienestar, la calidad de vida de las personas y el desarrollo sostenible en el territorio nacional.

1.2.2.4 Hoja de Ruta para la elaboración de los planes de adaptación dentro del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC)[7]

Corresponde a un insumo del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, que tiene como propósito la orientación de los sectores y territorios, para la formulación de acciones de adaptación al cambio climático adecuadas a sus necesidades, en el marco de planes de adaptación sectoriales y planes de adaptación regionales.

La Hoja de Ruta pone a disposición una secuencia de etapas genéricas encaminadas a la formulación de los planes de adaptación, indicando para cada una los objetivos, resultados esperados, pasos e insumos; teniendo en cuenta que todos los pasos pueden ser utilizados y ajustados de acuerdo a las necesidades y especificidades de cada territorio y sector.

Este instrumento va dirigido a los Nodos Regionales de Cambio Climático (para la formulación de planes de adaptación territoriales) y a los cinco ministerios sectoriales priorizados en el PND (para la formulación de planes de adaptación sectoriales), así como a las personas que desde un punto de vista técnico aporten con información y experticia, y a los tomadores de decisiones del sector privado, que con base en información robusta orienten la construcción de las medidas necesarias para logar un sector/territorio mejor adaptado al clima.

1.2.2.5 Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC)[8]

El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático es otra de las estrategias que adelanta el país para hacer frente a los efectos del cambio climático, los cuales en primera instancia deben ser adecuadamente identificados en todas las dimensiones relacionadas con el desarrollo del país, y posteriormente debe establecerse acciones preventivas apropiadas para lograr la reducción de los impactos asociados, e incluso, siendo más propositivos, evaluar la posibilidad de obtener beneficios derivados de los efectos climáticos identificados.

El objetivo general del PNACC es reducir el riesgo en las poblaciones y ecosistemas colombianos a los impactos del cambio climático, y corresponde a un esfuerzo conjunto y continuo entre diferentes entidades, el cual es liderado por DNP, MADS, IDEAM y UNGRD.

---

[6] Tomado de UNGRD (2013).
[7] Tomado de DNP et al. (2013).
[8] Tomado de DNP et al. (2013).

Entre los principales retos del país, para lograr una efectiva adaptación al fenómeno del cambio climático, de manera planificada, se menciona la necesidad de articular y canalizar recursos humanos, tecnológicos y económicos; mejorar la calidad de la información y su disponibilidad; mejorar la comunicación entre los diferentes sectores económicos y la población, e integrar y coordinar diferentes disciplinas y sectores.

Este documento, publicado en el año 2012, es el primer resultado de una serie de esfuerzos propuestos, y su fin es brindar un marco conceptual y lineamientos para orientado los procesos de formulación de los planes sectoriales y territoriales de adaptación.

1.2.2.6 Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono (ECDBC)[9]

La Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono integrada dentro del PND 2010-2014 y en el CONPES 3700 de 2011, es un programa de planeación del desarrollo a corto, mediano y largo plazo, que busca desligar el crecimiento de las emisiones de GEI del crecimiento económico nacional, a través del diseño y la implementación de planes, proyectos y políticas que tiendan a la mitigación de GEI y simultáneamente, fortalezcan el crecimiento social y económico del país, dando cumplimiento a los estándares mundiales de eficiencia, competitividad y desempeño ambiental.

Esta estrategia es liderada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, a través de la Dirección de Cambio Climático, con el apoyo del DNP y los ministerios sectoriales del país, y su objetivo general se enfoca en tres aspectos: 1) identificar y valorar acciones que estarán encaminadas a evitar el crecimiento acelerado de las emisiones de GEI a medida que los sectores crecen, 2) desarrollar planes de acción de mitigación en cada sector productivo del país, y 3) crear o promover las herramientas para su implementación, incluyendo un sistema de monitoreo y reporte.

La ECBDC se desarrolla a través de cinco componentes, los tres primeros de manera consecutiva y los dos últimos transversales a todo el proceso:

- Proyección de escenarios sectoriales futuros y opciones de desarrollo bajo en carbono: incluye construcción de escenarios futuros de emisiones de GEI hasta el 2040, identificación de acciones de mitigación por sector, evaluación de costos y potencial de abatimiento de las medidas de mitigación identificadas, y evaluación por parte de expertos sectoriales de los co-beneficios de las medidas de mitigación identificadas.

- Planes de acción sectoriales (PAS): incluye estudios de co-beneficios, priorización de opciones de mitigación, diseño de políticas, planes y medidas.

- Implementación y seguimiento de los PAS y desarrollo del sistema de monitoreo y reporte: incluye implementación de PAS de mitigación, desarrollo de un sistema de monitoreo y reporte, establecimiento de arreglos financieros e institucionales para las medidas de mitigación que componen los PAS.

- Construcción de capacidades.

- Plataforma de comunicación y cooperación.

[9] Tomado de MADS (2013).

1.2.2.7 Estrategia Nacional de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación (ENREDD+)[10]

La Estrategia Nacional REDD+ busca preparar al país técnica, institucional y socialmente para la implementación de un instrumento financiero y de gestión ambiental del territorio que permita disminuir, detener o invertir la pérdida de cobertura forestal en el país y por ende las emisiones de carbono asociadas. La ENREDD+ será la guía nacional para reducir emisiones por deforestación y maximizar los beneficios ambientales y sociales asociados a este tipo de actividades.

Esta estrategia actualmente se encuentra en proceso de construcción y dentro de la fase de preparación para su formulación e implementación, ha contemplado el desarrollo de acciones tanto en el ámbito nacional como en el regional y local:

Ámbito nacional: diseño e implementación de un sistema nacional de monitoreo, reporte y verificación de la cobertura forestal y la deforestación, así como la creación de las estructuras institucionales requeridas para el desarrollo de la estrategia.

Ámbito regional: establecimiento de escenarios de referencia (línea base) de la deforestación y emisiones para las regiones del país que se definan. Diálogo con los diferentes sectores productivos, comunidades y autoridades nacionales y locales sobre los proyectos económicos y sociales de las regiones, sus consecuencias en los bosques y las acciones que se deben tomar para que el desarrollo económico deseado tenga el menor impacto posible sobre los bosques.

Ámbito local: promover el desarrollo de actividades de implementación temprana (proyectos o acciones piloto) para reducir la deforestación, involucrando temas técnicos, institucionales, jurídicos y de gobernanza local, con el fin de establecer el marco nacional para el desarrollo de proyectos REDD+ y facilitar el acceso a oportunidades de financiación dentro del mercado voluntario del carbono.

1.2.2.8 CONPES 3700 de 2011: Estrategia institucional para la articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático en Colombia [11]

El país cuenta con una estrategia institucional para la articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático en Colombia, que resalta la necesidad del país de comprender y actuar frente a este fenómeno como una problemática de desarrollo económico y social. La estrategia busca generar espacios para que los sectores y territorios integren la problemática dentro de sus procesos de planificación y articulen a todos los actores para hacer un uso adecuado de los recursos, disminuir la exposición y sensibilidad al riesgo, así como aumentar la capacidad de respuesta. La estrategia reconoce la necesidad urgente de emprender medidas adecuadas de adaptación y mitigación y establece el marco dentro del cual se generarán.

Este CONPES tiene como objetivo principal, facilitar y fomentar la formulación e implementación de políticas, planes, programas, incentivos, proyectos y metodologías en temas de cambio climático, bajo un esquema de articulación intersectorial y que incorporen el uso de variables climáticas para su diseño y planificación. Este esquema debe permear de manera transversal a todos los niveles y en todas las instituciones, los modelos de desarrollo social y económico, así como los más altos niveles de toma de decisiones en cada sector y comunidad.

Como parte de una estrategia institucional, el CONPES propone la creación de un sistema nacional de coordinación de cambio climático, actualmente en construcción, el cual debe estar integrado con otros sistemas y redes existentes que participen en las acciones de cambio climático o aquellos que se identifiquen como necesarias a futuro.

[10] Tomado de DNP (2011).
Tomado de MADS (2012).
Tomado de MADS (2013).
[11] Tomado de DNP (2011).

1.2.2.9 Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 "Prosperidad para todos"[12]

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) integra dentro del capítulo "VI. Sostenibilidad ambiental y prevención del riesgo" un eje sobre "Cambio climático, reducción de la vulnerabilidad y adaptación y estrategia de desarrollo bajo en carbono", que considera fundamental establecer un Plan Nacional de Adaptación que apoye la preparación del país a eventos climáticos extremos, y oriente la formulación de programas y proyectos prioritarios para fortalecer acciones ya emprendidas que requieren considerar variables climáticas, con el fin de reducir las consecuencias en el largo plazo para las poblaciones, el sector productivo y los ecosistemas. Específicamente se establecen los siguientes lineamientos y acciones estratégicas:

1) Implementar la Política Nacional de Cambio Climático.

2) Conformar el Sistema Nacional de Cambio Climático, que fortalezca la gestión de información en cambio climático y la gestión financiera para atender y ejecutar proyectos y programas de mitigación y adaptación.

3) Identificar y priorizar medidas de adaptación al cambio climático, a partir de análisis de vulnerabilidad, en el marco de un Plan Nacional de Adaptación.

4) Fortalecer la generación de información para análisis de vulnerabilidad sectoriales y territoriales.

5) Diseñar en conjunto con los sectores y las regiones, una estrategia de desarrollo bajo en carbono, que incluya la reducción de emisiones de GEI por deforestación evitada para que el país acceda a recursos financieros favorables de bajo costo, a transferencia de tecnología apropiada, participe en mecanismos de mercado de carbono y fondos de mitigación.

6) Identificar y valorar barreras comerciales asociadas a actividades productivas, productos y servicios con una huella de carbono alta y oportunidades de negocio generadas por ventajas competitivas de carbono-intensidad.

1.2.2.10 Fondo Adaptación [13]

En cumplimiento de lo establecido en el Decreto 4580 de 2010, por el cual se declara el estado de emergencia económica, social y ecológica por razón de grave calamidad pública, a causa de los graves efectos en el país del fenómeno de La Niña, y ante la necesidad de establecer un mecanismo institucional que posibilitará la estructuración y gestión de proyectos, ejecución de procesos contractuales, disposición, transferencia y protección de recursos y demás acciones requeridas en la etapa de recuperación, construcción y reconstrucción, se creó el Fondo Adaptación.
El Fondo Adaptación, creado a partir del Decreto 4819 de 2010, tiene como misión atender la construcción, reconstrucción, recuperación y reactivación económica y social en las zonas afectadas por el fenómeno de La Niña 2010 - 2011, con criterios de mitigación y prevención del riesgo. De esta manera, las intervenciones del Fondo responden al desarrollo de una estrategia de gestión del riesgo en el territorio a través del manejo a la amenaza y/o vulnerabilidad de la población y sus medios de vida, así como de la infraestructura afectada.

Posteriormente en el año 2013, a través del CONPES 3776 se declaró como de importancia estratégica, el proyecto "Construcción y reconstrucción de las zonas afectadas por la Ola Invernal – Decreto 4580 de 2010 Nacional", establecido como línea estratégica del PND 2010 – 2014.

[12] Tomado de DNP (2011).
[13] Tomado de Decreto 4580 (2010), DNP (2013) y Fondo Adaptación (2015).

1.2.3 Arreglos institucionales para la elaboración de reportes nacionales ante la CMNUCC

Actualmente existe gran diversidad de entidades e instituciones, así como de comunidades y gremios que tejen un sistema de relacionamiento en torno a temas de cambio climático, el cual se genera de forma dinámica, en distintas escalas, diversos territorios y con interacciones emergentes. Es necesaria lograr la identificación de todos los grupos de actores, que juegan diferentes papeles transversales en relación al cambio climático, de forma que éste se integre de manera integral a toda la planificación del desarrollo.

Para el presente informe, se incluye un esquema donde se representan los principales grupos de actores que contribuyen a la construcción de los reportes nacionales ante la CMNUCC, y asimismo se realiza una descripción de los actores clave que forman parte de los grupos enunciados.

Figura 1.8. Grupos de actores que intervienen en la elaboración reportes nacionales ante la CMNUCC

Fuente: Este estudio

1.2.3.1 Responsables técnicos y políticos de los reportes nacionales

Este grupo contiene a las entidades responsables de liderar, revisar y avalar (antes de ser enviada a la CMNUCC) el proceso de elaboración y los resultados de los reportes nacionales de cambio climático en Colombia. Este grupo lo conforman, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), el Departamento Nacional de Planeación (DNP) y el Ministerio de Relaciones Exteriores (Minexterior).

Tabla 1.17. Entidades responsables de la elaboración de los reportes nacionales de cambio climático

ENTIDAD	OBJETIVOS Y FUNCIONES GENERALES
Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM)	Generar conocimiento y garantizar el acceso a la información sobre el estado de los recursos naturales y condiciones hidrometeorológicas de todo el país para la toma de decisiones de la población, autoridades, sectores económicos y sociales de Colombia. Con el decreto 291/2004 se designó al IDEAM como la entidad responsable de preparar las comunicaciones nacionales en Colombia.
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS)	Organismo rector de la gestión del ambiente y de los recursos naturales renovables, encargado de orientar y regular el ordenamiento ambiental del territorio y de definir las políticas y regulaciones a las que se sujetarán la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y del ambiente de la nación, a fin de asegurar el desarrollo sostenible, sin perjuicio de las funciones asignadas a otros sectores. Dentro de las diferentes direcciones que conforman el Ministerio, la Dirección de Cambio Climático, promueve el desarrollo de ocho sectores del país desligando el crecimiento de las emisiones de GEI del crecimiento económico nacional a través de la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono (ECDBC). También acompaña la formulación de planes sectoriales y territoriales de Adaptación al Cambio Climático, como estrategia para reducir el riesgo de los impactos del clima en las poblaciones y ecosistemas colombianos, y con miras a desarrollar actividades de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de Bosques está formulando la Estrategia Nacional REDD+.
Ministerio de Relaciones Exteriores	Organismo rector del sector administrativo de relaciones exteriores que formula, planea, coordina, ejecuta y evalúa la política exterior de Colombia, las relaciones internacionales y administra el servicio exterior de la República.
Departamento Nacional de Planeación (DNP)	Entidad técnica que impulsa la implantación de una visión estratégica del país en los campos social, económico y ambiental, a través del diseño, la orientación y evaluación de las políticas públicas colombianas, el manejo y asignación de la inversión pública y la concreción de las mismas en planes, programas y proyectos del Gobierno.

Fuente: Tomado de las páginas web de las entidades mencionadas.

1.2.3.2 Agencia Implementadora

En el caso colombiano, se trata del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), quien está encargado de recibir y administrar los recursos destinados por el Fondo Medio Ambiente Mundial (FMAM), además de apoyar técnicamente la elaboración de los productos.

1.2.3.3 Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) y acciones de mitigación

Son parte de este grupo las personas naturales y jurídicas, tanto públicas como privadas que promueven, coordinan o implementan acciones relacionadas con la mitigación en Colombia, o son claves en la elaboración de los inventarios de Gases de Efecto Invernadero, bien sea porque proveen información importante para el cálculo de cada uno de los módulos, o porque son potenciales usuarios de la información del INGEI para orientar su toma de decisiones.

Dentro de este grupo están los ministerios del gobierno (Agricultura y Desarrollo Rural; Ambiente y Desarrollo Sostenible; Comercio, Industria y Turismo; Cultura; Defensa Nacional; Educación Nacional; Hacienda; Interior; Justicia y del Derecho; Minas y Energía; Relaciones Exteriores; Salud y de la Protección Social; Tecnologías de la Información y las Comunicaciones; Trabajo; Transporte; Vivienda, Ciudad y Territorio); Departamentos Administrativos correspondientes (DNP, Colciencias, DANE, DAFP, DPS); la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA); la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales; las corporaciones autónomas regionales y de desarrollo sostenible; las autoridades ambientales urbanas; los departamentos, municipios, distritos y grandes centros urbanos, los cuales desde la Ley 99 de 1993 tienen también funciones ambientales (Art. 64, 65 y 66, declarados exequibles mediante Sentencia C-1340/00).

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

Los Institutos de Investigación adscritos y vinculados al MADS (IAvH, Sinchi, IIAP, Invemar e IDEAM -Ley 99/93, Título V-), el Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional, universidades y academias, las Organizaciones No Gubernamentales (ONG) ambientales, la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH), la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), el Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para Zonas No Interconectadas (IPSE), Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), CIAT, Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas, Servicio Geológico Colombiano (SGC), Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC).

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

1.2.3.4 Análisis de vulnerabilidad y acciones de adaptación en Colombia

Este grupo está conformado por las personas naturales y jurídicas, tanto públicas como privadas, de los sectores que promueven, coordinan o implementan acciones relacionadas con la adaptación en Colombia, o son claves en la elaboración del análisis de vulnerabilidad nacional al cambio climático, bien sea porque proveen información importante para el análisis o porque son potenciales usuarios de la información del INGEI para orientar su toma de decisiones (elaboración de políticas públicas, instrumentación normativa y técnica, planes de ordenamiento territorial y la planificación territorial social y sectorial).

Dentro de este grupo están los ministerios del gobierno (Agricultura y Desarrollo Rural; Ambiente y Desarrollo Sostenible; Comercio, Industria y Turismo; Cultura; Defensa

Nacional; Educación Nacional; Hacienda; Interior; Justicia y del Derecho; Minas y Energía; Relaciones Exteriores; Salud y de la Protección Social; Tecnologías de la Información y las Comunicaciones; Trabajo; Transporte; Vivienda, Ciudad y Territorio); Departamentos Administrativos correspondientes (DNP, Colciencias, DANE, DAFP, DPS); la Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD); la ANLA; la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales; las corporaciones autónomas regionales y de desarrollo sostenible; las autoridades ambientales urbanas, la fuerza pública (en sus funciones de Policía Ambiental y el Ejército Nacional en cumplimiento de sus funciones de seguridad nacional), la Dirección General Marítima (DIMAR) y los departamentos, municipios, distritos y grandes centros urbanos, los cuales desde la Ley 99 de 1993 tienen también funciones ambientales (Art. 64, 65 y 66, declarados exequibles mediante Sentencia C-1340/00).

De otro lado, son parte de este grupo los sectores agropecuario y forestal, industrial extractivo (minas y energía), transporte, infraestructura, vivienda, comercio y turismo. Empresas de servicios públicos, Agencia Nacional de Infraestructura (ANI), Agencia Nacional Minera (ANM), Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH). Cámaras de comercio, asociaciones de comerciantes, asociaciones de industriales, asociaciones de la construcción y la infraestructura, gremios del transporte, gremios de agricultores y de la agroindustria, gremios bancarios, asociaciones de prestadores privados de servicios públicos y las ONG.

Los Institutos de Investigación adscritos y vinculados al MADS (IAvH, Sinchi, IIAP, Invemar e IDEAM -Ley 99/93, Título V-), el Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional, otros institutos y centros de investigación, universidades y academias, jardines botánicos y zoológicos, así como las asociaciones indígenas, de comunidades afrocolombianas, raizales y palenqueras, las reservas campesinas y asociaciones de pequeños productores rurales y las ONG ambientales. La UPME, IPSE, Instituto Nacional de Salud (INS), UPRA, CIAT, Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas, Servicio Geológico Colombiano (SGC), IGAC.

1.2.3.5 Estrategia Nacional de Educación, Formación y Sensibilización de Públicos sobre Cambio Climático y otras acciones relacionadas con el Artículo 6 de la CMUCC

Este grupo lo conforman los diferentes actores encargados de implementar la Estrategia Nacional de Educación, Formación y Sensibilización de Públicos sobre Cambio Climático (ENEFSP), formulada en 2010 en el marco de la Segunda Comunicación Nacional, así como también las instituciones que adelantan otras acciones relacionadas con el Artículo 6 de la CMNUCC.

Este grupo lo lideran las corporaciones autónomas regionales y de desarrollo sostenible y las autoridades ambientales urbanas, principales actores en la implementación de la ENEFSP, sin embargo, la evaluación y análisis de su implementación; así como la identificación de los vacíos, retos y oportunidades para el futuro, incluyen otros actores públicos y privados importantes, tales como, los ministerios del gobierno (Agricultura y Desarrollo Rural; Ambiente y Desarrollo Sostenible; Comercio, Industria y Turismo; Cultura; Defensa Nacional; Educación Nacional; Hacienda; Interior; Justicia y del Derecho; Minas y Energía; Relaciones Exteriores; Salud y de la Protección Social; Tecnologías de la Información y las Comunicaciones; Trabajo; Transporte; Vivienda, Ciudad y Territorio); Departamentos Administrativos correspondientes (DNP, Colciencias, DANE, DAFP, DPS); UNGRD; ANLA; la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales; la fuerza pública (en sus funciones de Policía Ambiental y el Ejército Nacional en cumplimiento de sus funciones de seguridad nacional), la DIMAR y los departamentos, municipios, distritos y grandes centros urbanos, los cuales desde la Ley 99 de 1993 tienen también funciones ambientales (Art. 64, 65 y 66, declarados exequibles mediante Sentencia C-1340/00).

Son parte de este grupo también los sectores productivos. Empresas de servicios públicos, cámaras de comercio, asociaciones de comerciantes, asociaciones de industriales, asociaciones de la construcción y la infraestructura, gremios del transporte, gremios de agricultores y de la agroindustria, asociaciones de prestadores privados de servicios públicos, empresas privadas.

Los Institutos de Investigación adscritos y vinculados al MADS (IAvH, Sinchi, IIAP, Invemar e IDEAM -Ley 99/93, Título V-), el Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional, otros institutos y centros de investigación, universidades y academias, jardines botánicos y zoológicos, así como las asociaciones indígenas, de comunidades afrocolombianas, raizales y palenqueras, las reservas campesinas y asociaciones de pequeños productores rurales y las ONG ambientales. La ANH, UPME, el IPSE, INS, UPRA, CIAT, Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas.

En este grupo se incluyen prácticamente todos los diferentes actores y grupos de actores del nivel nacional, y sub-nacional, pues el incremento en la educación y la sensibilización de públicos frente al cambio climático es una de las principales acciones de adaptación (reducción de vulnerabilidad), en la medida que al conocer este fenómeno y sus potenciales consecuencias, estos actores cuentan con criterios para corregir aspectos que les confiere vulnerabilidad al cambio climático y para emprender un desarrollo sostenible en condiciones climáticas diferentes.

1.2.3.6 Circunstancias nacionales y medios de implementación de la CMNUCC

En este grupo se encuentran las entidades que proveen la información necesaria para elaborar el contexto socioeconómico, institucional, biofísico y demográfico de Colombia, que hace del país un territorio vulnerable a los efectos del cambio climático, así como también explica las emisiones de GEI. Además, las instituciones claves para el financiamiento de las acciones en cambio climático; el acceso a tecnología y el desarrollo y fortalecimiento de capacidades para la mitigación y la adaptación.

En este grupo se encuentran, la Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia (APC), Findeter, Finagro, Bancoldex, Fondo Adaptación y Fondos Ambientales (FAAN, Fondo Biocomercio Colombia, Patrimonio Natural, Ecofondo), las agencias de cooperación internacional para el desarrollo, la banca multilateral, las convenciones y fondos internacionales.

También son parte de este grupo los sectores productivos, empresas de servicios públicos, cámaras de comercio, asociaciones de comerciantes, asociaciones de industriales, asociaciones de la construcción y la infraestructura, gremios del transporte, gremios de agricultores y de la agroindustria, gremios bancarios, asociaciones de prestadores privados de servicios públicos, empresas privadas.

Finalmente, los ministerios del gobierno (Agricultura y Desarrollo Rural; Ambiente y Desarrollo Sostenible; Comercio, Industria y Turismo; Cultura; Defensa Nacional; Educación Nacional; Hacienda; Interior; Justicia y del Derecho; Minas y Energía; Relaciones Exteriores; Salud y de la Protección Social; Tecnologías de la Información y las Comunicaciones; Trabajo; Transporte; Vivienda, Ciudad y Territorio); Departamentos Administrativos correspondientes (DNP, Colciencias, DANE, DAFP, DPS); la ANLA; la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales; las corporaciones autónomas regionales y de desarrollo sostenible; las autoridades ambientales urbanas; los departamentos, municipios, distritos y grandes centros urbanos, los cuales desde la Ley 99 de 1993 tienen también funciones ambientales (Art. 64, 65 y 66, declarados exequibles mediante Sentencia C-1340/00).

1.3 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Banco de la República (2015). Boletín de Indicadores Económicos. Abril de 2015. Bogotá D.C., Colombia. Recuperado en abril de 2015 de www.banrep.gov.co
2. Banco de la República (2015). Informe de la Junta Directiva al Congreso de la República. Marzo de 2015. Bogotá D.C., Colombia.
3. Banco de la República (2015). Producto Interno Bruto Total y Por Habitante. Bogotá D.C., Colombia. Recuperado en marzo de 2015 de www.banrep.gov.co
4. Baptiste E., M.P., Cárdenas López, D., Bello, L.C., Cárdenas Toro, J., Sua Tunjano, S.M. y Londoño-Murcia, M.C. (2014). Áreas susceptibles a la invasión de plantas de alto riesgo. En: Bello et al. (ed). Biodiversidad 2014. Estado y tendencias de la biodiversidad continental en Colombia. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia.
5. Baptiste E., M.P., Cárdenas Toro, J., Bello, L.C., Sua Tunjano, S.M., Cárdenas López, D. y Londoño-Murcia, M.C. (2014). El riesgo de las invasiones biológicas. En: Bello et al. (ed). Biodiversidad 2014. Estado y tendencias de la biodiversidad continental en Colombia. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia.
6. Bello, J.C., Báez, M., Gómez, M.F., Orrego, O. y Nägele, L. (ed) (2014). Biodiversidad 2014. Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia.
7. Cancillería. Objetivo o función principal de la entidad. Recuperado en diciembre de 2014 de www.cancilleria.gov.co
8. Caycedo-Rosales, P., Laverde, O. y Arbeláez-Cortés, E. (2014). Nuevas especies de aves en Colombia. En: Bello et al. (ed). Biodiversidad 2014. Estado y tendencias de la biodiversidad continental en Colombia. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia. 2014.
9. Colombia (1991), Constitución Política de Colombia. Actualizada en septiembre de 2011 de conformidad con la versión del Senado de la República de Colombia. Recuperado en febrero de 2015 de www.presidencia.gov.co
10. Cortés-Duque, J y Sarmiento, C., (Eds) (2013). Visión socioecositémica de los páramos y la alta montaña colombiana: memorias del proceso de definición de criterios para la delimitación de páramos. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D.C. Colombia.
11. DANE (2010). Proyecciones nacionales y departamentales de población 2005-2020. Estudios postcensales No 7. Bogotá D.C., Colombia.
12. DANE (2011). Estimaciones de población 1985-2005 y Proyecciones de población 2005-2020. Fecha de actualización de la serie: jueves 12 de mayo de 2011. Recuperado en febrero de 2015 de www.dane.gov.co
13. DANE (2011). Indicadores demográficos por departamento 1985-2020. Recuperado en febrero de 2015 de www.dane.gov.co
14. DANE (2012). Atlas estadístico de Colombia. Tomo I Demográfico, Tomo II Social y Tomo III Económico. Bogotá D.C., Colombia.
15. DANE (2014). División Político Administrativa – Divipola. Resumen diciembre 2014. Recuperado en febrero de 2015 de www.dane.gov.co
16. DANE (2014). Encuesta Anual Manufacturera - EAM 2013 preliminar. Boletín técnico. Bogotá D.C., Colombia. Recuperado en abril de 2015 de www.dane.gov.co
17. DANE (2015). Boletín técnico. Cuentas Trimestrales - Colombia, Producto Interno Bruto (PIB), Cuarto Trimestre de 2014. Bogotá D.C., Colombia. Recuperado en febrero de 2015 de www.dane.gov.co
18. DANE (2015). Cuentas Nacionales Anuales de Colombia - Base 2005. Bogotá D.C., Colombia. Recuperado en marzo de 2015 de www.dane.gov.co
19. DANE (2015). Cuentas Trimestrales - Colombia, Producto Interno Bruto (PIB) Cuarto Trimestre de 2014. Boletín técnico. Bogotá D.C., Colombia. Recuperado en abril de 2015 de www.dane.gov.co
20. DANE (2015). Pobreza monetaria y multidimensional en Colombia 2014. Boletín técnico. Bogotá D.C., Colombia. Recuperado en abril de 2015 de www.dane.gov.co
21. Decreto 3570 de 2011. Por el cual se modifican los objetivos y la estructura del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y se integra el Sector Administrativo de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
22. Decreto 4580 (2010). Diario Oficial No 47.916 de 7 de diciembre de 2010. Bogotá D.C., Colombia.

23. DNP (2011). CONPES 3700. Estrategia institucional para la articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático en Colombia. Bogotá D.C., Colombia.
24. DNP (2011). Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 "Prosperidad para todos". Bogotá D.C., Colombia.
25. DNP (2013). CONPES 3743. Distribución de recursos para el certificado de incentivo forestal con fines comerciales (CIF de reforestación) - vigencia 2013. Bogotá D.C., Colombia.
26. DNP (2013). CONPES 3776. Declaratoria de importancia estratégica del proyecto "Construcción y reconstrucción de las zonas afectadas por la ola invernal – Decreto 4580 de 2010 Nacional". Bogotá D.C., Colombia.
27. DNP, IDEAM, MADS, UNGRD (2012). Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) - ABC: Adaptación Bases Conceptuales - Marco conceptual y lineamientos. Bogotá D.C., Colombia.
28. DNP, MADS, UNGRD, IDEAM (2013). Hoja de Ruta para la elaboración de los planes de adaptación dentro del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. Bogotá D.C., Colombia.
29. DNP. Objetivo o función principal de la entidad. Recuperado en diciembre de 2014 de www.dnp.gov.co
30. DNP-BID (2014). Impactos Económicos del Cambio Climático en Colombia – Síntesis. Bogotá, Colombia.
31. Fondo Adaptación (2015). Información consultada de http://sitio.fondoadaptacion.gov.co
32. Gobierno de Colombia. Censo 2005 – Colombia. Recuperado en diciembre de 2014 de www.dnp.gov.co
33. Gómez, M.F. y Cubillos C. (2014). Sistema de información sobre biodiversidad de Colombia - SiB Colombia. En: Bello et al. (ed) Biodiversidad 2014. Estado y tendencias de la biodiversidad continental en Colombia. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia.
34. González, J.J., Etter, A.A., Sarmiento, A.H., Orrego, S.A., Ramírez, C., Cabrera, E., Vargas, D., Galindo, G., García, M.C., Ordoñez, M.F. (2011). Análisis de tendencias y patrones espaciales de deforestación en Colombia. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá D.C., Colombia. 64 p.
35. Gutiérrez, J. y Guerrero Barrios, V. (2014). Cambio climático y gobernanza. En: Bello et al. (ed). Biodiversidad 2014. Estado y tendencias de la biodiversidad continental en Colombia. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia.
36. IAvH (2015). Infografía del mapa de avances en la identificación de los humedales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Fondo Adaptación, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá D.C., Colombia.
37. IDEAM (2010). Segunda Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. MAVDT, IDEAM, PNUD, GEF. Bogotá D.C., Colombia.
38. IDEAM (2014). Cuadro de Áreas del Bosque no Bosque del año 1990, 2000, 2005, 2010 y 2012 para departamentos, corporaciones autónomas y regiones naturales de Colombia, Versión 5.0.
39. IDEAM (2014). Cuadro de Áreas del Cambio de Bosque para los periodos 1990-2000, 2000-2005, 2005-2010, 2010 - 2012 para departamentos, corporaciones y regiones naturales de Colombia, Versión 5.0.
40. IDEAM (2015). Informe Nacional - Generación y manejo de residuos o desechos peligrosos en Colombia – año 2013. Bogotá, D. C. 80 páginas.
41. IDEAM, IAvH, Invemar, Sinchi e IIAP (2013). Tomo I: Impacto del clima en Colombia y Cambio Climático Global. Informe del Estado del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables 2011. Bogotá D.C., Colombia. 164 pg.
42. IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi e IIAP (2007). Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico Jhon von Neumann, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives De Andréis e Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. Bogotá, D. C, 276 p. + 37 hojas cartográficas.
43. IDEAM, MADS, IAvH, Sinchi, Invemar, IIAP, PNN, IGAC (2015). Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia, Escala 1:100.000. En publicación. Bogotá, D.C.
44. IDEAM. Objetivo o función principal de la entidad. Recuperado en diciembre de 2014 de www.ideam.gov.co
45. IGAC (2008). Atlas básico de Colombia. Bogotá, D. C., Colombia.
46. Latorre, P, Juan Pablo. Jaramillo, R, Omar & Corredor, G, Luisa (2014). Atlas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas Continentales de Colombia. Parques Nacionales Naturales.
47. Latorre. P. Juan Pablo. Jaramillo. R. Omar. Corredor. G. Luisa. Arias, D. (2014). Condición de las Unidades Ecobiogeográficas Continentales y Sistema Nacional de Áreas Protegidas en Colombia (Base de Datos Geográfica a Escala 1:100.000). Parques Nacionales Naturales de Colombia.

48. Ley 1753 de 2015. Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-201 “Todos por un nuevo país”.
49. MADR (2014). Anuario Estadístico del Sector Agropecuario 2013. Resultados Evaluaciones Agropecuarias Municipales. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Bogotá D.C., Colombia.
50. MADS (2012). Construcción Colectiva de la Estrategia Nacional REDD+. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Recuperado en mayo de 2015 de www.minambiente.gov.co
51. MADS (2013). Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono – ECDBC. Dirección de Cambio Climático. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Recuperado en mayo de 2015 de www.minambiente.gov.co
52. MADS (2013). Propuesta de preparación para la Estrategia Nacional REDD+ (R-PP) (Versión 8.0 del 30 de septiembre de 2013). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Recuperado en mayo de 2015 de www.minambiente.gov.co
53. MADS (2015). Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Recuperado en marzo de 2015 de www.minambiente.gov.co
54. MADS (2015). Proteger los humedales es una buena fórmula para mitigar daños ambientales. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Recuperado en marzo de 2015 de www.minambiente.gov.co
55. MADS. Objetivo o función principal de la entidad. Recuperado en diciembre de 2014 de www.minambiente.gov.co
56. Mintransporte (2013). Transporte en cifras - Estadísticas 2013. Ministerio de Transporte. Bogotá D.C., Colombia.
57. Morales-Betancourt, M.A., Sánchez-Duarte, P. y Lasso, C.A. (2014). Recursos pesqueros continentales de Colombia. En: Bello et al. (ed). Biodiversidad 2014. Estado y tendencias de la biodiversidad continental en Colombia. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia.
58. Pizano, C y H. García (Editores) (2014). El bosque seco tropical en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D.C., Colombia.
59. PNN (2015). Mapa de Parques Nacionales Naturales de Colombia. Parques Nacionales Naturales de Colombia. Recuperado en marzo de 2015 de www.parquesnacionales.gov.co
60. PNUD (2011). Colombia rural. Razones para la esperanza. Informe Nacional de Desarrollo Humano 2011. Bogotá: INDH PNUD, septiembre.
61. PNUD (2014). Human Development Report 2014. Sustaining Human Progress: Reducing Vulnerabilities and Building Resilience. New York, USA.
62. PNUD (2014). Objetivos de Desarrollo del Milenio - Colombia 2014. Bogotá D.C., Colombia.
63. PNUD (2014). Resumen Informe sobre Desarrollo Humano 2014. Sostener el Progreso Humano: reducir vulnerabilidades y construir resiliencia. New York, USA.
64. Sarmiento, C., C. Cadena, M. Sarmiento, J. Zapata y O. León (2013). Aportes a la conservación estratégica de los páramos de Colombia: Actualización de la cartografía de los complejos de páramo a escala 1:100.000. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D.C. Colombia.
65. SiB Colombia. Biodiversidad en cifras. Recuperado en marzo de 2015 de www.sibcolombia.net
66. SSPD (2014) Disposición final de residuos sólidos - Informe Nacional. Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, Departamento Nacional de Planeación. Bogotá D.C., Colombia.
67. UNEP-WCMC (2014). Biodiversity A-Z website: www.biodiversitya-z.org, UNEP-WCMC, Cambridge, UK.
68. UNGRD (2013). Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres 2013-2025 “Una Estrategia de Desarrollo”. Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres. Bogotá D.C., Colombia.
69. UPME (2014). Boletín Estadístico de Minas y Energía 2000-2013. Unidad de Planeación Minero Energética, Ministerio de Minas y Energía. Bogotá D.C., Colombia.
70. Valderrama, N., García, N., Baptiste E., M.P., Renjifo, L.M., Sánchez-Duarte, P., Cárdenas Toro, J., Rubiano, G., Lasso, C.A., Morales-Betancourt, M.A., Amaya-Villarreal, A.M. y Toro, J.L. (2014). Especies amenazadas de flora y fauna. En: Bello et al. (ed). Biodiversidad 2014. Estado y tendencias de la biodiversidad continental en Colombia. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia.
71. Vilardy, S., Jaramillo, Ú., Flórez, C., Cortés-Duque, J., Estupiñán, L., Rodríguez, J.,…Aponte, C. (2014). Principios y criterios para la delimitación de humedales continentales: una herramienta para fortalecer la resiliencia y la adaptación al cambio climático en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, 100 pág.

CAPÍTULO 2

INVENTARIO NACIONAL DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (AÑOS 2010 Y 2012)

AUTORES

Ana Derly Pulido, Juan David Turriago, Felipe Torres, Beatriz Villanueva **(IDEAM-PNUD)**

Nidya Chaparro, Patricia Dávila, Aura Rojas, Rodrigo Jiménez (profesor asociado UNAL), Oscar Suárez (profesor asociado UNAL), Arnaud Godet, Cristián Retamal, Ghislain Jalaly, David Calderón **(Equipo ONF Andina)**

COLABORADORES

Diego Grajales **(Acolgen)**; Carlos Alfredo Rodríguez **(ACP)**; Jazmín Alexandra Palomino, Ana Isabel Mosquera, Jorge Alonso Quintana **(Aerocivil)**; Julián Robayo **(Allied Bogotá)**; Nancy Raquel Ibarra Palacios **(ANDI)**; Juan David Peña Uribe **(Biomax S.A.)**; Alexander Valencia Cruz **(CAIA Ingeniería)**; Jorge Castiblanco **(CENIT)**; Sergio Petro **(Cerro Matoso)**; Martha Lucía O'Meara **(Chevron Petroleum Company)**; Javier Mancera, Luz Dary Yepes **(DNP-Weaves)**; Eduardo José Sánchez, Andrés Martínez, Cesar Andrés Cortes **(ECDBC)**; Joan Carrasco **(Ecopetrol S.A.)**; William Gómez **(Energizar S.A.)**; Ricardo Forero López **(Exxonmobil de Colombia S.A.)**; Wilmer Alfonso Cuervo **(FAO)**; Iván Ávila, Armando Castilla **(Fedearroz)**; Andrés Felipe Zuluaga, Juan Carlos Gómez, Héctor Anzola **(Fedegan)**; Vicky Guerrero, Paola Bernal, Juan Gabriel Osorio, Carlos Ortegón, Claudia Olarte, Edersson Cabrera, Juan Phillips, Reinaldo Sánchez, Vicente Peña, Max Toro, Sara Lux Valbuena, Gustavo Galindo **(IDEAM)**; Mauricio Molina Valdés **(IPSE)**; Juan Felipe Franco, José Pacheco **(LCRD Colombia)**; Néstor Hernández, Nelson Lozano, César cortes, Carlos Rojo, Milton Camacho, Pedro fuentes, Eliecer Díaz, Carlos Pereira, Alejandro Ruiz, Ximena Ortiz, Nelson Enrique Lozano, Milton Camacho, Carlos Javier Rojo, Néstor Hernández **(MADR)**; Katherine Ovalle, Camila Rodríguez Vargas, Aura Robayo, Iván Darío Valencia, María Margarita Gutiérrez, Angélica Antolínez (MADS); Fabio Andrés Leguizamo **(Minminas)**; Juan Camilo Florentino Márquez **(Mintransporte)**; Ángela Viviana Bohórquez, Sandra Bravo, Laura Mantilla **(PNUD)**; Claudia Ximena Ramos, Diego Castillo **(SSPD)**; Miguel Eugenio Cadena Romero **(UDistrital)**; Néstor Rojas, Edgar Alberto Cárdenas, Alejandra Marín, Wilyer de Jesús García **(UNAL)**; Leonardo Correa, María Isabel Velandia **(UNDOC)**; Marcela Bonilla, Héctor Herrera, Carlos Valles, Carlos Álvarez, Carolina Obando, Yurani Puertas, Wilson Sandoval **(UPME)**; Fidel Londoño Stipanovic **(UPRA)**.

Dando cumplimiento al Artículo 4, párrafo 1a y al Artículo 12, párrafo 1a de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio climático (CMNUCC), Colombia en el marco de dos comunicaciones nacionales, ha presentado cuatro Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) correspondientes a los años 1990, 1994, 2000 y 2004. En este primer Informe Bienal de Actualización (IBA) se incluye el INGEI para los años 2010 y 2012.

Se presentan resultados para el 2010, por ser el año de partida para la generación de escenarios que estiman la contribución prevista y determinada a nivel nacional de mitigación de Colombia (iNDC, por sus siglas en inglés) en el marco de la CMNUCC, y resultados para el 2012, por ser el año más reciente que cuenta con información disponible en el país para estimar todas las categorías del INGEI.

Para la elaboración de los inventarios nacionales de GEI, se siguieron las Directrices de 2006, generadas por el Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), según la disponibilidad en el país de datos de actividad para el cálculo y siguiendo los principios de transparencia, exhaustividad, coherencia, comparabilidad y exactitud.

El alcance de este capítulo se centra en reportar las emisiones de GEI del país para los años 2010 y 2012, y en describir la metodología empleada y el proceso llevado a cabo para su elaboración, teniendo en cuenta los lineamientos de la CMNUCC relacionados con el reporte de los inventarios nacionales en los IBA, así como las recomendaciones descritas en el material del Grupo Consultivo de Expertos (GCE). Una revisión más analítica de los resultados será presentada en la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático (TCNCC) que se entregará posteriormente a la CMNUCC.

2.1 PROCESO Y ARREGLOS INSTITUCIONALES PARA LA ELABORACIÓN DEL INVENTARIO

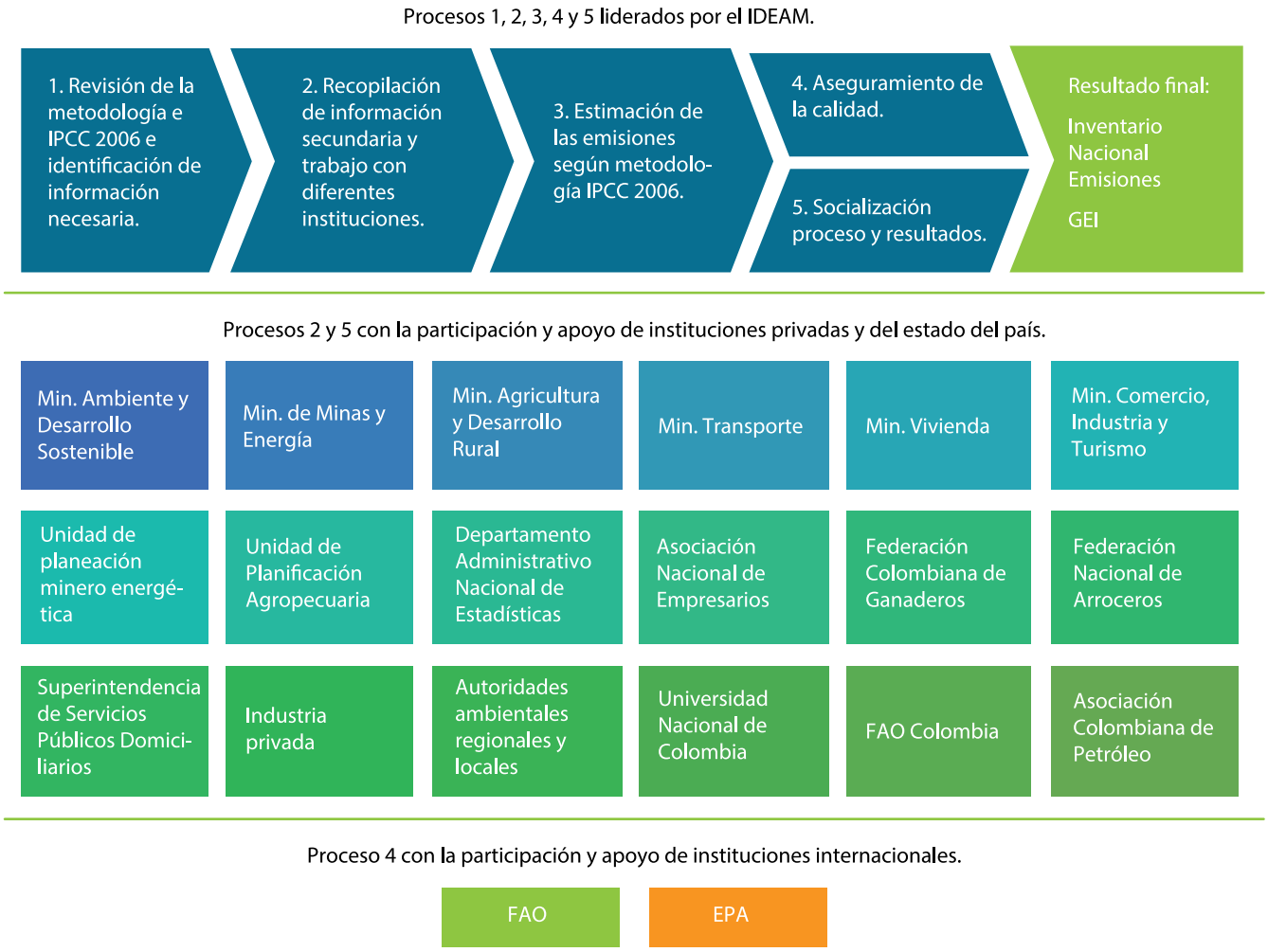
Según el Decreto 291 de 2004 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia (MADS), la Subdirección de Estudios Ambientales del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), es la encargada de coordinar la elaboración de las comunicaciones nacionales sobre cambio climático, en el marco de las cuales se desarrollan los INGEI. En esta subdirección, la elaboración de inventario está coordinada por un grupo de profesionales con experiencia específica en la estimación de emisiones de GEI, contratados en el desarrollo de la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático y el primer Informe Bienal de Actualización. Este equipo lidera los cálculos y la recopilación del inventario con el apoyo de profesionales de las diferentes subdirecciones del IDEAM.

La elaboración del inventario corresponde a un trabajo de construcción colectiva en el que participan otras instituciones del país, como son los diferentes ministerios, las autoridades ambientales, gremios y sectores industriales, instituciones públicas y privadas generadoras de estadísticas nacionales y sectoriales, entre otras. Algunas de estas instituciones son las proveedoras de datos requeridos para la estimación del inventario, quienes suministran la información como respuesta a una solicitud puntual que el IDEAM realiza, cada vez que se elabora una comunicación nacional de reporte a la CMNUCC. Adicionalmente, la colaboración de estas instituciones está dada por la participación activa de sus profesionales en reuniones con el equipo del IDEAM, tipo consulta de expertos y/o mesas técnicas de trabajo, las cuales se realizan con el objetivo de precisar aspectos metodológicos, consultar sobre las fuentes de información y datos de actividad, analizar los resultados, identificar potenciales de mejora, entre otros aspectos.

Actualmente, se está trabajando en el diseño de un sistema para la estandarización y sostenibilidad del proceso de elaboración de los INGEI, del cual hagan parte las instituciones involucradas. Con este se busca asegurar la generación eficiente de los INGEI con la frecuencia requerida para dar cumplimiento a los compromisos adquiridos por el país ante la CMNUCC (artículo 12 CMNUCC y Decisión 2 de la COP 17).

En la figura 2.1 se resume el proceso de elaboración del inventario y las instituciones involucradas en cada etapa del proceso.

Figura 2.1. Procesos para la elaboración del INGEI



Fuente: Este estudio

2.2 METODOLOGÍA

Para la elaboración de los INGEI, se siguieron las orientaciones metodológicas descritas en las Directrices del IPCC de 2006, las cuales corresponden a una actualización de las directrices IPCC versión revisada 1996 y de las Guías de las Buenas Prácticas IPCC 2000 y 2003.

Bajo el principio de exhaustividad, se estimaron emisiones nacionales en las cuatro grandes categorías de emisión contempladas por la metodología: Energía; Procesos industriales y uso de productos (IPPU, por sus siglas en inglés); Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra (AFOLU, por sus siglas en inglés); y Residuos. En cada una de estas categorías, se incluyeron las subcategorías para las cuales se obtuvo información confiable y disponible en el país, haciendo especial esfuerzo en estimar aquellas que según resultados de inventarios pasados, se constituyen en categorías principales. Los gases contemplados corresponden a los de efecto invernadero directo: CO_2, CH_4 y N_2O, HFC y los precursores de GEI: NOX, CO, COVDM y SO_2. Para el cálculo, en su mayoría se aplicaron aproximaciones metodológicas de nivel 1 con factores de emisión por defecto y datos de actividad de país.

Actualmente se está realizando un esfuerzo de país para lograr niveles metodológicos de nivel 2, tal como se logró para la categoría de fermentación entérica por ganado bovino.

En las tablas 2.1 a 2.4 se presenta para cada una de las cuatro grandes categorías información sobre: subcategorías incluidas, nivel metodológico empleado, gases contemplados y principales fuentes de información de datos de actividad. Adicionalmente, se incluyen notas aclaratorias sobre la metodología, falta de datos e información y plan de mejora para futuros cálculos.

Tabla 2.1. Metodología para la categoría Energía

1. ENERGÍA				
Categorías incluidas en el Inventario GEI 2010 y 2012			Metodología	Gases estimados
1A Actividades de quema de combustible	1A1 Industrias de la energía	Producción de electricidad y calor como actividad principal (1A1a), refinación de petróleo (1A1b), fabricación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas (1A1c).	Nivel 1	CO_2, CH_4, N_2O, NO_X, CO, COVDM, SO_2
	1A2 Industrias manufactureras y de la construcción	Hierro y acero (1A2a), metales no ferrosos (1A2b), productos químicos (1A2c), pulpa, papel e imprenta (1A2d), procesamiento de alimentos, bebidas y tabaco (1A2e), minerales no metálicos (1A2f), equipo de transporte (1A2g), maquinaria (1A2h), madera y productos de la madera (1A2j), construcción (1A2k), textiles y cueros (1A2l), industria no especificada (1A2m).	Nivel 1	CO_2, CH_4, N_2O, NO_X, CO, COVDM, SO_2
	1A3 Transporte	Aviación civil (1A3a), transporte terrestre, (1A3b), ferrocarriles (1A3c), navegación marítima y fluvial (1A3d).	Nivel 1	CO_2, CH_4, N_2O
	1A4 Otros sectores	Comercial e institucional (1A4a), residencial (1A4b), agricultura, silvicultura, pesca, piscifactoría (1A4c)	Nivel 1	CO_2, CH_4, N_2O, NO_X, CO, COVDM, SO_2

1. ENERGÍA				
1B Emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustible	**1B1 Combustibles sólidos**	Minería carbonífera y manejo del carbón (1B1a)	Nivel 1	CO_2 , CH_4
	1B2 Petróleo y gas natural	Petróleo (1B2a) y Gas Natural (1B2b)	Nivel 1	CO_2, CH_4, N_2O, COVDM

Fuentes de información de país para los datos de actividad

La principal fuente de información es la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), la cual es una unidad administrativa especial del orden nacional, de carácter técnico, adscrita al Ministerio de Minas y Energía. Esta entidad genera anualmente el Balance Energético Nacional (BEN), en el cual se encuentra información de producción, oferta interna y consumos nacionales de todos los combustibles en los sectores económicos del país. Esta entidad cuenta también con el Sistema de Información Minero Colombiano (SIMCO) y con el Sistema de Información de Petróleo y Gas colombiano (SIPG) de los cuales se extrae alguna de la información requerida para la estimación de emisiones fugitivas. Adicionalmente, se cuenta con información de otras fuentes de información del sector como la Asociación Colombiana de petróleo (ACP), el Ministerio de Minas y Energía (Minminas); y el sistema único de información de servicios públicos (SUI). En el anexo 2.1 se presenta en detalle, la fuente de información para cada uno de los datos de actividad requeridos en el cálculo.

Notas importantes

1. Metodología: La metodología empleada para Energía corresponde a la estipulada en el Volumen 2 (capítulos 2, 3 y 4) de las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI.

2. Factores de emisión: Se emplearon factores de emisión por defecto del IPCC principalmente. En el anexo 2.2 se referencian las fuentes de información de los factores empleados.

3. Falta de datos o de información: No existe información de los datos de actividad en el país para estimar las emisiones de las categorías de: evaporación procedentes de vehículos (1A3bv), transporte por gasoductos (1A3ei), minas subterráneas abandonadas (1B1ai3).

4. Plan de mejora: Las estimaciones se realizaron con la información confiable y disponible a la fecha en el país; sin embargo, bajo un esquema de mejoramiento continuo y de reducción de la incertidumbre de los datos, la UPME está realizando un ajuste de los BEN en el periodo comprendido entre los años 2006 y 2014, razón por la cual en el siguiente reporte a la CMNUCC (Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático), los resultados calculados para el año 2010 y 2012 serán ajustados. En el mediano plazo, para el inventario de GEI a incluir en el segundo IBA de Colombia, se espera que la UPME pueda incluir en el BEN información más detallada para la estimación de: bunkers internacionales, refinación de petróleo y transporte terrestre. Para las categorías no estimadas se comenzará a trabajar con las respectivas instituciones sectoriales del país (Mintransporte, Minminas) con el objetivo de evaluar la posibilidad de recopilar esta información para reportarlas en los inventarios incluidos en reportes a entregar en el mediano – largo plazo.

Fuente: Este estudio

Tabla 2.2. Metodología para la categoría Procesos Industriales y Uso de Productos

2. PROCESOS INDUSTRIALES Y USO DE PRODUCTOS (IPPU)			
	Categorías incluidas en el Inventario GEI 2010 y 2012	Metodología	Gases Estimados
2A. Industria de los minerales	2A1. Producción de cemento	Nivel 2	CO_2
	2A2. Producción de cal	Nivel 1	CO_2
	2.A.4 - Otros usos de carbonatos en los procesos (2A4b Otros usos de la ceniza de sosa)	Nivel 1	CO_2
2B. Industria Química	2B1. Producción de amoníaco	Nivel 1	CO_2, CO, SO_2
	2B2. Producción de ácido nítrico	Nivel 1	N_2O, NO_x
	2B4. Producción de caprolactama	Nivel 1	N_2O
	2B6. Producción de dióxido de titanio	Nivel 1	CO_2, SO_2
	2B8. Producción petroquímica y de negro de humo (2B8f Negro de humo)	Nivel 1	CO_2, CH_4, NO_x, CO, COVDM, SO_2
	2.B.10 Otros (otras emisiones de la industria petroquímica no especificadas anteriormente, producción de: Cloruro de polivinilo, formaldehído, polietileno baja densidad, poliestireno, polipropileno, ácido sulfúrico, anhídrido ftálico)	Nivel 1	COVDM, SO_2
2C. Industria de los metales	2C1. Producción de hierro y acero	Nivel 1	CO_2, NO_x, CO, COVDM, SO_2
	2C2. Producción de ferroaleaciones	Nivel 1	CO_2
2D. Uso de productos no energéticos de combustibles y de solvente	2D1. Uso de lubricantes	Nivel 1	CO_2
	2D2. Uso de cera de parafina	Nivel 1	CO_2
	2D3. Uso de solventes	Nivel 1	CODM
	2D4. Otros (uso de asfalto para techos y para pavimentos)	Nivel 1	NO_x, CO, COVDM, SO_2
2F. Uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono	2F1. Refrigeración y aire acondicionado	Nivel 1	HFC-32,HFC-134a,HFC-152a, HFC 143a
	2F3. Protección contra incendios	Nivel 1	HFC-125,HFC-227ea
DH. Otros	2H2. Industria de la alimentación y las bebidas	Nivel 1	COVDM
Fuentes de información de país para los datos de actividad			

La mayor parte de la información se recopila a través de tres fuentes: El Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE), entidad que genera la Encuesta Anual Manufacturera (EAM) en donde se encuentra información sobre producción industrial; la Asociación Nacional de Industriales (ANDI) a través de la cual se recopila información sobre los diferentes sectores industriales agremiados, y el MADS al cual pertenece la Unidad Técnica de Ozono UTO, grupo encargado de administra la información referente a SAO y sustitutos SAO. También se cuenta con información de otras fuentes de información de industrias puntuales y del sector petrolero. En el anexo 2.1 se presenta en detalle, la fuente de información para cada uno de los datos de actividad requeridos en el cálculo.

Notas importantes

1. Metodología: La metodología empleada para procesos industriales y usos de otros productos corresponde a la estipulada en el Volumen 3 (capítulos 1 al 8) de las Directrices del IPCC de 2006 para los INGEI.

2. Factores de emisión: Se emplearon factores de emisión por defecto del IPCC principalmente. En el anexo 2.2 (Factores de Emisión) se referencian las fuentes de información de los factores empleados.

3. La categoría 2C1 - Producción de hierro y acero, fue estimada según metodología IPCC 1996, dado que no existe información en el país relacionada con producción del sector desagregada por tipo de tecnología de horno, información requerida para estimar las emisiones según metodología IPCC 2006.

3. Falta de datos o de información: En el país no existe información con el detalle que se requiere para el cálculo de las categorías: Aerosoles (2.F.4), solventes (2.F.5) y manufactura y utilización de otros productos. Por lo tanto, estas categorías no fueron estimadas (NE) dentro del inventario nacional.

4. Plan de mejora: Las estimaciones se realizaron con la información confiable y disponible a la fecha en el país; sin embargo, bajo un esquema de mejoramiento continuo y de reducción de la incertidumbre de los datos, se espera poder trabajar con las entidades encargadas en el país de administrar la información sobre uso de productos sustitutos de los SAO (UTO – MADS), para poder generar información detallada y desagregada sobre tipos de usos de estas sustancias. Por otra parte, se busca establecer un canal de recopilación de la información de producción de hierro y acero, a través de la ANDI, que permita recopilar la información directamente de las empresas del sector, desagregada según el nivel de detalle requerido para realizar el cálculo según las guías IPCC 2006. Con esto se espera poder reportar estas categorías y con menor incertidumbre en posteriores reportes.

Fuente: Este estudio

Tabla 2.3. Metodología para la categoría Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra

3. Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra (AFOLU)				
Categorías incluidas en el Inventario GEI 2010 y 2012			Metodología	Gases estimados
3A Ganado	3A1 - Fermentación Entérica		Nivel 2	CH_4
	3A2 - Gestión de Estiércol		Nivel 1	CH_4 y N_2O
3B Tierras	**3B1 Tierras Forestales**	Tierras Forestales que permanecen como tierras forestales (3B1a), Tierras de cultivo convertidas en tierras forestales (3B1bi), Pastizales convertidos en tierras forestales (3B1bii), Humedales convertidos en tierras forestales (3B1biii), Asentamientos convertidos en tierras forestales (3B1biv), Otras tierras convertidas en tierras forestales (3B1bv).	Método 2 / Pérdidas y Ganancias / Nivel 1	CO_2
	3B2 Tierras de Cultivo	Tierras de Cultivo que permanecen como tierras de cultivo (3B2a),	Método 1 / Pérdidas y Ganancias / Nivel 1	CO_2
		Tierras forestales (3B2bi) convertidos en tierras de cultivo	Método 2 / Pérdidas y Ganancias / Nivel 1	CO_2

3B Tierras	**3B3 Pastizales**	Pastizales que permanecen como pastizales (3B3a)	Método 1 / Pérdidas y Ganancias / Nivel 1	
		Tierras forestales convertidas en Pastizales (3B3bi)	Método 2 / Pérdidas y Ganancias / Nivel 1	CO_2
	3B4 Humedales	Tierras forestales (3B4bi) convertidas en Humedales	Método 2 / Pérdidas y Ganancias / Nivel 1	CO_2
	3B5 Asentamientos	3B5bi Tierras forestales convertidas en Asentamientos	Método 2 / Pérdidas y Ganancias / Nivel 1	CO_2
	3B6 Otras Tierras	3B6biTierras forestales convertidas en Otras Tierras	Método 2 / Pérdidas y Ganancias / Nivel 1	CO_2
3C Fuentes agregadas y emisiones de no CO_2 provenientes de la tierra	**3C1 Quema de Biomasa**	Quema de Biomasa de Tierras Forestales (3C1a), Quema de Biomasa de Tierras de Cultivo ((3C1b), Quema de Biomasa de Pastizales (3C1c).	Nivel 1	CH_4 y N_2O
	3C3-Aplicación de Urea		Nivel 1	CO_2
	3C4 - Emisiones directas de N_2O de suelos gestionados		Nivel 1	N_2O
	3C5 - Emisiones indirectas de N_2O de suelos gestionados		Nivel 1	N_2O
	3C6 - Emisiones indirectas de N_2O de gestión de estiércol		Nivel 1	N_2O
	3C7 - Cultivo de arroz		Nivel 1	CH_4
3D Otros	**3D2 Otros.**		Método 2 / Pérdidas y Ganancias / Nivel 1	CO_2

Fuentes de información de país para los datos de actividad

Las principales fuentes de información para esta categoría son el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) que a través de la Red de Información y Comunicación del Sector Agropecuario (Agronet Colombia), integra y publica importantes estadísticas del sector mediante herramientas como el Anuario Estadísticos del Sector Agropecuario del MADR y la Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA) del DANE; la Federación Colombiana de Ganaderos (Fedegan) con estadísticas del gremio ganadero; el IDEAM, que a través diferentes proyectos de la Subdirección de Ecosistemas genera información sobre monitoreo de bosques y carbono, análisis de dinámica de cambio de las coberturas de la tierra y el boletín forestal entre otros; la Federación Nacional de Arroceros (Fedearroz) con estadísticas del sector; y estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). En el anexo 2.1 se presenta en detalle, la fuente de información para cada uno de los datos de actividad requeridos en el cálculo.

Notas importantes
1. Metodología: La metodología empleada para el sector AFOLU corresponde a la estipulada en el Volumen 4 (capítulos 1 a 12) de las Directrices del IPCC de 2006 para los INGEI. 2. El balance nacional de las áreas por uso de la tierra para el año 2010, fue ajustado con el análisis temporal de la información de bosque natural del Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono (SMBYC), 2005-2010 y 2010-2012, los mismos años con información estadística para las tierras de cultivo y pastizales. Dicho análisis permite reportar el cambio de áreas año a año cumpliendo los supuestos del método 1 y método 2 del análisis de la dinámica de las áreas de los diferentes usos de la tierra contemplados en el Volumen 4, Capítulo 3 de las Guías IPCC 2006. 3. Factores de emisión: Para la mayoría de categorías se emplearon factores de emisión por defecto del IPCC principalmente. En el anexo 2.2 se referencian las fuentes de información de los factores empleados. Para la categoría 3A1a Fermentación entérica – Ganado (bovinos) se empleó metodología de nivel 2, bajo la cual se estimaron factores de emisión para siete subcategorías del país (vacas de alta producción, vacas de baja producción, vacas para producción de ganado de carne, toros utilizados con fines reproductivos, terneros pre-destetos, terneras de remplazo y ganado de engorde). En el anexo 2.3 se presentan los resultados de los siete factores de emisión calculados y las variables involucradas en el cálculo. Para el módulo de tierras, los cambios en las existencias de carbono de las categorías 3B1a, 3B1b, 3B2b, 3B3b, 3B4b, 3B5b y 3B6b se calcularon a partir de los promedios de biomasa aérea calculada y/o reportada para el país, en las publicaciones de Phillips JF et al., IDEAM (2010) y Yepes et al., IDEAM (2011). 4. Falta de datos o de información: No existe información con las características requeridas por la metodología IPCC, para el análisis del cambio entre las categorías de uso que no sean bosque natural (3B2bii a 3B2bv, 3B3bii a 3B3bv, 3B4bii a 3B4bv, 3B5bii a 3B5bv y 3B6bii a 3B6bv), razón por la cual no se estimaron los resultados de conversión de tierras entre estas categorías. 5. El análisis de la categoría 3B Tierras, en lo que respecta a las tierras forestales, es coherente con la fuente de información utilizada para establecer los niveles de referencia para el país, explicados en la Propuesta de nivel de referencia de las emisiones forestales por deforestación en el Bioma Amazónico de Colombia, para pago por resultados de REDD+ bajo la CMNUCC (MADS-IDEAM, 2014), para lo cual fue necesario tener en cuenta la variación de los cuatro periodos calculados (1990-2000, 2000-2005, 2005-2010 y 2010-2012) por el SMBYC, con el fin de obtener las tasas anuales de pérdida de área del bosque natural. Para el año 2010 se utilizó la tasa anual del periodo 2005-2010 y para el año 2012 la tasa anual del periodo 2010-2012. En el numeral 2.3.4 del presente informe se detalla este aspecto. 6. Plan de mejora: Las estimaciones se realizaron con la información confiable y disponible a la fecha en el país; sin embargo, bajo un esquema de mejoramiento continuo y de reducción de la incertidumbre de los datos, se espera para el siguiente IBA, poder contar con información más detallada específicamente para la estimación de las áreas de uso y cambio de uso de la tierra, en las categorías de cultivo y pastizales, para esto se deberá integrar al SMBYC las otras coberturas de la tierra diferentes a bosques. Actualmente se está comenzando a desarrollar el inventario nacional forestal, liderado por el IDEAM, con el cual se espera: Mejorar la sistematización de información de aprovechamiento forestal, aprovechamiento de leña, flujos de productos del bosque y el reporte de quema de biomasa para cada una de las categorías de uso; asimismo, con los resultados de este inventario se planea ajustar los valores en las existencias de carbono reportados por el país, así como las tasas de crecimiento de las coberturas boscosas en comparación con los valores por defecto propuestos por el IPCC 2006 (Nivel 1) y las existencias de carbono y tasas de crecimiento de los pastizales. En cuanto a las categorías relacionadas con humedales y asentamientos, actualmente el IDEAM ha emprendido un estudio para evaluar la posibilidad de la reconstrucción histórica de áreas de cambio por estos usos y demás variables requeridas por la metodología; igualmente, con el objetivo de reducir la incertidumbre en el cálculo asociado al depósito de suelos, se desarrolla actualmente un estudio para ajuste de las variables involucradas.

Fuente: Este estudio

Tabla 2.4. Metodología para la categoría Residuos

4. RESIDUOS			
Categorías incluidas en el Inventario GEI 2010 y 2012		Metodología	Gases estimados
4A. Eliminación de desechos sólidos	4A1. Sitios gestionados de eliminación de desechos, 4A3. Sitios no categorizados de eliminación de desechos, 4A2 Sitios no gestionados de eliminación de desechos	Nivel 2	CH_4
4C. Incineración e incineración abierta de desechos	4C1. Incineración de desechos	Nivel 2a	CO_2
	4C2. Incineración abierta de desechos	Nivel 2a	CO_2, N_2O, CH_4
4D. Tratamiento y eliminación de aguas residuales.	4D1. Tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas	Nivel 1	CH_4
	4D2. Tratamiento y eliminación de aguas residuales industriales	Nivel 1	CH_4
Fuentes de información de país para los datos de actividad			
La información base para las estimaciones es principalmente recopilada a través de las siguientes fuentes de información: La Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD) que suministra información anual de cantidades de disposición de residuos sólidos en los diferentes sitios de gestión, e información sobre el sistema de alcantarillado y Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales domésticas (PTAR) en Colombia; IDEAM que genera el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos (RESPEL) y el Registro Único Ambiental de la industria manufacturera (RUA Manufacturero), los cuales contemplan información sobre incineración de residuos y tipos de tecnologías en tratamiento de vertimientos industriales; el DANE que cuenta con la proyección de población de Colombia entre 1985-2020, con la Encuesta Nacional de Calidad de Vida en donde se encuentra información sobre la cobertura del servicio de alcantarillado y aseo, y con la Encuesta Anual Manufacturera (EAM) con información de cantidades anuales de producción del sector industrial. También se cuenta con informes de gestión empresarial para las principales PTAR del país y con bases de datos proporcionadas por algunas de las autoridades ambientales de Colombia (Corporaciones Ambientales Regionales y Secretarias de Ambiente). En el anexo 2.1 se presenta en detalle, la fuente de información para cada uno de los datos de actividad requeridos en el cálculo.			
Notas importantes			
1. Metodología: La metodología empleada para Residuos corresponde a la estipulada en el Volumen 5 (capítulos 1 a 6) de las Directrices del IPCC de 2006 para los INGEI. 2. Factores de emisión: Se emplearon principalmente factores de emisión por defecto del IPCC. En el anexo 2.2 se referencian las fuentes de información de los factores empleados. 3. Para la estimación de la categoría 4A se empleó el método de descomposición de primer orden (FOD) del IPCC con algunos parámetros por defecto, pero con algunos datos de actividad específicos del país (volúmenes dispuestos, caracterización de residuos, datos de temperatura y precipitación anual), razón por la cual se determina que la metodología empleada corresponde a nivel 2, según lo descrito en las Directrices IPCC 2006 volumen 5, capítulo 3 (página 3.7). 4. Falta de datos o de información: Para la categoría 4B no existen en el país fuentes de información que recopilen los datos con el detalle que se requiere para el cálculo. Por lo tanto, esta categoría no fue estimada (NE) dentro del inventario nacional. Esta categoría no ha sido estimada en los inventarios nacionales pasados y por lo tanto se desconoce si corresponde a una categoría principal; sin embargo, dados los factores de emisión reportados y los volúmenes de residuos tratados por esta vía se estima que no es categoría principal. 5. Plan de mejora: Las estimaciones se realizaron con la información confiable y disponible a la fecha en el país, con metodologías de nivel 1 para las categorías diferentes a 4A; sin embargo, bajo un esquema de mejoramiento continuo y de reducción de la incertidumbre de los datos, se espera que para futuras comunicaciones e informes a la CMNUCC se pueda contar con mejor información principalmente para estimar las emisiones por aguas residuales industriales (4D2), lo cual se espera lograr a través del proceso de mejoramiento continuo permanente que lleva a cabo el IDEAM para el RUA manufacturero. De igual forma, se está realizando trabajo en las regiones del país con el objetivo de obtener caracterizaciones de residuos sólidos y variables climáticas más cercanas a la realidad de cada relleno, esto con el objetivo de mejorar la incertidumbre relacionada con la categoría 4A.			

Fuente: Este estudio

2.3. EMISIONES DE GEI AÑOS 2010 Y 2012

Resultados totales

En la tabla 2.5 se presentan los resultados de las emisiones de GEI para el año 2010 en Gg de CO_2 equivalente (CO_2 eq) y en la tabla 2.6 los resultados para el año 2012. En el anexo 2.4 se presenta la tabla de reporte en Gg de cada GEI, incluidos los gases precursores (NOX, CO, COVDM y SO_2), las partidas informativas y elementos recordatorios. Los potenciales de calentamiento global empleados corresponden a los estipulados en el segundo informe de evaluación del IPCC (IPCC, 1995) y se encuentran descritos en el anexo 2.5.

Bajo el principio de comparabilidad con otros países, en el anexo 2.6 se presentan los resultados de las emisiones y absorciones de Colombia para los años 2010 y 2012, expresados según tablas de reporte descritas en los cuadros 1 y 2 de la decisión 17 de la COP 8: Directrices para la preparación de las comunicaciones nacionales de las Partes no incluidas en el anexo I de la Convención.

Tabla 2.5. Resultados emisiones netas de GEI año 2010

Categorías	Absorciones brutas de CO_2 (1)	Emisiones brutas de cada gas en Gg de CO_2 eq						Emisiones/ Absorciones Netas Totales en Gg de CO_2 eq (2)	Emisiones Netas Totales en Gg de CO_2 eq (sin tierras forestales) (3)	Participación sobre el total (%)
		CO_2	CH_4	N_2O	HFCs	PFCs	SF_6			
Total Nacional	425.299	229.597	47.504	20.163	728	0	106	-127.202	223.949	100
1 - Energía	0	60.089,6	10.082,5	1.037,7	0,0	0,0	0,0	71.209,8	71.209,8	32
1.A Actividades de quema de combustible	NA	59.947,0	813,6	684,6	NA	NA	NA	61.445,2	61.445,2	27
1.B Emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustible	NA	142,6	9.268,9	353,1	NA	NA	NA	9.764,6	9.764,6	4
1.C Transporte y almacenamiento de dióxido de carbono	NA	NO	NO	NO	NA	NA	NA	0,0	0,0	0
2 - Procesos Industriales y Uso de Productos	0,0	7.305,3	11.7	541,6	727,6	0,0	106,0	8.692,2	8.692,2	4
2.A Industria de los minerales	NA	4.171,4	NA	NA	NA	NA	NA	4.171,4	4.171,4	2
2.B Industria Química	NA	331,5	11,7	541,6	NA	NA	NA	884,8	884,8	0

2.C Industria de los metales	NA	2.797,7	NE	NA	NA	NA	NA	2.797,7	2.797,7	1
2.D Uso de productos no energéticos de combustibles y de solvente	NA	4,7	NE	NA	NA	NA	NA	4,7	4,7	0
2.E Industria electrónica	NA	NA	NA	NA	NO	NO	NO	0	0	0
2.F Uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono	NA	NA	NA	NA	727,6	NE	NA	727,6	727,6	0
2.G Manufactura y utilización de otros productos	NA	NA	NA	NA	NA	NO	106,0	106,0	106,0	0
3 - Agricultura, Silvicultura, y Otros Usos de la Tierra	425.299,4	162.019,1	24.460,4	18.010,0	0,0	0,0	0,0	-220.809,9	130.341,3	58
3.A Ganadería	NA	NA	23.460,8	769,2	NA	NA	NA	24.230,0	24.230,0	11
3.B Tierra (4)	425.299,4	161.805,5	NA	NA	NA	NA	NA	-263.493,9	87.657,3	39
3.B.1 Tierras forestales	394.878,1	43.726,9	NA	NA	NA	NA	NA	-351.151,3	0	0
3.B.2 Tierras de cultivo	30.421,3	48.428,9	NA	NA	NA	NA	NA	18.007,6	18.007,6	8
3.B.3 Pastizales	NE	66.696,0	NA	NA	NA	NA	NA	66.696,0	66.696,0	30
3.B.4 Humedales	NE	1.948,5	NA	NA	NA	NA	NA	1.948,5	1.948,5	1
3.B.5 Asentamientos	NE	12,1	NA	NA	NA	NA	NA	12,1	12,1	0
3.B.6 Otras tierras	NE	993,1	NA	NA	NA	NA	NA	993,1	993,1	0

3.C Fuentes agregadas y emisiones de no CO2 provenientes de la tierra	NA	213,6	999,6	17.240,9	NA	NA	NA	18.454,0	18.454,0	8
4 - Residuos	0	182,9	12.949,3	573,6	0	0	0	13.705,8	13.705,8	6
4.A Eliminación de desechos sólidos	NA	0	8.060,2	NA	NA	NA	NA	8.060,2	8.060,2	4
4.B Tratamiento biológico de los desechos sólidos	NA	NE	NE	NE	NA	NA	NA	0	0	0
4.C Incineración e incineración abierta de desechos	NA	182,9	77,7	26,4	NA	NA	NA	287,0	287,0	0
4.D Tratamiento y eliminación de aguas residuales.	NA	NA	4.811,4	547,2	NA	NA	NA	5.358,6	5.358,6	2

Fuente: Este estudio

Tabla 2.6. Resultados emisiones netas de GEI año 2012

Categorías	Absorciones brutas de CO2 (1)	Emisiones brutas de cada gas en Gg de CO_2 eq						Emisiones/ Absorciones Netas Totales en Gg de CO2 eq (2)	Emisiones Netas Totales en Gg de CO2 eq (sin tierras forestales) (3)	Participación sobre el total (%)
		CO_2	CH_4	N_2O	HFCs	PFCs	SF_6			
Total Nacional	417.624	197.555	46.002	19.122	889	0	118	-153.938	178.258	100
1 - Energía	0	67.007,8	9.553,8	1.222,6	0,0	0,0	0,0	77.784,2	77.784,2	44
1.A Actividades de quema de combustible	NA	66.842,7	764,6	797,9	NA	NA	NA	68.405,2	68.405,2	38
1.B Emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustible	NA	165,1	8.789,2	424,7	NA	NA	NA	9.379,0	9.379,0	5

1.C Transporte y almacenamiento de dióxido de carbono	NA	NO	NO	NO	NA	NA	NA	0,0	0,0	0
2 - Procesos Industriales y Uso de Productos	0	8.348,4	9,1	500,7	888,8	0,0	118,4	9.865,4	9.865,4	5
2.A Industria de los minerales	NA	5.186,0	NA	NA	NA	NA	NA	5.186,0	5.186,0	3
2.B Industria Química	NA	256,7	9,1	500,7	NA	NA	NA	766,5	766,5	0
2.C Industria de los metales	NA	2.903,1	NE	NA	NA	NA	NA	2.903,1	2.903,1	2
2.D Uso de productos no energéticos de combustibles y de solvente	NA	2,6	NE	NA	NA	NA	NA	2,6	2,6	0
2.E Industria electrónica	NA	NA	NA	NA	NO	NO	NO	0	0	0
2.F Uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono	NA	NA	NA	NA	888,8	NE	NA	888,8	888,8	0
2.G Manufactura y utilización de otros productos	NA	NA	NA	NA	NA	NO	118,4	118,4	118,4	0
3 - Agricultura, Silvicultura, y Otros Usos de la Tierra	417.624,0	121.953,5	23.001,4	16.784,2	0,0	0,0	0,0	-255.884,9	76.311,6	43
3.A Ganadería	NA	NA	22.066,1	732,4	NA	NA	NA	22.798,5	22.798,5	13
3.B Tierra (4)	417.624,0	121.727,6	NA	NA	NA	NA	NA	-295.896,4	36.300,1	20
3.B.1 Tierras forestales	386.992,9	54.796,4	NA	NA	NA	NA	NA	-332.196,5	0	0

3.B.2 Tierras de cultivo	30.631,1	39.097,5	NA	NA	NA	NA	NA	8.466,4	8.466,4	5
3.B.3 Pastizales	NE	27.545,4	NA	NA	NA	NA	NA	27.545,4	27.545,4	15
3.B.4 Humedales	NE	17,4	NA	NA	NA	NA	NA	17,4	17,4	0
3.B.5 Asentamientos	NE	0,0	NA	NA	NA	NA	NA	0,0	0	0
3.B.6 Otras tierras	NE	270,9	NA	NA	NA	NA	NA	270,9	270,9	0
3.C Fuentes agregadas y emisiones de no CO2 provenientes de la tierra	NA	225,9	953,3	16.051,8	NA	NA	NA	17.213,0	17.213,0	10
4 - Residuos	0	245,5	13.437,4	614,0	-	-	-	14.296,9	14.296,9	8
4.A Eliminación de desechos sólidos	NA	0	8.343,0	NA	NA	NA	NA	8.343,0	8.343,0	5
4.B Tratamiento biológico de los desechos sólidos	NA	NE	NE	NE	NA	NA	NA	0	0	0
4.C Incineración e incineración abierta de desechos	NA	245,5	86,7	29,5	NA	NA	NA	361,7	361,7	0
4.D Tratamiento y eliminación de aguas residuales.	NA	NA	5.007,7	584,5	NA	NA	NA	5.592,2	5.592,2	3

Fuente: Este estudio

Notas y convenciones en las tablas 2.5 y 2.6

(1) Las absorciones se estiman para la categoría 3B Tierras. Sobre este aspecto es importante señalar que los datos de crecimiento promedio anual de la biomasa aérea de bosques naturales empleados en el cálculo corresponden a los valores por defecto del IPCC 2006, los cuales presentan un gran rango de variación para algunos tipos de bosques. Para la estimación se emplearon los valores promedio sugeridos por el IPCC. En este sentido, existe incertidumbre en el resultado sobre las absorciones calculadas, razón por la cual es determinante la estimación de valores propios, en cuanto al crecimiento promedio anual de la biomasa aérea, máxime cuando según la clasificación del SMBYC, existen 16 tipos de bosques naturales en Colombia.

(2) Resultado del balance entre emisiones brutas menos absorciones brutas. Los resultados con balance neto ≥ cero son las emisiones netas de CO2 eq y los resultados con balance neto ≤ cero son las absorciones netas de CO_2 eq.

(3) Únicamente para la categoría 3B1 Tierras Forestales se obtiene balance neto ≤ cero (absorciones netas), razón por la cual, se presentan los resultados de emisiones netas totales para el país sin esta categoría.

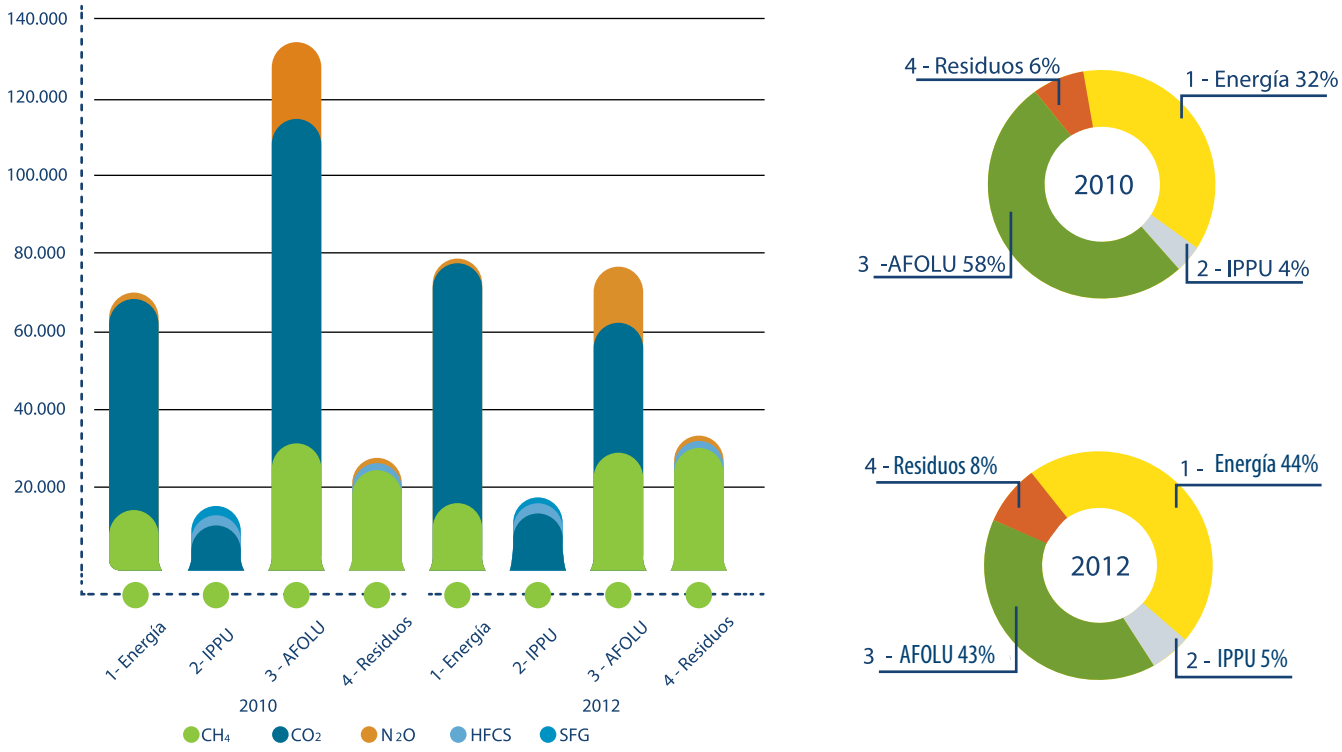
(4) En el numeral 2.3.4, se presenta el detalle de los resultados obtenidos para la categoría 3B – Tierras.

NE: Emisiones que ocurren en el país pero no fueron estimadas o declaradas.
NA: La actividad o la categoría existen, pero se considera que las emisiones no ocurren jamás.
NO: Actividad o proceso que no existen dentro del país.

En la figura 2.2 se presenta la participación de las emisiones por categoría principal respecto a las emisiones totales del país, y la participación de cada GEI dentro de cada categoría principal.

Figura 2.2. Participación de las emisiones GEI por categoría principal respecto al resultado total y resultados de cada GEI por categoría en Gg de CO2 eq, años 2010 y 2012

Para el año 2010, las emisiones generadas por el sector de Agricultura y Silvicultura y Otros Usos de la Tierra (AFOLU) son las que representan el mayor aporte en el total de emisiones de GEI con un 58% de participación (130.341 Gg de CO_2 eq), de los cuales el 67% corresponde a emisiones de CO_2 generadas principalmente por el cambio en el stock de carbono



Fuente: Este estudio

por cambio de uso de la tierra; el 19% son emisiones de CH_4 principalmente por la fermentación entérica y gestión del estiércol de todas las categorías pecuarias existentes en el país. El restante 14% es N_2O generado en su mayoría por gestión de suelos agrícolas y del estiércol.

El 32% de las emisiones totales se atribuyen a la categoría energía (71.210 Gg de CO_2 eq) en donde el 84% corresponde a emisiones de CO_2 por quema de combustibles fósiles en los diferentes sectores económicos del país, y el 14% a emisiones de CH_4 principalmente por emisiones fugitivas derivadas de las actividades de minería del carbón y extracción y procesamiento de petróleo y gas. El 2% restante son emisiones de N_2O por quema de combustibles principalmente.

El aporte de las emisiones por residuos y por procesos industriales y uso de productos (IPPU) representan el menor aporte, en conjunto del 10%, en donde las principales emisiones se deben al CH_4 generado por disposición de residuos sólidos en rellenos sanitarios y sitios no categorizados, seguidas de las emisiones de CO_2 generadas en la producción de cemento. Es importante señalar que para la categoría IPPU se estiman los HFC y SF_6, los cuales realizan un aporte no significativo.
Como se observa en los diagramas circulares de la figura 2.2, para el año 2012 el panorama cambia respecto a la principal categoría generadora de emisiones. Para este año, las emisiones estimadas dentro de la categoría de energía son las que representan el mayor aporte en el total de emisiones de GEI con un 44% de participación (77.784 Gg de CO_2 eq) seguidas

por las emisiones en AFOLU con una participación del 43%. La diferencia en esta participación se da principalmente por la disminución entre 2012 y 2010 de las emisiones por cambio en el uso de tierras, aspecto que se detallará en el numeral 2.3.4 del presente documento.

En cuanto al aporte de cada GEI en cada categoría, para el año 2012 el orden de participación se mantiene igual que para el 2010; esto es, para energía el aporte por GEI es de 86% CO_2, 12% CH_4 y 2% N_2O; en AFOLU 48% CO_2, 30% CH_4 y 22% N_2O; en IPPU el mayor aporte es de CO_2 con 85% y el CH_4 con 94%.

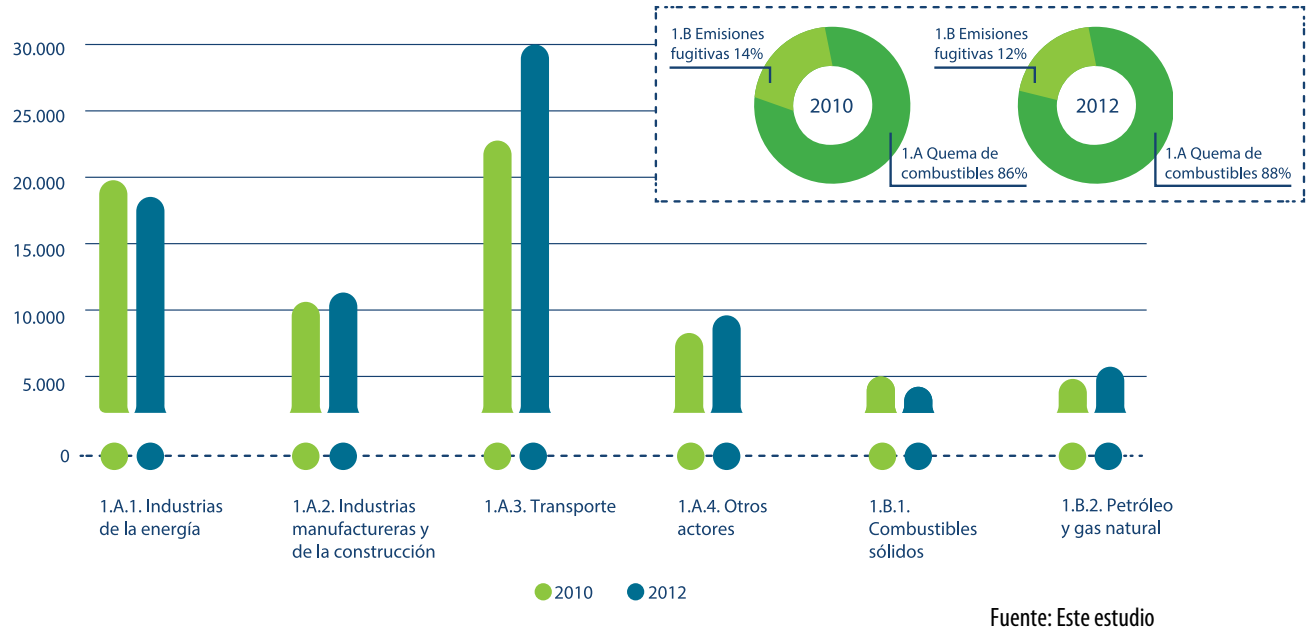
A continuación se presentan los resultados de emisiones de GEI detallados por cada una de los categorías principales: Energía; Procesos Industriales y Uso de Productos (IPPU); Residuos; y Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra (AFOLU).

2.3.1. Energía

Las emisiones totales en Gg de CO_2 eq para esta categoría son de 71.210 en el 2010 y de 77.784 en el 2012. Para ambos años las principales emisiones ocurren por la quema de combustibles en los diferentes sectores económicos del país (subcategoría 1A). Realizando un análisis por subcategoría, el sector transporte 1A3 (terrestre, fluvial y aéreo para viajes nacionales) es el que realiza el mayor aporte en toda la categoría, con una participación del 32% en el 2010 y del 38% en el 2012. Las industrias de la energía (1A1) realizan un aporte del 28% en 2010 y del 23% en 2012, con las emisiones de GEI por procesos de combustión en las industrias de generación de electricidad, refinación del petróleo, manufactura de combustibles sólidos y centros de tratamiento de gas. Otro aporte significativo lo realizan las industrias manufactureras (1A2) por el uso de combustibles en la producción de minerales no metálicos y de productos químicos (15% en 2010 y 14% en 2012).

Figura 2.3. Emisiones netas de GEI en Gg de CO_2 eq para la categoría Energía, años 2010 y 2012

Entre el año 2010 y 2012, las emisiones por actividades de quema de combustible (1A) aumentaron en 6.959 Gg de CO_2 eq, mientras que las emisiones fugitivas (1B) disminuyeron en 385 Gg de CO_2 eq. Estas cifras son resultado de las



Fuente: Este estudio

dinámicas de los diferentes sectores contemplados dentro de esta categoría, es decir, mientras las emisiones de un sector o actividad aumentan de manera significativa, las emisiones generadas por otros sectores o actividades presentan reducciones importantes.

Respecto a las actividades por quema de combustibles (1A), el sector que presenta el aumento de emisiones más importante del año 2010 al 2012, es el de transporte (1A3), específicamente el transporte terrestre, que registra un incremento de 31% en las emisiones debido al aumento en consumo de combustible, en estrecha relación con el aumento del parque automotor, que en el mismo período paso de 1.011.008 a 1.710.318 vehículos (Mintransporte, 2013).

Al revisar la reducción de emisiones fugitivas (1B), entre 2010 y 2012 se observa que por una parte se incrementaron las emisiones generadas en las actividades de las cadenas de petróleo y gas natural (1B2) con un incremento de 652 Gg de CO_2 eq, y por otro lado, disminuyeron 1.037 Gg de CO_2 eq las emisiones por actividades de minería de carbón (1B1).

El incremento de emisiones en las actividades de las cadenas de petróleo y gas se relaciona directamente con el aumento en la producción de hidrocarburos en el país. En el año 2010 la producción de petróleo fue de 45.551 miles de m^3(UPME, 2013) y de gas 13.377 millones de m3 (Minminas, 2012), para el 2012, la producción pasó a 54.785 miles de m^3 y 15.148 millones de m^3, respectivamente. En el caso de la minería de carbón, los datos consultados y tomados en cuenta para el cálculo muestran una disminución en la producción de carbón por minería subterránea entre 2010 y 2012. La producción de carbón por minería subterránea pasó de 7 millones de toneladas en 2010 a 4,8 millones de toneladas en el 2012 (SIMCO, s.f.). Respecto a esto, es importante señalar que la fuente de información está en proceso de actualización de datos, de manera que la reducción de emisiones puede deberse únicamente a que el dato de actividad de minería de carbón para el año 2012 esté subestimado, y no a otras afectaciones del sector minero colombiano.

2.3.2. Procesos industriales y uso de productos

Figura 2.4. Emisiones netas de GEI en Gg de CO_2 eq para la categoría IPPU, años 2010 y 2012

Fuente: Este estudio

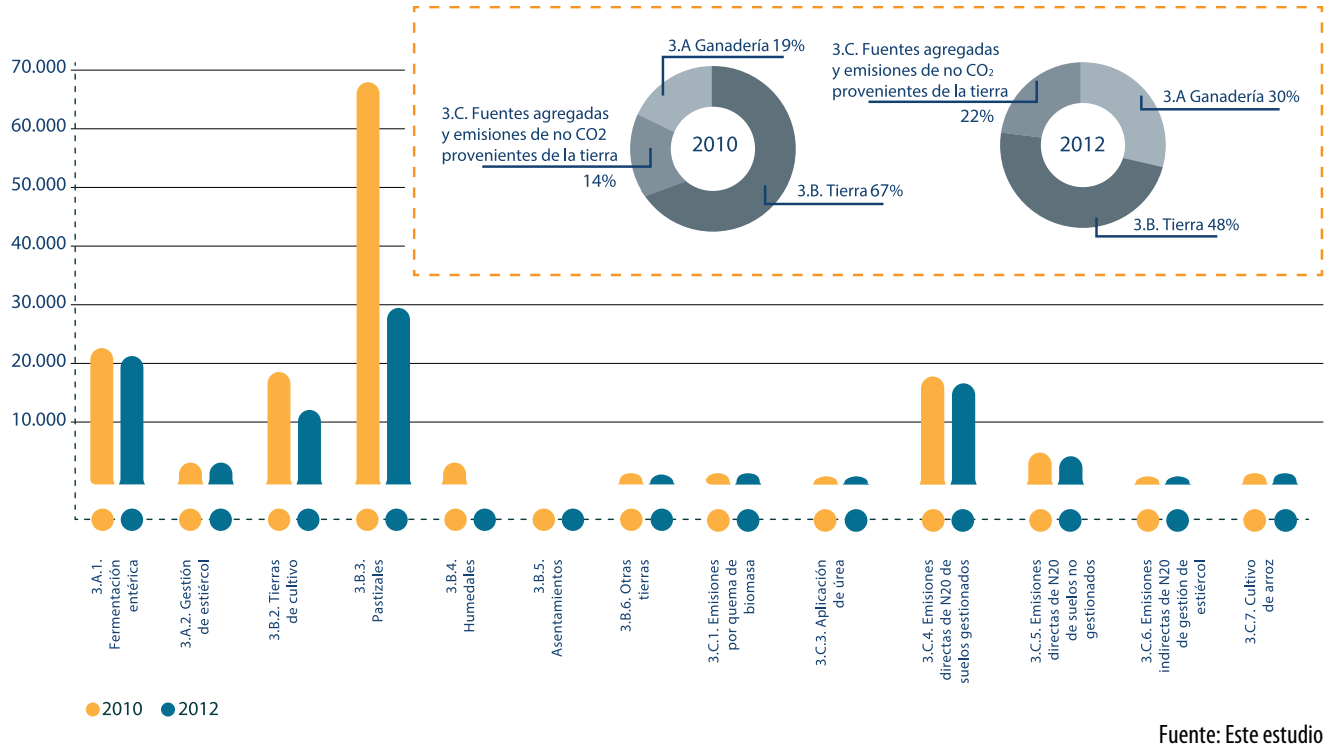
Las emisiones totales en Gg de CO_2 eq para esta categoría son de 8.692 en el 2010 y de 9.865 en el 2012. En la categoría IPPU, como se puede observar en las gráficas circulares, aproximadamente la mitad de las emisiones se generan como resultados de los procesos en las industrias de los minerales (subcategoría 2A), esto principalmente por la calcinación de los carbonatos en la producción de cemento (2A1), proceso que aporta 45% de las emisiones totales de IPPU. Las industrias de los metales (2C) se encuentra en segundo lugar de aporte en esta categoría, siendo las emisiones generadas por la producción de acero (2C1) y la producción de ferroníquel (2C2), las que realizan aporte un importante aporte del 22% y 10% respectivamente en 2010 y 21% y 8% en 2012, respecto al total de emisiones de IPPU.

Las emisiones de la industria química (2B) y por uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono (2F), se encuentran en segundo y tercer lugar respecto al total de emisiones de esta categoría. La producción de ácido nítrico (2B2) es la principal fuente dentro de la industria química y representa un 5% del total de IPPU para el 2010 y 4% para el 2012. Los sustitutos SAO para refrigeración y aire acondicionado (2F1), representan un aporte del 8% en 2010 y del 9% en 2012.

Comparativamente, entre el 2010 y 2012 se presenta un incremento de las emisiones de 1.294 Gg de CO_2 eq, el cual está dado por el incremento en la producción de la industria de los minerales (2A), industria de los metales (2C) y en el uso de sustitutos SAO (2F). Por otra parte, la industria química (2B) tuvo un descenso en la producción de 27% en la producción de amoniaco, 44% en la producción de caprolactama y un 28% en la producción de negro de humo (DANE, 2012), lo que conllevó a un descenso de 120 Gg de CO_2 en las emisiones de esta industria (2B). Como resultado, para IPPU entre 2010 y 2012 se presenta un incremento neto de las emisiones de 1.173 Gg de CO_2 eq.

2.3.3. Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra

Figura 2.5. Emisiones netas de GEI en Gg de CO_2 eq en la categoría AFOLU, años 2010 y 2012



Fuente: Este estudio

En AFOLU, las principales emisiones netas de GEI se deben al cambio en el uso de tierras forestales convertidas a pastizales (subcategoría 3B3), representando un 51% de las emisiones estimadas para 2010 y 36% para 2012. En segundo lugar, con un aporte del 17% en 2010 y 28% en 2012, se encuentran las emisiones por fermentación entérica de todas las especies ganaderas en Colombia (3A1). Las emisiones por cambio en el uso a tierras de cultivo (3B2) realizan un aporte en las emisiones totales de AFOLU del 14% y 11% en el 2010 y 2012 respectivamente. Las emisiones por gestión de suelos (3C4 + 3C5) representa el 13% de las emisiones totales de AFOLU en 2010 y el 20% en 2012.

Comparativamente, entre 2010 y 2012 las emisiones de la categoría se redujeron en todas las subcategorías consideradas. Para la categoría 3A Ganadería, las reducciones se deben a un descenso del inventario bovino del país que pasó de 23,1 millones de animales en el año 2010 a 22,6 millones de animales en el año 2012, esto según cifras del Registro Único de Vacunación (MADR-Fedegan-ICA, 2014). Esta disminución está altamente relacionada con el evento de variabilidad

climática La Niña 2010-2011. La disminución en esta variable de cabezas de ganado bovino influencia la diminución en las emisiones por fermentación entérica (3A1), así como las emisiones directas e indirectas de N_2O por gestión del estiércol (3A2 y 3C6) y las emisiones directas e indirectas de N_2O de suelos gestionados (3C4 y 3C5).
En lo que respecta a la categoría 3B Tierra, la disminución en las emisiones se da principalmente por el cambio reportado para la subcategoría 3B3bi Tierras Forestales convertidas en Pastizales, que en términos de emisiones de GEI generadas por cambio en el contenido de carbono de la biomasa reportado por el SMBYC, pasó de 61.088 Gg de CO_2 en 2010 a 24.676 Gg de CO_2 en 2012. Igualmente, son considerables las reducciones dadas en las emisiones por cambio en el contenido de carbono de la biomasa de tierras forestales a tierras de cultivo (categoría 3B2bi) con una reducción de 9.536 Gg de CO2 en 2012 respecto a 2010. Sumado a lo anterior, las remociones de las existencias de carbono debido a disturbios en la subcategoría 3B3a Tierras que permanecen como pastizales, fue más alta en el año 2010 que en el 2012 (1.173 Gg CO_2 y 181 Gg CO_2 respectivamente). Para la categoría 3B2, las absorciones por crecimiento de la biomasa y las remociones de las existencias de carbono para tierras de cultivo, son exclusivas de cultivos permanentes (Ver Tabla 2.7 y 2.8).

En Colombia existen programas como el de Ganadería Colombiana Sostenible cuyos socios estratégicos son Fedegan, MADR, TNC, CIPAV y el Fondo Acción, los cuales pueden estar contribuyendo con las disminuciones en emisiones reportadas entre 2010 y 2012 para la categoría 3B. Sin embargo, esta reducción también puede estar influenciada por los cambios en el rango del período de análisis reportados por el SMBYC, que son de cinco años para 2010 (periodo de 2005 a 2010) y de dos años para 2012 (periodo de 2010 a 2012). En el capítulo 3, numerales 3.3.1 y 3.2.2 del presente IBA, se presentan resultados y detalle de la situación y causas de la deforestación en Colombia.

En las tablas 2.7 y 2.8 se presenta en detalle los resultados obtenidos para la categoría de 3B Tierras. Los resultados descritos en esta tabla permiten observar cómo se obtienen los resultados reportados para esta categoría en las tablas de resultados 2.5 y 2.6, correspondientes a 87.657 y 36.300 Gg de CO_2 eq en 2010 y 2012 respectivamente. Igualmente, los resultados detallados permiten evidenciar que la fuente de información utilizada en el inventario de GEI a nivel nacional, es la misma fuente de información utilizada para establecer los niveles de referencia de las emisiones forestales por deforestación en el bioma amazónico de Colombia, los cuales fueron sometidos a la CMNUCC.

Tabla 2.7. Resultados de las emisiones/absorciones para la categoría 3B – Tierras, año 2010

Categorías	Biomasa (Gg CO2)						
	Absorciones por crecimiento de la biomasa	Absorciones calculadas a partir del Stock Changes reportado por el SMBYC	Remoción madera	Remoción madera-combustible	Remociones por disturbios	Remociones de las existencias de carbono para tierras de Cultivo	Emisiones calculadas a partir del Stock Changes reportado por el SMBYC
3b Tierras	425.127	169	1.796	13.424	2.220	34.823	99.771 (1)
3B1ai Tierras Forestales que permanecen como Tierras Forestales (Bosque Natural)	390.146	NA	IE	13.424	IE	NA	26.240 (2)
3B1aiii Tierras Forestales que Permanecen como Tierras Forestales (Plantaciones Forestales)	4.560	NA	1.796	NE	805	NA	NA
3B1bi Cultivos Convertidos en Tierras Forestales	NA	34	NA	NA	NE	NA	NA
3B1bii Pastos Convertidos en Tierras Forestales	NA	75	NA	NA	NE	NA	NA

Categorías	Biomasa (Gg CO_2)						
	Absorciones por crecimiento de la biomasa	Absorciones calculadas a partir del Stock Changes reportado por el SMBYC	Remoción madera	Remoción madera-combustible	Remociones por disturbios	Remociones de las existencias de carbono para tierras de Cultivo	Emisiones calculadas a partir del Stock Changes reportado por el SMBYC
3B1biii Humedales Convertidos en Tierras Forestales	NA	48	NA	NA	NE	NA	NA
3B1biv Asentamientos Convertidos en Tierras Forestales	NA	0	NA	NA	NE	NA	NA
3B1bv Otras tierras Convertidas en Tierras Forestales	NA	12	NA	NA	NE	NA	NA
3B2a Tierras de Cultivo que Permanecen	30.421	NA	NE	NE	242	34.823	NA
3B2bi Tierras Forestales Convertidas en Cultivos	NA	NA	NA	NA	NA	IE	9.682
3B3a Tierras de Pastizales que Permanecen	NE	NA	NA	NA	1.173	NA	NA
3B3bi Tierras Forestales Convertidos en Pastizales	NA	NA	NA	NA	NA	NA	61.088
3B4bi Tierras Forestales Convertidos en Humedales	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1.821
3B5bi Tierras Forestales Convertidos en Asentamientos	NA	NA	NA	NA	NA	NA	11
3B6bi Tierras Forestales Convertidos en Otras Tierras	NA	NA	NA	NA	NA	NA	929

Categorías	MOM (Gg CO_2)		Suelos (Gg CO_2)		Absorciones totales brutas	Emisiones totales brutas	Emisiones / absorciones netas
	Ganancias por cambio neto de las existencias de carbono	Remociones por cambio neto de las existencias de carbono	Cambio neto del stock en suelos minerales	Perdida de carbono en suelos orgánicos drenados			
3b Tierras	4	1.498	4.707	3.566	425.299	161.805	-263.494
3B1ai Tierras Forestales que permanecen como Tierras Forestales (Bosque Natural)	NE	NE	1.462	NE	390.145	41.126	-349.019

Categorías	MOM (Gg CO_2)		Suelos (Gg CO_2)		Absorciones totales brutas	Emisiones totales brutas	Emisiones / absorciones netas
	Ganancias por cambio neto de las existencias de carbono	Remociones por cambio neto de las existencias de carbono	Cambio neto del stock en suelos minerales	Perdida de carbono en suelos orgánicos drenados			
3B1aiii Tierras Forestales que Permanecen como Tierras Forestales (Plantaciones Forestales)	NE	NE	NA	NE	4.560	2.601	-1.960
3B1bi Cultivos Convertidos en Tierras Forestales	1	NA	NE	NA	35	0	-35
3B1bii Pastos Convertidos en Tierras Forestales	2	NA	NE	NA	76	0	-76
3B1biii Humedales Convertidos en Tierras Forestales	1	NA	NE	NA	49	0	-49
3B1biv Asentamientos Convertidos en Tierras Forestales	0	NA	NE	NA	0	0	0
3B1bv Otras tierras Convertidas en Tierras Forestales	0	NA	NE	NA	13	0	-13
3B2a Tierras de Cultivo que Permanecen	NE	NA	NA	3.061	30.421	38.126	7.704
3B2bi Tierras Forestales Convertidas en Cultivos	NA	196	425	NA	0	10.303	10.303
3B3a Tierras de Pastizales que Permanecen	NE	NE	NA	505	0	1.678	1.678
3B3bi Tierras Forestales Convertidos en Pastizales	NA	1.241	2.689	NA	0	65.018	65.018
3B4bi Tierras Forestales Convertidos en Humedales	NA	40	87	NA	0	1.949	1.949
3B5bi Tierras Forestales Convertidos en Asentamientos	NA	0	0	NA	0	12	12
3B6bi Tierras Forestales Convertidos en Otras Tierras	NA	20	44	NA	0	993	993

Fuente: Este estudio

Tabla 2.8. Resultados de las emisiones/absorciones para la categoría 3B – Tierras, año 2012

Categorías	Biomasa (Gg CO_2)						
	Absorciones por crecimiento de la biomasa	Absorciones calculadas a partir del Stock Changes reportado por el SMBYC	Remoción madera	Remoción madera-combustible	Remociones por disturbios	Remociones de las existencias de carbono para tierras de Cultivo	Emisiones calculadas a partir del Stock Changes reportado por el SMBYC
3b Tierras	417.623	1	1.796	14.118	603	35.586	60.876 (1)
3B1ai Tierras Forestales que permanecen como Tierras Forestales (Bosque Natural)	381.914	NA	IE	14.118	IE	NA	35.790 (2)
3B1aiii Tierras Forestales que Permanecen como Tierras Forestales (Plantaciones Forestales)	5.077	NA	1.796	NE	134	NA	NA
3B1bi Cultivos Convertidos en Tierras Forestales	NA	0,3	NA	NA	NE	NA	NA
3B1bii Pastos Convertidos en Tierras Forestales	NA	0,6	NA	NA	NE	NA	NA
3B1biii Humedales Convertidos en Tierras Forestales	NA	0,4	NA	NA	NE	NA	NA
3B1biv Asentamientos Convertidos en Tierras Forestales	NA	0,0	NA	NA	NE	NA	NA
3B1bv Otras tierras Convertidas en Tierras Forestales	NA	0,1	NA	NA	NE	NA	NA
3B2a Tierras de Cultivo que Permanecen	30.631	NA	NE	NE	288	35.586	NA
3B2bi Tierras Forestales Convertidas en Cultivos	NA	NA	NA	NA	NA	IE	146
3B3a Tierras de Pastizales que Permanecen	NE	NA	NA	NA	181	NA	NA
3B3bi Tierras Forestales Convertidos en Pastizales	NA	NA	NA	NA	NA	NA	24.676
3B4bi Tierras Forestales Convertidos en Humedales	NA	NA	NA	NA	NA	NA	16
3B5bi Tierras Forestales Convertidos en Asentamientos	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0
3B6bi Tierras Forestales Convertidos en Otras Tierras	NA	NA	NA	NA	NA	NA	247

Categorías	MOM (Gg CO_2)		Suelos (Gg CO_2)		Absorciones Totales Brutas	Emisiones Totales Brutas	Emisiones / Absorciones Netas
	Ganancias por cambio neto de las existencias de carbono	Remociones por cambio neto de las existencias de carbono	Cambio neto del stock en suelos minerales	Perdida de carbono en suelos orgánicos drenados			
3b Tierras	0	476	4.707	3.566	417.624	121.728	-295.896
3B1ai Tierras Forestales que permanecen como Tierras Forestales (Bosque Natural)	NE	NE		NE	381.896	52.866	-329.030
3B1aiii Tierras Forestales que Permanecen como Tierras Forestales (Plantaciones Forestales)	NE	NE	NA	NE	5.077	1.930	-3.147
3B1bi Cultivos Convertidos en Tierras Forestales	0,0	NA	NE	NA	0,3	0	-0,3
3B1bii Pastos Convertidos en Tierras Forestales	0,0	NA	NE	NA	0,6	0	-0,6
3B1biii Humedales Convertidos en Tierras Forestales	0,0	NA	NE	NA	0,4	0	-0,4
3B1biv Asentamientos Convertidos en Tierras Forestales	0,0	NA	NE	NA	0,0	0	0,0
3B1bv Otras tierras Convertidas en Tierras Forestales	0,0	NA	NE	NA	0,2	0	-0,2
3B2a Tierras de Cultivo que Permanecen	NE	NA	NA	3.061	30.631	38.935	8.304
3B2bi Tierras Forestales Convertidas en Cultivos	NA	3	13	NA	0	162	162
3B3a Tierras de Pastizales que Permanecen	NE	NE	NA	505	0	686	686
3B3bi Tierras Forestales Convertidos en Pastizales	NA	467	1.717	NA	0	26.860	26.860
3B4bi Tierras Forestales Convertidos en Humedales	NA	0	1	NA	0	17	17
3B5bi Tierras Forestales Convertidos en Asentamientos	NA	0	0	NA	0	0	0
3B6bi Tierras Forestales Convertidos en Otras Tierras	NA	5	18	NA	0	271	271

Fuente: Este estudio

Notas y convenciones en las tablas 2.7 y 2.8:

(1) Este valor corresponde al total de emisiones por pérdida de cobertura de bosques naturales, calculadas a partir de las áreas nacionales monitoreadas por el SMBYC. Para obtener la tasa anual de pérdida de área del bosque natural para el año 2010, se utilizó la tasa anual del periodo 2005-2010 y para el año 2012 la tasa anual del periodo 2010-2012, las cuales corresponden a 281.968 ha/año y 166.070 ha/año respectivamente. En el capítulo 3, numeral 3.3.1 de este IBA se detallan las cifras de deforestación a nivel subnacional.

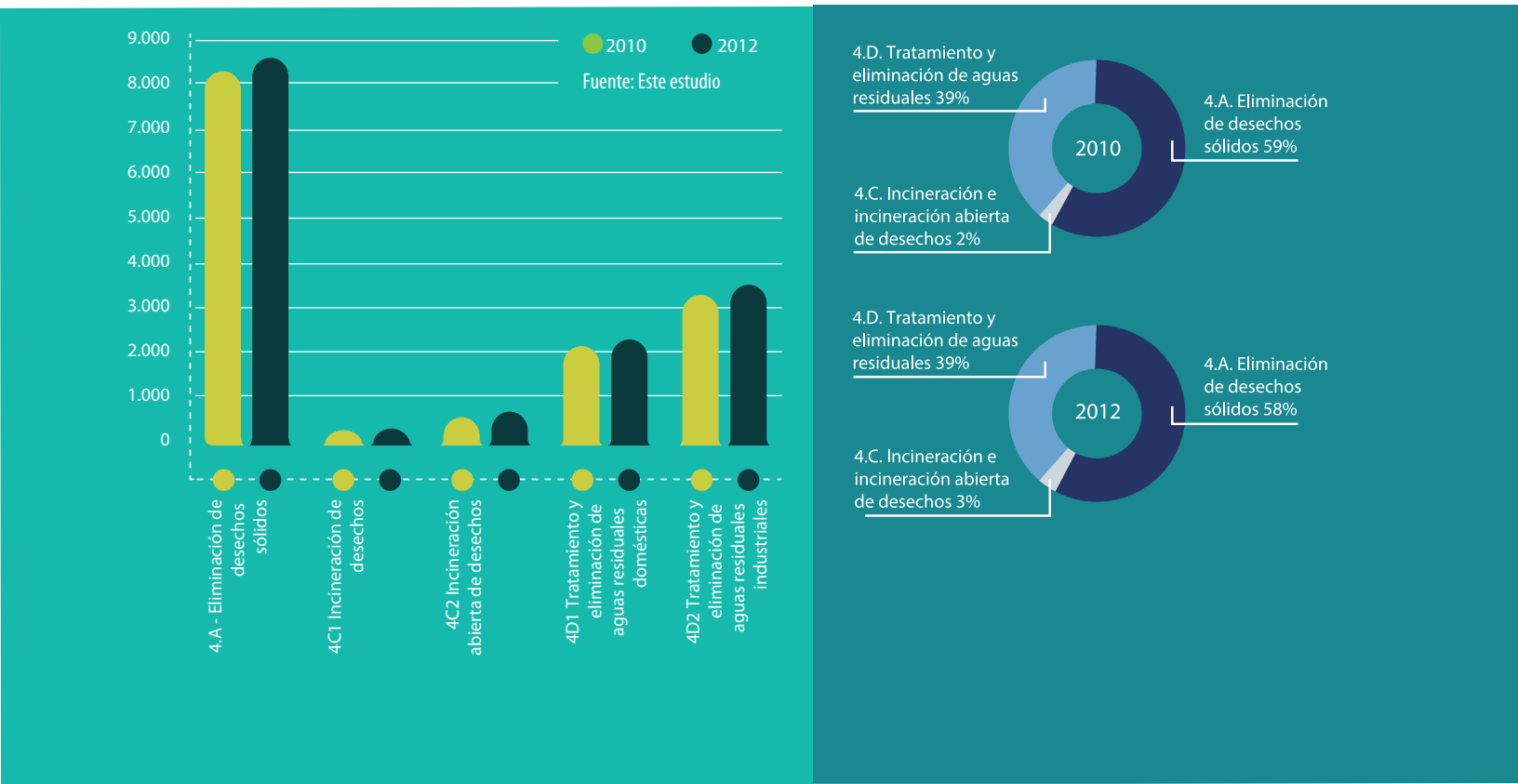
(2) Este valor corresponde a las emisiones por el cambio de bosque natural a otro tipo de tierra forestal (plantaciones forestales, vegetación secundaria y/o arbustales). En el país, la deforestación del bosque natural es definida como la conversión directa y/o inducida de la cobertura boscosa a otro tipo de cobertura (Cabrera et al., IDEAM, 2011). La anterior definición fue elaborada en el marco del SMBYC como parte de la preparación para reducir emisiones por deforestación y degradación REDD+. Los arbustales con biomasa >40 ton ms/ha, las plantaciones forestales y la vegetación secundaria también están incluidos dentro de la categoría de uso "tierras forestales", debido a que cumplen los criterios de la definición de las guías del IPCC 2006, volumen 4, capítulo 4. Cabe aclarar que estas categorías no son incluidas en la definición de bosques y deforestación para REDD+.

Los valores marcados con verde corresponden a las absorciones netas totales (balance negativo) del cálculo para tierras.

Los valores marcados con azul corresponden a las emisiones netas totales (balance positivo) del cálculo para tierras y son las que se reportan en las tablas 2.5 y 2.6 para la categoría 3B Tierras en la columna denominada: Emisiones netas totales.

2.3.4. Residuos

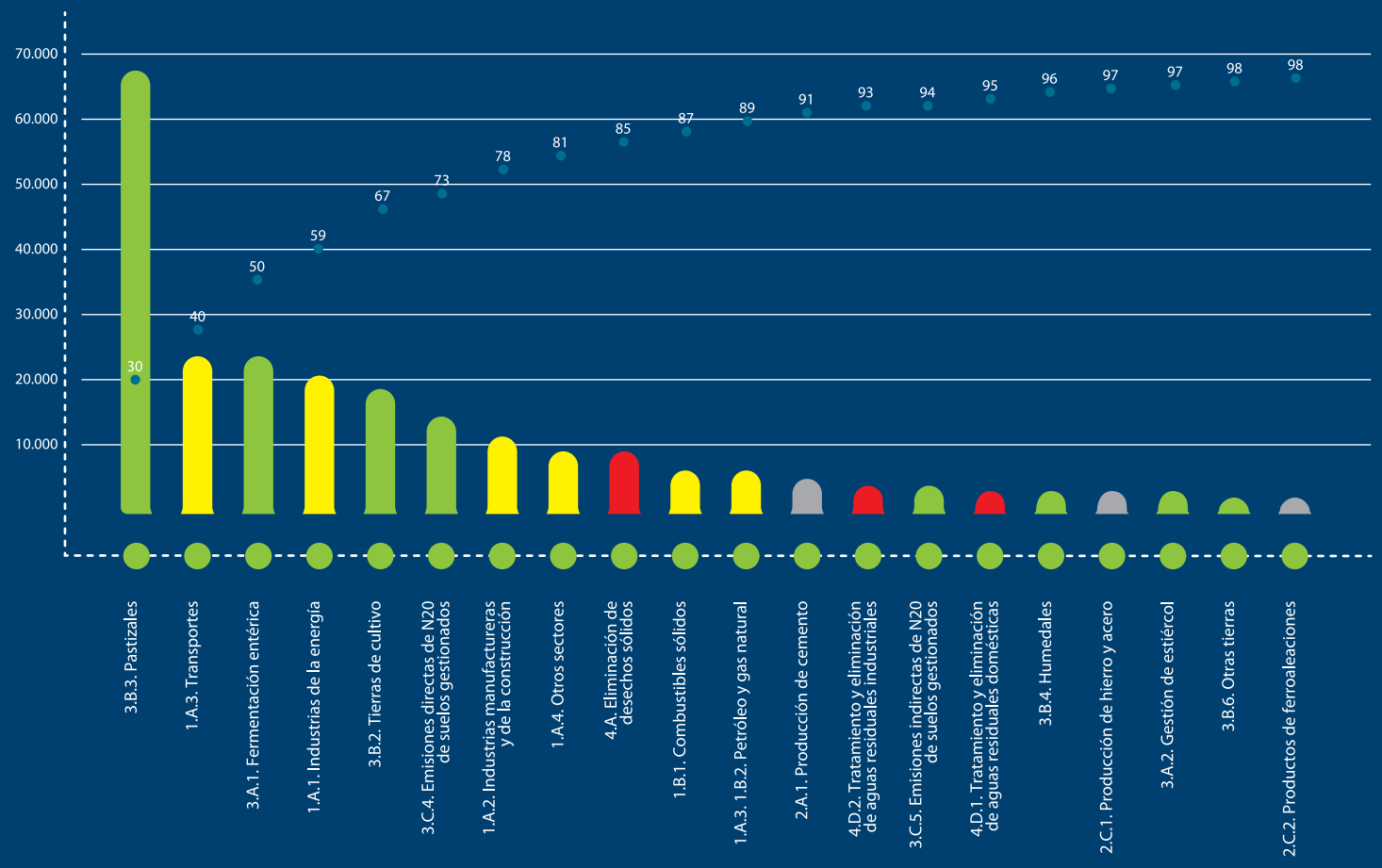
Figura 2.6. Emisiones netas de GEI en CO2 eq para la categoría Residuos, años 2010 y 2012



Las emisiones totales en Gg de CO2 eq de la categoría de residuos son 13.706 en 2010 y 14.297 en 2012. Las emisiones de CH4 generadas por la disposición final de residuos sólidos en tierra (4A) representan el mayor aporte en esta categoría, con una participación del 59% en 2010 y de 58% en 2012. Los GEI generados por tratamiento y eliminación de aguas residuales (4D) también realizan un importante aporte, con participación de aguas industriales (4D2) del 24% y de aguas residuales domésticas del 15% (4D1), para 2010 y 2012. Estas tres subcategorías realizan en total un aporte del 98% y 97% de las emisiones totales en la categoría residuos.

Comparativamente, entre el año 2010 y 2012 las emisiones de GEI se incrementan en todas las actividades comprendidas en la categoría de residuos. En la categoría de eliminación de residuos sólidos, que es la que realiza el principal aporte, el incremento está justificado principalmente en la naturaleza propia de la metodología de estimación de emisiones, la cual se encuentra basada en la reacción de descomposición de primer orden (IPCC, 2006), siendo así, que las emisiones del año en estudio se encuentran influenciadas por las cantidades de residuos dispuestas en los años anteriores (no por los residuos dispuestos en el año de estudio), por tal razón, las emisiones generadas en el año 2012 son mayores con respecto al año 2010 y a años anteriores.

Figura 2.7. Porcentaje de participación acumulada de las subcategoría respecto al total de emisiones de GEI, año 2010

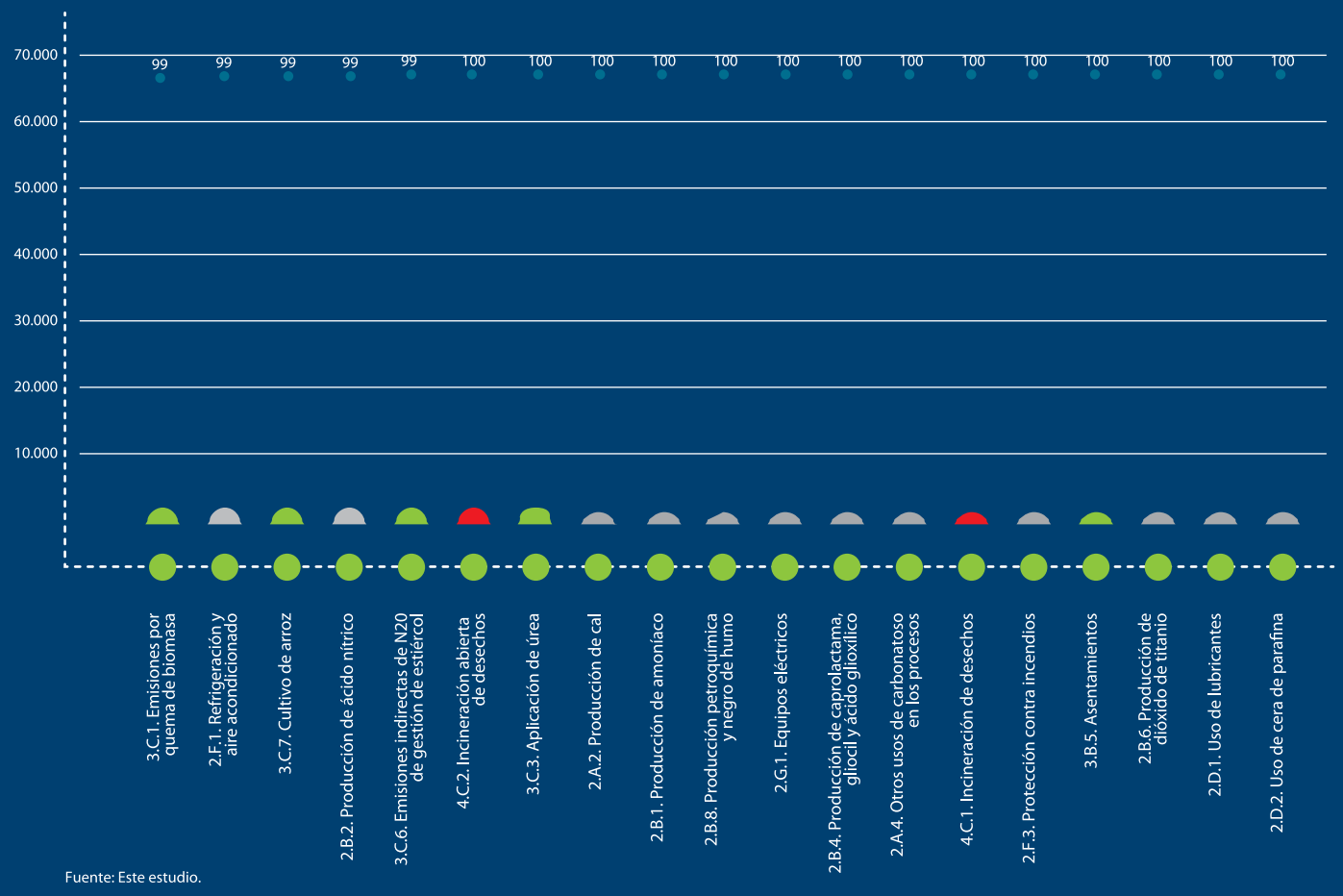


2.3.5. Categorías principales

Para la identificación de las principales categorías emisoras dentro del país, se empleó una representación gráfica mediante diagrama de barras para las emisiones generadas por cada subcategoría, y una representación mediante puntos para la participación acumulada de cada una de estas. Este diagrama permite para cada uno de los años de estudio, determinar cuáles son las subcategorías del inventario que acumulativamente realizan un mayor aporte. En las figuras 2.7 y 2.8 se presentan estas representaciones gráficas, donde el color de las barras corresponde a la categoría principal a la cual pertenecen: amarillo - energía, verde - AFOLU, gris - IPPU, rojo - residuos.

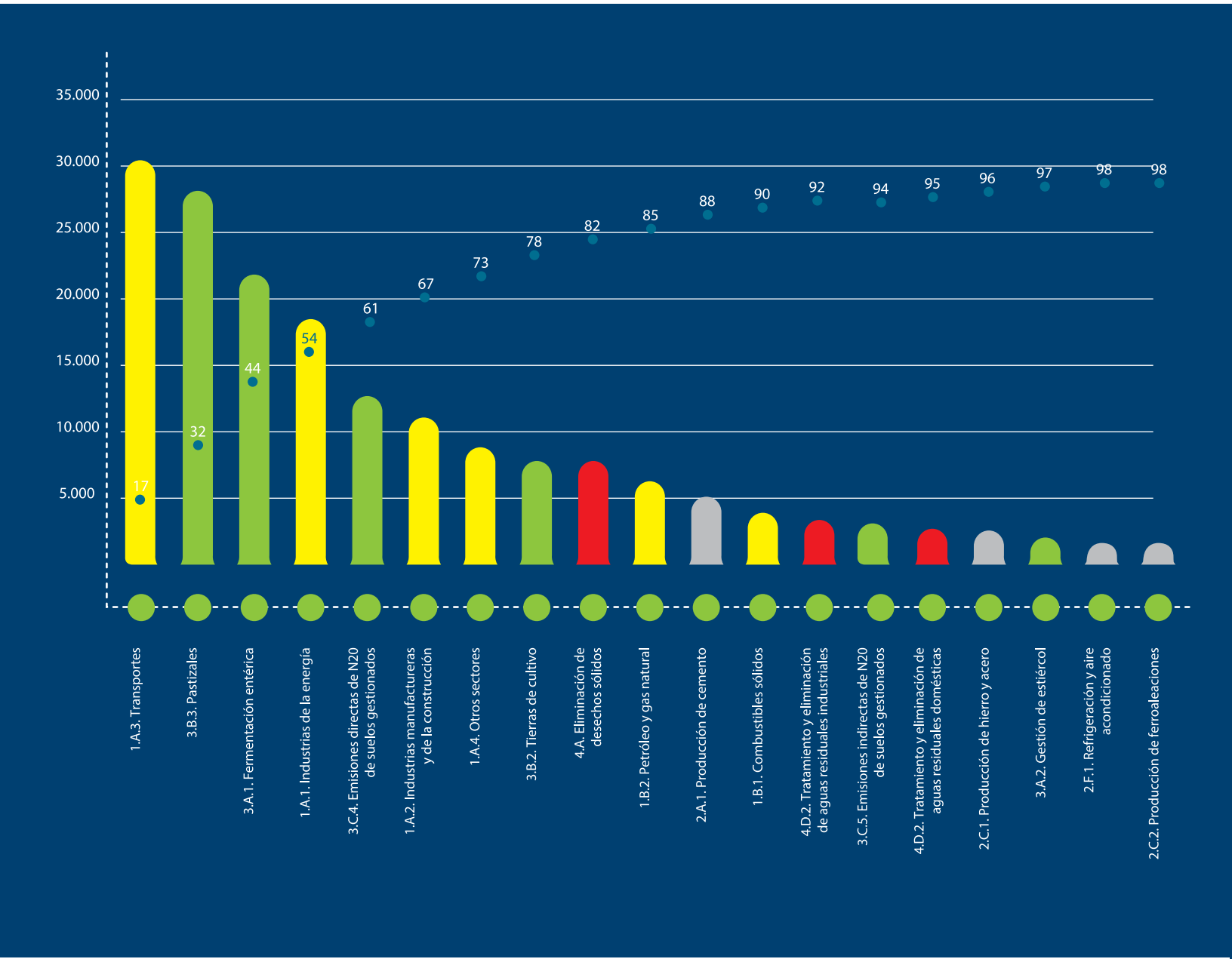
Como se observa en las figuras 2.7 y 2.8, para los dos años (2010 y 2012), el 95% de las emisiones en el país fueron generadas por 15 de las 39 subcategorías estimadas en el INGEI, las cuales coinciden para los dos años considerados, encontrando como principales, las emisiones por cambio en el uso de tierras forestales a pastizales (3B3), fermentación entérica de todas las categorías pecuarias en el país (3A1) y uso de combustibles en el sector transporte y en industrias de la energía (1A1 y 1A3), las cuales aportan alrededor del 50% de las emisiones totales del país.

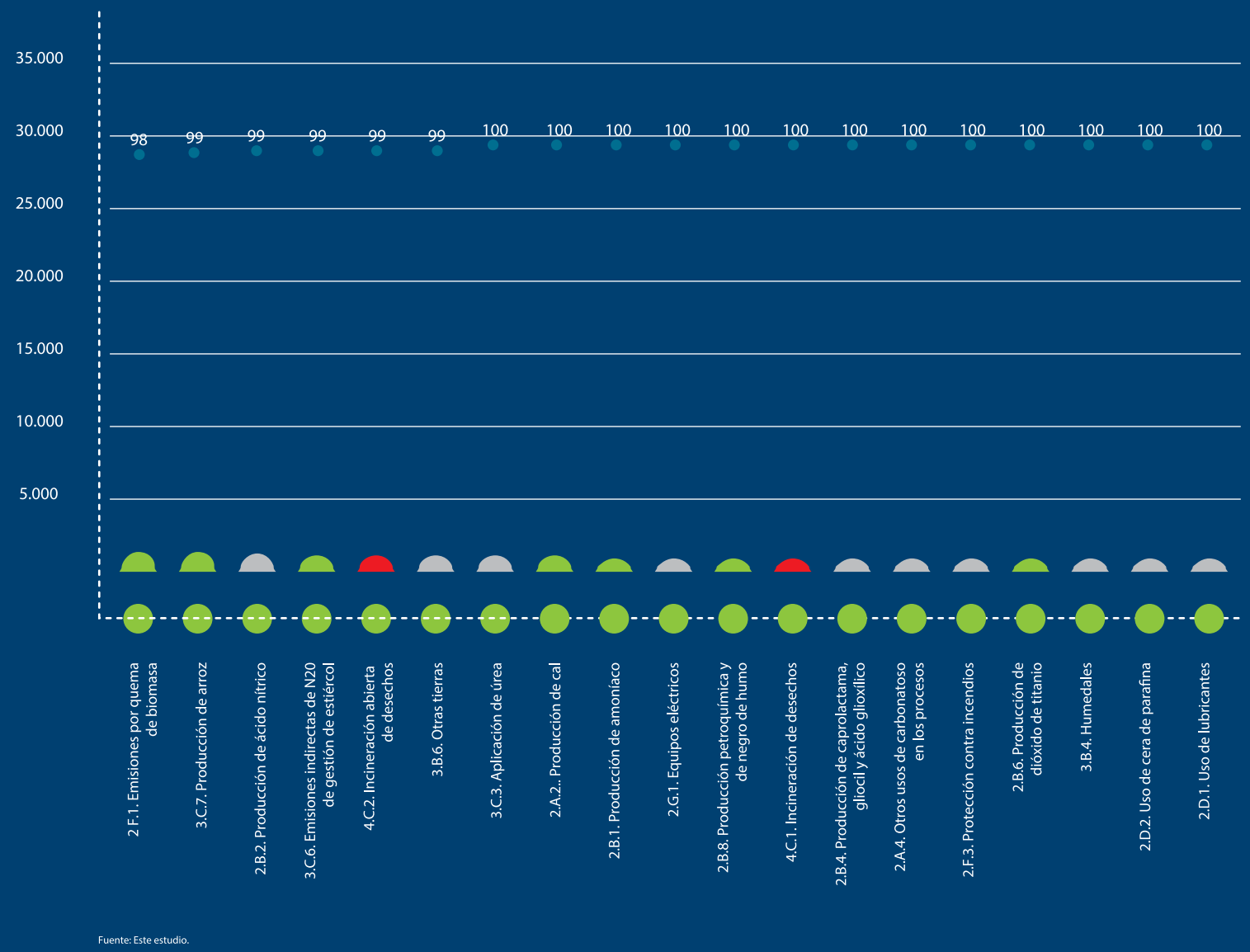
De estas 15 categorías, 11 corresponden principalmente a las actividades agropecuarias y de uso y cambio en el uso de la tierra, pertenecientes a la categoría AFOLU, y al uso y producción de combustibles en los diferentes sectores económicos del país que hacen parte de la categoría Energía. Las emisiones por tratamiento de residuos sólidos y vertimientos también entran a jugar un papel importante, así como las emisiones generadas a partir de la producción de cemento. Se puede considerar que estas 15 actividades son las prioritarias para establecer acciones de reducción de emisiones y de gestión de sumideros.



Fuente: Este estudio.

Figura 2.8. **Porcentaje de participación acumulada de las subcategoría respecto al total de emisiones de GEI, año 2012**





Fuente: Este estudio.

2.4 CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

En una primera etapa, el control de calidad consistió en la validación de los datos de actividad, a través de la comparación de las diferentes fuentes de información; y en la revisión de las hojas de cálculo y software del IPCC, para lo cual se realizó la comprobación de coherencia en los datos de actividad y factores de emisión, la revisión de las fórmulas y de la transcripción de datos, y el análisis de la coherencia en la magnitud de los resultados.

En este proceso de control de calidad, para los sectores de energía, residuos e IPPU, el equipo encargado de la estimación contó con el apoyo de dos profesionales externos al proceso de cálculo, quienes realizaron dicha revisión. Para el sector AFOLU, este proceso estuvo continuamente acompañado por dos profesionales de la subdirección de ecosistemas del IDEAM. Por último, el control de calidad final fue realizado por el coordinador general del INGEI del IDEAM. Como producto de este trabajo, se tienen definidas listas de verificación de diversos aspectos, para su aplicación en diferentes etapas del proceso.

En cuanto al aseguramiento de la calidad, para la categoría AFOLU se contó con la asesoría y revisión del cálculo por parte de dos expertos internacionales: un experto de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA, por su siglas en inglés) y un experto de la división de Clima, Energía y Tenencia de Tierras de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO Roma), ambos con amplia experiencia en emisiones de GEI y mitigación, y en elaboración de inventarios de GEI – AFOLU, con metodología IPCC.

Los consultores en mención visitaron el país en diferentes momentos, con el objetivo de revisar en detalle los cálculos y resultados de esta categoría, y así realizar una adecuada retroalimentación al equipo encargado de las estimaciones. Posteriormente, cada uno de ellos efectuó un informe de revisión, donde las sugerencias allí plasmadas fueron acogidas y algunas integradas al plan de mejora para la elaboración de futuros inventarios nacionales.

Para el sector de residuos, específicamente el cálculo de emisiones por aguas residuales, se contó con la revisión de una experta internacional de la EPA, quien realizó una revisión de los cálculos y un informe de observaciones y sugerencias, las cuales igualmente fueron acogidas e incluidas en los cálculos y reportes.

Como parte del proceso de control y aseguramiento de la calidad, también se realizaron mesas técnicas de trabajo sectoriales con los diferentes actores involucrados en el proceso, en donde participaron representantes de los sectores e instituciones generadoras de datos y profesionales integrantes de proyectos relacionados con la estimación de emisiones de GEI en Colombia (Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono y Calculadora de Carbono 2050). Como resultado de estas mesas sectoriales, fueron validados los resultados presentados, e identificadas las oportunidades de mejora para futuros inventarios nacionales de emisiones de GEI.

2.5. ESTIMACIÓN DE LA INCERTIDUMBRE

La estimación de la incertidumbre asociada a los resultados del inventario permite establecer acciones de mejoramiento de la calidad de la información, por esta razón, en Colombia se está desarrollando una metodología que permita cuantificar la incertidumbre en las diferentes categorías del inventario, para que esta estimación no sea únicamente cualitativa.

La metodología que actualmente se está desarrollando parte de la identificación de la incertidumbre inherente a cada variable de cálculo del INGEI y del desarrollo de las expresiones matemáticas que permiten estimar la incertidumbre del resultado final. Las variables de cálculo se dividen principalmente en factores de emisión y datos de actividad. Los factores de emisión son en su mayoría tomados por defecto del IPCC, los cuales usualmente reportan intervalos de confianza; en tanto que los datos de actividad, como se ha mencionado anteriormente, son recopilados de diversidad fuentes de información provenientes de entidades públicas y privadas del país, y en general carecen de estimaciones de error.

Dada esta ausencia de información, como primer paso para la determinación de la incertidumbre, se definió una escala de valores cualitativa (muy baja, baja, media, alta) a la cual se le asignó un valor cuantitativo, de tal forma que los expertos nacionales de cada categoría y subcategoría de estimación, puedan asociar un nivel de incertidumbre de las actividades de forma cualitativa, teniendo en cuenta para cada sector, la representatividad del mismo, la metodología de levantamiento de la información, la comparabilidad con fuentes similares, la calidad de la información en el tiempo, los supuestos realizados para el levantamiento de la información, entre otros. Bajo esta metodología y para propósitos de cálculo y por simplicidad, algunas de las distribuciones de frecuencia se asumen como triangulares y normales, dependiendo de la simetría.

Adicionalmente, se propagarán las incertidumbres por medio de adición cuadrática de errores, ponderados matemáticamente a partir de la aplicación de derivadas parciales a cada función de estimación de emisiones empleada. También se espera poder realizar la comparación de la propagación de error propuesta con la metodología de estimación de Monte Carlo para combinaciones lineales y no lineales, con el objetivo de evaluar el desempeño de la propagación cuadrática propuesta.

Además de la propuesta metodológica, se está desarrollando una guía para la estimación de la incertidumbre adaptada a los INGEI, que sea de práctico uso para la estimación de dicho cálculo para futuros reportes de Colombia ante la CMNUCC.

A la fecha, se han desarrollado las expresiones matemáticas para la propagación del error en cada una de las subcategorías del inventario y se han consolidado mediante una práctica herramienta de Excel. Asimismo, se están desarrollando visitas y talleres con expertos sectoriales, con el objetivo de determinar la incertidumbre asociada a los datos de actividad bajo la metodología propuesta. Este último paso ha resultado ser controlante en la estimación de la incertidumbre y por lo tanto, para este reporte no se logró finalizar el cálculo. Sin embargo, para la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático y futuros reportes ante la CMNUCC, se espera poder reportar el inventario de emisiones de GEI con la incertidumbre asociada a los resultados.

2.6 RESULTADOS HISTÓRICOS DE EMISIONES DE GEI EN COLOMBIA

La metodología empleada para la elaboración de los inventarios reportados a la CMNUCC en años anteriores (1990, 1994, 2000 y 2004) obedece a las Directrices del IPCC versión 1996, mientras que la metodología empleada para los inventarios del presente reporte (2010 y 2012) corresponde a la descrita en las Directrices del IPCC versión 2006. Los cambios metodológicos conllevan a diferencias significativas en las emisiones, principalmente para categorías como AFOLU y Residuos; adicionalmente, algunas entidades han generado información histórica de datos de actividad con la que anteriormente no se contaba para la estimación del inventario.

Por esta razón, para poder presentar de forma comparable los resultados entre los inventarios presentados ante la CMNUCC, fue necesario realizar el re-cálculo de los INGEI para los años 1990, 1994, 2000 y 2004 bajo metodología IPCC 2006. Los resultados de este cálculo se presentan en la figura 2.9 y tabla 2.9.

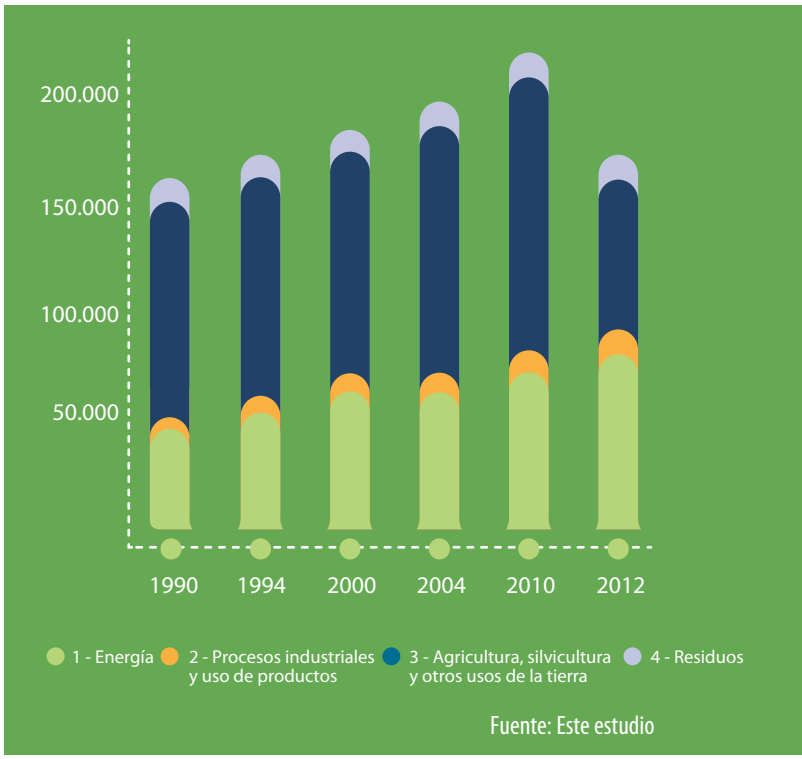


Figura 2.9. Participación de las emisiones por categoría principal respecto al resultado total, años 1990, 1994, 2000, 2004, 2010 y 2012

Tabla 2.9. Resultados emisiones netas de GEI años 1990, 1994, 2000, 2004, 2010 y 2012

Categorías	Emisiones totales (sin tierras forestales) en Gg de CO2 eq					
	1990	1994	2000	2004	2010	2012
Total nacional	**165.041**	**176.017**	**183.044**	**199.209**	**223.949**	**178.258**
1 - Energía	50.331	57.094	63.640	62.660	71.210	77.784
2 - Procesos Industriales y Uso de Productos	4.656	5.877	5.156	6.541	8.692	9.865
3 - Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra	102.737	104.139	103.669	118.354	130.341	76.312
4 - Residuos	7.317	8.907	10.578	11.654	13.706	14.297

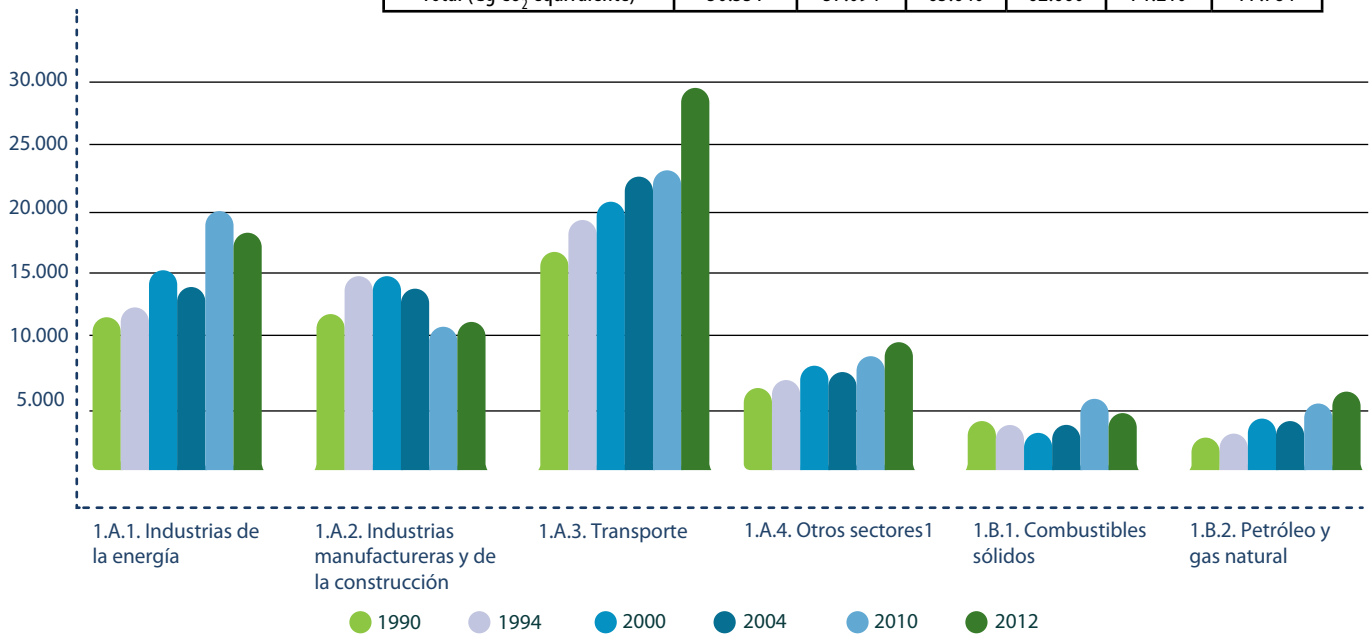
Fuente: Este estudio

Como se observa, los resultados totales entre 1990 y 2010 presentan una tendencia creciente en emisiones de GEI, con un aumento de 58.908 Gg de CO2 eq en el 2010 respecto a 1990. Por el contrario, se presenta una disminución de 45.691 Gg de CO2 eq en las emisiones totales del 2012 respecto a las del 2010, esto debido al descenso en las emisiones calculadas para el sector AFOLU en el 2012, tal como se describe más adelante en el numeral 2.6.3. A continuación se presentan los resultados en detalle para cada categoría principal en los seis años puntuales de estudio.

2.6.1. Resultados históricos energía

Figura 2.10. Emisiones históricas de la categoría de energía en Gg de CO_2 eq

Energía	1.990	1.994	2.000	2.004	2.010	2.012
1.A Actividades de quema de combustible	45.098	51.696	57.594	56.318	61.445	68.405
1.B Emisiones fugitivas provenientes de la fabricación	5.233	5.398	6.046	6.342	9.765	9.379
Total (Gg CO_2 equivalente)	50.331	57.094	63.640	62.660	71.210	77.784



Fuente: Este estudio

Al revisar la tendencia de emisiones totales en la categoría energía para los seis años considerados, se observa en general un crecimiento promedio de 12% anual, a excepción del año 2004 en el que se presentó una reducción de 1,5% respecto al año 2000. Esta reducción de emisiones en el 2004, corresponde a disminución de consumos de combustibles en los sectores de generación de energía eléctrica, industria manufacturera y sector comercial/institucional.

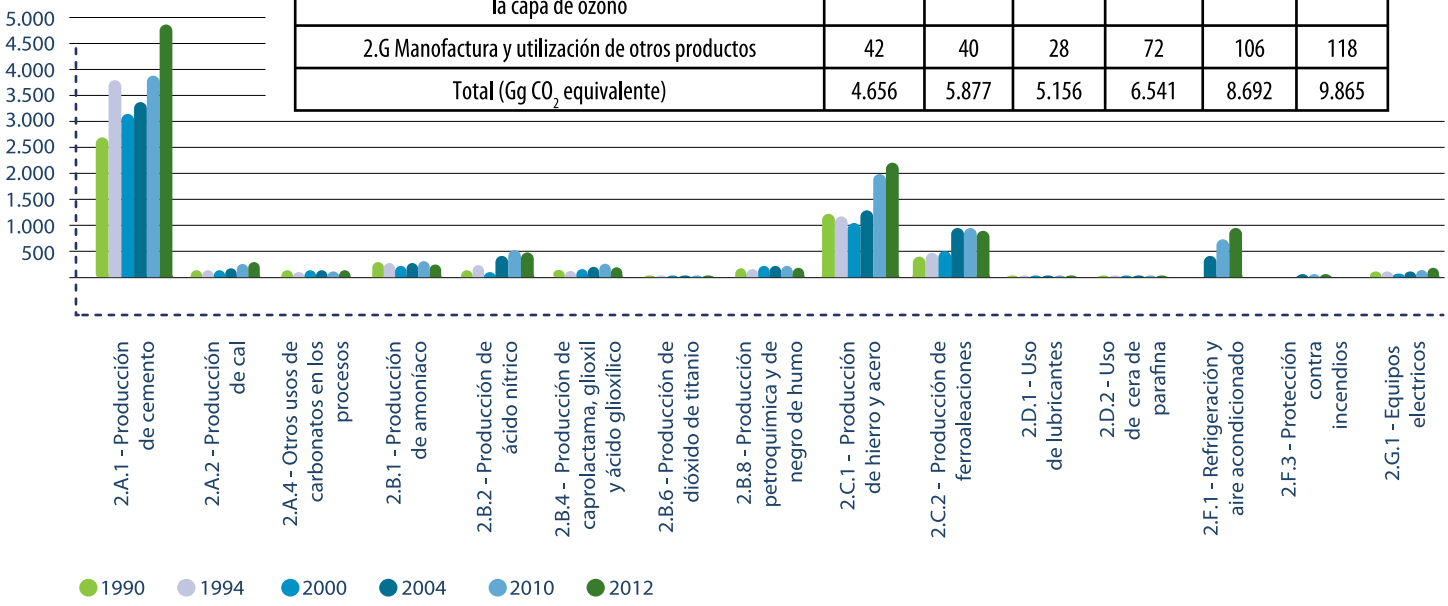
Para el año 2000, el 74% de la generación de energía eléctrica en Colombia fue de origen hidráulico y el 24% de origen térmico, mientras que en el año 2004 la generación hidráulica subió al 78% y la generación térmica bajó al 17%, lo que ocasionó que el consumo de gas natural y carbón disminuyera de manera significativa, pasando de consumir 107.500 TJ en el año 2000 a 84.414 TJ en el año 2004 (UPME, 2014). Es importante anotar que el comportamiento de este sector depende de manera directa de fenómenos climáticos que afectan la disponibilidad hídrica en el país.

Para esta categoría de energía es importante mencionar (tal como se describió en la tabla 2.1. Metodología para la categoría Energía), que la UPME actualmente está llevando a cabo un ajuste metodológico y de actualización de resultados de la serie histórica del Balance Energético Nacional que es la principal fuente de información para determinar emisiones del módulo; razón por la cual es probable que algunos de los resultados presentados presenten diferencias respecto a los que se incluyan en la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático y en el segundo Informe Bienal de Actualización.

2.6.2. Resultados históricos procesos industriales y uso de productos

Figura 2.11. Emisiones históricas de la categoría de IPPU en Gg de CO_2 eq

2 - Procesos industriales y Uso de Productos	1.990	1.994	2.000	2.004	2.010	2.012
2.A Industria de los minerales	2.759	3.919	3.270	3.510	4.171	5.186
2.B Industria Química	412	456	406	704	885	767
2.C Industria de los metales	1.441	1.460	1.451	2.019	2.798	2.903
2.D Uso de productos no energéticos de combustibes y de solvente	2	2	2	2	5	3
2.F Uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono	0	0	0	233	728	889
2.G Manofactura y utilización de otros productos	42	40	28	72	106	118
Total (Gg CO_2 equivalente)	4.656	5.877	5.156	6.541	8.692	9.865



Fuente: Este estudio

En los seis años considerados, las emisiones totales de la categoría IPPU se incrementaron 5.210 Gg de CO2 eq en el año 2012 respecto a las emisiones en 1990. La tendencia en general es creciente, excepto para el año 2000 en donde las emisiones totales tuvieron una disminución del 12% respecto a las de 1994. La reducción presentada en el año 2000 pudo ser consecuencia de que en el período 1997-1999, la economía colombiana experimentó una de las crisis económicas más agudas de su historia, lo que involucró una fuerte desaceleración del producto (-4,2% en 1999), una crisis bancaria de proporciones importantes y el colapso del régimen de banda cambiaria existente (Torres, 2011); estos factores pudieron afectar las emisiones de GEI de IPPU del 1998 al 2000.

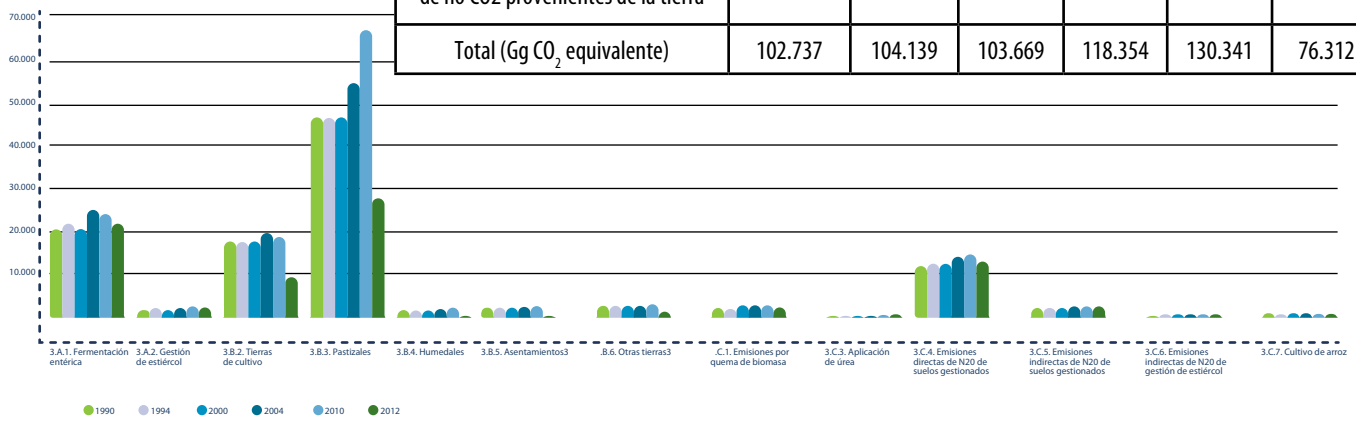
2.6.3. Resultados históricos AFOLU

En AFOLU, como se ha observado anteriormente, las emisiones están divididas en tres grandes categorías denominadas: 3A - Ganadería, 3B - Tierras y 3C - Fuentes agregadas y emisiones de no CO_2 provenientes de la tierra. La categoría 3A está influenciada principalmente por la población bovina del país, de tal manera que cuando esta es menor respecto al año anterior, disminuyen las emisiones GEI asociadas, como ocurre para los años 2000 y 2012. Esta variable también influye en las emisiones directas e indirectas de N_2O de suelos gestionados (3C4 y 3C5), categorías para las cuales también influyen otras variables, siendo las más importantes el uso de fertilizantes (nitrogenados y orgánicos) para tierras de cultivos (variable que presenta una tendencia creciente en la serie de tiempo analizada).

La figura 2.12, muestra los resultados históricos de las emisiones netas para la categoría 3A y 3C, y en las tablas 2.10 y 2.11, se presentan las emisiones asociadas a la categoría 3B, las cuales se determinan a partir de un balance neto entre emisiones y absorciones. Las emisiones y absorciones para esta categoría en los años 1990, 1994, 2000 y 2004 fueron calculadas de la misma forma como anteriormente se detalla el cálculo para los años 2010 y 2012 en las tablas 2.7 y 2.8.

Figura 2.12. Emisiones históricas de la categoría AFOLU (categorías 3A,3B y 3C) en Gg de CO_2 eq

3-Agricultura, Silvicultura, y otros usos de la tierra	1.990	1.994	2.000	2.004	2.010	2.012
3.A Ganadería	21.289	22.327	21.843	24.668	24.230	22.799
3.B Tierra	66.467	66.441	66.224	75.946	87.657	36.300
3.C Fuentes agregadas y emisiones de no CO2 provenientes de la tierra	14.982	15.371	15.603	17.740	18.454	17.213
Total (Gg CO_2 equivalente)	102.737	104.139	103.669	118.354	130.341	76.312



En la tabla 2.10 se presenta el detalle del cálculo de las absorciones y emisiones de la categoría 3B Tierras.

Tabla 2.10. Absorciones y emisiones totales brutas y emisiones netas para la categoría 3B – Tierras, años 1990, 1994, 2000, 2004, 2010 y 2012

Categorías	Emisiones/Absorciones (Gg CO_2)					
	1990			1994		
	Absorciones Totales Brutas	Emisiones Totales Brutas	Emisiones/ absorciones Netas	Absorciones Totales Brutas	Emisiones Totales Brutas	Emisiones/ absorciones Netas
3b Tierras	444.347	155.618	-288.729	441.874	153.538	-288.335
3B1ai Tierras Forestales que Permanecen como Tierras Forestales (Bosque Natural)	415.685	60.660	-355.024	412.156	58.401	-353.755
3B1aii Tierras Forestales que Permanecen como Tierras Forestales (Plantaciones Forestales)	1.283	1.368	85	1.405	642	-763
3B1bi Cultivos Convertidos en Tierras Forestales	110	0	-110	110	0	-110
3B1bii Pastos Convertidos en Tierras Forestales	81	0	-81	81	0	-81
3B1biii Humedales Convertidos en Tierras Forestales	28	0	-28	28	0	-28
3B1biv Asentamientos Convertidos en Tierras Forestales	0	0	0	0	0	0
3B1bv Otras tierras Convertidas en Tierras Forestales	38	0	-38	38	0	-38
3B2a Tierras de Cultivo que Permanecen	27.122	29.820	2.698	28.056	30.730	2.674
3B2bi Tierras Forestales Convertidas en Cultivos	0	14.499	14.499	0	14.499	14.499
3B3a Tierras de Pastizales que Permanecen	0	1.303	1.303	0	1.301	1.301
3B3bi Tierras Forestales Convertidos en Pastizales	0	45.166	45.166	0	45.166	45.166
3B4bi Tierras Forestales Convertidos en Humedales	0	1.341	1.341	0	1.341	1.341
3B5bi Tierras Forestales Convertidos en Asentamientos	0	682	682	0	682	682
3B6bi Tierras Forestales Convertidos en Otras Tierras	0	778	778	0	778	778
Emisiones totales netas (sin tierras forestales)			66.467	Emisiones totales netas (sin tierras forestales)		66.441

Los valores marcados con verde corresponden a las absorciones netas totales (balance positivo) del cálculo para tierras, las cuales, solo se presentan según los cálculos realizados, en la categoría de tierras forestales.

Los valores marcados con azul corresponden a las emisiones netas totales (balance positivo) del cálculo para tierras y son las que se reportan para la categoría 3B Tierras en la tabla de resumen incluida en la gráfica 2.12

Categorías	Emisiones/Absorciones (Gg CO_2)					
	2000			2004		
	Absorciones Totales Brutas	Emisiones Totales Brutas	Emisiones/ absorciones Netas	Absorciones Totales Brutas	Emisiones Totales Brutas	Emisiones/ absorciones Netas
3b Tierras	437.533	144.897	-292.636	430.556	160.147	-270.409
3B1ai Tierras Forestales que Permanecen como Tierras Forestales (Bosque Natural)	407.387	49.613	-357.774	398.980	54.100	-344.880
3B1aii Tierras Forestales que Permanecen como Tierras Forestales (Plantaciones Forestales)	1.924	1.096	-828	2.623	1.773	-850
3B1bi Cultivos Convertidos en Tierras Forestales	110	0	-110	308	0	-308
3B1bii Pastos Convertidos en Tierras Forestales	81	0	-81	189	0	-189
3B1biii Humedales Convertidos en Tierras Forestales	28	0	-28	56	0	-56
3B1biv Asentamientos Convertidos en Tierras Forestales	0	0	0	1	0	-1
3B1bv Otras tierras Convertidas en Tierras Forestales	38	0	-38	72	0	-72
3B2a Tierras de Cultivo que Permanecen	27.965	30.579	2.615	28.327	30.730	2.404
3B2bi Tierras Forestales Convertidas en Cultivos	0	14.499	14.499	0	16.583	16.583
3B3a Tierras de Pastizales que Permanecen	0	1.143	1.143	0	780	780
3B3bi Tierras Forestales Convertidos en Pastizales	0	45.166	45.166	0	53.027	53.027
3B4bi Tierras Forestales Convertidos en Humedales	0	1.341	1.341	0	1.576	1.576
3B5bi Tierras Forestales Convertidos en Asentamientos	0	682	682	0	731	731
3B6bi Tierras Forestales Convertidos en Otras Tierras	0	778	778	0	845	845
Emisiones totales netas (sin tierras forestales)			66.224	Emisiones totales netas (sin tierras forestales)		75.946

Los valores marcados con verde corresponden a las absorciones netas totales (balance positivo) del cálculo para tierras, las cuales, solo se presentan según los cálculos realizados, en la categoría de tierras forestales.

Los valores marcados con azul corresponden a las emisiones netas totales (balance positivo) del cálculo para tierras y son las que se reportan para la categoría 3B Tierras en la tabla de resumen incluida en la gráfica 2.12

Categorías	Emisiones/Absorciones (Gg CO_2)					
	2010			2012		
	Absorciones Totales Brutas	Emisiones Totales Brutas	Emisiones/ absorciones Netas	Absorciones Totales Brutas	Emisiones Totales Brutas	Emisiones/ absorciones Netas
3b Tierras	425.299	161.805	-263.494	417.624	121.728	-295.896
3B1ai Tierras Forestales que Permanecen como Tierras Forestales (Bosque Natural)	390.146	41.126	-349.020	381.914	52.866	-329.048
3B1aii Tierras Forestales que Permanecen como Tierras Forestales (Plantaciones Forestales)	4.560	2.601	-1.960	5.077	1.930	-3.147
3B1bi Cultivos Convertidos en Tierras Forestales	35	0	-35	0	0	0
3B1bii Pastos Convertidos en Tierras Forestales	76	0	-76	1	0	-1
3B1biii Humedales Convertidos en Tierras Forestales	49	0	-49	0	0	0
3B1biv Asentamientos Convertidos en Tierras Forestales	0	0	0	0	0	0
3B1bv Otras tierras Convertidas en Tierras Forestales	13	0	-13	0	0	0
3B2a Tierras de Cultivo que Permanecen	30.421	38.126	7.704	30.631	38.935	8.304
3B2bi Tierras Forestales Convertidas en Cultivos	0	10.303	10.303	0	162	162
3B3a Tierras de Pastizales que Permanecen	0	1.678	1.678	0	686	686
3B3bi Tierras Forestales Convertidos en Pastizales	0	65.018	65.018	0	26.860	26.860
3B4bi Tierras Forestales Convertidos en Humedales	0	1.949	1.949	0	17	17
3B5bi Tierras Forestales Convertidos en Asentamientos	0	12	12	0	0	0
3B6bi Tierras Forestales Convertidos en Otras Tierras	0	993	993	0	271	271
Emisiones totales netas (sin tierras forestales)			87.657	Emisiones totales netas (sin tierras forestales)		36.300

Los valores marcados con verde corresponden a las absorciones netas totales (balance positivo) del cálculo para tierras, las cuales, solo se presentan según los cálculos realizados, en la categoría de tierras forestales

Los valores marcados con azul corresponden a las emisiones netas totales (balance positivo) del cálculo para tierras y son las que se reportan para la categoría 3B Tierras en la tabla de resumen incluida en la gráfica 2.12

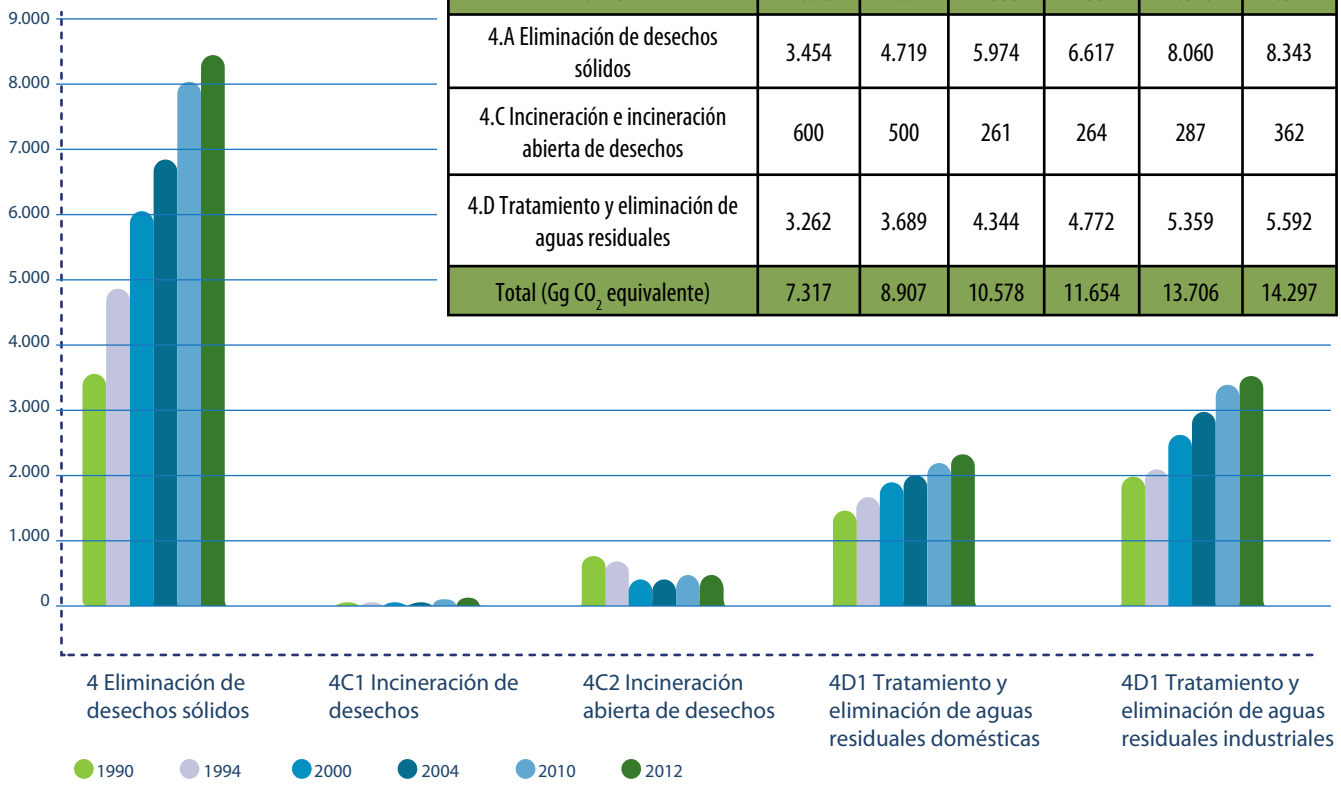
Fuente: Este estudio

Es importante mencionar que para estimar las emisiones de la categoría 3B Tierras en los años 1990, 1994 y 2000 se utilizó la misma tasa promedio anual de cambio en las áreas de bosques reportada por el SMBYC para el periodo 1990-2000, razón por la cual las emisiones permanecen relativamente constantes para estos tres años. Las variaciones entre estos años corresponden a las remociones de carbono calculadas por disturbios en las categorías de tierras que permanecen como cultivos y tierras que permanecen como pastizales. El incremento de las emisiones de los años 2004 y 2010 se debe principalmente al incremento de la tasa anual de cambio en las áreas de bosques, que para el año 2010 presentó el mayor valor en lo que respecta a cambio de tierras forestales a pastizales.

2.6.4 Resultados históricos residuos

La tendencia en las emisiones totales para la categoría de residuos es creciente para los seis años considerados, con un incremento de 6.980 Gg de CO_2 eq en 2012 respecto a 1990. La incineración abierta de residuos es la única categoría en la que se presenta descenso en las emisiones especialmente entre los años 1990 a 2000, lo cual se debe principalmente a la disminución en la fracción de población que realiza quema abierta de residuos, pasando de 40% en 1990 a 14,7% en 2000 (DANE, 2014); esta cifra tiende a disminuir estableciéndose en 13% para el año 2012. Es importante mencionar también que la categoría de incineración de desechos solo se estimó a partil del 2010, dado que solo se cuenta con información de incineración de residuos peligrosos en el país a partir del 2009.

Figura 2.13. Emisiones históricas de la categoría residuos en Gg de CO_2 eq



4 residuos	1.990	1.994	2.000	2.004	2.010	2.012
4.A Eliminación de desechos sólidos	3.454	4.719	5.974	6.617	8.060	8.343
4.C Incineración e incineración abierta de desechos	600	500	261	264	287	362
4.D Tratamiento y eliminación de aguas residuales	3.262	3.689	4.344	4.772	5.359	5.592
Total (Gg CO_2 equivalente)	7.317	8.907	10.578	11.654	13.706	14.297

Fuente: Este estudio

2.7 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (Julio 2003). Factores de Emisión de los Combustibles Colombianos.
2. Asociación Colombiana de Petróleo – ACP (2014). Informe Estadístico Petrolero. Recuperado de http://www.acp.com.co/index.php/es/informe-estadistico-petrolero-iep
3. Cabrera, E., G. Galindo & D.M. Vargas. (2011). Protocolo de procesamiento digital de imágenes para la cuantificación de la deforestación en Colombia, nivel nacional escala gruesa y fina. Instituto de Hidrología, Meteorología, y Estudios Ambientales - IDEAM-. Bogotá D.C., Colombia. 44 p.
4. Cerrejón (2014). Página web de Cerrejón. Recuperado de http://www.cerrejon.com/site/operacion-integrada/mina.aspx
5. Cerro Matoso (2013). Producción de Ferroníquel. Base de datos no publicada. Cerro Matoso Gestión Ambiental. Colombia.
6. DANE (2010). Encuesta Anual Manufacturera 6.2. Colombia. Producción y ventas de artículos durante el año y existencias de productos terminados a 31 de diciembre Total nacional 2010. Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas. Colombia. Disponible en: http://www.dane.gov.co/index.php/es/construccion-en-industria/industria/encuesta-anual-manufacturera-eam/112-boletines/industria/2770-encuesta-anual-manufacturera-eam
7. DANE (2010). Encuesta Anual Manufacturera Anexo 6.1. Colombia materias primas, materiales y empaques consumidos y comprados, Según tipo de artículo Total nacional 2010. Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas. Colombia. Disponible en: http://www.dane.gov.co/index.php/es/construccion-en-industria/industria/encuesta-anual-manufacturera-eam/112-boletines/industria/2770-encuesta-anual-manufacturera-eam
8. Ecocarbon, Unidad de Planeación Minero Energética – UPME (1995). Sistema de Clasificación de recursos y reservas. P. 14. Recuperado de Publicaciones SIMCO: http://www.simco.gov.co/Simco/DocumentosdeInteres/Publicacionesl/tabid/96/Default.aspx.
9. Global CCS Institute (2014). The global Status of CCS 2014 Summary Report. Recuperado de http://www.globalccsinstitute.com/
10. IDEAM (2001). Primera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. MMA, IDEAM, PNUD. Bogotá D.C., Colombia.
11. IDEAM (2009). Inventario Nacional de Fuentes y Sumideros de Gases de Efecto Invernadero 2000-2004. MAVDT, IDEAM, PNUD. Bogotá D.C., Colombia.
12. IDEAM (2010). Segunda Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. MAVDT, IDEAM, PNUD, GEF. Bogotá D.C., Colombia.
13. IPCC (2006). 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. y Tanabe K. (eds). Publicado por: IGES, Japón.
14. IPCC. Emission Factor Database. Recuperado de http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/EFDB/main.php
15. MADS (2013). Study of the Hydrofluorocarbons (Hfcs) Market In Colombia Final Report. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Unidad Técnica de Ozono. Colombia.
16. Minminas. Dirección de Hidrocarburos. Sistema de Información Energética (2010). Balance de producción de gas por campo. Recuperado de http://www.minminas.gov.co/produccion1
17. Mintransporte (2013). Caracterización del transporte terrestre automotor de carga por carretera en Colombia 2005 -2009. Bogotá.
18. Mintransporte (2013). Transporte en cifras - Estadísticas 2013. Ministerio de Transporte. Bogotá D.C., Colombia.
19. Organización Latinoamericana de Energía – OLADE (2011). Manual de estadísticas energéticas. Recuperado de http://biblioteca.olade.org/iah/fulltext/Bjmbr/v32_2/old0179.pdf
20. Organización Latinoamericana de Energía – OLADE (Agosto de 2006). Sistemas de unidades y factores de conversión. Recuperado de http://www.olade.org/sites/default/files/old/documentos/4-OLADE-Sistemas%20de%20unidades%20y%20factores%20de%20conversion-Fabio%20Garcia.pdf

21. Sistema Único de Información – SUI (2014). Servicio de gas natural – Reportes comerciales. Recuperado de http://www.sui.gov.co/
22. UPME (2005). La Cadena del Carbón – El carbón colombiano, Fuente de energía para el mundo. Bogotá. Recuperado de http://www.simec.gov.co/simec/Home/PublicacionesRecientes/tabid/56/Default.aspx
23. UPME (2009). Biocombustibles en Colombia. Bogotá. Recuperado de http://www.simec.gov.co/simec/Home/PublicacionesRecientes/tabid/56/Default.aspx
24. UPME (2010). Boletín estadístico de Minas y Energía. Bogotá. Recuperado de http://www.simec.gov.co/simec/Home/PublicacionesRecientes/tabid/56/Default.aspx
25. UPME (2013). Cadena del petróleo 2013. Bogotá. p.107. Recuperado de http://www1.upme.gov.co/sites/default/files/news/3086/files/cadena_del_petroleo_2013.pdf
26. UPME (Fecha de consulta 12 de noviembre de 2014). Sistema de Información Minero Colombiano - SIMCO. Recuperado de http://www.simco.gov.co/
27. UPME (Fecha de consulta 22 de septiembre de 2014). Balance Energético Nacional. Recuperado de http://www.upme.gov.co/GeneradorConsultas/Consulta_Balance.aspx?IdModulo=3
28. UPME (Fecha de consulta 25 de noviembre de 2014). Sistema de Información de Petróleo y Gas Colombiano – SIPG. Recuperado de http://www.sipg.gov.co/

seguros
sequendama

CAPÍTULO 3

ACCIONES DE MITIGACIÓN ADELANTADAS POR COLOMBIA

AUTORES
Diana Carolina Barba Patiño, Ana Derly Pulido, Javier Eduardo Mendoza **(IDEAM-PNUD)**

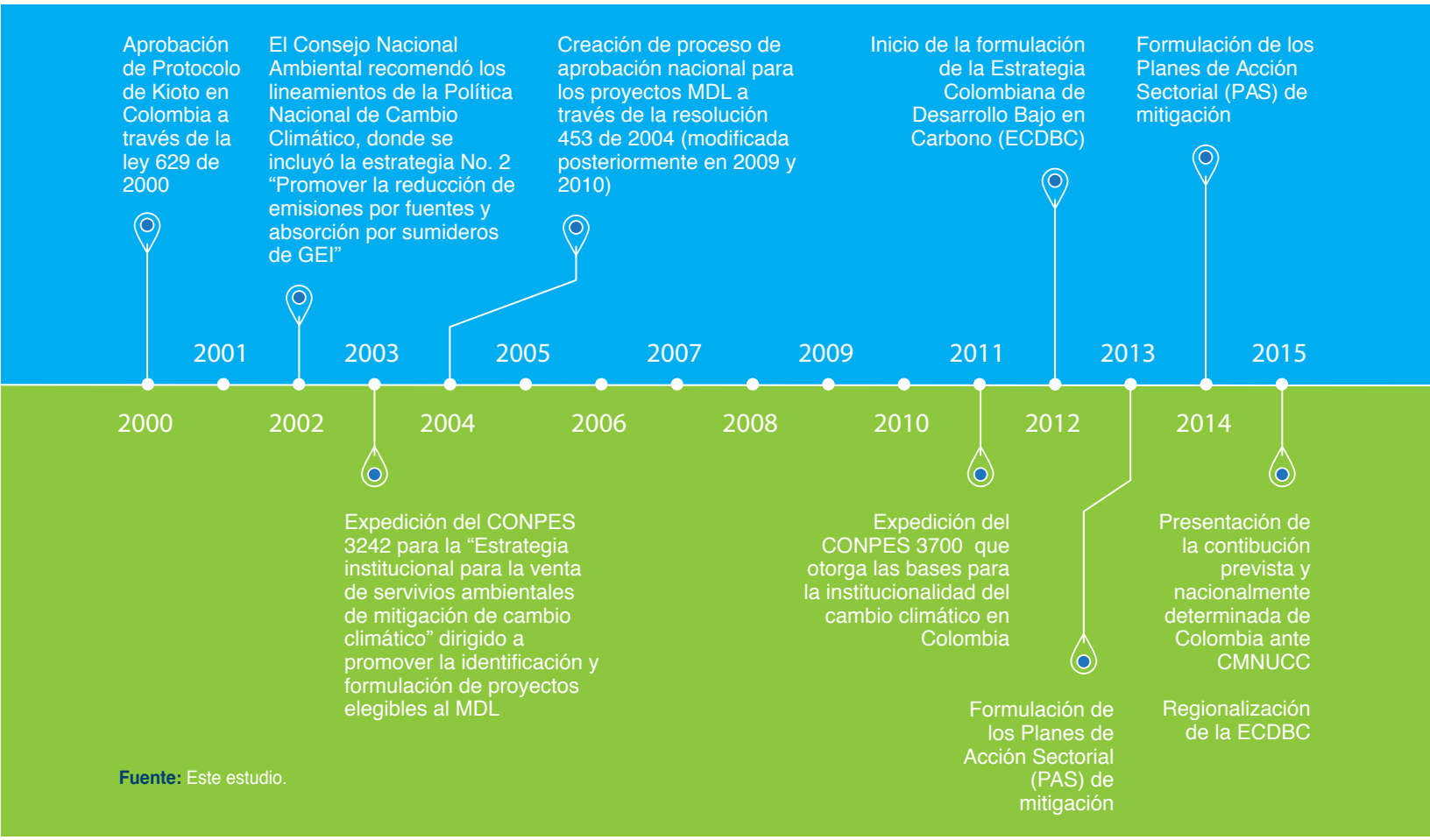
COLABORADORES
José Manuel Sandoval, Katherine Ovalle, Diana Lugo, Marco Murcia, Adriana Pinto Brun, Eduardo José Sánchez **(ECDBC)**; Sandra Garavito Rojas, Ana María Mogollón, Andrés Martínez, César Cortés, Andrea Maldonado, Sebastián Velásquez, Claudia Díaz **(EC-LEDS COLOMBIA**); Ana María Pacheco **(GIZ)**; Gustavo Galindo, Vicky Guerrero **(IDEAM)**; Juan Carlos Mejía **(MADR)**; Rodrigo Suárez Castaño, Nathaly Torregroza, Giovanni Pabón, Aura Robayo, Laura María Aranguren, María Claudia García, Martín Pérez, Diana Vargas, Iván Darío Valencia **(MADS)**; María Laura Rojas, Santiago Briceño **(Minexterior)**; Juan Camilo Florentino Márquez **(Mintransporte)**; Carlos García, Héctor Herrera **(UPME).**

3.1 LA EVOLUCIÓN DE LAS ACCIONES DE MITIGACIÓN EN COLOMBIA

En Colombia desde la aprobación del Protocolo de Kioto en Colombia (a través de la ley 629 de 2000), el país ha avanzado significativamente en la definición de políticas, programas y acciones que no solo han contribuido con los objetivos de este protocolo, sino también con el objetivo último de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC).

En la siguiente figura se presentan los principales hitos en los antecedentes que dieron inicio al desarrollo de las acciones de mitigación en Colombia.

Figura 3.1. Principales antecedentes en la historia de mitigación en Colombia



Fuente: Este estudio.

3.2 ESTRATEGIA COLOMBIANA DE DESARROLLO BAJO EN CARBONO (ECDBC)

En el año 2010, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) inició la formulación de la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono (ECDBC), la cual fue lanzada oficialmente en el año 2012. La ECDBC está liderada por el MADS, a través de la Dirección de Cambio Climático (DCC), y cuenta con el apoyo del Departamento Nacional de Planeación (DNP) y los ministerios sectoriales de Colombia.

La ECDBC es un programa de desarrollo de corto, mediano y largo plazo que busca desligar el crecimiento de las emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI) del crecimiento económico nacional a través de la implementación de planes, proyectos y políticas que maximicen la carbono-eficiencia de las actividades económicas del país y que, a su vez, contribuyan al desarrollo social y económico nacional.

Esta estrategia se ha formulado a través de diferentes etapas durante las cuales se ha trabajado en la estructuración de sus cinco componentes, como se presenta en la figura 3,2. Los componente 1, 2 y 3 se han desarrollado de forma consecutiva mientras que los 4 y 5 son transversales a todo el proceso (MADS, 2014).

Figura 3.2. Principales componentes de la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono

Fuente: MADS (2014)

En la siguiente tabla se amplía información sobre los componentes mencionados:

Tabla 3.1. Principales componentes de la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono

COMPONENTE	DESCRIPCIÓN, ACTIVIDADES REALIZADAS Y PRINCIPALES RESULTADOS OBTENIDOS
1. Fase analítica	Identificación y formulación de medidas de mitigación en cada uno de los sectores productivos del país. Se desarrollaron estudios técnicos, principalmente para conocer el potencial de reducción y el costo; también se realizaron talleres con expertos técnicos de todos los sectores para validar los supuestos de información usada en los escenarios de emisiones de GEI y mitigación construidos. Los principales resultados de esta fase, de acuerdo al MADS (2014) son: •Construcción de escenarios futuros de emisiones de GEI hasta el 2040. • Identificación de acciones de mitigación por sector. • Análisis de costo-beneficio y potencial de abatimiento de las medidas de mitigación identificadas. • Identificación cualitativa por parte de expertos sectoriales de los cobeneficios de las medidas de mitigación identificadas.
2. Desarrollo de los Planes de Acción Sectoriales de Mitigación (PAS) y de estudios de cobeneficios de las medidas de mitigación	Los PAS fueron diseñados utilizando la información técnica desarrollada en la fase analítica y se construyeron en conjunto entre los diferentes ministerios sectoriales, con apoyo del MADS y el equipo técnico de la ECDBC. La priorización de las políticas, programas y acciones que en este momento hacen parte de los PAS se basó en cinco criterios: 1. Alineación de las acciones de mitigación identificadas con los objetivos de desarrollo del sector. 2. Potencial de reducción de emisiones. 3. Costos de implementación. 4. Percepción de cobeneficios económicos, sociales y ambientales. 5. Percepción de expertos sectoriales sobre la relevancia de la mediada. El potencial de abatimiento y los costos de implementación fueron tomados del estudio de curvas de costos de abatimiento desarrollado por la Universidad de los Andes; los otros tres criterios fueron consultados mediante encuestas realizadas a diferentes expertos sectoriales. Posteriormente se usó una metodología estadística de análisis multicriterio, basada en ponderaciones otorgadas a cada uno de los criterios evaluados. Las medidas con los puntajes ponderados más altos fueron priorizadas y en su mayoría se incluyeron en los PAS. Adicionalmente, durante la etapa de formulación de los PAS, mediante la consulta de expertos sectoriales, se identificaron algunos cobeneficios de las acciones de mitigación. Posteriormente se desarrolló una metodología para la cuantificación de cobeneficios resultantes de la implementación de medidas de mitigación, aplicable a todos los sectores y medidas; esta metodología se desarrolló mediante el proyecto de cooperación Low emissions Capacity Building y el programa Mitigation Action Plans and Scenarios (MAPS), el cual incluyó además el pilotaje para diez medidas, en los diferentes sectores, y su aplicación.

COMPONENTE	DESCRIPCIÓN, ACTIVIDADES REALIZADAS Y PRINCIPALES RESULTADOS OBTENIDOS
3. Implementación, regionalización y MRV	Este componente se enfoca en el desarrollo de tres ejes: 1. Sistema de medición y reporte de las acciones de mitigación. 2. Implementación de los PAS. 3. Regionalización de la ECDBC. El MADS está diseñando el sistema de monitoreo y reporte con el que no solo se busca hacerle seguimiento a las reducciones de GEI logradas, sino también a los cobeneficios económicos, sociales y ambientales asociados a las medidas de mitigación diseñadas en el marco a la ECDBC. Este sistema se describe de forma más detallada en el capítulo 4. Por otro lado, la implementación de los PAS se logrará con el desarrollo de iniciativas de desarrollo bajo en carbono, tales como las Acciones Nacionalmente Apropiadas de Mitigación (NAMA, por sus siglas en inglés). Adicionalmente, se va a trabajar con las autoridades locales y regionales para que dichas acciones sean ejecutadas teniendo coherencia con las necesidades y prioridades de las ciudades, municipios y regiones. El proceso de regionalización del cambio climático se ha venido planeando a nivel nacional desde la DCC del MADS. A través de este proceso se busca llegar a los territorios con el fin de construir capacidades y hacer acompañamiento en lo relativo a mitigación y adaptación del cambio climático, de acuerdo a las necesidades de cada uno de ellos y con base en el trabajo adelantado a nivel nacional. Para lo anterior, se busca promover el liderazgo, fortalecimiento y empoderamiento de los nueve Nodos Regionales de Cambio Climático (NRCC), a través de los cuales se hará la aproximación a una mayor escala, para lograr la implementación de medidas de mitigación y adaptación en los territorios. El trabajo con los territorios se iniciará a mediados de 2015 y buscará articular los avances logrados a nivel nacional y sectorial, con las iniciativas del orden territorial, logrando una armonización que fortalezca la competitividad de la región y al mismo tiempo disminuya las emisiones de GEI. De manera complementaria, desde el 2014 y hasta el 2016, la DCC acompaña la formulación de planes integrales de cambio climático en 15 regiones del país, con lo cual se pretende empoderar a cada región para que incorpore dentro de sus herramientas de planeación, los análisis locales de vulnerabilidad, así como el análisis de emisiones de GEI (generados con el apoyo del IDEAM), y de la misma manera pueda plantear sus propias acciones de mitigación y adaptación en los territorios.
4. Construcción de capacidades **y** **5. Estrategia de comunicación**	Mediante las diferentes cooperaciones con las que cuenta la ECDBC, se ha dado la construcción de capacidades para diferentes instituciones y sectores en temas tan importantes como la identificación de cobeneficios, el uso de modelos económicos para la evaluación de medidas de mitigación, la identificación de mecanismos financieros adecuados para las NAMA, el uso de metodologías para la estimación de emisiones de GEI, entre otros.

3.2.1 Planes de Acción Sectoriales de mitigación (PAS)

Los PAS son el principal producto de la fase de formulación de la ECDBC. Estos planes están compuestos por líneas estratégicas bajo las cuales se impulsará el desarrollo de políticas, programas y acciones de mitigación, que estén alineados con los principales objetivos de política y de desarrollo de cada uno de los sectores y del país en general. Con los PAS se busca facilitar la integración de la mitigación de cambio climático en la planeación sectorial, empezando con la inclusión de las medidas de reducción de GEI en los Planes Nacionales de Desarrollo.

La implementación de los PAS traerá consigo, además, cobeneficios tan importantes como aumento en la productividad, reducción de costos, transferencia de tecnología, reducción de riesgo de afectación por barreras no arancelarias, generación de empleo, mejoras en calidad de aire y salud, entre otros.

Hasta el momento, se cuenta con ocho planes de acción para los principales sectores productivos del país: energía eléctrica, minería, hidrocarburos, industria, residuos, vivienda, agropecuario y transporte. Estos PAS componen la base para el desarrollo bajo en carbono de los sectores, y de sus líneas estratégicas se derivan las diferentes acciones de mitigación, como las NAMA, que se están formulando en el país.

Una descripción general de estos PAS y sus respectivas líneas estratégicas se presenta en la tabla 3.2.

Tabla 3.2. Síntesis de los Planes de Acción Sectoriales de mitigación

SECTOR	OBJETIVO PRINCIPAL	PRINCIPALES LÍENAS ESTRATÉGICAS
Energía eléctrica	Busca reducir principalmente las emisiones de CO2, enfocándose en la promoción de fuentes renovables no convencionales de energía, la gestión eficiente de la energía desde la demanda y de la operación del sistema energético nacional. Diseñado y liderado por el Ministerio de Minas y Energía (Minminas).	- Promoción y desarrollo de la política de eficiencia energética a nivel nacional. Reducción de emisiones de GEI mediante ahorros en el consumo de energía. - Política para promoción de la participación activa de la demanda (autogeneración, cogeneración) en el Sistema Interconectado Nacional (SIN). Reducir pérdidas de energía eléctrica, desplazar los consumos en periodos punta y procurar aplanamiento de la curva de demanda, desplazando la generación con los recursos más contaminantes, que impliquen reducción en emisiones de GEI por generación, distribución y transmisión de energía eléctrica. - Promoción de fuentes no convencionales de energía renovable en el SIN y en las Zonas No Interconectadas (ZNI) con criterios de confiabilidad y sostenibilidad medioambiental, social y económica. - Integración gradual de las redes inteligentes en el SIN.
Minería	Las líneas de política apuntan a lograr una reducción sensible de emisiones fugitivas, por medio del desarrollo de proyectos enfocados a la gestión de la energía y reducción de quema de gas en TEA. Diseñado y liderado por Minminas.	- Minimizar los impactos ambientales de la actividad minera en Colombia. - Impulsar el encadenamiento industrial en el sector minero. **Políticas y programas:** - Aprovechamiento de gas metano en mantos de carbón (modificaciones regulatorias). - Promover drenaje y posterior aprovechamiento de metano en minas de carbón a cielo abierto y en minas subterráneas (Coal Mine Methane - CMM). - Promover drenaje y posterior aprovechamiento o quema (cuando el gas no sea aprovechable) de metano a través de sistemas de ventilación en minas (VAM). - Promover drenaje y posterior aprovechamiento de metano en minas subterráneas abandonadas (AMM). - Promover iniciativas de reforestación adicionales a las compensatorias. - Promover iniciativas de eficiencia energética en operaciones mineras, incluyendo transporte, para disminuir u optimizar el consumo de combustibles fósiles. - Promover el uso de energías renovables para suplir necesidades energéticas en operaciones mineras

SECTOR	OBJETIVO PRINCIPAL	PRINCIPALES LÍENAS ESTRATÉGICAS
Hidrocarburos	Lograr una reducción sensible de emisiones fugitivas por medio del desarrollo de proyectos enfocados a la gestión de la energía y reducción de quema de gas en TEA. Diseñado y liderado por Minminas. En la implementación de las acciones participarán además entidades como la ANH, la UPME y empresas del sector privado.	- Fomento de la gestión integral de la energía para la industria de hidrocarburos. Reducción de emisiones vía eficiencia y ahorros por medio de generación con fuentes más limpias. - Promoción de la captura, almacenamiento y uso de CO2 proveniente de actividades de producción, transporte y refinación de hidrocarburos. - Promover el uso del gas natural y el GLP en el país como alternativa al uso de combustibles como diésel, kerosene y gasol.
Transporte	Se enfoca principalmente en la promoción de modos alternativos de transporte más sostenibles, transformación tecnológica del sector, optimización en el sistema de transporte de carga y gestión de la demanda de transporte. Adicionalmente busca impulsar un modelo de desarrollo urbano, basado en la adecuada articulación entre la planeación del uso del suelo y la planeación del transporte urbano masivo. Diseñado y liderado por el Ministerio de Transporte (Mintransporte).	- Mitigación y sostenibilidad en el transporte público. Componente de política: Reestructuración y optimización del transporte público. - Promoción modos alternativos (férreo y fluvial) como complemento/alternativa al transporte carretero. - Complemento política nacional de transporte de carga. Componente de política: Optimizar cadenas logísticas al interior de las ciudades (horarios, centros de despacho). - Transporte no motorizado. - Gestión de la demanda. Componente de política: Cargos por congestión y contaminación en ciudades con más de 300.000 habitantes.
Residuos	Busca mejorar la eficiencia en el manejo integrado de los residuos sólidos y en el saneamiento de aguas residuales, a través de medidas orientadas hacia una mejor disposición de los residuos, un mayor aprovechamiento de los mismos y una mayor cobertura en el tratamiento de aguas residuales urbanas.	**RESIDUOS SÓLIDOS** - Estructuración de instrumentos habilitadores y construcción de capacidad para el desarrollo de la actividad de aprovechamiento. Política directriz: Realizar estudios y/o desarrollos normativos del sector relacionados con los servicios de aseo. - Fortalecimiento de la gestión integral de residuos sólidos. Política directriz: Apoyar técnicamente la gestión integral de residuos sólidos con alcance regional y operación especializada. - Aprovechamiento de residuos sólidos. Política directriz: 1) Incentivar el mercado de productos generados en procesos de aprovechamiento de residuos orgánicos e inorgánicos. 2) Incentivar la implementación de procesos de aprovechamiento de residuos orgánicos e inorgánicos. - Recopilación de indicadores de operación que permitan apoyar las actividades de Monitoreo, Revisión y Verificación. Política directriz: Estructurar propuesta del esquema de manejo de información del sector, para que sea compatible con la información requerida por el SUI. **AGUAS RESIDUALES** - Apoyo técnico y/o financiero a la ampliación, rehabilitación y construcción de sistemas de saneamiento básico. - Optimización de la eficiencia energética y recursos de los sistemas de tratamiento de aguas tanto potables como residuales. Política directriz: Fortalecimiento de la gestión de proyectos de acueducto y alcantarillado, eficiencia energética y uso de energías renovables alternativas. - Recopilación de indicadores de operación que permitan apoyar las actividades de MRV.

SECTOR	OBJETIVO PRINCIPAL	PRINCIPALES LÍENAS ESTRATÉGICAS
Vivienda y desarrollo territorial	Contempla medidas para que las actividades de diseño y construcción de vivienda sean más sostenibles, y para que la planeación urbana y el desarrollo territorial incorporen elementos de mitigación de cambio climático. También se espera la ejecución de acciones reflejadas en otros PAS, como la eficiencia energética en edificaciones (PAS energía eléctrica). En algunas medidas será crucial la articulación de diferentes ministerios e instituciones para el logro de los objetivos comunes y de las prioridades establecidas en los PAS. Diseñado y liderado por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (Minvivienda).	- Desarrollo territorial sostenible. Política directriz: 1) Promover el desarrollo territorial sostenible con criterios de cambio climático. 2) Promover mecanismos financieros y de gestión para proyectos de desarrollo urbano sostenible y carbono-eficientes. - Ciudades sostenibles. Incluir criterios de cambio climático y sostenibilidad. - Construcción eficiente y sostenible. Política directriz: 1) Política nacional de construcción sostenible. 2) Marco regulatorio de construcción y uso eficiente de la edificación para reducción de consumo energético y de agua. - Productividad y competitividad del sector. Promover la investigación y fortalecer la formación técnica y la capacitación. - Habitabilidad de la vivienda nueva y existente. Política directriz: Ampliar alcance de política de vivienda para incluir criterios de habitabilidad y mejora de la calidad de la vivienda. - Gestión integrada de la energía. Reglamentar la política de vivienda para promover la instalación de energías renovables en la vivienda. - Materiales de construcción eficientes. Política directriz: Construcción responsable ambientalmente: Promover utilización de materiales sostenibles/eficientes que sean aceptados por la norma de sismoresistencia.
Industria	Busca gestionar adecuadamente la demanda de energía, optimizar o sustituir el uso de combustibles fósiles en la industria, reducir emisiones mediante mejoramiento de la cadena logística del sector y de la gestión adecuada de los residuos sólidos. También busca generar medidas para los sectores altamente intensivos en el uso de energía y por lo tanto, en la generación de GEI. Diseñado y liderado por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (Mincomercio).	- Gestión integral de la demanda de recursos energéticos en el sector industrial. Portafolio de medidas: 1) Regulación y marco institucional. 2) Sistemas de gestión y seguimiento a la demanda. 3) Herramientas para desarrollo del mercado de eficiencia energética dentro del sector. 4) Optimización de procesos e implementación de nuevas tecnologías para mejorar eficiencia energética y aumentar productividad del sector. - Asociación y optimización logística. Portafolio de medidas: 1) Cadena de abastecimiento y gestión logística sostenible. 2) Promoción de clústeres eficientes y distritos energéticos. - Gestión integral y aprovechamiento de residuos. - Optimización y modernización de procesos productivos con alto potencial de emisiones de GEI. Portafolio de medidas: 1) Producción sostenible y baja en carbono de cemento, de acero, y de pulpa, papel y cartón a nivel nacional. 2) Reducción de emisiones en la industria química. 3) Reducción de emisiones en otros procesos productivos industriales.
Agropecuario	Diseñado y liderado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR). Se cuenta con socios importantes como el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), entidad que ha realizado estudios para evaluar la viabilidad de las acciones de mitigación que se incluyeron en este PAS. El PAS se encuentra aún en etapa de aprobación, la cual se espera finalice antes del primer trimestre de 2015.	- Implementación e intensificación sostenible: 1) Implementar extensión agropecuaria participativa con apoyo de la comunidad y entidades territoriales por aptitud de uso de suelo y tipo de productor. 2) Promover la producción y el uso eficiente de agroenergía. - Innovación y Desarrollo: Incrementar procesos de Investigación y validación de temáticas de fenómenos climáticos, así como el acceso a información de investigaciones, procesos y actividades relacionadas. - Incentivos e instrumentos financieros.

3.2.2. Acciones de mitigación en el marco de la ECDBC

Desde la concepción de la ECDBC se evidenció la necesidad de trabajar en la formulación de acciones sectoriales que tuvieran un componente transformacional, y con las que se generara un impacto mayor que el observado con la implementación de los proyectos MDL. Es así como, partiendo de los lineamientos del plan de acción de Bali, Colombia inició hace unos años con la formulación de las NAMA. En este momento se han identificado más de diez NAMA y se ha avanzado con la formulación de algunas de ellas. Esta formulación ha sido apoyada en su mayoría por organismos de cooperación multilateral, así como por gobiernos de países desarrollados.

Estas NAMA no solo contribuirán con la reducción de emisiones de GEI sino que además traerán cobeneficios sociales, ambientales y económicos a los sectores donde están siendo implementadas, a las comunidades impactadas por el desarrollo de las acciones y en algunos casos a otros sectores.

Adicionalmente, debido a que la mayoría de las NAMA se encuentran en etapas tempranas de formulación, y que el gobierno nacional y los sectores de Colombia deben realizar esfuerzos adicionales para lograr su implementación, se prevé que estas acciones serán un instrumento importante para el alcance de la meta de mitigación propuesta en la iNDC colombiana para el periodo post 2020.

Dentro de las NAMA que están en etapa de identificación y en proceso de pre-formulación se encuentran algunas como:

Sector Agropecuario: Reconversión productiva y tecnológica del subsector panelero. Promover un ordenamiento ambiental y productivo a nivel regional que permita la reducción de emisiones e incremente los sumideros de carbono. Reducción de emisiones generadas en las prácticas de cultivo, proceso de post-cosecha y el manejo de subproductos.

Sector Energía, Minas e Hidrocarburos: Promover la implementación de medidas de eficiencia energética en el sector hotelero (actores involucrados: MADS, Bancoldex, BID). Implementar medidas para mejorar la eficiencia energética de edificios donde operan diferentes entidades del gobierno nacional (actores involucrados: UPME, GIZ, GEF).

Sector Industria: Reducción de emisiones de GEI a través de las medidas de eficiencia energética y reconversión tecnológica en el sector metalmecánico (actores involucrados: Mincomercio, MADS, ANDI, PTP -Bancoldex-, UPME, empresas del sector, Pnuma/Risoe).

Sector Industria: Reducción de emisiones de GEI a través de medidas de eficiencia energética y reconversión tecnológica en el sector siderúrgico (actores involucrados: Mincomercio, MADS, ANDI, UPME, empresas del sector, Pnuma/Risoe).

Sector Transporte: NAMA en movilidad eléctrica, NAMA en eficiencia energética de sistemas de transporte público de pasajeros, NAMA de estándares de eficiencia para vehículos livianos.

Sector Vivienda: Proveer mayor potencial de mitigación desde el barrio como elemento integrador de la vivienda y cuyos beneficios se alinean con las prioridades sectoriales. El objetivo de NAMA Hábitat es (1) reducir las emisiones de GEI, (2) Mejorar la calidad de vida de los habitantes, (3) la prosperidad económica, (4) la salud y el bienestar y (5) reducir el déficit cualitativo habitacional y espacial en los asentamientos precarios, a través de intervenciones espaciales que garanticen la recuperación de zonas degradas, el reasentamiento de población en riesgo y la provisión de espacios públicos con criterios de cambio climático (actores involucrados: MADS, GIZ, USAID).

Sector Forestal: Reducir emisiones de GEI a través de la identificación, diseño e implementación de medidas de forestación y reforestación que tengan coherencia con los lineamientos del plan nacional de restauración (actores involucrados: MADS, apoyo del CIAT en su formulación).

La tabla 3.3 contiene el portafolio de las NAMA que están en proceso de formulación, presentando información sobre nombre de la acción, estado actual, objetivo, descripción general, GEI abarcados, entidades involucradas, cobeneficios identificados (económicos, sociales, ambientales y en salud), y cooperación recibida o por recibir de cada una de las NAMA. Debido a que estas acciones se encuentran en etapas tempranas de formulación, no se tiene información sobre pasos previstos o pasos tomados en su implementación, además el potencial de reducción de emisiones de GEI de las acciones reportadas en esta tabla, se está estimando actualmente o hace parte de la formulación del proyecto. Para todas estas NAMA se identifica como necesidad la cooperación técnica y financiera para su formulación, y la cooperación financiera para su implementación.

Información detallada sobre las NAMA más adelantadas en su formulación y en etapa inicial de implementación, se presenta en las tablas 3.4 a 3.8. Estas NAMA son: Eficiencia energética en alumbrado público, refrigeración doméstica en Colombia, Desarrollo Orientado al Transporte (TOD, por sus siglas en inglés), Mejoramiento Integrado del Sector de Transporte de Carga por Carretera en Colombia y Aprovechamiento y gestión integral de residuos sólidos urbanos.

Tabla 3.3. Portafolio de las NAMA de Colombia que están en proceso de formulación

SECTOR AGROPECUARIO					
Nombre de la Acción	**Estado actual**	**Objetivo, descripción general y GEI abarcados**	**Entidades Involucradas**	**Cobeneficios identificados**	**Cooperaciones recibidas o por recibir**
Reconversión productiva y tecnológica en el sector panelero	En formulación	Implementar estrategias de mitigación de GEI y efectos contaminantes en el subsector panelero mediante reconversión productiva en la siembra y manejo de cultivos, reconversión tecnológica de trapiches, y aprovechamiento de subproductos. **Principales gases** cubiertos: CO_2, CH_4	Fedepanela, Corpoica, Simpa, MADS, MADR	- Mejoras en los rendimientos de los cultivos de caña. - Mejora en la productividad del sector. - Formalización de los trabajadores de oficio. - Generación de empleos formales. - Reducción de emisiones de contaminantes criterio. - Reducción de la morbilidad debida a la exposición de altos niveles de contaminación generado en los hornos.	Finlandia AEA (financiación de estudio técnico para la evaluación y pilotaje de nuevas tecnologías
Café de Colombia	En formulación	Desarrollar e implementar estrategias para mitigación de GEI en la producción de café en finca, en Colombia. **Principales gases** cubiertos: CO_2, CH_4, N_2O	Fedecafe, MADS, MADR, PNUD.	- Mejora en la productividad del sector. - Aumento de ingresos del productor. - Incremento de turismo en la zona donde se desarrollará la NAMA. - Reducción de exposición a fertilizantes	PNUD

Nombre de la Acción	Estado actual	Objetivo, descripción general y GEI abarcados	Entidades Involucradas	Cobeneficios identificados	Cooperaciones recibidas o por recibir
Ganadería bovina sostenible	En formulación	Disminuir las emisiones GEI generadas en la producción ganadera e incrementar los sumideros de carbono de los agroecosistemas, por medio de un ordenamiento ambiental y productivo a nivel regional, promoviendo a su vez la conservación y/o restauración de sistemas naturales, e incentivando paisajes sostenibles productivos **Principales gases** cubiertos: CO2, CH4, N2O	MADR, MADS, Fedegan, CIAT, CIPAV	- Mejoras en los rendimientos de la producción y la competitividad del sector. - Incremento de ingresos por cultivos frutales. - Reducción en costos de insumos - Facilita la formalización de los trabajadores de oficio. - Generación de empleos formales. - Reducción de la pobreza - Seguridad alimentaria - Reducción de alteraciones de cuerpos de agua por vertimientos de las centrales de sacrificio. - Conservación de suelos. - Generación de servicios ecosistémicos	Convenio MADR-CIAT, Grupo Southpole
SECTOR ENERGÍA, MINAS E HIDROCARBUROS					
Nombre de la Acción	**Estado actual**	**Objetivo, descripción general y GEI abarcados**	**Entidades Involucradas**	**Cobeneficios identificados**	**Cooperaciones recibidas o por recibir**
Energización con fuentes de energía renovable en las Zonas no Interconectadas (ZNI) de Colombia	En formulación	Reducción de emisiones de GEI producidas por la generación eléctrica con Diesel en las ZNI; asegurar el suministro estable de electricidad en ZNI; garantizar la sostenibilidad de los proyectos de energía eléctrica en ZNI promoviendo proyectos productivos; garantizar un suministro energético continuo para sistemas de tratamiento de agua en ZNI. **Principales gases** cubiertos: CO_2.	IPSE - Minminas – Minvivienda-UPME	- cceso a energía y mejora de calidad de vida para habitantes de las regiones donde se implementa el proyecto. - Aumento de competitividad en las regiones donde se implementa el proyecto.	

SECTOR ENERGÍA, MINAS E HIDROCARBUROS					
Nombre de la Acción	**Estado actual**	**Objetivo, descripción general y GEI abarcados**	**Entidades Involucradas**	**Cobeneficios identificados**	**Cooperaciones recibidas o por recibir**
Recuperación de metano en fugas, venteo y quemas de la cadena del petróleo y gas	En formulación	Identificar, diseñar e implementar acciones de mitigación relacionadas con el control de las emisiones de GEI causadas por fugas, venteo y quemas de la cadena del petróleo y gas. Aunque la formulación de esta NAMA está siendo liderada por Ecopetrol se busca que las acciones y los pilotos implementados por la empresa se repliquen en el sector. **Principales gases** cubiertos: CH_4	Ecopetrol	Ahorros energéticos. - Mejora en las tasas de recobro. - Recuperación de energéticos. - Reducción en emisiones de VOCs. - Construcción de capacidades. - Mejoramiento en los canales de información.	Coalición para el Clima y el Aire Limpio (CCAC) - Etapa temprana de formulación

SECTOR TRANSPORTE					
Nombre de la Acción	**Estado actual**	**Objetivo, descripción general y GEI abarcados**	**Entidades Involucradas**	**Cobeneficios identificados**	**Cooperaciones recibidas o por recibir**
Transporte no motorizado	En formulación	Fomentar los modos caminata y bicicleta como alternativas atractivas y eficientes para movilizarse en las ciudades colombianas, incrementando considerablemente su participación en el reparto modal y generando apropiación del espacio público. La NAMA se basa en la implementación de dos principales medidas: 1. Inclusión de Transporte No Motorizado (TNM) de pasajeros (bicicletas, bicitaxis, GDT): Desarrollo de infraestructura ciclo-inclusiva, regularización y formalización de bicitaxis, desarrollo de proyectos de integración de bicicletas al transporte público. 2: Inclusión de carga no motorizada: desarrollo de un plan para integrar las bicicletas de carga como un vehículo que mejore la eficiencia de los sistemas de distribución de carga urbana de "última milla" en las ciudades. **Principales gases** cubiertos: CO_2.	Mintransporte, gobiernos locales y regionales	- Mejor calidad del aire. - Reducción de viajes en vehículos particulares motorizados.	Programa TRANSfer -GIZ

SECTOR INDUSTRIA					
Nombre de la Acción	**Estado actual**	**Objetivo, descripción general y GEI abarcados**	**Entidades Involucradas**	**Cobeneficios identificados**	**Cooperaciones recibidas o por recibir**
Eficiencia energética en pequeñas y medianas empresas	En formulación de la fase piloto	Promover la transferencia de tecnología a través del desarrollo de proyectos pilotos de conversión tecnológica y eficiencia energética en pequeñas y medianas empresas del sector industrial de la región Bogotá-Cundinamarca. **Principales gases** cubiertos: CO_2.	MADS - Minminas - CAEM	- Mejora de condiciones laborales y salud ocupacional. - Mejora en la eficiencia de procesos. - Reducción de contaminantes criterio	GEF

Fuente: Este estudio con información proporcionada por MADR, MADS, Mincomercio, Minminas, Mintransporte, Minvivienda, USAID Colombia

Tabla 3.4. NAMA: Eficiencia energética en alumbrado público

NOMBRE: EFICIENCIA ENERGÉTICA EN ALUMBRADO PÚBLICO	
SECTOR	ENERGÍA
SUBSECTOR	ENERGÍA ELÉCTRICA; ILUMINACIÓN PÚBLICA
GASES CUBIERTOS	CO_2
OBJETIVOS PRINCIPALES	Mejorar y modernizar los sistemas de alumbrado público en diferentes ciudades de Colombia a través de la optimización del diseño y el incremento en la eficiencia energética de las luminarias.
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ACTIVIDADES CUBIERTAS POR LA NAMA	***Preparación y apoyo técnico:*** Brindar apoyo técnico a los gobiernos de las ciudades para que mejoren y modernicen su sistema de alumbrado público. Construcción e implementación de una herramienta web para que los gobiernos locales hagan seguimiento de los nuevos sistemas implementados. ***Asistencia legal y financiera a los gobiernos de las ciudades:*** Revisión del contexto legal de las ciudades relacionado con el alumbrado público (incluyendo asesoría en el diseño de contratos de concesión que incluyan elementos de eficiencia energética) y diseño de instrumentos financieros innovadores que provengan tanto del sector público como del sector privado. ***Estructuración:*** Estudios de diseño y factibilidad de proyectos. Implementación y monitoreo: Implementación de los proyectos para mejorar y modernizar el alumbrado público, e implementación del sistema de monitoreo y reporte. ***Barreras para la implementación y estrategias para superarlas:*** - Falta de conocimiento en tecnologías LED y falta de información acerca del desempeño de las tecnologías LED y sus proveedores. - Compromisos previos contractuales que impiden el desarrollo de los proyectos (contratos de concesión en marcha). - Capacidad limitada de inversión en alumbrado público por parte de las ciudades. La NAMA busca sobrepasar estas barreras a través de: 1) manejar los vacíos y brechas de conocimiento. 2) manejo de los posibles riesgos legales, técnicos y financieros. 3) asegurar que los proyectos resulten en ahorros de energía y reducción de emisiones de GEI.

METAS Y ALCANCE	Reemplazar 300.000 luminarias HPSV (High Pressure Sodium Vapour Lamps). Ahorrar 86.495 MWh / año (1,5% de consumo mensual en Colombia). Ahorrar US$13.338.499/año (En gasto público que puede ser empleado para salud y educación).
ESTADO ACTUAL	Finalizando formulación, iniciando pilotos de implementación a nivel municipal.
INSTITUCIONES INVOLUCRADAS Y/O ARREGLOS INSTITUCIONALES	Instituciones a cargo de los estudios de revisión del estado y las necesidades del alumbrado público en Colombia: BID, Findeter. Entidades líderes y socios involucrados: Minminas, MADS, UPME, UNAL, IPSE, DNP.
SUPUESTOS Y METODOLOGÍAS EN LAS QUE SE BASA LA ACCIÓN (METODOLOGÍA USADA PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES)	En cuanto al cálculo de la reducción de emisiones se realiza el siguiente procedimiento: a) Cálculo de consumo de energía: con base en el "Estudio de mercado sobre eficiencia energética en el sector de alumbrado público en Colombia Findeter -BID" culminado en 2013, donde se recopiló información de campo en 19 municipios y se extrapoló hasta 59 ciudades de más de 100.000 habitantes (sin considerar Bogotá ni Medellín) calculando el consumo de energía, los costos de suministro de esta energía y las emisiones de GEI asociadas a la operación del sistema de alumbrado público. Con la caracterización tecnológica y de potencia realizada con el estudio de mercado, se definió un potencial de sustitución de luminarias, del ahorro de energía que se generaría y las inversiones que se requerirían. El estudio estima un ahorro anual aproximado de 86.495 MWh con la sustitución de alrededor de 300.000 luminarias. b) En cuanto al factor de emisión, se usó el adoptado por la Resolución No. 91304 del 25 de noviembre de 2014, emitida por el Minminas de Colombia, la cual reglamenta la adopción del factor marginal de GEI en el SIN (al que pertenecen los alumbrado públicos del país), el cual tiene un valor de 0,374 Ton CO2/MWh para proyectos aplicables al MDL.
POTENCIAL DE REDUCCIÓN DE EMISIONES	32.349 toneladas de CO2 eq/año 323.490 toneladas de CO2 eq durante un periodo de 10 años
NOMBRE: EFICIENCIA ENERGÉTICA EN ALUMBRADO PÚBLICO	
INDICADORES DE PROGRESO	- Número de ciudades y/o municipios con proyectos implementados. - Toneladas de CO2 reducidas por la NAMA - MWH ahorrados gracias a la NAMA

NOMBRE: EFICIENCIA ENERGÉTICA EN ALUMBRADO PÚBLICO	
PASOS PREVISTOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN	-Desarrollo de estándares de eficiencia energética para la tecnología LED, con criterios específicos y requisitos técnicos mínimos para los proveedores y contratistas a participar en los proyectos. - Evaluar y mejorar la metodología para la evaluación de proyectos elegibles, incluyendo cómo presentar una propuesta técnica y económica a entidades y fondos de financiación. - Apoyo en la definición de las características técnicas de los proyectos en que la iluminación pública está a cargo del gobierno municipal. - Enumerar las funciones, las condiciones y los acuerdos necesarios para la adecuada promoción de la línea de financiación, incluidos los relacionados específicamente con los beneficiarios potenciales (municipios) y empresas de servicios energéticos (Asociación de Expertos en eficiencia energética). - Generar capacidades técnicas específicas necesarias dentro de Findeter para coordinar e impulsar la estrategia de financiamiento, incluyendo la evaluación de la elegibilidad del proyecto y la creación de un sistema de información para el monitoreo, reporte y validación de los resultados de los proyectos, entre otros. - Fortalecimiento de la asesoría jurídica y estructuración legal, incluyendo: (i) Información sobre las diferentes configuraciones de estructuración legal municipal, diseñar diferentes tipos de contratos y alianzas con el sector público y privado (ii) La elaboración de los contratos de desempeño estándar donde los riesgos son igualmente compartidos por los proveedores de tecnología y empresas beneficiarias., y (iii) Apoyo a la estructuración o modificación de fideicomisos de pago. - Identificación de las funciones, las condiciones y acuerdos / requisitos contractuales que tendrían que ser cumplidos por los posibles agentes del mercado, que participan en el desarrollo de proyectos y seguimiento, por ejemplo, los proveedores de tecnología y servicios de eficiencia energética, las aseguradoras para el desempeño del proyecto, y los certificadores y verificadores del proyecto. Diseño de las directrices operacionales y los mecanismos mediante los cuales los intermediarios financieros, proveedores de tecnología y empresas beneficiarias, aplican a los beneficios de la estrategia de financiamiento. - Presentación ante el GEF.
RESULTADOS ESPERADOS	Una adecuada implementación de las actividades de la NAMA, así como el alcance de las metas cualitativas y cuantitativas planteadas para la misma.
AVANCES O RESULTADOS Y LOGROS ALCANZADOS HASTA EL MOMENTO	1. Desarrollo de estudios de mercado y de factibilidad tales como "Estudio de mercado sobre eficiencia energética en el sector de alumbrado público en Colombia" desarrollado por Findeter con apoyo del BID en el 2013. 2. Apoyo a algunas ciudades y municipios para la formulación de proyectos relacionados con el objetivo de la NAMA. Entre las actividades de apoyo realizadas se encuentran: - Análisis documental previo: conocimiento de contratos, inventario de equipos, entrevista con el municipio, discusiones en el grupo de trabajo sobre opciones y elegibilidad de alternativas. - Encuestas y mediciones en campo: entrevistas con los distintos actores de la administración y con usuarios del sistema de alumbrado público, medición de parámetros luminotécnicos del sistema actual. - Diagnóstico y propuestas de modernización: se definieron los principales problemas del servicio de alumbrado público y se evaluaron distintas alternativas de implementación para encontrar el diseño más apropiado. - structuración técnica y económica: se definieron cantidades y características técnicas de equipos y modificación de infraestructura necesaria para hacer la correcta modernización. Se definieron opciones de financiación y se está gestionando la consecución de recursos para el proyecto, se redactaron y pusieron en común los términos de referencia para la contratación del suministro e instalación de las nuevas luminarias. 3. Se está trabajando en la formulación de una propuesta para solicitar recursos del GEF para la financiación de la NAMA.

NOMBRE: EFICIENCIA ENERGÉTICA EN ALUMBRADO PÚBLICO	
COBENEFICIOS IDENTIFICADOS	- Reducción de costos de mantenimiento del alumbrado público. - Reducción de costos de tecnología, creación de opciones y promoción de economías a escala para compra de luminarias. - Incremento de la adecuada disposición final de los focos y luminarias. - Incremento en la seguridad en espacios públicos, y reducción del número de accidentes de tránsito. - Generación de empleo. - Fortalecimiento de industria nacional a través de instalación de plantas de producción de luminarias eficientes.
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE MONITOREO Y REPORTE	El sistema de monitoreo y reporte se basará en el monitoreo y seguimiento al consumo de energía y a la implementación de nuevas tecnologías para el alumbrado público. El sistema tiene como objetivos principales: 1) Coordinar y controlar el uso apropiado de metodologías para evaluar proyectos elegibles. 2) Preparar y hacerle seguimiento a indicadores de monitoreo que permitan evidenciar resultados y avances en las metas establecidas. 3) Apoyar el proceso de gestión de la información que será compartida y reportada a las instituciones que así lo requieran. 4) Promover una estrategia de comunicación y de divulgación para compartir los componentes, actividades, resultados y productos de la NAMA, a los principales actores del mercado.
COSTOS ESTIMADOS PARA SU FORMULACIÓN Y /O IMPLEMENTACIÓN	Los costos totales para su implementación están siendo calculados.
COOPERACIONES RECIBIDAS	50 millones disponibles en líneas de créditos blandos.
NECESIDADES DE COOPERACIÓN	50 millones disponibles en líneas de créditos blandos.

Fuente: este estudio con información proporcionada por Findeter, PNUD y el MADS.

Tabla 3.5. NAMA: Refrigeración doméstica en Colombia

NOMBRE: NAMA DE REFRIGERACIÓN DOMÉSTICA EN COLOMBIA	
SECTOR	ENERGÍA
SUBSECTOR	ENERGÍA ELÉCTRICA - EFICIENCIA ENERGÉTICA EN SECTOR RESIDENCIAL
GASES CUBIERTOS	CO_2 y HFC
OBJETIVOS PRINCIPALES	Transformar el sector de refrigeración doméstica en Colombia a través de la introducción de refrigeradores eficientes y libres de HFC al mercado, el establecimiento de un programa de sustitución de refrigeradores domésticos y la gestión adecuada de los residuos de refrigeradores al final de su vida útil.

NOMBRE: NAMA DE REFRIGERACIÓN DOMÉSTICA EN COLOMBIA	
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ACTIVIDADES CUBIERTAS POR LA NAMA	1. Marco de política el sector de refrigeración doméstica: Creación de medidas de política para la prohibición del uso de HFC en el sector de refrigeración doméstica. Introducción de estándares mínimos de eficiencia energética para refrigeradores domésticos (basado en el borrador de Reglamento de Etiquetado-RETIQ). Preparación de leyes, regulaciones y estándares necesarios para el establecimiento de esquemas de responsabilidad extendida del productor. 2. Conversión de las líneas de producción de refrigeradores domésticos: Apoyo técnico y financiero y construcción de capacidades para la conversión de las líneas de producción de los fabricantes de refrigeradores, con el fin de cambiar el uso de HFC (HFC-134a) por hidrocarburos (R-600a) y cambiar el diseño y aspectos técnicos de los refrigeradores. Lo anterior con el propósito de aumentar la eficiencia energética de los refrigeradores y promover la recuperación y reciclaje de los materiales y reducir los impactos ambientales negativos. 3. Programa sostenible de sustitución de refrigeradores: Establecimiento de un programa de sustitución para el reemplazo de refrigeradores domésticos que se encuentran actualmente en uso. Se crea un mecanismo de financiamiento sostenible que incluye incentivos para los hogares de estratos 1, 2 y 3 en la compra del refrigerador nuevo, una vez el refrigerador antiguo es entregado. 4. Gestión adecuada de residuos de los refrigeradores al final de su vida útil: Extensión de la iniciativa de Red Verde del esquema de responsabilidad extendida del productor y exportador para reciclar y disponer adecuadamente los materiales y residuos de los refrigeradores sustituidos en el programa. Incluye también acuerdos, estudios de viabilidad, mejoras tecnológicas y construcción de capacidades a empresas de reciclaje y disposición de residuos. 5. Construcción de capacidades transversal: Capacitar y educar en el diseño de una campaña de sensibilización y comunicación del programa de sustitución de los refrigeradores. Expansión del sistema de monitoreo de Red Verde para ser utilizado como el sistema de monitoreo, reporte y verificación de la NAMA.
METAS Y ALCANCE	- Introducir alrededor de 4,7 millones de refrigeradores eficientes y libres de HFC al mercado. - Realizar la disposición adecuada de los residuos de 300.000 refrigeradores domésticos ineficientes que se encuentran actualmente en uso y que utilizan CFC como gas refrigerante. - Beneficiar 300.000 hogares de estratos bajos que representan 1,3 millones de personas del país, quienes tendrá la oportunidad de recibir refrigeradores eficientes y libres de HFC con incentivos. - Ahorro de cerca del 50% del consumo de energía de los refrigeradores. - Lograr un ahorro anual en el costo de la energía en cada hogar de alrededor de 62 Euros. - La NAMA es aplicable a todo el territorio nacional. - Se incluye completamente el ciclo de vida de los refrigeradores domésticos.
ESTADO ACTUAL	Formulación finalizada

NOMBRE: NAMA DE REFRIGERACIÓN DOMÉSTICA EN COLOMBIA	
INSTITUCIONES INVOLUCRADAS Y/O ARREGLOS INSTITUCIONALES	- MADS, Minminas, UPME, GIZ, Banco de Desarrollo de América NOMBRE: NAMA DE REFRIGERACIÓN DOMÉSTICA EN COLOMBIA Latina-CAF, Bancoldex, ANDI, Red Verde, Crédito Fácil Codensa, Banco Colpatria, Challenger S.A, Industrias Haceb S.A, MABE Colombia S.A, Gaia Vitare S.A.S, Ocade S.A.S, LITO S.A.S, C.I. Metales La Unión S.A - GIZ, MADS y Bancoldex serán las organizaciones que lideran la implementación de la NAMA. - La NAMA está conectada con el programa de pos consumo Red Verde, implementado por la ANDI y quienes además son los responsables de la implementación del esquema de responsabilidad extendida del productor en Colombia. Desde 2014, Red Verde ha estado operando con apoyo financiamiento voluntario de tres fabricantes nacionales de refrigeradores domésticos y cinco importadores. Red Verde apoyará el esquema de recolección y pruebas a los refrigeradores antiguos e ineficientes, la expansión del servicio de recolección y entrega de refrigeradores, cumpliendo los estándares ambientales de los refrigeradores nuevos y diseñará, coordinará e implementará campañas de sensibilización y comunicación. - El sector privado será quien implemente el cambio transformacional del sector de refrigeración doméstica. Adicional a la participación en el esquema de responsabilidad extendida del productor (Red Verde), los tres fabricantes nacionales apoyan financieramente la NAMA. - Bancoldex y los bancos comerciales desarrollarán e implementarán líneas especiales de crédito para los fabricantes, el financiamiento de la compra de los refrigeradores para los hogares de bajos ingresos y los gestores de residuos. Un Fondo de Reemplazo Verde será establecido para proveer acceso a los hogares de bajos ingresos para la compra de refrigeradores eficientes y libres de HFC.
SUPUESTOS Y METODOLOGÍAS EN LAS QUE SE BASA LA ACCIÓN (METODOLOGÍA USADA PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES)	El inventario de emisiones y cálculo de las reducciones de emisiones fueron apoyadas por la GIZ, utilizando la aproximación Tier 2 de las guías del IPCC 1996 y aplicando la metodología de la GIZ para el desarrollo de las NAMA en los sectores refrigeración, aire acondicionado y de espumas.
POTENCIAL DE REDUCCIÓN DE EMISIONES	- Reducir 16,8 MtCO2eq por medio de la introducción de nuevos refrigeradores eficientes y libres de HFC al mercado (15,7 MtCO2eq) y la gestión adecuada de residuos de 300.000refrigeradores al final de su vida útil (1,1 MtCO2eq). - Al año 2030 reducir anualmente 3,8 MtCO2eq.
INDICADORES DE PROGRESO	- Número de refrigeradores domésticos eficientes y libres de HFC producidos y vendidos en el mercado. - Cantidad de préstamos con incentivos otorgados a hogares de estratos 1, 2 y 3. - Número de refrigeradores domésticos ineficientes y que utilizan CFC, gestionados ambientalmente al final de su vida útil. - Volumen desembolsado para la conversión de líneas de producción de los fabricantes de refrigeradores domésticos.

NOMBRE: NAMA DE REFRIGERACIÓN DOMÉSTICA EN COLOMBIA	
PASOS PREVISTOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN	La introducción exitosa de nuevos refrigeradores domésticos eficientes y libres de HFC y la gestión adecuada de residuos de los refrigeradores al final de su vida útil se logrará por medio de las siguientes áreas: 1. Medidas de Política: - Prohibir el uso de HFC en el sector de refrigeración doméstica. - Introducir de estándares mínimos de eficiencia energética para refrigeradores domésticos (basado en el borrador de Reglamento de Etiquetado-RETIQ). - Preparar leyes, regulaciones y estándares necesarios para el establecimiento de esquemas de responsabilidad extendida del productor que incluyan los sistemas de recolección de los refrigeradores antiguos e ineficientes. 2. Medidas económicas y financieras: - Establecer mecanismos innovadores y sostenibles de financiamiento para crear un programa de sustitución de refrigeradores, que sostenga la promoción de la iniciativa de responsabilidad extendida del productor, implementada por Red Verde, para una gestión adecuada de los residuos de los refrigeradores al final de su vida útil. - Co-financiar a través de líneas de crédito de Bancoldex, la conversión de las plantas de producción de los fabricantes de refrigeradores, así como las mejoras tecnológicas de las empresas de gestión de residuos. - Co-financiar el pago de los préstamos otorgados a los hogares de estratos 1, 2 y 3 con fondos de bancos comerciales y fondos internacionales que sean otorgados a la NAMA. El pago de los préstamos será realizado a través de la factura de energía. 3. Construcción de capacidades: - Educar y capacitar a los actores involucrados en: conversión de las líneas de producción de los fabricantes, servicio adecuado y tratamiento de los refrigeradores al final de su vida útil, establecimiento de sistemas de recolección de los refrigeradores antiguos e ineficientes, y monitoreo y seguimiento de la implementación de la NAMA y de las reducciones de emisiones de GEI. 4. Medidas técnicas: - Conversión de las líneas de producción, reemplazo en el uso de refrigerantes fluorados (HFC-134a) por otras alternativas de refrigerantes naturales (R-600a 3), cambio en el diseño de los refrigeradores para reducir su consumo de energía, y cambios tecnológicos para promover la recuperación y reciclaje de los materiales y reducir los impactos ambientales negativos
RESULTADOS ESPERADOS	La NAMA transformará el sector de refrigeración. Todos los fabricantes de refrigeradores en el país convertirán sus líneas de producción para la producción de refrigeradores eficientes y libres de HFC. En combinación con una prohibición del uso de HFC-134a como gas refrigerante, solo refrigeradores eficientes y libres de HFC estarán disponibles en el mercado colombiano. Se facilitará el establecimiento de un programa de sustitución con incentivos para hogares de estratos 1, 2 y 3 y la extensión del esquema existente de responsabilidad extendida del productor de Red Verde, para reciclar y disponer adecuadamente los materiales y residuos de los refrigeradores sustituidos en el programa. Un total de 300.000 hogares de estratos 1, 2 y 3 recibirán y se beneficiaran de estos créditos ofrecidos bajo la NAMA. El ahorro anual en el costo de la energía por el uso de los nuevos refrigeradores será de alrededor de 62 Euros por hogar. Debido a que este tipo de programas no han sido implementados en el país, la NAMA espera ser modelo a nivel nacional en el establecimiento de estándares mínimos de eficiencia energética y la gestión adecuada de los residuos de electrodomésticos.

NOMBRE: NAMA DE REFRIGERACIÓN DOMÉSTICA EN COLOMBIA	
AVANCES O RESULTADOS Y LOGROS ALCANZADOS HASTA EL MOMENTO	La NAMA hace parte de la ECDBC y el Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía y Fuentes No Convencionales (Proure). Adicionalmente, se encuentra alineado con la implementación del Protocolo de Montreal, la Política de Producción y Consumo Sostenible, la Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos y la Política de Gestión Integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos. Se han generado conversaciones con los actores involucrados. Se ha logrado la participación en la formulación de la NAMA de las siguientes entidades: MADS, Minminas, UPME, GIZ, Banco de Desarrollo de América Latina-CAF, Bancoldex, ANDI, Red Verde, Crédito Fácil Codensa, Banco Colpatria, Challenger S.A, Industrias Haceb S.A, MABE Colombia S.A, Gaia Vitare S.A.S, Ocade S.A.S, LITO S.A.S, C.I. Metales La Unión S.A. El sector privado será quien implemente el cambio transformacional del sector de refrigeración doméstica. Adicional a la participación en el esquema de responsabilidad extendida del productor (Red Verde), los tres fabricantes nacionales apoyarán financieramente la NAMA. Su compromiso ha sido asegurado a través de diversas reuniones bilaterales y de grupo con el MADS en 2012, 2013 y durante la fase de formulación de la NAMA en 2014. Durante el año 2014, se realizó una formulación de la NAMA con el Center for Clean Air Policy-CCAP, con el acompañamiento del MADS y la financiación del Banco de Desarrollo de América Latina-CAF. El inventario y cálculo de las emisiones se realizaron con el apoyo de la GIZ. Existen sinergias con proyectos existentes, por ejemplo con el proyecto de destrucción final cofinanciado por el Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal, el proyecto de Estandarización y Etiquetado de Eficiencia Energética UNDP/GEF/UPME, el proyecto de eficiencia energética USAID/UPME, el proyecto de Industrias de Reciclado Eficiencia de la Cooperación Económica de la Secretaría de Estado para Asuntos Económicos (SECO) de la Confederación Suiza, y el proyecto BMUB IKI sobre la gestión y la destrucción de los bancos SAO. Esta NAMA fue presentada al NAMA Facility para ser financiada y apoyada en su implementación.

NOMBRE: NAMA DE REFRIGERACIÓN DOMÉSTICA EN COLOMBIA	
COBENEFICIOS IDENTIFICADOS	**1. Sociales** - La capacitación y educación permite a los gerentes, ingenieros, técnicos y personal de servicio del sector de refrigeración doméstica estar actualizados con las últimas tendencias del sector y trabajar de acuerdo a las tendencias, regulaciones y estándares internacionales. - Una refrigeración confiable garantiza alimentos seguros para los hogares de bajos recursos. - Un adecuado manejo de los residuos de los refrigeradores al final de su vida útil reduce los riesgos en la salud humana. - Ahorros de energía a nivel nacional. **2. Económicos** - La certificación de las capacitaciones y entrenamiento incrementa las oportunidades de empleo y de mejores ingresos de los empleados. - Los fabricantes de refrigeradores aumentarán su competitividad. - Se reducirán los gatos en los subsidios de energía a nivel nacional debido a los ahorros en los consumos de energía de los hogares. - La disponibilidad de recursos en las empresas permitirá una responsabilidad social empresarial. - Los costos de la energía en los hogares se reduce ya que el consumo de energía será aproximadamente un 50% menos. - El costo de los refrigerantes hidrocarburos es menor que el costo de los refrigerantes HFC. - La producción de refrigerantes naturales es menos costosa y consume menor electricidad que la producción de refrigerantes sintéticos. **3. Ambientales** - El uso de refrigerantes naturales reduce las emisiones directas de HFC. - Los refrigerantes más eficientes tienen menos consumo de electricidad. - A diferencia de las sustancias fluoradas que se producen a partir de fluorita, los refrigerantes naturales no agotan los recursos. - Los refrigerantes naturales no producen residuos que persisten en la atmósfera. - Se generará un menor desperdicio de comida debido a una mejor refrigeración de los alimentos. **4. Nacionales** - Colombia tendrá reconocimiento internacional por implementar una de las mejores prácticas en el sector de refrigeración doméstica, considerando el ciclo completo de vida del refrigerador. - Colombia tendrá reconocimiento internacional por eliminar los HFC en los refrigeradores domésticos. - Colombia tendrá reconocimiento internacional por reducir su consumo de electricidad al introducir equipos eficientes. - Se lograran ahorros monetarios en el presupuesto nacional por el ahorro en los subsidios de energía a los hogares de bajos ingresos
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE MONITOREO Y REPORTE	La NAMA utilizará el sistema estandarizado de monitoreo basado en resultados usado por la GIZ. Esto incluye reuniones mensuales, reportes cada cuatro meses y reportes técnicos y financiaros de avances dos veces al año. Así mismo, se incluirán revisiones y talleres anuales y con los actores involucrados y partes clave, los cuales servirán de insumos para los planes anuales de trabajo de la NAMA. El sistema de información implementado por Red Verde, brindará información sobre el número de refrigerados reemplazados, gestionados y dispuestos, y a través de la cooperación con los operadores de energía será posible evaluar la reducción en el consumo de energía de los hogares. Los dos principales indicadores que serán utilizados para monitorear y reportar las reducciones de emisiones de GEI son 1) el número de refrigeradores reemplazado y 2) el número de refrigeradores que son gestionados por las compañías certificadas. Además, los fabricantes reportarán el número de refrigerados con R-600a producidos y vendidos. La implementación de una tarifa anticipada de reciclaje dentro de la responsabilidad extendida del productor asegurará que la gestión adecuada de los residuos de los refrigeradores al final de su vida útil financieramente cubierta por los fabricantes. Finalmente, el comité del Fondo Nacional de Sustitución Verde reportará el financiamiento privado recibido.

COSTOS ESTIMADOS PARA SU FORMULACIÓN Y /O IMPLEMENTACIÓN	Para su implementación se estima un costo de 121 millones de Euros.
COOPERACIONES RECIBIDAS	Durante los años 2014 y 2015, se ha recibido apoyo para la formulación de la NAMA por valor de 200.000 USD del Banco de Desarrollo de América Latina-CAF, Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal (FMPM) y GIZ.
NECESIDADES DE COOPERACIÓN	La necesidad de cooperación de la NAMA es de 9 millones de Euros.

Fuente: MADS (2015)

Tabla 3.6. NAMA: Mejoramiento Integrado del Sector de Transporte de Carga por Carretera en Colombia (MITCCC)

NOMBRE: Mejoramiento Integrado del Sector de Transporte de Carga por Carretera en Colombia (MITCCC)	
SECTOR	TRANSPORTE
SUBSECTOR	TRANSPORTE DE CARGA
GASES CUBIERTOS	CO_2
OBJETIVOS PRINCIPALES	Objetivo marco: Fortalecimiento del sector: Desarrollo de programas de capacitación y educación dirigidos a los conductores de los vehículos, operarios e involucrados en toda la cadena de operación, con el fin de avanzar hacia la formalización, profesionalización y desarrollo de buenas prácticas del sector, así como garantizar la sostenibilidad de esta clase de acciones en el largo plazo.
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ACTIVIDADES CUBIERTAS POR LA NAMA	Con esta NAMA se busca: 1. Mitigar las emisiones de GEI a través del mejoramiento del sector de carga carretera: el mejoramiento de este sector tiene impactos directos y positivos sobre las emisiones de GEI. 2. Apoyar el desarrollo y ejecución de la Política Nacional de Logística (PNL) y la Política Nacional de Transporte Público Automotor de Carga (PNTAC): Gestión continua y apropiada de los lineamientos de política, así como una trazabilidad, evaluación periódica, mejoramiento y adaptación de la misma a lo largo del tiempo tZeniendo en cuenta la naturaleza volátil y dinámica del sector. 3. Implementar un sistema MRV para mejorar la toma de decisión y desarrollo estratégico del sector y reporte sobre los impactos del NAMA: Diseño, construcción y puesta en operación de un mecanismo de recolección de información continuo y eficaz, que permita centralizar la información referente a la operación del Transporte Automotor de Carga (TAC), así como la articulación del mismo con los demás sistemas empleados en la actualidad por el GdC.
METAS Y ALCANCE	El potencial de reducción de emisiones se calculó teniendo en cuenta la meta anual de implementación del Programa de Reposición y Renovación del Parque Automotor de Carga (PRRPAC), de 5.000 camiones que serían desintegrados y remplazados por camiones nuevos.
ESTADO ACTUAL	Iniciando implementación. Está registrada ante la CMNUCC para reconocimiento internacional.
INSTITUCIONES INVOLUCRADAS Y/O ARREGLOS INSTITUCIONALES	Mintransporte, DNP.

SUPUESTOS Y METODOLOGÍAS EN LAS QUE SE BASA LA ACCIÓN (METODOLOGÍA USADA PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES)	Con el apoyo de GIZ y su proyecto TRANSfer se desarrolló un documento metodológico describiendo en detalle los cálculos. Los Factores de Emisión (FE) se tomaron de la literatura internacional (International Vehicle Emissions-IVE) a falta de datos medidos para Colombia. Los Factores de Actividad (FA) fueran calculados a partir de las matrices origen-destino de Mintransporte. El número de vehículos fue obtenido de los registros oficiales de Mintransporte. La multiplicación de estos tres parámetros para las distintas categorías vehiculares definidas en el estudio (camión, tracto camión, etc.) y su posterior sumatorio, dan como resultado la línea base de emisiones de CO_2. Σ (FE (g/Km) • FA (Km/año) * #vehículos) = Emisiones totales CO_2 (g/año). Para calcular el potencial de abatimiento se contemplaron diferentes escenarios que deberán ser validados en el mediano plazo, a medida que transcurre el proceso. Se calculó un escenario tendencial, en el cual se proyectó el crecimiento de las emisiones entre 2013 y 2023, en caso de que no se implementaran políticas que permitieran reducir las emisiones. Posteriormente se calcularon las emisiones teniendo en cuenta la distribución en todo el territorio de diésel de máximo 50 ppm de azufre (lo que permite la operación de camiones Euro IV), y la implementación del Programa de Reposición y Renovación del Parque Automotor de Carga (PRRPAC) con una meta anual de 5.000 camiones que serían desintegrados y remplazados por camiones nuevos. En el corto plazo, es necesario afinar estos cálculos incluyendo FE actualizados y contemplando la formalización y profesionalización de la actividad de transporte de carga, la cual repercutiría en la reducción de viajes realizados por camiones parcialmente vacíos en busca de carga, y por ende en una reducción adicional de emisiones de CO2. La estimación que se ha realizado hasta ahora contempla los datos existentes y el desarrollo de una metodología entre varios actores. No obstante, el proceso de consolidación de una política más completa y rigurosa de monitoreo y reporte que esté integrada dentro de los procesos normales de recolección de información y toma de decisión, podrá generar unas estimaciones más precisas y con menor incertidumbre, lo cual afinará mucho mejor los cálculos.
POTENCIAL DE REDUCCIÓN DE EMISIONES	El potencial de abatimiento bajo el escenario y supuestos anteriormente descritos es de 520.000 toneladas anuales de CO2 (5,5 millones de toneladas entre 2013-2023).
INDICADORES DE PROGRESO	- Número de camiones desintegrados y reemplazados. - Toneladas de CO2 reducidas por la NAMA.
PASOS PREVISTOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN	Implementar las actividades descritas anteriormente, incluyendo, el apoyo a la implementación de la PNL y la PNTAC.
RESULTADOS ESPERADOS	Alcanzar las metas de reconversión previstas por la NAMA.
AVANCES O RESULTADOS Y LOGROS ALCANZADOS HASTA EL MOMENTO	- Desarrollo de un estudio financiado por el BID "Diseño de una NAMA para el Transporte de Carga por Carretera en Colombia". - Desarrollo del estudio financiado por la GIZ – Proyecto TRANSfer. - Registro ante la CMUNCC. - Desarrollo de una metodología MRV para la NAMA.
COBENEFICIOS IDENTIFICADOS	- Reducción de emisiones de material particulado: se calculó aquellas generadas por la distribución en todo el territorio de diésel de máximo 50 ppm de azufre (lo que permite la operación de vehículos Euro IV) y la implementación del PRRPAC. La reducción se estimó en 16.000 toneladas entre 2013 y 2023 - Reducción de accidentalidad para la implementación del PRRPAC (cálculos para el primer año de implementación): 150 accidentes mortales, 715 accidentes graves y 4.000 accidentes simples. - Reducción del consumo de diésel por la implementación del PRRPAC: 2.500 millones de galones entre 2013 y 2040, lo que equivaldría a $25,5 billones de pesos colombianos. - De la misma manera que ocurre con las estimaciones de emisiones, una metodología más completa e integrada al proceso de recolección normal de datos puede dar una estimación más completa de cobeneficios.

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE MONITOREO Y REPORTE	Colombia ha comenzado a preparar el desarrollo de un sistema MRV para el seguimiento de la ECDBC, donde el sector transporte es uno de los prioritarios. El desarrollo de un sistema de monitoreo y reporte de emisiones del transporte de carga se alinea con este trabajo.
COSTOS ESTIMADOS PARA SU FORMULACIÓN Y /O IMPLEMENTACIÓN	15 millones de dólares. Estos costos están relacionados con el costo de preparación de la política de carga del país, formulada por Mintransporte, tal y como se describe en el documento de política CONPES 3779.
COOPERACIONES RECIBIDAS	NAMA unilateral en su implementación que recibió apoyo del programa TRANSfer de la GIZ para su formulación.
NECESIDADES DE COOPERACIÓN	La implementación de la NAMA es financiada con fondos nacionales.

Fuente: este estudio con información de la CMNUCC, MADS y Mintransporte (2015)

Tabla 3.7. NAMA: Desarrollo Orientado al Transporte (TOD)

NOMBRE: Desarrollo Orientado al Transporte (TOD)	
SECTOR	TRANSPORTE Y DESARROLLO URBANO
SUBSECTOR	TRANSPORTE Y DESARROLLO URBANO
GASES CUBIERTOS	CO_2
OBJETIVOS PRINCIPALES	Su implementación tiene como objetivo eliminar barreras para avanzar hacia el desarrollo urbano orientado al transporte público, centrándose en el desarrollo urbano público y privado en torno a las estaciones de los sistemas actuales de transporte público. Esto con la finalidad de crear barrios donde la gente pueda caminar con seguridad, vivir, trabajar, comprar y jugar, mejorando la calidad de vida de los ciudadanos, la equidad social, la prosperidad económica, al mismo tiempo que se reducen las emisiones de GEI.
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ACTIVIDADES CUBIERTAS POR LA NAMA	TOD refiere a la planificación y diseño coordinado del transporte y del desarrollo del uso del suelo urbano. Un modelo TOD se basa típicamente en que un barrio o sector de la ciudad cuente con usos mixtos del suelo, con zonas residenciales y comerciales y con espacio público de alta calidad diseñado para maximizar el acceso a las estaciones de transporte público a una escala apropiada para los peatones y las bicicletas. Los barrios TOD tienen típicamente una estación central de transporte público rodeada por desarrollo de alta densidad, donde se aprovecha las ventajas de la accesibilidad que ofrecen los sistemas de transporte y por lo tanto aumenta su uso y la demanda. Para poder lograr estos objetivos y acciones de intervención planteadas, el gobierno colombiano propone la creación del Centro para Inversiones Urbanas de Desarrollo Avanzado hacia el Transporte (Ciudat), alojado dentro del banco de desarrollo Findeter, el cual proporcionará asistencia técnica y financiera en la aplicación de iniciativas TOD, basado en las necesidades articuladas a nivel local. Ciudat también tendrá un rol de asesoramiento sobre políticas para integrar las estrategias nacionales para promover el TOD y los objetivos de la política nacional en materia de transporte urbano, vivienda, ambiente, mitigación del cambio climático, desarrollo económico y equidad social. Así mismo, Ciudat contará con un comité directivo el cual será una instancia de discusión estratégica y toma de decisiones para la planeación, priorización y selección de proyectos y estudios a ser financiados por el NAMA TOD, así como de coordinación de esfuerzos y articulación de políticas y proyectos apoyados en el marco del financiamiento de la NAMA, que garantice el cumplimiento de los objetivos y funciones misionales de Ciudat bajo los lineamientos del NAMA TOD y de las políticas sectoriales del Gobierno Nacional. Esta NAMA tiene un enfoque estructurado través del cual se busca abordar cada nivel del proceso. Se inicia con la integración de políticas a nivel nacional para luego pasar a la asistencia técnica en planificación, investigación de mercados, diseño arquitectónico y el desarrollo de Alianzas Público Privadas (APP) que se complemente con mecanismos financieros que faciliten la inversión publico privada en infraestructura relacionada con TOD. Toda la ayuda se coordina a través del personal de Ciudat, que también proporciona un enlace para la integración de todos los sectores y entre los niveles gubernamentales.

NOMBRE: Desarrollo Orientado al Transporte (TOD)	
METAS Y ALCANCE	Guiar inversiones estratégicas en barrios TOD catalíticos, concentrándose primero en (probablemente 3) distritos en ciudades claves de Colombia.
ESTADO ACTUAL	Finalizando formulación; seleccionando pilotos para la implementación.
INSTITUCIONES INVOLUCRADAS Y/O ARREGLOS INSTITUCIONALES	Mintransporte; MADS; Minvivienda; DNP; Findeter; Center for Clean Air Policy. En el mes de abril de 2015 se firmó el memorando de entendimiento por parte de los jefes de cartera de todas las entidades involucradas, incluyendo a los presidentes de Findeter y CCAP como agencias implementadoras.
SUPUESTOS Y METODOLOGÍAS EN LAS QUE SE BASA LA ACCIÓN	La NAMA TOD debería reducir las emisiones de GEI de vehículos privados, mediante la creación de entornos urbanos que ofrecen alternativas a los viajes en automóvil. Esto permite a las personas a reducir su total de kilómetros recorridos por vehículo (VKT, por sus siglas en inglés) en vehículos privados, mediante la sustitución de los viajes no motorizados, aumentando su participación en viajes en transporte público y conduciendo distancias promedio de viaje más cortas. Menos VKT se traduce directamente a una reducción de emisiones de GEI. La fórmula utilizada para calcular las emisiones del transporte en carretera es la siguiente: $$Daily\ passenger\ road\ transport\ GHG\ emissions = \sum_{each\ mode} \left(\frac{Total\ daily\ passenger\ trips\ X\ modeshare\ \%}{occupancy\ rate}\right) X\ (average\ trip\ length\ X\ GHG\ emission\ factor)$$ El escenario tendencial se calculó mediante la ecuación anterior y los parámetros de las siguientes fuentes: - Tasa de viajes diarios por pasajeros y porcentajes de participación modal. - Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono - Universidad de los Andes, 2013. - Duración media de viaje por modo. - Proyecto MDL BRT Transmilenio segundo período de acreditación-Jürg M. Grutter. - Factor de emisión de GEI por modo. - Estrategias Ambientales Integradas - Bogotá - Juan Pablo Bocarejo, 2012. Las reducciones de GEI se calcularon basadas en estudios realizados en distintas ciudades del mundo donde se comparan los VKT entre un proyecto TOD y la forma urbana más convencional a nivel barrio, ciudad y región. El estudio *Growing Cooler* revisó mediciones empíricas y análisis de modelos y encontró que la gente conduce un 20-40% menos en barrios TOD en los Estados Unidos, debido a una mayor utilización del transporte público, mayores viajes a pie y en bicicleta, y desplazamientos más cortas para los vehículos. Los datos de la región metropolitana de Washington D.C., muestran que la gente en los barrios TOD, conducen un 30-70% menos que el promedio de la región. Curitiba, Brasil muestra un 50% menos en VKT per cápita incluso con mayores ingresos, comparado a Brasilia una ciudad orientada al uso del vehículo particular. Aunque la conducción del auto particular seguirá aumentando a medida que Colombia se desarrolle económicamente, la NAMA aportará una serie de reducciones en este crecimiento, según el tipo de ciudad, pero dando un promedio ponderado nacional de reducción de VKT entre 10-20% por debajo de un escenario *business-as-usual*. Las reducciones estimadas en el VKT serán un reflejo de los cambios en la participación modal y en la duración de los viajes, así como aumentos en la realización de viajes no motorizados. Con esto no se supone que la adquisición de automóviles se invertiría o incluso se mantendría estable. Se espera que el aumento en los ingresos tenga el mismo efecto en la creciente adquisición de vehículos, incluso con la forma urbana TOD extendiéndose por toda Colombia.
POTENCIAL DE REDUCCIÓN DE EMISIONES	A través del cambio de uso del suelo y los patrones de viaje en las ciudades, la NAMA TOD buscará frenar el crecimiento de la conducción de automóvil particular en un 25-36%, y con esto, llegar a mejorar la calidad de aire y alcanzar una reducción promedio de 3,6 a 5,4 MMton CO_2 anuales para 2040. Para ser conservadores, se asumió un 25% de reducción en CO_2 por kilómetro para todas las clases de vehículo, con el fin de reflejar potenciales mejoramientos en eficiencia energética.

NOMBRE: Desarrollo Orientado al Transporte (TOD)	
INDICADORES DE PROGRESO	Los principales indicadores de progreso son: 1. Número de barrios TOD que se han iniciado en Colombia dentro y fuera de las ciudades piloto. 2. Diferencia en la tendencia de las emisiones anuales por persona relacionadas con transporte entre un barrio de control y un barrio TOD. 3. Diferencia en la tendencia de los costos de transporte por persona entre un barrio de control y el barrio TOD. Otros indicadores de resultado son: - Nivel de inversión en áreas TOD en comparación con las realizadas en zonas con estaciones tradicionales de BRT. - Propiedad de vehículos per cápita. - VKT per cápita. - Longitud media de viaje. - Distribución entre transporte público y no motorizado. - Finanzas públicas y privadas movilizadas.
PASOS PREVISTOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN	- Consolidación de Ciudat. - Apoyo técnico y financiero para el diseño e implementación de proyectos tipo TOD en diferentes ciudades del país
RESULTADOS ESPERADOS	A corto plazo, bajo esta NAMA, Ciudat guiará inversiones estratégicas en barrios TOD catalíticos, concentrándose primero en (probablemente 3) distritos en ciudades claves de Colombia. Esto, con la intención de enfocar los recursos en pilotos que puedan convertirse en ejemplos para replicación. Ciudat se esforzará por garantizar la diversidad de intervenciones (tipos, tamaños de ciudades), con el fin de aumentar las lecciones aprendidas sobre modelos de políticas y metodologías eficaces para abordar barreras comunes.
AVANCES O RESULTADOS Y LOGROS ALCANZADOS HASTA EL MOMENTO	- Desarrollo estudios para la formulación y estructuración de la NAMA. - Obtención de financiación por parte de la NAMA Facility de Alemania y el Reino Unido. - En el mes de abril de 2015, se firmó el memorando de entendimiento por parte de los jefes de cartera de todas las entidades involucradas, incluyendo a los presidentes de Findeter y CCAP como agencias implementadoras. - Formulación del reglamento operativo y los estatutos generales de Ciudat. - Selección preliminar de las ciudades donde se iniciarán los pilotos de implementación.
COBENEFICIOS IDENTIFICADOS	El objetivo es desencadenar cambios transformacionales en el desarrollo urbano de las ciudades colombianas que continúen en el largo plazo, a través de la construcción de infraestructura y edificaciones de larga duración que desencadene usos del suelo y patrones de viaje más sostenibles. Estos nuevos patrones requerirán menos energía para los servicios transporte que hogares y empresas usan para desempeñar sus tareas diarias, debido a que los destinos y orígenes se aproximarán entre sí y a que el transporte no motorizado será más fácil de usar. La NAMA también tendrá cobeneficios en calidad de vida, desarrollo económico, equidad social, preservación del hábitat natural, así como la reducción de riesgo y de la dependencia energética. Las personas podrán disfrutar de los mejores vecindarios, menores costos de transporte y menos contaminación. Las empresas encontrarán nuevos mercados y empleados de fácil acceso. Los gobiernos verán los beneficios económicos de la reducción de costos de infraestructura per cápita y el aumento de los ingresos por unidad de área.
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE MONITOREO Y REPORTE	El sistema de monitoreo y reporte se está diseñando.
COSTOS ESTIMADOS PARA SU FORMULACIÓN Y /O IMPLEMENTACIÓN	Los costos para su implementación se están estimando.

NOMBRE: Desarrollo Orientado al Transporte (TOD)	
COOPERACIONES RECIBIDAS	14,7 millones de Euros de la NAMA Facility del Reino Unido y Alemania. Estos fondos de cooperación se usarán para la creación de los mejores mecanismos financieros que permitan implementar los proyectos piloto catalíticos y las fases que incluyen el diseño, análisis de mercado, preparación del proyecto, planeación durante la pre-construcción y la construcción de obras claves de infraestructura. La financiación será usada además para: - Diseño de alianzas público-privadas: usando la nueva ley de alianzas público-privadas, desarrollar y evaluar propuestas de proyectos y convenios de colaboración, para la implementación de iniciativas TOD. - Desarrollo financiero: desarrollo de propuestas a presentar ante inversionistas nacionales e internacionales o donantes internacionales. Además de las actividades de asistencia local y nacional, se buscará asegurar una estructura institucional que permita darle continuidad a las funciones de Ciudat al final del período de financiación de la NAMA Facility.
NECESIDADES DE COOPERACIÓN	A futuro se puede requerir cooperación para afianzar y extender el apoyo financiero para la construcción de distritos TOD de diferentes ciudades del país.

Fuente: este estudio con información de la CMNUCC, MADS y Mintransporte (2015)

Tabla 3.8. Aprovechamiento y gestión integral de residuos sólidos urbanos

NOMBRE: APROVECHAMIENTO Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	
SECTOR	RESIDUOS
SUBSECTOR	RESIDUOS SÓLIDOS
GASES CUBIERTOS	CH_4, CO_2
OBJETIVOS PRINCIPALES	La NAMA propuesta está enfocada a la actualización y desarrollo de políticas nacionales que permitan implementar proyectos de gestión integral de residuos, en el marco del servicio público de aseo, que sean replicables a nivel nacional y permitan lograr metas de reducción de emisiones de GEI. Además busca potenciar la diseminación de tecnologías para reducir, reusar y reciclar residuos sólidos, lo que permitirá además disminuir al máximo la disposición de residuos sólidos en rellenos sanitarios. Por último, generar alternativas de reciclaje inclusivo, con el fin de mejorar la calidad de vida de los recicladores informales que viven de esta actividad.

NOMBRE: APROVECHAMIENTO Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ACTIVIDADES CUBIERTAS POR LA NAMA	Los principales componentes de la NAMA son: 1. Actualización del marco normativo y regulatorio que incentive proyectos de gestión de residuos sólidos con reducción de GEI, en el marco del servicio público de aseo. 2. Apoyar el diseño e implementación de Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS), caso estudio Popayán, Valledupar y Bucaramanga. 3. La implementación de tecnologías y/o actividades que permitan aprovechar corrientes de residuos, como el tratamiento mecánico-biológico (MBT), generación de combustible derivado de residuos (RDF), reutilización de materiales reciclables y/o compost dependiendo de las condiciones de mercado específicas de cada lugar para los elementos recuperables. El sector de residuos pasará de un sector estático, basado en la disposición del residuo en rellenos sanitarios, a uno que optimice el valor económico de los residuos, cree nuevos empleos, y ofrezca toda una serie de cobeneficios económicos, sociales y ambientales. Los estudios técnicos previstos proporcionarán a las ciudades la capacidad de adaptar el uso de nuevas tecnologías a las condiciones locales y asegurar la viabilidad económica de las inversiones financiadas por la NAMA, así como la combinación y el aprovechamiento de fondos privados y públicos. En el marco de esta acción se contempla además la creación de un fondo de capital, que permita que los inversionistas privados accedan a financiación para las tecnologías alternativas que previamente se consideraban inviables para el sector de residuos. Este fondo financiaría además el desarrollo de capacidades, estudios técnicos, y posterior implementación parcial para la construcción de instalaciones MBT.
METAS Y ALCANCE	Metas cualitativas: 1. Lograr que el sector reduzca sus emisiones de GEI en el corto y mediano plazo con relación a la línea base. 2. Modernización de la gestión de residuos sólidos (maximizar el valor económico de los residuos que se destinan actualmente a los vertederos). 3. Trabajar en la formalización de los recolectores de residuos reciclables con el fin de mejorar su calidad de vida y los procesos de reciclaje en el país. Metas cuantitativas: en proceso de formulación
ESTADO ACTUAL	En Formulación
INSTITUCIONES INVOLUCRADAS Y/O ARREGLOS INSTITUCIONALES	Minvivienda; MADS.
SUPUESTOS Y METODOLOGÍAS EN LAS QUE SE BASA LA ACCIÓN	94% de los residuos de Colombia se disponen en rellenos sanitarios, produciendo emisiones de metano significativas (88% de las emisiones totales del sector), y no se trabaja con soluciones alternativas para el tratamiento de los mismos. El cálculo de la línea base y de la reducción de emisiones se realizó usando metodologías MDL, y apoyándose en las Directrices IPCC y los factores reportados en las mismas. Se estima que las emisiones del sector de residuos se duplicarán para el año 2035 debido al fuerte crecimiento económico y demográfico.
POTENCIAL DE REDUCCIÓN DE EMISIONES	Está siendo recalculado.

NOMBRE: APROVECHAMIENTO Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	
INDICADORES DE PROGRESO	**Ambientales:** - Tasas de reciclaje tanto en el sector formal como en el informal, medidas tanto en las nuevas instalaciones como en los proyectos individuales y con tasa global. - Cantidad de compost o RDF producido, o de carbón/fertilizante desplazado por su uso. - Cantidad de lixiviado producido o dejado de producir. **Económicos:** - Ahorros por el uso de RDF, compost y materiales reciclables en procesos productivos. - Ingresos por la venta de RDF, compost y material reciclable. - Reducción de costos de transporte del residuo a rellenos sanitarios lejanos. - Extensión del tiempo de vida de los rellenos sanitarios (años). - Ahorros por el tratamiento de menor cantidad de lixiviados. - Las ciudades deberán reportar el avance en la implementación del proyecto y de las reducciones de GEI. **Sociales:** - Número de trabajos directos e indirectos creados por el manejo de las actividades de la NAMA. - Número de recicladores informales que se han contratado en las instalaciones del tratamiento mecánico-biológico, o formalizados de forma alternativa.
PASOS PREVISTOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN	- Realizar las modificaciones normativas necesarias para la adecuada implementación de la NAMA. - Apoyar la formulación de PGIRS en varias ciudades del país. - Apoyo al desarrollo de estudios de factibilidad en varias ciudades del país. - Apalancar recursos del sector privado para la implementación de las medidas.
RESULTADOS ESPERADOS	Se espera que la NAMA genere las medidas habilitadoras necesarias para que haya un cambio estructural en el sector, y que se lleguen a implementar los cambios tecnológicos necesarios para realizar un adecuado aprovechamiento y reciclaje de los residuos sólidos municipales. De esta manera se espera mejorar la gestión de los residuos sólidos y disminuir, además, la cantidad de residuos que se disponen en los rellenos sanitarios del país.
AVANCES O RESULTADOS Y LOGROS ALCANZADOS HASTA EL MOMENTO	1. Marco normativo - habilitadores para implementación de acciones puntuales. Avances: - Se revisó y modificó la normatividad de emisiones contemplando la actividad de co-procesamiento. - Se revisó y modificó la normatividad sobre la gestión de residuos, incluyéndolos procesos de separación y tratamiento de residuos sólidos como parte de la prestación del servicio público de aseo. - Se realizó la modificación de la metodología para la formulación de PGIRS, se realizaron capacitaciones técnicas a través de Fedemunicipios a más de 700 municipios vía webinar, y se realizó la guía para su implementación en municipios categorías 5 y 6. - Se está modificando el esquema tarifario para reconocer la actividad de reciclaje en la tarifa de aseo. 2. Alianza para el reciclaje inclusivo: Minvivienda, MADS, Mincomercio, Mintransporte, Asociación Nacional de Recicladores, Asociación Nacional de Empresarios de Colombia, Cempre y la fundación Avina, firmaron en el 2014 una alianza para el reciclaje inclusivo, la cual tiene como objetivos: 1. Incentivar las cadenas de valor inclusivas, 2. Fomentar sistemas urbanos de reciclaje inclusivo, 3. Crear un observatorio de reciclaje, 4. Fortalecer de manera integral las organizaciones de recicladores.

COBENEFICIOS IDENTIFICADOS	Ambientales y de servicio público de aseo: - Reducción y optimización del tratamiento de gases y lixiviados, en los relleno sanitarios. - Aumento de la vida útil de los actuales rellenos sanitarios. - Reducción de consumo de materias primas por inclusión de material reciclado a la cadena productiva. **Sociales:** - Facilita la formalización de los trabajadores de oficio. - Generación de empleos formales. **Otros:** - Fortalecimiento normativo del sector. - Fortalecimiento de la capacidad institucional. - Transferencia tecnológica. - Formalización de recicladores e inclusión de la actividad del reciclaje como parte esencial del ciclo de vida de los residuos sólidos. - Para los municipios: reducción de costos por el transporte de residuos, extensión del tiempo de vida útil de los rellenos sanitarios, reducción de costos en el tratamiento de lixiviados (al minimizar su producción), entre otros. - Para la industria: uso de combustibles alternativos los cuales pueden ser más económicos (incluyendo compañías del sector cementero). - Para los operadores: nuevas oportunidades de negocio.
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE MONITOREO Y REPORTE	En Colombia existe el Sistema Único de Información – SUI, que recopila información de todas las instalaciones del sector de acueducto y alcantarillado, el cual maneja la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. Este sistema exige a los operadores privados de rellenos sanitarios recolectar información de los residuos, necesaria para calcular la tarifa del servicio público y el pago de la misma. Una vez la reforma tarifaria esté completa, la información de las instalaciones de tratamiento mecánico biológico podrá ser recolectada y reportada a través de este sistema. Para el caso de la línea base, este sistema proporciona datos de las toneladas de residuos que se disponen en los rellenos sanitarios, con lo que se calcula la cantidad de metano generado. Para el caso de la reducción de emisiones: - La medición de toneladas de residuos desviados de los vertederos serán el indicador básico para calcular las reducciones de GEI. Teniendo el total de toneladas de residuos y su composición, las reducciones de emisiones de metano se pueden calcular con precisión. - Un indicador cuantitativo de la cantidad de toneladas de residuos que serán tratados en las instalaciones de tratamiento mecánico biológico dentro del grupo objetivo, puede ser fácilmente calculado y necesario para evaluar cuantitativamente el nivel de transformación de los residuos.
COSTOS ESTIMADOS PARA SU FORMULACIÓN Y /O IMPLEMENTACIÓN	Los costos para su implementación se están estimando.

NOMBRE: APROVECHAMIENTO Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	
COOPERACIONES RECIBIDAS	Como parte del trabajo de preparación de esta NAMA, la ciudad de Cali solicitó apoyo de la Coalición para el Clima y el Aire Limpio (CCAC). Acompañado por el MADS, Cali, así como Barranquilla, fueron aceptados en la Iniciativa Municipal de la CCAC sobre Residuos Sólidos (IDMS). CCAC financió un estudio de prefactibilidad en Cali para apoyar su programa de formalización de recolectores de residuos reciclables. El estudio estuvo dirigido al mapeo de la potencial ruta de recolección de residuos orgánicos separados y producidos por grandes generadores (como supermercados y empresas de procesamiento de alimentos) para crear compost. El estudio también incluyó un estudio preliminar de mercado para los consumidores potenciales de este compost. Por otro lado, el Centro y Red de Tecnología del Clima (CTCN) financiará el estudio de las nuevas tecnologías (en particular, la de las instalaciones MBT),con un enfoque en el desarrollo de capacidades para la operación de la planta, y luego para su replicación en todo el país después de que el piloto de Cali haya sido confirmado.
NECESIDADES DE COOPERACIÓN	Cooperación internacional es necesaria para superar todas las barreras políticas, sociales, financieras y de mercado que han impedido la implementación de tecnologías de tratamiento alternativo de residuos y otras actividades contempladas en la NAMA.

Fuente: Este estudio con información proporcionada por el MADS y el Minvivienda (2015)

3.3. ESTRATEGIA NACIONAL DE REDUCCIÓN DE EMISIONES POR DEFORESTACIÓN Y DEGRADACIÓN (ENREDD+)

En el marco de las acciones que el país está implementando con el fin de garantizar un crecimiento económico verde y un desarrollo bajo en carbono, el gobierno colombiano se encuentra diseñando la Estrategia Nacional de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación (ENREDD+). Esta estrategia no solo busca reducir los impactos del cambio climático que se producen por la deforestación y degradación de los bosques, sino además contribuir con la resolución de conflictos de uso del suelo, proteger la biodiversidad y traer beneficios derivados del pago por servicios ambientales a las comunidades que viven de los bosques en Colombia.

La ENREDD+ hizo parte de las acciones sobre cambio climático previstas en el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014, así como en el documento CONPES 3700 que otorga las bases para la institucionalidad del cambio climático en Colombia. La ENREDD+ deberá ser coherente con el Plan Nacional de Desarrollo Forestal y estará bajo la sombrilla de la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE) y de la política nacional de cambio climático que se encuentra en formulación.

3.3.1. Situación de la deforestación en Colombia

Una de las bases para la formulación de la ENREDD+ en Colombia es la información que se ha venido recolectando en el país sobre las tasas de deforestación desde 1990. Según esta información, Colombia ha venido reduciendo sus tasas de deforestación de los últimos 20 años, de manera considerable tal y como se observa en la siguiente tabla:

Tabla 3.9. **Superficie deforestada y tasas anuales de deforestación**

Región	1990-2000		2000-2005		2005-2010		2010-2012	
	Área (ha)	Deforestación Anual (ha)	Área (ha)	Deforestación Anual (ha)	Área (ha)	Deforestación Anual (ha)	Área (ha)	Deforestación Anual (ha)
Caribe	337.113	33.711	254.250	50.850	237.344	47.469	34.726	17.363
Andina	860.910	86.091	555.653	111.131	524.837	104.967	72.764	36.382
Amazónica	1.088.454	108.845	482.761	96.552	394.214	78.843	189.889	94.944
Orinoquía	227.918	22.792	136.787	27.357	113.967	22.793	25.354	12.677
Pacífico	140.014	14.001	148.534	29.707	139.482	27.896	9.407	4.704
Total	2.654.410	265.441	1.577.985	315.597	1.409.844	281.969	332.139	166.070

Fuente: IDEAM (2014)

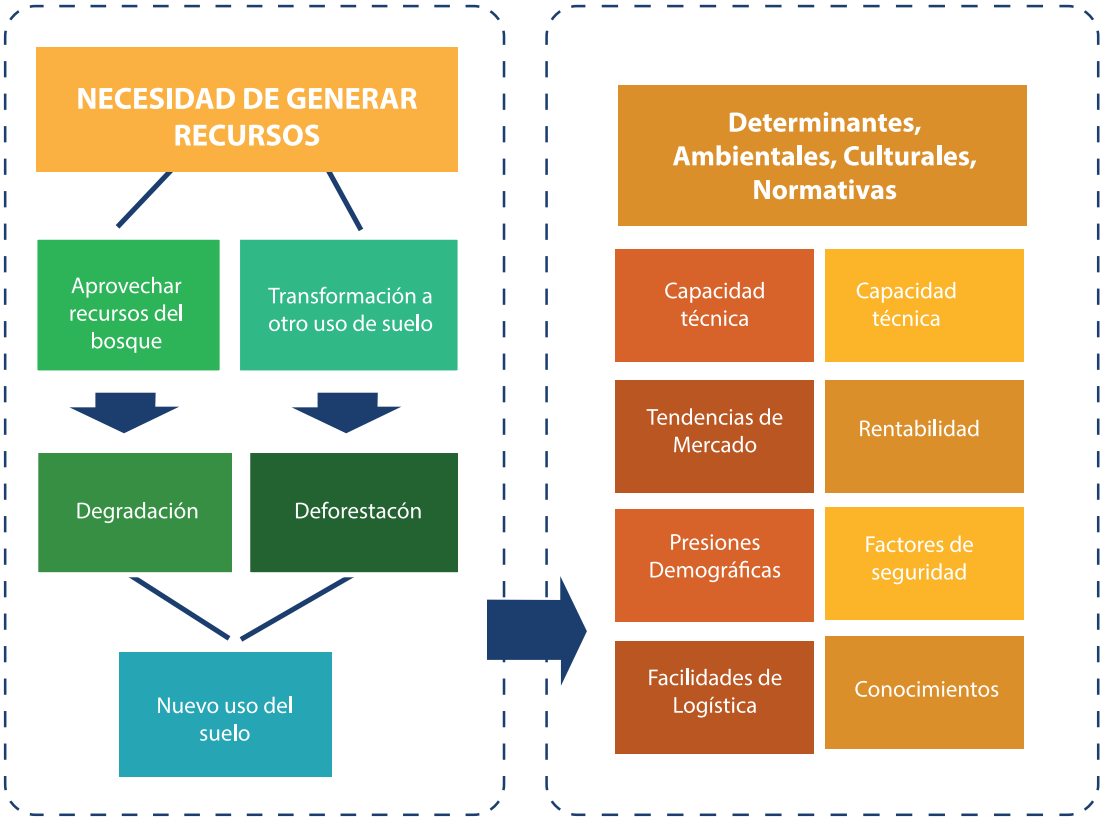
En el período 2010-2012, los departamentos de Sucre (-3,17%), Santander (-2,55%), Arauca (-2,32%), Meta (-1,73%) y La Guajira (-1,57%) presentaron las mayores tasas de deforestación anual, algunos de ellos altamente afectados por no tener un gran porcentaje de cobertura de bosque. Asimismo, la mayor cantidad de superficie deforestada se presentó en los departamentos de Caquetá (36.097 ha), Meta (27.013 ha), Guaviare (20.979 ha), Santander (10.502 ha) y Putumayo (9.733 ha). Las áreas núcleo de deforestación donde se concentró la mayor pérdida de bosque en el período 2010-2012, se presentaron en los departamentos de Caquetá, Meta, Guaviare, Santander y Putumayo (IDEAM, 2014).

Esta información ha permitido y permitirá tomar decisiones sobre las acciones a tomar para frenar la deforestación en el país y se irá mejorando gracias al monitoreo continuo de bosques que realiza el IDEAM.

3.3.2. Las causas de la deforestación

Según MADS (2013), en Colombia existen múltiples factores que causan la deforestación y degradación de bosques, los cuales pueden darse por diferentes determinantes biofísicos, culturales, normativos, sociales y económicos como los que se muestran en la siguiente figura:

Figura 3.3. Determinantes generales del cambio de uso del suelo



Fuente: MADS (2013)

En consecuencia, las principales causas o motores de deforestación y degradación de ecosistemas forestales en Colombia son:

- Ampliación de frontera agrícola y pecuaria.
- Cultivos de uso ilícito.
- Colonización/desplazamiento de poblaciones.
- Infraestructura (incluye la asociada a actividades energéticas, de vías, etc.)
- Minería.
- Extracción de madera para venta o auto consumo (incluyendo extracción tanto legal como ilegal).
- Incendios forestales.

Se ha identificado además que estos motores no son homogéneos ni en el territorio ni el tiempo, haciendo más complejo la eliminación de los mismos. Existen causas subyacentes para la generación de estos motores de deforestación, que pueden ser de tipo demográfico, económico, político/institucional, técnico, ambiental o incluso cultural, tal y como se muestra en la siguiente figura:

Figura 3.4. Motores de deforestación en Colombia y sus causas subyacentes

Fuente: MADS (2013)

A pesar de que se ha determinado que las principales causas de la pérdida de cobertura de bosque natural están asociadas en su mayoría (alrededor de un 75%) con la expansión de cobertura agrícola, se deben realizar estudios más detallados para entender la problemática específica de cada uno de los territorios, y así poder atacar efectivamente los motores de deforestación y sus principales causas subyacentes (MADS, 2013).

3.3.3. Preparación de la ENREDD+

La preparación de la formulación e implementación de la ENREDD+ es un proceso riguroso que ha tomado varios años, y que tiene como principal objetivo preparar al país para la implementación de diferentes instrumentos que permitan disminuir, detener o revertir la pérdida de cobertura forestal en Colombia, así como las emisiones de carbono asociadas a esta pérdida. Este proceso ha sido altamente participativo y ha contado con la intervención de instituciones no solo del nivel nacional sino también del orden regional, así como representantes de comunidades indígenas, negras y campesinas que cuentan con el bosque como base de sus actividades de subsistencia (MADS, 2013).

Cabe mencionar además, que durante esta fase se están llevando a cabo acciones a nivel nacional, subnacional y local en consecuencia con el enfoque anidado propuesto para el desarrollo de REDD+ en Colombia. Algunas de estas acciones son:

Figura 3.5. Acciones implementadas durante la fase de preparación de la ENREDD+

NIVEL NACIONAL	Diseño e implementación de un sistema nacional de monitoreo y reporte de la cobertura forestal, la deforestación y la degradación.
	Creación de estructuras y arreglos institucionales que generen lineamientos claros para la implementación de medidas relacionadas con REDD+.
NIVEL SUBNACIONAL	Definición de escenarios de referencia confiables de la deforestación y planes de implementación regionales.
NIVEL LOCAL	Implementación de actividades que permitan "aprender haciendo", tanto de los temas técnicos, como institucionales, jurídicos y de gobernanza local. Esto incluye el desarrollo de proyectos y actividades tempranas que permitan acceder a oportunidades de financiación que se presenten en el mercado voluntario del carbono.

Fuente: MADS (2013)

El principal resultado de todo este proceso será el documento de la ENREDD+, que definirá los lineamientos de la implementación de los proyectos REDD+ en sus diferentes dimensiones. En la siguiente tabla se presenta información sobre los lineamientos generales de la ENREDD+ y sobre las medidas y acciones propuestas para REDD+.

Tabla 3.10. Lineamientos generales de la ENREDD+ y medidas y acciones propuestas en el marco de REDD+

Lineamientos/medidas/ acciones	Descripción
Lineamientos generales de la ENREDD+	Según el documento de propuesta de preparación para la formulación e implementación de la ENREDD+ (R-PP), esta deberá cumplir con los siguientes objetivos: "…1. REDD+, como instrumento global, sumará a los esfuerzos históricos del país en materia de conservación y uso sostenible de los bosques. Es necesario que las opciones de estrategia REDD+ se articulen con la institucionalidad y con los procesos de regulación, uso y manejo de los Recursos Naturales y ordenamiento territorial en el país. La implementación de REDD+ se enmarcará en el SINA donde deben participar además los entes territoriales y donde se aprovechen plataformas como los Nodos Regionales de Cambio Climático. 2. La ENREDD+ buscará una aproximación de gobernanza que reconozca la necesidad de tener un manejo y una visión de la problemática a nivel nacional, pero que priorice las intervenciones locales teniendo en cuenta los derechos de pertenencia, y donde las responsabilidades y beneficios sean asumidos e implementados en los territorios por los actores relevantes. La ENREDD+ deberá involucrar actores locales en los procesos de toma de decisiones sobre el manejo del recurso. 3. La ENREDD+ deberá identificar y caracterizar, de forma participativa, las salvaguardas ambientales y sociales aplicables para REDD+ en Colombia, y un sistema que provea información sobre cómo serán respetadas a través del proceso de implementación de las actividades elegibles al mecanismo REDD+. 4. La ENREDD+ deberá tener una aproximación intersectorial de la problemática propiciando una comunicación y coordinación entre los diferentes sectores productivos que generan deforestación y degradación de los bosques, hacia el ordenamiento ambiental de territorio. 5. La ENREDD+ deberá utilizar la planeación participativa, así como aproximaciones que incluyan a todos los actores relevantes y a escala nacional, regional y local como herramienta principal para una adecuada implementación de la estrategia. Se deberá priorizar a los usuarios locales del recurso, pueblos indígenas, comunidades negras, campesinos y otros actores locales, las cuales son indispensables para una planeación y manejo adecuado del recurso…"
Principales Medidas Propuestas para REDD+	En el proceso de construcción de la ENREDD+ se han identificado ocho grandes líneas de acción y una serie de medidas y acciones a implementar en el marco de cada una de ellas, con el fin de ofrecer alternativas para minimizar los motores de deforestación en las diferentes regiones del país. Estas líneas de acción son las siguientes: 1. Ordenamiento ambiental del territorio. 2. Fortalecimiento de las capacidades de las comunidades en la gestión para la conservación de bosques. 3. Promoción de la ordenación, manejo sostenible, protección y restauración de ecosistemas forestales. 4. Fortalecimiento de la gobernanza forestal. 5. Desarrollo de instrumentos económicos, pagos por servicios ambientales y mercados verdes para la promoción de la conservación de los bosques. 6. Promoción de prácticas sostenibles en el desarrollo de actividades sectoriales (agrícolas, pecuarias, mineras, infraestructura, petrolera, turismo). 7. Promoción de la gestión en el sistema nacional de áreas protegidas y sus zonas de amortiguación. 8. Promoción de las acciones de conservación y manejo sostenible dentro de programa de desarrollo de alterativo en cultivos ilícitos.

Acciones prioritarias en el marco de la implementación de REDD+	Con el fin de avanzar en la implementación de la ENREDD+, el gobierno nacional está llevando a cabo, o planea ejecutar, acciones en el corto plazo tales como: 1. Definición de las jurisdicciones subnacionales para la construcción de escenarios de referencia y definición de la política pública para la implementación del enfoque anidado en Colombia. 2. Reporte anual del área deforestada y emisiones de GEI asociadas, y reporte trimestral de alertas tempranas de deforestación. 3. Establecimiento de escenarios confiables de referencia de emisiones a nivel sub-nacional, prioritariamente para las regiones Amazonía, Pacífico Norte y Pacífico Sur. 4. Definición de opciones de financiación para la implementación nacional y regional, que considere además pautas para la distribución equitativa de los beneficios financieros de REDD+. 5. Caracterización de salvaguardas aplicables para REDD+, con base en las circunstancias nacionales y en pautas dadas por instancias internacionales como la CMNUCC. 6. Desarrollo de un marco normativo para REDD+ que supere los vacíos jurídicos existentes. 7. Desarrollo de una estrategia para la transparencia de los mercados voluntarios para REDD+. 8. Inventario de las iniciativas tempranas REDD+ que se están realizando en el país. 9. Desarrollo de la estrategia de comunicación temprana sobre REDD+. 10. Creación de un mecanismo de intercambio de información, atención y solución de quejas y reclamos durante la preparación e implementación de REDD+ en Colombia. 11. Fortalecimiento de la capacidad de las comunidades locales y otros grupos de interés en los aspectos de las actividades REDD+. 12. Establecimiento de la mesa de cooperantes de biodiversidad y REDD+, como escenario de coordinación para los programas de cooperación que financian la Estrategia REDD+.

Fuente: MADS (2013)

3.3.4. Nivel de referencia de las emisiones forestales

De acuerdo al MADS (2014), en el marco de los esfuerzos que está realizando el país para lograr la implementación de la estrategia REDD+, el gobierno colombiano presentó en diciembre de 2014 su primer nivel de referencia de emisiones forestales (NREF) ante la CMNUCC. El NREF presentado fue calculado para el bioma amazónico colombiano con el fin de incluirlo en el proceso de evaluación técnica, en el contexto de pagos basados en resultados de la reducción de emisiones por deforestación y degradación, así como de la conservación, manejo forestal sostenible y mejora de los contenidos de carbono en los países en desarrollo.

Colombia, siguiendo las directrices del anexo de la Decisión 12/CP.17, parágrafos 10 y 11, aplicó una aproximación step-wise y una escala subnacional para el desarrollo del NREF, esperando que en un futuro se pueda lograr una transición hacia un NREF nacional que tenga en cuenta mejores metodologías para su cálculo.

El documento soporte del NREF presentado por Colombia incluyó los siguientes puntos:

a) Información usada en la construcción del NREF.
b) Transparencia, completitud, consistencia y precisión, incluida la información metodológica usada en el momento de construir el NREF.
c) Sumideros, gases y actividades incluidos en el NREF.
d) La definición de bosque usada.

Es importante aclarar que el NREF incluye únicamente las emisiones de CO2 debidas a la deforestación, ya que no se cuenta con el avance necesario para reportar la detección y monitoreo de esta actividad.
Por otro lado, el área subnacional cubierta por el presente nivel de referencia corresponde aproximadamente al 40% del territorio continental colombiano que contiene 67% de los bosques a nivel nacional.

El NREF además incluye los sumideros Biomasa aérea (BA) y Biomasa subterránea (BS), mientras que los sumideros Hojarasca, Madera muerta y Carbono en suelos orgánicos, no son incluidos, dado que no existe información disponible actualmente que permita incluir dichos sumideros en este NREF.

3.3.5. Sistema de información sobre Salvaguardas

En este momento, el país está trabajando en la caracterización nacional de salvaguardas como parte de la preparación de la ENREDD+. Una vez esta caracterización se consolide (o de manera paralela a la misma), se diseñará un sistema para proporcionar información sobre la forma en la que se están abordando y respetando las salvaguardas expuestas en el apéndice 1 de la decisión 1/CP.16 de la Convención. Junto con este sistema, se definirá además una serie de indicadores que permitan hacerle seguimiento a este tema.

3.3.6. Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono

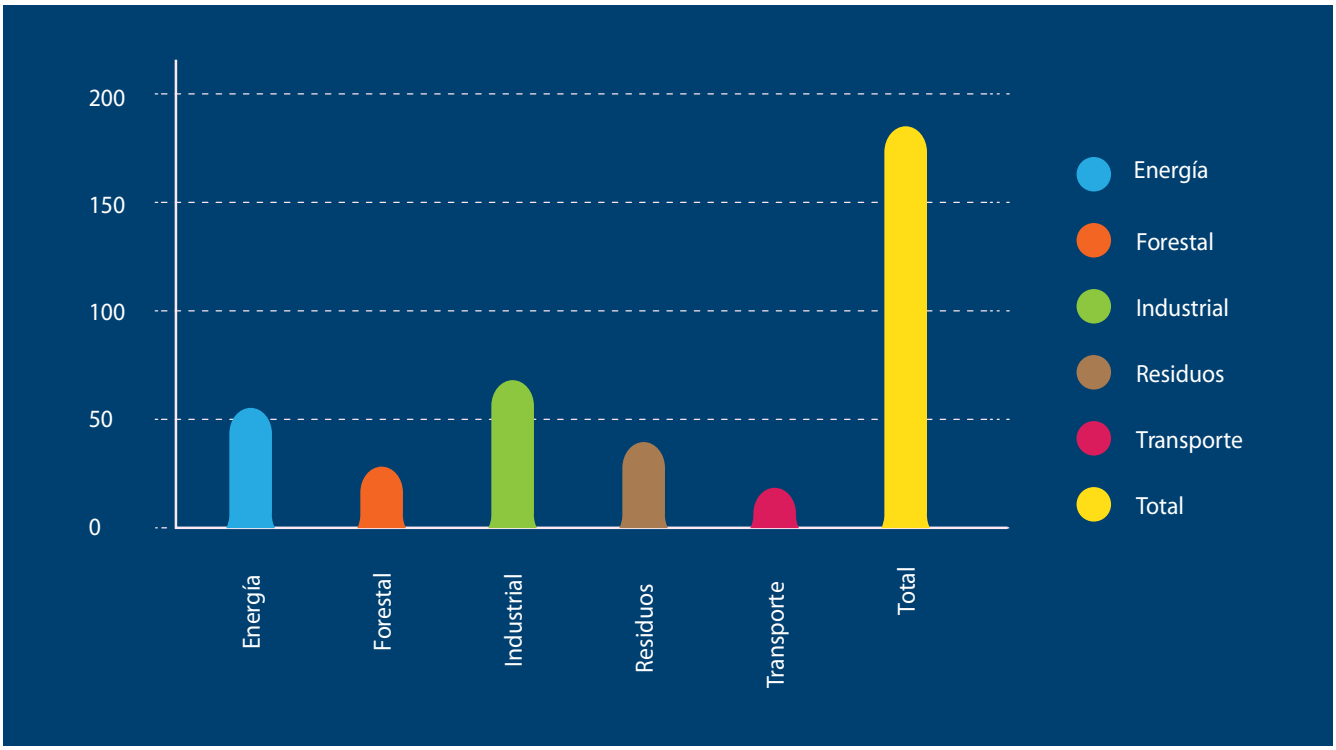
El Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono (SMBYC) es un sistema liderado por el IDEAM bajo las directrices del MADS, el cual se ha convertido en un instrumento imprescindible en la toma de decisiones para una adecuada gestión de los bosques del país. La descripción de este sistema se encuentra en el capítulo 4 de este reporte.

3.4 PARTICIPACIÓN DE COLOMBIA EN MERCADOS DE CARBONO

3.4.1. Participación en el Mecanismo de Desarrollo Limpio bajo el Protocolo de Kioto

Colombia cuenta con un portafolio de 198 proyectos que participan en el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) del Protocolo de Kioto, los cuales se encuentran en diferentes etapas del ciclo de este mecanismo. Estos proyectos se desarrollan en los más importantes sectores productivos del país como el industrial, tratamiento de residuos, energético, transporte, forestal, entre otros. En la siguiente figura se muestra la participación de los sectores colombianos en el MDL.

Figura 3.6. Estadísticas de la participación de los proyectos elegibles al MDL en Colombia (número de proyectos)



Fuente: MADS (2014)

La Dirección de Cambio Climático del MADS, actuando como autoridad nacional designada para el MDL en Colombia, ha aprobado 96 proyectos MDL, de los cuales 64 proyectos se encuentran registrados ante la Junta Ejecutiva (JE) del MDL, mientras que 21 proyectos han emitido 9.533.995 Certificados de Emisiones Reducidas (CER), lo cual ha resultado en la reducción de este mismo número de toneladas equivalentes de CO2 (ton CO2 eq), y posiciona a Colombia en el puesto número 14 a nivel mundial, y el quinto en Latinoamérica, dentro de la lista de países con mayor número de proyectos MDL desarrollados.

En la tabla 3.11 se muestra la participación por sector de los proyectos MDL registrados y con CER emitidos, con su respectivo potencial anual de reducción de emisiones a noviembre de 2014 [14].

Tabla 3.11. Estadísticas sectoriales de proyectos MDL registrados y que cuentan con CER emitidos por la Junta Ejecutiva del MDL

SECTOR	PROYECTOS REGISTRADOS		PROYECTOS CON CER EMITIDOS	
	Número de proyectos	Potencial anual de reducción de emisiones (ton co2 eq)	Número de proyectos	Número de certificados emitidos
ENERGÍA	19	1.365.271,00	6	895.014
FORESTAL	7	2.782.080,00	2	2.217.615
INDUSTRIAL	11	1.683.540,00	5	816.367
RESIDUOS	21	6.391.203,57	5	5.054.590
TRANSPORTE	6	983.248,57	3	550.409
TOTAL	64	13.205.343,14	21	9.533.995

Fuente: MADS (2015)

3.4.2. Participación en Mercados Voluntarios de Carbono

A pesar de que Colombia no ha participado tan activamente en el mercado voluntario del carbono como en el MDL, se vienen registrando proyectos ante estándares internacionales tales como el Verified Carbon Standard (VCS) y el Gold Standard (GS).

En la tabla 3.12 se presenta la información de los proyectos registrados ante el VCS y el GS, algunos de ellos cuentan con Reducción de Emisiones Verificadas (VER, por sus siglas en inglés) o Unidades de Carbono Voluntarias (VCU, por sus siglas en inglés).

[14] Este potencial corresponde a la reducción de emisiones que se alcanzaría anualmente si se llegaran a implementar los proyectos durante todo el periodo de acreditación, y si se emitieran igual cantidad de certificados a las toneladas de CO_2 equivalente, estimadas durante las etapas iniciales del proyecto.

Tabla 3.12. Proyectos colombianos registrados ante el VCS y el GS

TIPO DE ESTÁNDAR O MECANISMO	METODOLOGÍAS APLICABLES	NÚMERO DE PROYECTOS REGISTRADOS O CON CERTIFICADOS EMITIDOS BAJO EL ESTÁNDAR	POTENCIAL ANUAL DE REDUCCIÓN DE EMISIONES (del total de proyectos) Ton CO2 eq	TIPO DE PROYECTO	SECTOR
VCS	Metodologías aprobadas por la JE del MDL	2	192.226	Recuperación de metano en rellenos sanitarios	Residuos
		6	4.622.886	Energía hidroeléctrica	Energía
		2	176.608	Reforestación y restauración	Forestal
TOTAL		10	4.991.720		
GOLD STANDARD	Metodologías aprobadas por la JE del MDL/metodologías diseñadas por el VCS	1	53.654	Reforestación con especies nativas	Forestal
		1	18,477	Sustitución de combustible fósil por biomasa	Industrial
TOTAL		2	72.131		
Total proyectos registrados ante el VCS y GS		12	5.063.851		

Fuente: Este estudio con información del registro de proyecto VCS y de Markit

3.5. COMPROMISO VOLUNTARIO ACCIONES DE MITIGACIÓN EN EL MARCO DE LOS ACUERDOS DE CANCÚN

Como parte de la COP 15 realizada en el año 2009 en Dinamarca, se generó el Acuerdo de Copenhague, a partir del cual los países Anexo I y los No Anexo I presentaron compromisos voluntarios de mitigación que debían ser implementados hasta el año 2020. Sin embargo, estos compromisos no fueron ratificados por todos los países, por lo que en la siguiente reunión, la COP 16 que se llevó a cabo en Cancún, después de un importante proceso de negociación, se logró la ratificación oficial de los compromisos presentados en el marco del Acuerdo de Copenhague a través de lo que se conoce como "Acuerdos de Cancún".

En el marco de estos acuerdos Colombia adquirió tres compromisos voluntarios:

1. Garantizar como mínimo la participación de la generación de energía eléctrica renovable, en un porcentaje no inferior al 77% de la capacidad instalada total al año 2020, dentro de la matriz energética.

2. Estimular el crecimiento de biocombustibles como el etanol y el biodiesel sin amenazar los bosques naturales ni la seguridad alimentaria de ningún colombiano, fortaleciendo la participación de estos combustibles en el mercado nacional hasta lograr en el 2020 mezclas obligatorias de por lo menos 20% del total del volumen de combustible empleado.

3. Reducir la deforestación en la Amazonía colombiana a cero para el 2020.

El primer compromiso corresponde a una acción voluntaria unilateral, mientras que los otros dos corresponden a acciones voluntarias condicionadas a la recepción de apoyo financiero internacional.

Colombia reconoce en estos acuerdos, además, las grandes oportunidades que se derivan de la implementación de los mecanismos de flexibilidad del Protocolo de Kioto, especialmente, del MDL. Estas oportunidades han sido ampliamente aprovechadas por diferentes actores del país (principalmente del sector privado), lo cual se ve reflejado en las estadísticas presentadas en la sección 3.4.1 de este capítulo.

En las tablas 3.13 a 3.15 se presenta información sobre estas metas: tipo de compromiso, indicadores de desempeño y actividades y progresos en la implementación.

Tabla 3.13. . Información del compromiso sobre energías renovables al 2020

Nombre de la meta	"Garantizar como mínimo la participación de la generación de energía eléctrica renovable, en un porcentaje no inferior al 77% de la capacidad instalada total al año 2020, dentro de la matriz energética."
Tipo de compromiso	Unilateral
Indicadores de desempeño	Porcentaje de participación de las energías renovables en la matriz de energía nacional
Actividades y progresos en la implementación	***Creación de leyes, normas, políticas y programas como medidas habilitadoras para la promoción de energías renovables en el país.** El Estado Colombiano ha promovido y apoyado iniciativas parlamentarias y regulatorias, que establecen incentivos a la complementariedad con otras fuentes renovables (no convencionales) y con gestión de la demanda. Algunas de ellas están encaminadas al fortalecimiento institucional como, por ejemplo, la creación a partir de la ley 697 de 2001 y el decreto 3683 de 2003 (modificado por el decreto 2688 de 2008) de la Comisión Intersectorial para el Uso Racional y Eficiente de la Energía y Fuentes No Convencionales de Energía (CIURE), con el fin de asesorar y apoyar a Minminas en la coordinación de políticas sobre uso racional y eficiente de la energía, y demás formas de energía no convencionales en el sistema interconectado nacional y en las zonas no interconectadas. La CIURE es presidida por el Minminas; la UPME ejerce la secretaría técnica. Por otro lado, El Proure y su plan indicativo de acción constituyen un mecanismo para que las entidades que tienen funciones y competencias en la materia, articulen sus esfuerzos en torno a medidas y sectores priorizados para usar de manera eficiente la energía, incluyendo la gestión de la demanda, y promover fuentes no convencionales renovables. Mediante la resolución 180919 de 2010 se adoptó el Plan de Acción Indicativo del Proure 2010-2015, que definió metas indicativas por sector de consumo prioritario y unas líneas de acción transversales relacionadas con el fortalecimiento institucional, aspectos financieros y de impulso al mercado y la educación, a la innovación y desarrollo tecnológico, entre otros. La gestión de la demanda permite "ahorrar" energía y disminuir demanda en horas pico, lo que haría variar el porcentaje del mix hacia las renovables. El fortalecimiento de la CIURE y el compromiso de implementar los nuevos retos del plan indicativo quinquenal del Proure 2015-2020, será clave para avanzar en una mayor penetración de las fuentes renovables no convencionales. Entre los temas a trabajar se tiene la evaluación y creación de un modelo de asociación público-privada, que permita implementar medidas de eficiencia energética y consolidar una estrategia financiera que incluya no sólo esquemas y líneas de crédito, sino también incentivos (tanto tributarios como no tributarios).

Nombre de la meta	"Garantizar como mínimo la participación de la generación de energía eléctrica renovable, en un porcentaje no inferior al 77% de la capacidad instalada total al año 2020, dentro de la matriz energética."
Actividades y progresos en la implementación	Adicionalmente, durante el año 2014 se expidió La ley 1715 de 2014, que tiene como principales objetivos promover y estimular en el país las energías no convencionales, especialmente las que son renovables, llevar soluciones energéticas de manera más eficiente a las zonas no interconectadas y la creación del Fondo de Energías No Convencionales y Gestión Eficiente de la Energía (Fenoge) (UPME, 2014). En el corto plazo, la reglamentación de la ley se enfocará en tres temas básicos: ventas de excedentes de autogeneración, participación activa de la demanda y zonas no interconectadas. En consecuencia con esto, el Minminas expidió durante el mes de diciembre de 2014, dos decretos que buscan reglamentar la ley en dos aspectos: decreto 2492 de 3 de diciembre 2014 "Por la cual se adoptan disposiciones en materia de implementación de mecanismos de respuesta a la demanda", y el decreto 2469 de 2 de diciembre de 2014 "Por el cual se establecen los lineamientos de política energética en materia de entrega de excedentes de autogeneración". *** Planeación a mediano y largo plazo: Plan de expansión de referencia generación y transmisión 2014-2028 (UPME, 2015):** La UPME genera cada año el plan de expansión de referencia de generación-transmisión, en el cual se presenta de forma indicativa las proyecciones de demanda y generación, y de manera obligatoria para el tema de transmisión. En el plan de expansión se estudian y profundizan, además, las posibilidades de participación de las fuentes de energías renovables y de complementariedad de proyectos hídricos y eólicos. En el plan vigente para el periodo 2014-2028 se vislumbra que para el periodo de largo plazo, horizonte 2019-2028, se requerirá un incremento en la capacidad instalada con el fin de cumplir con criterios de confiabilidad energética. Adicionalmente, en el marco del análisis prospectivo de la generación, en el plan se plantean diferentes escenarios o alternativas de expansión que incluyen, entre otros criterios, el atraso de proyectos y la incorporación de fuentes no convencionales de energía, así como escenarios alternativos de demanda. En algunos de estos escenarios se estima que puede darse la sustitución de termoeléctricas por tecnologías como la eólica o la solar, lo que aumentaría la capacidad instalada de este tipo de energías en el país . Adicionalmente, la UPME incluyó en el plan para 2014-2028 los resultados de ejercicios de evaluación y modelación de opciones de diversificación de la matriz de generación de la electricidad. Según la Unidad, "las simulaciones muestran que la energía renovable no convencional puede reducir el costo marginal, desplazando generación más costosa, brindando confiabilidad energética". Este tipo de análisis establecen un punto de partida importante para la toma de decisiones que faciliten una mayor penetración de energías renovables en la generación de energía eléctrica del país. En este plan se reitera, además, la entrada de plantas de generación con energías renovables presentada en los planes de expansión de años anteriores, y se prevé la entrada de grandes centrales hidroeléctricas como la segunda etapa del proyecto Ituango, que tendrá una capacidad de generación de 1200 MW. Esto contribuye con el aumento de la participación de energías renovables en la capacidad instalada del país[15]. *** Avance en el apoyo a la implementación de energías renovables en las zonas no interconectadas:** El IPSE en su plan de acción para 2015, incluye varios proyectos sobre asistencia técnica y actividades interinstitucionales en energías renovables, para dar cobertura a las comunidades por fuera del sistema interconectado. Los proyectos se han enfocado en la diversificación de alternativas tales como: sistemas energéticos solares fotovoltaicos y/o híbridos, evaluación de diseños, y la viabilidad técnica y financiera de proyectos para la construcción de micro-centrales hidroeléctricas menores a 100 kW. *** Evolución de la participación de las energías renovables en la capacidad instalada y en la generación del país:**Todos los esfuerzos anteriormente mencionados se han reflejado en el aumento de la participación de las energías renovables en la capacidad instalada del país. Cabe resaltar que en Colombia, la mayoría de la capacidad instalada de energías renovables corresponde a energía hidroeléctrica. Es así como por ejemplo, de 2012 a 2013 se observó un aumento en un 1,4% en capacidad instalada de plantas de generación de energía hidráulica. Este aumento obedece principalmente a la entrada en operación de la central hidroeléctrica Amoyá la Esperanza (80MW) y Darío Valencia Samper Unidad 2 (50MW). (XM, 2014).

[15] En el escenario 7, por ejemplo, se prevé que la instalación de 474 MW eólicos en el norte de la Guajira, remplazan 250 MW térmicos a base de carbón, tomando como referencia el escenario 5 (UPME, 2015).

Nombre de la meta	**"Garantizar como mínimo la participación de la generación de energía eléctrica renovable, en un porcentaje no inferior al 77% de la capacidad instalada total al año 2020, dentro de la matriz energética."**
Actividades y progresos en la implementación	Por otro lado, es importante mencionar que la participación de la energía hidráulica en la generación de energía del país ha sobrepasado el 70%, excepto por los años 2013 y 2014 cuando hubo gran incertidumbre sobre el comportamiento hidrológico. ***Actividades futuras:** - Fortalecimiento de la CIURE y el compromiso de implementar los nuevos retos del plan indicativo quinquenal del Proure 2015-2020, será clave para avanzar en una mayor penetración de las fuentes renovables no convencionales. Entre los temas a trabajar se tiene la evaluación y creación de un modelo de asociación público-privada, que permita implementar medidas de eficiencia energética y consolidar una estrategia financiera que incluya no sólo esquemas y líneas de crédito, sino también incentivos (tanto tributarios como no tributarios). - Se continuará con la reglamentación de la nueva ley de energías renovables, especialmente, con la creación y capitalización del Fenoge. - Se prevé la entrada de nuevos proyectos que aumentarán la capacidad instalada de las energías renovables en Colombia. - Se continuará con estudios de potencial eólico y solar que permitan identificar los lugares del país, donde sería óptimo implementar proyectos de generación con tecnologías de este tipo. - El IPSE, con el apoyo de otras instituciones, seguirá trabajando en la evaluación de opciones que permitan viabilizar la implementación de energías renovables no interconectadas.

Tabla 3.14. Información del compromiso sobre biocombustibles al 2020

Nombre de la meta	**"Estimular el crecimiento de biocombustibles como el etanol y el biodiesel sin amenazar los bosques naturales ni la seguridad alimentaria de ningún colombiano, fortaleciendo la participación de estos combustibles en el mercado nacional hasta lograr en el 2020 mezclas obligatorias de por lo menos 20% del total del volumen de combustible empleado".**
Tipo de compromiso	Condicionado a apoyo financiero.
Indicadores de seguimiento	Porcentaje de bioetanol (alcohol carburante) en la mezcla etanol-gasolina en el país
Condiciones habilitantes para la meta	Para el cumplimiento de esta meta se deben dar las siguientes condiciones: - La oferta nacional de alcohol carburante y de biocombustibles para uso en motores diesel debe ser suficiente. - La tecnología para el uso de mezclas debe estar disponible para el parque automotor. - La infraestructura asociada al almacenamiento, transporte, y distribución de los biocombustibles debe ser suficiente.
Necesidades de cooperación	Se deben acelerar las inversiones a nivel nacional, pero no se han identificado hasta el momento necesidades de cooperación
Nombre de la meta	"Estimular el crecimiento de biocombustibles como el etanol y el biodiesel sin amenazar los bosques naturales ni la seguridad alimentaria de ningún colombiano, fortaleciendo la participación de estos combustibles en el mercado nacional hasta lograr en el 2020 mezclas obligatorias de por lo menos 20% del total del volumen de combustible empleado".

Nombre de la meta	**"Estimular el crecimiento de biocombustibles como el etanol y el biodiesel sin amenazar los bosques naturales ni la seguridad alimentaria de ningún colombiano, fortaleciendo la participación de estos combustibles en el mercado nacional hasta lograr en el 2020 mezclas obligatorias de por lo menos 20% del total del volumen de combustible empleado".**
Actividades y progresos en la implementación	* **Avances en normatividad** Expedición de normas en las que se establece el porcentaje obligatorio de mezcla de biocombustibles con combustibles fósiles. Algunas de estas normas son: **Bioetanol:** Decreto 4892 del 23 de diciembre de 2011: "Por el cual se dictan disposiciones aplicables al uso de alcoholes carburantes y biocombustibles para vehículos automotores porcentajes de mezcla obligatorios". En este decreto se establece la mezcla de 8-10% desde su entrada en vigencia y una mezcla obligatoria del 10% desde el 1 de enero de 2013. Resolución 90932 del 31 de octubre de 2013: "Por la cual se establece el porcentaje de mezcla de alcohol carburante con las gasolinas en algunas plantas de abastecimiento mayorista (E10)". **Biodiesel:** Resolución de 91664 de octubre 30 de 2012: "Por la cual se modifica la Resolución 18 2142 de 2007, en relación con el programa de mezcla de biocombustibles para uso en motores diésel". Por medio de esta resolución se establece que las plantas de abastecimiento ubicadas en Bogotá, el centro del país y los Llanos orientales mencionadas en la resolución, deben abastecer combustible con una mezcla del 8% de biodiesel y 92% de diésel fósil. Resolución 90963 de septiembre 10 de 2014: "Por la cual se modifica el artículo 4 de la Resolución 898 de 1995, modificado por la Resolución 18 2087 de 2007, en relación con los criterios de calidad de los biocombustibles para su uso en motores diésel como componente de la mezcla con el combustible diésel de origen fósil en procesos de combustión". *** Aumento en la producción** En términos de área sembrada, en el valle del río Cauca existen más de 225.000 ha en caña de azúcar que abastecen la producción de 13 ingenios, de los cuales cinco producen Bioetanol. En relación con la producción de biodiesel, a nivel nacional existen alrededor de 477.000 ha de palma de aceite sembradas, de las cuales más de 149.000 ha están en producción y permiten abastecer a nueve plantas productoras de biodiesel de palma (MADR, 2004). La capacidad instalada para producción a 2014 está en 1.250.000 litros/día para el alcohol carburante, y 600.000 ton/año para el biodiesel. Según datos de Fedebiocombustibles, la producción de biodiesel extraído de la palma de aceite fue de aproximadamente 490 mil toneladas durante 2012, la cual fue mayor en un 45% con respecto a la de 2010 (338 mil toneladas). Por otro lado, la producción de alcohol carburante fue de aproximadamente 362 millones de litros en el año 2012, un 24,3% mayor a la alcanzada en el año 2010 que fue de aproximadamente 291 millones de litros (Fedebiocombustibles, 2013). *** Inversiones en el sector** Las inversiones realizadas a la fecha para la producción de alcohol carburante ascienden a un monto aproximado de USD 880.000.000, y para biodiesel se calcula una inversión de USD 2.050.000.000; inversiones que incluyen adecuación de tierras, plantación, construcción de plantas industriales y capital operativo (MADR, 2014). *** Estado actual de las mezclas** Para el año 2014 Colombia está cerca del 10% de mezclas de biocombustibles; ha fluctuado entre el 8% y el 10% de mezcla de alcohol carburante con las gasolinas distribuidas en el país dependiendo de la disponibilidad de producto en el mercado y con un 10% de mezclas de biodiesel, salvo en la zona de Bogotá que mantiene una mezcla del 8% (MADR, 2014). *** Actividades futuras:** En los próximos años se contará con la ampliación de la capacidad instalada para la producción de biocombustibles. Algunas de las plantas que se espera entren en operación desde el 2015 son (MADR 2014): Para producción de biodiesel: - Oro Rojo: 100.000 ton/año. - BioD S.A.: 200.000 ton/año. - Agrícola La Paz: 50.000 ton/año. Para la producción de alcohol carburante: -Bioenergy 380.000 L/día. -Rio Paila - Castilla: 400.000 L/día Por último, es importante mencionar que las acciones que el gobierno está tomando para promover el uso de biocombustibles en el país serán complementadas con programas y normas que promuevan la entrada de automóviles híbridos y eléctricos con los que se alcance un nivel importante de reducciones de GEI en el sector transporte.s en el país serán complementadas con programas y normas que promuevan la entrada de automóviles híbridos y eléctricos con los que se alcance un nivel importante de reducciones de GEI en el sector transporte.

Tabla 3.15. Información del compromiso sobre deforestación en la Amazonía al 2020

Nombre del compromiso	"Reducir la deforestación en la Amazonía colombiana a cero para el 2020"
Tipo de compromiso	Condicionado a apoyo financiero
Indicadores de desempeño	Porcentaje de reducción del área deforestada
Condiciones habilitantes para la meta	Financiamiento disponible para la implementación de medidas para reducir la deforestación
Necesidades de cooperación	Financiación para la implementación de acciones para reducir la deforestación en las zonas de la Amazonía, que aún no han sido intervenidas con este fin.
Actividades y progresos en la implementación	*** Iniciativa Visión Amazonía** Las mayores tasas de deforestación de Colombia se encuentran en la Amazonía. La Amazonía colombiana corresponde a un área de más de 48,3 millones de ha, cubriendo cerca del 42,3% del territorio nacional. Constituye además cerca del 6,8% de toda la Amazonía, el bosque tropical más grande del mundo, cuya conservación es esencial para los países de la cuenca del río Amazonas y de todo el planeta (MADS, 2013). Como respuesta a esta problemática, el MADS creo la iniciativa Visión Amazonía con la que se pretende reducir al mínimo las tasas de deforestación en esta región del país, la cual comenzó la fase de implementación el primer semestre de 2015. Cuenta con el apoyo de numerosas entidades del Estado del nivel nacional y regional, y pretende auspiciar un desarrollo de bajo carbono intersectorial en esa región del país, mediante la implementación de un portafolio de estrategias basado en cuatro pilares de intervención: 1) Mejora de la Gobernanza; 2) Actividades productivas legales; 3) Fortalecimiento de comunidades indígenas y 4) Condiciones habilitadoras de monitoreo e investigación. Adicionalmente, incluirá un mecanismo de pago por resultados de reducción de deforestación y con miras a este objetivo, Colombia en diciembre de 2014, remitió a la Convención un Nivel de Referencia de Emisiones Forestales de la región de la Amazonía. El pago por resultados es un mecanismo de pago que los socios internacionales realizarán por la reducción de emisiones elegibles que contribuyan a mitigar el cambio climático mundial y que se den con respecto al nivel de referencia propuesto (MADS, 2013). Sobre esta iniciativa en la COP 19 en Varsovia, se firmó una declaración conjunta de apoyo a Visión Amazonía entre Colombia, Noruega, Reino Unido y Alemania, la cual ha sido la base para emprender negociaciones de cooperación con dichos gobiernos. Adicionalmente, se ha avanzado en la negociación con los gobiernos de Alemania y Noruega para la participación de Colombia en el programa Pioneros de REDD+ (REM), programa con el que ya se firmó un acta de acuerdos. Tanto el programa REM como el programa del Fondo Climático Internacional de Reino Unido, apoyarán un portafolio de inversiones que podrían destinarse al apoyo de la gobernanza forestal, suscripción de acuerdos sectoriales, sistemas agroambientales productivos y acuerdos con asociaciones campesinas, acuerdos con comunidades indígenas, el sistema de monitoreo de bosques y carbono y en el inventario nacional forestal. *** Otras acciones tomadas por el gobierno para avanzar en el cumplimiento de la meta:** -Proyecto de ganadería sostenible en el Caquetá: será implementado en 100.000 ha de Caquetá a través de pilotos de reconversión del sistema ganadero. - Pacto Intersectorial por la Madera Legal: busca asegurar que la madera extraída, transportada, transformada, comercializada y utilizada provenga exclusivamente de fuentes legales. - Zonificación de la Reserva Forestal de la Amazonía de la Ley 2a de 1959: se ejecutó a través del Sinchi con recursos del MADS. - Comités de control y vigilancia. - Mesa forestal del Caquetá. - Control, seguimiento y monitoreo de los recursos naturales renovables y del medio ambiente en el sur de la Amazonia colombiana: Proyecto del Fondo de Compensación financiado a Corpoamazonía. - Monitoreo de la deforestación que incluye el monitoreo anual.

3.6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. IDEAM (2014). Cuadro de Áreas del Cambio de Bosque para los periodos 1990-2000, 2000-2005, 2005-2010, 2010 - 2012 para departamentos, corporaciones y regiones naturales de Colombia, Versión 5.0.
2. MADS (2013). Visión de Colombia de desarrollo con baja deforestación para la Amazonía.
3. MADS (2013). Construcción colectiva de la ENREDD+.
4. MADS (2014). Propuesta de nivel de referencia de las emisiones forestales por deforestación en el Bioma Amazónico de Colombia para pago por resultados de REDD+ bajo la CMNUCC.
5. MADS (2014). Acta de acuerdo misión de evaluación proyecto REM.
6. MADS (2014). Cambio Climático. https://www.minambiente.gov.co/index.php/ambientes-y-desarrollos-sostenibles/cambio-climatico. Consultado los días 4-20 de diciembre.
7. Minminas (2010). Resolución 18019. Por la cual se adopta el Plan de Acción indicativo 2010-2015 para desarrollar el Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía y demás formas de energía no convencionales, PROURE, se definen sus objetivos y subprogramas y se adoptan otras disposiciones al respecto. Junio de 2010.
8. Velásquez S, Díaz C. (2013). Diagnóstico sector transporte - implementación PAS
9. informesanuales.xm.com.co/2013/SitePages/operacion/2-6-Capacidad-efectiva-neta.aspx)
10. vcsprojectdatabase2.apx.com/myModule/Interactive.asp?Tab=Projects&a=1&t=1. Consultada el día 10 de diciembre de 2014.
11. www.fedebiocombustibles.com/v3/main-pagina-id-29.htm#OrigenEtanol
12. www.fedebiocombustibles.com/v3/nota-web-id-1413.htm
13.www.fedesarrollo.org.co/wp-content/uploads/2011/08/WWF_Analisis-costo-beneficio-energias-renovables-no-convencionales-en-Colombia.pdf
14. www.iadb.org/es/proyectos/project-information-page,1303.html?id=CO-X1009. Consultada del 5 de diciembre de 2014.
15. www.markit.com. Consultado el día 12 de diciembre de 2014.
16. www.olade.org/sites/default/files/seminarios/electricidad_2012/AVANCES%20PROURE_QUITO_2%20Colombia%20UPME.pdf. Consultada el 10 de diciembre de 2014.
17. www.siac.gov.co/documentos/DOC_Portal/DOC_Bosques/DEFORESTACI%C3%93N%20INSERTO.pdf
18. www.siel.gov.co/Inicio/Generaci%C3%B3n/Estad%C3%ADsticasyvariablesdegeneraci%C3%B3n/tabid/115/Default.aspx?PageContentID=111
19. www.upme.gov.co/Docs/Plan_Expansion/2014/Plan%20GT%202014%20-%202028_Vpreliminar.pdf. Consultada el día 12 de diciembre de 2014.
20. www.upme.gov.co/Sigic/DocumentosF/Vol_2_Diagnostico_FNCE.pdf Formulación de un plan de desarrollo para las fuentes no convencionales de energía en Colombia (PDFNCE). Consultado el día 5 de diciembre de 2014.
21. www.upme.gov.co/Upme12/2013/Informe%20de%20Gesti%C3%B3n%20UPME%202013.pdf
22. Comunicación enviada por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural al Ministerio de relaciones exteriores.

CAPÍTULO 4

AVANCES EN MECANISMOS DE MEDICIÓN, REPORTE Y VERIFICACIÓN

AUTORES
Diana Carolina Barba Patiño, Ana Derly Pulido, Javier Eduardo Mendoza **(IDEAM-PNUD)**

COLABORADORES
José Manuel Sandoval, Katherine Ovalle **(ECDBC);** Gustavo Galindo, Vicky Guerrero, Edersson Cabrera **(IDEAM);** Rodrigo Suárez Castaño, Mónica Pinzón, Sebastián Carranza, Natalia Gutiérrez **(MADS),** Viviana Bohórquez **(WRI)**

Medición, Reporte y Verificación (MRV) corresponde a un paquete de actividades que llevan a cabo los países con el fin de hacerle seguimiento a la implementación y cumplimiento de metas y objetivos de sus acciones de mitigación y especialmente, a las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) que se han evitado o se han reducido gracias a la ejecución de las mismas.

Este término se incluyó en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) desde la 13ª Conferencia de las Partes, durante la cual fue igualmente adoptado el Plan de Acción de Bali. En este plan quedó consignado que las partes de la Convención que son países en desarrollo, deberían tomar Acciones Nacionalmente Apropiadas de Mitigación (NAMA, por sus siglas en inglés) en el contexto del desarrollo sostenible, apoyadas y facilitadas por la transferencia de tecnología, la financiación y la construcción de capacidad de una manera medible, reportable y verificable.

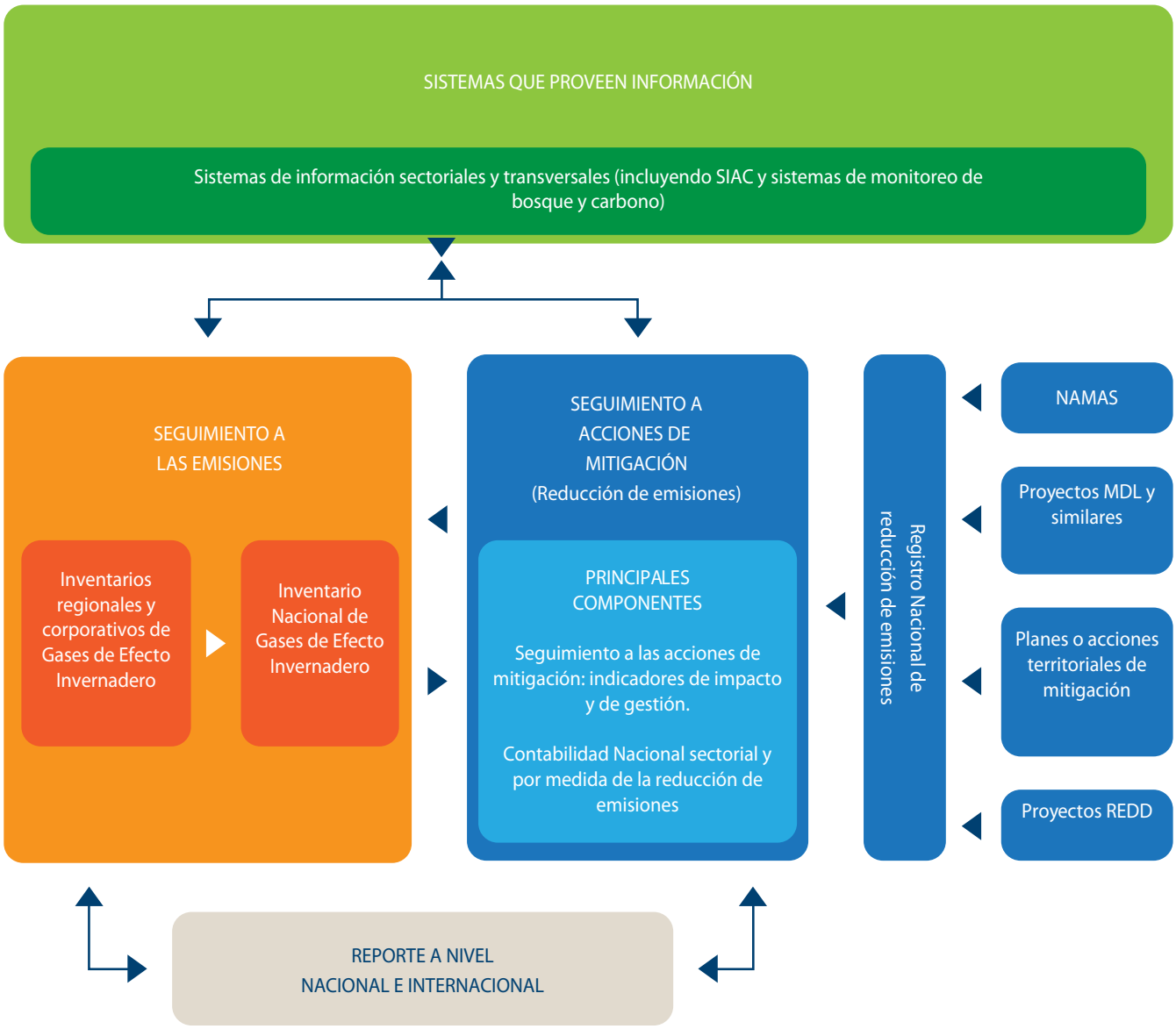
Es así como Colombia a partir de este mandato internacional (y de las necesidades identificadas a nivel nacional) ha estado trabajando en el diseño y estructuración de los diferentes componentes de su sistema de medición y reporte de las emisiones de GEI en diferentes niveles. El sistema MRV en Colombia estará basado en tres principales enfoques: emisiones, reducción de emisiones, y financiamiento y apoyo internacional.

El seguimiento a las emisiones se realiza principalmente a través del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) y otros inventarios realizados a diferentes escalas (Ej. Inventarios regionales, inventarios corporativos).

Por otro lado, toda la información sobre las acciones de mitigación que se implementen en el país, incluidas las NAMA, se recolectará a través del Registro Nacional de Reducción de las Emisiones de GEI, que representa una de las metas establecidas en el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018. Actualmente, un primer piloto de este registro se está trabajando con el fin de obtener información de las diferentes iniciativas y proyectos REDD+ que se están formulando en Colombia, proceso que fue reglamentado a través de la resolución 1259 de 2015 por la cual “se establece el contenido para la presentación de información de programas y proyectos denominadas en su conjunto como iniciativas REDD+”.

En cuanto al seguimiento al financiamiento climático, actualmente se cuenta con un sistema administrado por la Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia (APC), a través del cual se centraliza toda la información de los fondos que ingresan al país por cooperación internacional. Sin embargo, hay algunas fuentes de financiación que este sistema aún no capta como, por ejemplo, fuentes de inversión a nivel nacional y local. Por este motivo, actualmente se están realizando estudios de diagnóstico (en su mayoría liderados por DNP), que permitirán tomar decisiones sobre la metodología y los sistemas a usar para un adecuado y completo monitoreo de las finanzas del clima.
En la siguiente figura se representa de manera general, una propuesta del flujo de información que podría generarse específicamente para los componentes de emisiones y de reducción de emisiones dentro del sistema MRV:

Tabla 4.1. Propuesta articulación entre componentes del MRV en Colombia



Fuente: MADS, GIZ, WRI (2015).

En la figura se puede observar que la información para el seguimiento de las emisiones y de las reducciones de GEI, no solo será proporcionada por los proponentes de las acciones de mitigación, sino también se obtendrá a partir de la conexión con diferentes sistemas de información sectoriales y transversales, como el Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC) y otros que se presentan a continuación:

Tabla 4.1. Ejemplos de sistemas sectoriales de información existentes en el país

SECTOR	SISTEMA DE INFORMACIÓN	ENTIDAD COORDINADORA
Minas, energía e hidrocarburos	Sistema de Información Ambiental Minero Energético – SIAME	Minminas; UPME
	Sistema de Información Eléctrico Colombiano - SIEL	
	Sistema de Información Minero Colombiano - SIMCO	
	Sistema de Información de Petróleo y Gas Colombiano – SIPG	
	Sistema de Información de Eficiencia Energética y Energías Alternativas - SI3EA	
Residuos	Sistema Único de Información de Servicios Públicos - SUI	Superintendencia de servicios públicos domiciliarios
Agropecuario	Encuesta Anual Agropecuaria – ENA	DANE
Forestal	Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono - SMBYC (El SMBYC hace parte del SIAC)	IDEAM
Transporte	Registro Único Nacional de Tránsito – RUNT	Mintransporte
	Observatorio de transporte de carga por carretera	Mintransporte
Industria	Encuesta Anual Manufacturera – EAM	DANE
	Registro Único Ambiental – RUA (El RUA hace parte del SIAC)	IDEAM

Fuente: MADS, GIZ, WRI (2015).

Toda la información que ingrese al sistema MRV será procesada y analizada con el fin de poder evidenciar, mediante indicadores de impacto y de gestión, el avance en las acciones de mitigación del país, así como en las metas sectoriales y nacionales para evitar y reducir los GEI, como es el caso de las que se presentan en la iNDC. Este proceso se basará en unas reglas de contabilidad predeterminadas, que podrán ajustarse dependiendo de la evolución de las negociaciones internacionales de cambio climático.

4.1. AVANCES EN LA MEDICIÓN Y REPORTE DE LAS EMISIONES DE GEI Y LAS ACCIONES DE MITIGACIÓN

4.1.1. ¿Cómo se Monitorea, en dónde se Reporta y quién lo Verifica?

Cada uno de los componentes del sistema de medición y reporte de Colombia se están diseñando, construyendo e implementando para dar cumplimiento a los compromisos internacionales, y para mostrarle a los tomadores de decisiones a nivel nacional y local la importante contribución de las acciones de mitigación al alcance de los objetivos y metas de desarrollo social y económico del país.

Es importante por esto, tener claro los objetivos del seguimiento y el reporte de las emisiones de GEI en el país, es decir, por qué y para qué se monitorea, en dónde se reporta, y si lo reportado llega a verificarse. En la tabla 4.2 se presenta un resumen de los objetivos y del enfoque metodológico de cada uno de los componentes del sistema de medición y reporte del país.

Tabla 4.2. Resumen de los componentes de medición, reporte y verificación de las emisiones de GEI y las acciones de mitigación del cambio climático en el país

COMPONENTE	MEDICIÓN	
	Objetivo	Enfoque metodológico
INVENTARIO NACIONAL DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (INGEI)	Hacer un seguimiento ex post y reportar las emisiones de GEI a nivel nacional, para presentarlas de forma transparente a la comunidad internacional, y para los tomadores de decisiones a nivel nacional y sectorial.	La elaboración del inventario se realiza con metodologías IPCC 2006 a partir del año 2014.
INVENTARIOS LOCALES Y REGIONALES DE GEI	Hacer un seguimiento *ex post* de las emisiones de GEI a nivel local y regional, como insumo para la toma de decisiones y la gestión de proyectos e inversión para la reducción de GEI.	Principalmente Directrices IPCC 1996 o 2006 (preferiblemente 2006 para que sean consistentes con el Inventario nacional de GEI). También como complemento se emplean las guías del protocolo GEI de WRI y el WBCSD para la elaboración de un anexo al inventario relacionadas con las emisiones generadas por el consumo de energía eléctrica.

COMPONENTE	MEDICIÓN Procedimientos para la recolección, procesamiento y reporte de la información	REPORTE	VERIFICACIÓN
INVENTARIO NACIONAL DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (INGEI)	La recolección de la información se realiza por medio de reuniones y solicitudes formales a las entidades que administran o disponen de la información necesaria para el cálculo del INGEI. Debido a que este procedimiento impacta la eficiencia en la elaboración de los inventarios, se está trabajando en el diseño de un sistema para el INGEI que permita estandarizar la recolección y procesamiento de la información con la que se calculan las emisiones. El procesamiento de la información y estimación del INGEI se realiza a través de un proceso de construcción colectiva (talleres y reuniones), liderado por el IDEAM, con la activa participación de entidades públicas y privadas del país.	**Nivel internacional:** *Informe Bienal de Actualización (IBA). *Comunicaciones nacionales sobre cambio climático.	**Nivel internacional:** * Proceso de consulta y análisis Internacional [16] (ICA, por sus siglas en inglés).
INVENTARIOS LOCALES Y REGIONALES DE GEI	Talleres, reuniones y solicitudes formales para la recolección de la información necesaria para la elaboración de los inventarios, con entidades que generan datos a nivel regional y local. Para el procesamiento de los datos y la elaboración de cálculos se cuenta consultores especializados.	Nivel nacional: *Dentro de las estrategias y planes de cambio climático de las ciudades y regiones que hasta el momento los han desarrollado. *No existe un reporte centralizado de estos inventarios. En el marco de la Tercera Comunicación Nacional se buscará la articulación de estos con el INGEI.	Algunas ciudades solicitan verificación del inventario por parte de un tercero.

[16] El *International Consultation and Analysis* es el proceso establecido por la CMUNCC para la revisión y análisis de los IBA, como parte de la implementación de la decisión 2/CP.17, anexos III y IV.

COMPONENTE	MEDICIÓN	
	Objetivo	Enfoque metodológico
SEGUIMIENTO A LOS PLANES DE ACCIÓN SECTORIALES (PAS) DE MITIGACIÓN Y A LAS ACCIONES DE MITIGACIÓN (NAMA) EN EL MARCO DE LA ECDBC	Hacer un análisis *ex ante durante* la formulación de programas, políticas y acciones bajo los PAS de Mitigación, (incluyendo a las NAMA) y realizar un seguimiento ex post para dar una evaluación sobre el cumplimiento de las metas y objetivos planteados una vez estén implementadas.	- Para el análisis ex ante se construyeron líneas base de crecimiento de las emisiones a nivel sectorial y potenciales escenarios de mitigación. Para la estimación de las emisiones se usaron como base metodológica las Directrices IPCC 2006, en complemento con modelos económicos y de emisiones como LEAP y el modelo de equilibrio general para cambio climático en Colombia. El año base de las emisiones es coherente con el inventario de GEI para el año 2010. - Se planteó una guía que permita la elaboración de los planes de implementación de los PAS, para lograr contar con los elementos mínimos para dar seguimiento a las acciones y evaluar el avance. -Para la línea base y escenarios de mitigación de las NAMA, se emplean metodologías ampliamente conocidas a nivel internacional tales como las del IPCC, MDL y Protocolo GEI, entre otras.
REPORTE VOLUNTARIO DE EMISIONES CORPORATIVAS DE GEI	Apoyar a empresas, instituciones y corporaciones para que estimen y reporten sus emisiones de GEI como herramienta de autogestión, que sea útil para la identificación de medidas de mitigación coherentes con las prioridades de la ECDBC.	En Colombia, las grandes empresas realizan sus inventarios corporativos de GEI, siguiendo la metodología del Protocolo GEI del WRI y el WBSD.
SEGUIMIENTO A LOS PROYECTOS QUE PARTICIPAN EN LOS MERCADOS DE CARBONO REGULADO	Realizar seguimiento a los proyectos elegibles al MDL en Colombia.	Los proyectos elegibles al MDL usan para la estimación de sus líneas base y el cálculo de la reducción de emisiones de GEI, las metodologías aprobadas por la Junta Ejecutiva del MDL.
SISTEMA DE MONITOREO DE BOSQUES Y CARBONO (SMBYC)	Realizar seguimiento del comportamiento de la cobertura de bosque natural a nivel nacional y regional, a través de tres componentes: i) Alertas tempranas de deforestación; ii) Monitoreo del carbono en bosques naturales; y iii) Cuantificación de la superficie de bosque natural y superficie deforestada.	Se usan técnicas de procesamiento digital semi-automatizado de imágenes de sensores remotos de resolución espacial media con un ámbito de aplicación nacional y regional.

COMPONENTE	MEDICIÓN Procedimientos para la recolección, procesamiento y reporte de la información	REPORTE	VERIFICACIÓN
SEGUIMIENTO A LOS PLANES DE ACCIÓN SECTORIALES (PAS) DE MITIGACIÓN Y A LAS ACCIONES DE MITIGACIÓN (NAMA) EN EL MARCO DE LA ECDBC	* Actualmente se está diseñando un sistema de medición y reporte de la ECDBC que incluye indicadores de gestión e impacto de los GEI y de los cobeneficios asociados a las medidas de mitigación, incluyendo procedimientos para la adecuada recolección, procesamiento y análisis de información. * Se está trabajando en la articulación con diferentes sistemas para obtener la información de forma sistemática, y se está evaluando la pertinencia de incluir variables adicionales en los sistemas de información existentes para dar seguimiento a las medidas de mitigación. * El sistema de seguimiento de la ECDBC estará enlazado con el módulo de cambio climático que está diseñando la Dirección de Cambio Climático del MADS, en el cual se busca la representación espacial y georreferenciación de las medidas de adaptación y mitigación que se están llevando a cabo en el país. * Se busca que este sistema, tenga puentes de comunicación con el SMCYB, con el sistema INGEI y con otros sistemas de monitoreo del país.	Nivel internacional: *Informe Bienal de Actualización (IBA). *Comunicaciones nacionales sobre cambio climático. *Registro de las NAMA ante la plataforma de la CMNUCC. Nivel nacional: * Comunicaciones nacionales sobre cambio climático. *Reporte de seguimiento a la ECDBC y el cumplimiento de su objetivo. *Reporte al sistema de seguimiento de metas de gobierno. *Reporte al sistema de seguimiento de metas de Plan Nacional de Desarrollo *Reporte al seguimiento de políticas y/o metas sectoriales (Ej.: contribución a las metas del Proure).	Nivel internacional: *Proceso de consulta y análisis Internacional16 (ICA, por sus siglas en inglés) *No existe proceso de verificación asociado al registro de las NAMA.
REPORTE VOLUNTARIO DE EMISIONES CORPORATIVAS DE GEI	El gobierno nacional en conjunto con la ANDI y Cecodes, y con el apoyo de WRI, está diseñando un programa de reporte voluntario para apoyar a las empresas con la estimación de sus inventarios corporativos de GEI, el cual incluye diseño de estándares y de programas de capacitación y busca centralizar y estandarizar los reportes de emisiones corporativas, así como preparar a las empresas para futuros reportes obligatorios de GEI.	Nivel internacional: *Algunas empresas están asociadas a iniciativas globales de sostenibilidad y cambio climático como la Global Reporting Initiative (GRI), a quienes deben reportar sus emisiones anuales de GEI (alcances 1, 2 y 3). * Algunas empresas deben reportar al índice de sostenibilidad del Dow Jones y otras a sus respectivos gremios a nivel global.	La verificación es realizada por una tercera parte (entidad de certificación) cuando las empresas o entidades se acogen a estándares internacionales como el ISO 14064.

[16] El *International Consultation and Analysis* es el proceso establecido por la CMUNCC para la revisión y análisis de los IBA, como parte de la implementación de la decisión 2/CP.17, anexos III y IV.

COMPONENTE	MEDICIÓN Procedimientos para la recolección, procesamiento y reporte de la información	REPORTE	VERIFICACIÓN
SEGUIMIENTO A LOS PROYECTOS QUE PARTICIPAN EN LOS MERCADOS DE CARBONO REGULADO	La DCC del MADS cuenta con una base de datos que contiene información de los proyectos MDL del país, la cual se actualiza constantemente y se usa para generación de estadísticas de la participación de Colombia en este mecanismo.	Nivel internacional: *Se realiza ante el registro de proyectos MDL de la CMNUCC. Nivel nacional: * Se realiza a través de la herramienta VITAL de la ANLA.	A cargo de las Entidades operacionales designadas, que están avaladas por Naciones Unidas.
SISTEMA DE MONITOREO DE BOSQUES Y CARBONO (SMBYC)	Metodología general: - Selección y adquisición de las imágenes. - Pre-procesamiento de las imágenes: corrección geométrica, calibración radiométrica y corrección atmosférica, enmascaramiento de nubes y agua, normalización radiométrica, series de tiempo y compuestos temporales. - Procesamiento de las imágenes: aplicación de algoritmos y reclasificación en cinco clases (Bosque Estable, No Bosque Estable, Deforestación, Regeneración y Sin Información). - Control de calidad. - Cálculo de la superficie de bosque natural y tasa de deforestación. - Generación de reportes.	Nivel Nacional: *Boletines periódicos de alertas tempranas de deforestación. *Memorias técnicas con la cuantificación periódica de la superficie de bosque natural y deforestación a nivel nacional y regional. *Protocolos para el procesamiento de información. *Mapas de Bosque/No Bosque, Cambio de Bosque y Núcleos de deforestación. Nivel Internacional: *Reportes a diferentes iniciativas y compromisos voluntarios de país relacionados principalmente con REDD+, como por ejemplo el NREF.	El nivel de referencia de emisiones forestales es verificado por un equipo técnico de expertos convocado por la CMNUCC.

Fuente: Este estudio con información de las entidades involucradas.

Con respecto a los componentes descritos en la tabla 4.2, el gobierno nacional en colaboración con sus socios y aliados ha llevado a cabo importantes esfuerzos para su estructuración, puesta en macha e implementación, buscando además que todos estos componentes funcionen de manera coordinada. A continuación se describen los principales avances en cada componente del sistema.

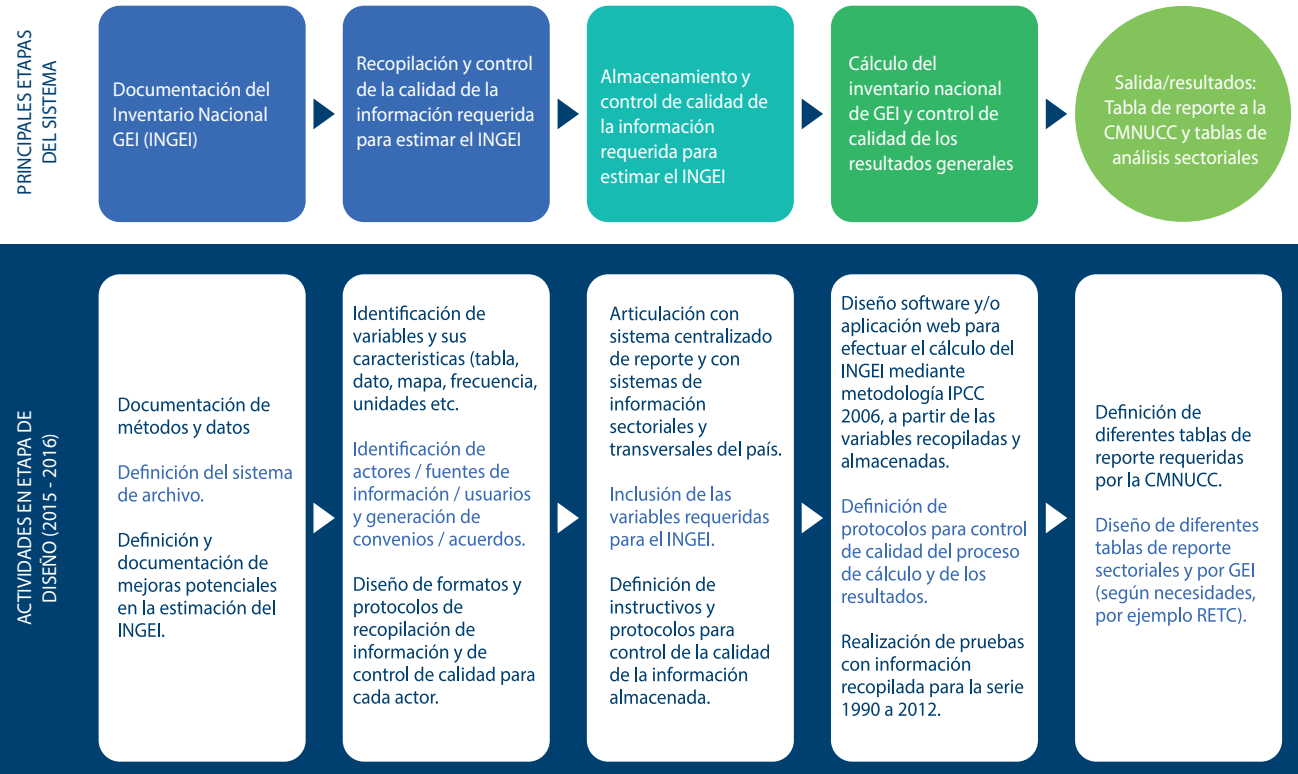
4.1.2. Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI)

Como se mencionó en el capítulo 2, el INGEI en Colombia se elabora siguiendo las orientaciones metodológicas descritas en las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI, mediante un proceso de construcción colectiva liderado por el IDEAM, en el que participan otras instituciones públicas y privadas del país, las cuales generan y administran información requerida para el cálculo. A la fecha, estas instituciones suministran la información requerida para el INGEI como respuesta a una solicitud puntual que el IDEAM realiza cada vez que se elabora y reporta una comunicación a la CMNUCC.

Actualmente, en el marco de la TCNCC se está trabajando en el diseño de un sistema para el inventario nacional de GEI, que permita estandarizar y darle sostenibilidad al proceso de elaboración de los INGEI, del cual hagan parte las instituciones involucradas. Con este se busca asegurar la generación eficiente de los INGEI con la frecuencia requerida para dar cumplimiento a los compromisos adquiridos por el país ante la CMNUCC, y para suministrar información oportuna sobre emisiones de GEI a los tomadores de decisiones, academia, sectores económicos y demás actores involucrados.

En la figura 4.2 se presentan las etapas que se han identificado para el diseño del sistema nacional de inventario de GEI.

Figura 4.2. Etapas del sistema nacional de inventario de GEI



Fuente: Este estudio.

A la fecha, se han adelantado los aspectos de documentación de métodos y datos y del sistema actual de archivo del INGEI, mediante las "plantillas del sistema de inventario nacional de gases de efecto invernadero (GEI)" de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA, por sus siglas en inglés), esto como producto de la cooperación que esta agencia está desarrollando en Colombia en apoyo al desarrollo del sistema nacional de inventario de GEI. Se espera como resultado de la TCNCC, en el 2016 tener el diseño del sistema de inventario finalizado.

4.1.3. Inventarios locales y regionales de gases de efecto invernadero

En Colombia, varias regiones cuentan con inventarios de GEI, tal es el caso del departamento del Huila, las ciudades de Montería, Manizales, Barranquilla, y la región de Bogotá-Cundinamarca, entre otros. Se espera que con apoyo de iniciativas como el programa de ciudades sostenibles liderado por La Financiera del Desarrollo Territorial (Findeter), otras ciudades intermedias en el país puedan contar con estos inventarios que deberán ser coherentes con el enfoque metodológico del INGEI.

Por otra parte, el IDEAM en el marco de la TCNCC, tiene contemplado el desarrollo de inventarios de GEI a nivel regional, en la medida de lo posible en los 32 departamentos del país y para los años 2010, 2011 y 2012, empleando la metodología del IPCC 2006, para guardar coherencia con el proceso y resultados del INGEI. Adicionalmente, como producto de este primer ejercicio regional, se espera generar una guía metodológica indicativa para estandarizar la elaboración de inventarios de GEI a esta escala, con el fin de que las regiones la puedan emplear de manera práctica y eficiente en la elaboración de sus inventarios.

4.1.4. Seguimiento a los planes de acción sectoriales de mitigación y a las acciones de mitigación en el marco de la ECDBC

Desde el año 2013 se ha estado trabajando el diseño e implementación del sistema de medición y reporte para dar seguimiento al avance de la implementación de los PAS y las NAMA en el país. Para lograr este objetivo el MADS, con recursos propios y con el apoyo adicional de cooperaciones internacionales tales como las ofrecidas por WRI, GIZ, USAID, el Gobierno del Reino Unido y el programa LECB liderado por PNUD, ha llevado a cabo estudios que han servido de base para la estructuración no solo del sistema, sino además de procedimientos para la recolección, procesamiento, análisis y reporte la información necesaria para el seguimiento de las acciones de mitigación en el país.

Para poder diseñar e implementar el sistema, es necesario conocer de dónde y hacia dónde debe fluir la información que será útil para la medición de las acciones de mitigación. Para esto, el MADS ha contratado una serie de estudios que tienen como objetivo realizar el diagnóstico de los sistemas de información nacionales y sectoriales que proveen o podrían proveer las variables y parámetros necesarios para el seguimiento a la implementación de los PAS y de las NAMA. De esta forma, se pretende entender cómo se dan los procesos de recolección, análisis y reporte de las variables en los sistemas analizados, y si esta información necesita ser modificada o complementada con el fin de ser usada en el sistema de medición y reporte de la ECDBC.

Por otro lado, mediante la cooperación del programa LECB, se contrató una consultoría para realizar el diseño preliminar del sistema de monitoreo y reporte de la ECDBC, donde con el uso de herramientas de inteligencia de negocios, se pretende responder a las preguntas sobre: qué, cómo, quién debería y cuánto, a partir de la implementación de las siguientes etapas: i) Extracción, procesamiento o transformación y carga de la información proveniente de los sistemas de información existentes; ii) Almacenamiento y procesamiento de la información de acuerdo a los requerimientos necesarios en los indicadores de cada medida; iii) Generación de reportes de acuerdo a las necesidades de los usuarios. A partir de este trabajo, se logró desarrollar un esquema para homogenizar la estructura de los PAS con el fin de facilitar su seguimiento.

De manera complementaria, la Dirección de Cambio Climático del MADS, desarrolló una guía para la elaboración del plan de implementación de cada PAS, la cual contiene orientaciones para definir los indicadores de impacto que se incluirán en el sistema de monitoreo y reporte de los PAS.

Todos estos avances partieron de un esquema piloto que se elaboró para el PAS de energía eléctrica, el cual incluyó la elaboración de indicadores generales para el seguimiento del avance en la gestión y en el impacto. Los indicadores propuestos para las políticas y programas son de tipo cualitativo para el corto plazo, pero para el mediano y largo plazo se propondrán indicadores que midan el impacto en su implementación y desarrollo. Para las acciones se construyeron indicadores de gestión que permitan ver el avance en su implementación, así como indicadores para medir los impactos de la medida en términos de reducción de GEI, cobeneficios sociales, económicos y ambientales.

Como complemento de las actividades descritas anteriormente, el MADS está trabajando actualmente en el diseño de un módulo de cambio climático, con el cual se pretende hacer una representación espacial de todas las acciones de mitigación y adaptación que se están llevando a cabo en el país. Con esto no solo se busca tener una localización de los proyectos, sino además realizar un análisis de la información que ayude a detectar, por ejemplo, problemas de doble contabilidad o cruce de proyectos que se estén implementando en diferentes sectores. Este sistema será de gran utilidad además para la desagregación de la información a nivel regional, que permita hacerle seguimiento a las NAMA.

4.1.5. Reporte voluntario de emisiones corporativas de emisiones de GEI

MADS, Mincomercio, ANDI, Cecodes e Icontec con apoyo de WRI, están diseñando en conjunto el Programa Nacional de Reporte Voluntario. Este programa tiene como objetivo principal apoyar a empresas, instituciones y corporaciones para que estimen y reporten sus emisiones de GEI como herramienta de autogestión, que además sea útil para la identificación de medidas de mitigación coherentes con las prioridades de la ECDBC.

Durante el 2013 y el 2014, se realizaron talleres con diversos actores interesados en el programa, en los cuales se discutieron los criterios que se deben tener en cuenta para su estructuración, con el fin de unificarlos y entregarles una guía a las empresas asociadas. Se espera que este programa inicie su funcionamiento a finales de 2015 y que se diseñen guías sectoriales específicas en el marco del mismo.

4.1.6. Sistema de medición de bosques y carbono

El sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono para Colombia (SMBYC), tiene como principal objetivo afianzar los lineamientos técnicos, científicos y tecnológicos necesarios para realizar el adecuado monitoreo del cambio de cobertura en los bosques y del carbono almacenado en ellos. El sistema cuenta con tres componentes operativos: i) Alertas tempranas de deforestación; ii) Monitoreo del carbono en bosques naturales; y iii) Cuantificación de la superficie de bosque natural y superficie deforestada (IDEAM, 2015)

Para el procesamiento y el reporte de los eventos de cambio de cobertura del bosque, se sigue el "Protocolo de procesamiento digital de imágenes para la cuantificación de la deforestación en Colombia Versión 2.0" generado por profesionales del IDEAM. Los principales lineamientos que se siguen al implementar este protocolo, de acuerdo a IDEAM (2015), se mencionan a continuación:

1. Enfoque de detección de cambio vs. Comparación de mapas de dos fechas: En este enfoque se procesan y comparan simultáneamente las imágenes de satélite de las dos fechas analizadas, identificando los cambios en la repuesta espectral que puedan corresponder a una pérdida o ganancia de la cobertura de bosque.

2. Generación de compuestos de imágenes libres de nubes: Los cambios en cobertura de bosque son detectados a partir del uso de series de tiempo y generación de compuestos temporales derivados de estas series, que se obtienen integrando los datos de todas las imágenes disponibles para el intervalo de tiempo analizado. Con esto se garantiza que las áreas sin información disminuyan y que alguna de las imágenes recolectadas esté libre de nubes y pueda entonces obtenerse información para un pixel dado.

3. Manejo de áreas sin información para la cuantificación de la deforestación: con el fin de tener certeza de la ocurrencia de un evento de cambio de cobertura entre dos fechas se tiene en cuenta únicamente los eventos en los cuales se tiene información de la existencia de bosque en la primera fecha y de pérdida de bosque en la segunda.

4. Control de calidad constante: Control constante de calidad de los productos generados, y evaluación de consistencias y errores que pudieron haberse generado.

5. Preferencia de uso de software libre: Se deberá priorizar el uso de herramientas gratuitas para el procesamiento digital de imágenes con el fin de reducir la dependencia institucional de licencias.

Algunos de los avances logrados gracias a la consolidación del SMBYC son:

- Cuantificación periódica de la superficie de bosque natural y sus cambios para los períodos de monitoreo de 1990-2012.
- Datos del promedio anual de la superficie deforestada y tasa anual de deforestación a nivel nacional para los periodos de monitoreo de 1990-2012.
- Identificación actualizada y periódica de los núcleos de deforestación en el país.
- Mapas de cobertura de bosque a nivel nacional (escala 1:500.000) y regional (escala 1:100.000).
- Boletines periódicos de alertas tempranas de deforestación.
- Protocolos para el procesamiento de información.

4.2. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. IDEAM. Monitoreo de Bosques y Carbono. Recuperado en diciembre de 2014 de http://biocan.comunidadandina.org/biocan/images/documentos/OT/Ppt%20Dia%202/2.%20Ppt%20IDEAM%20Monitoreo%20bosques%20y%20carbono%20Col.pdf

2. IDEAM (2013?). Programa de Monitoreo y Seguimiento a los Bosques y áreas forestales PMSB. Recuperado en marzo de 2015 de https://www.wavespartnership.org/sites/waves/files/documents/WAVES_Programa-de-MonitoreoySeguimiento-a-los-Bosquesy%C3%A1reas-forestales-PMSB-26%20sep.pdf

3. Galindo G., Espejo O. J., Ramírez J.P., Forero C., Valbuena C.A., Rubiano J. C., Lozano R.H., Vargas K.M., Palacios A., Palacios S., Franco C.A., Granados E.I., Vergara L. K. y Cabrera E. (2014). Memoria técnica de la cuantificación de la superficie de bosque natural y deforestación a nivel nacional. Actualización Periodo 2012-2013. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM. Bogotá D.C., Colombia. 56 pp.

4. MADS (2014). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - Cambio Climático. Recuperado en diciembre de 2014 de https://www.minambiente.gov.co/index.php/ambientes-y-desarrollos-sostenibles/cambio-climatico

5. MADS, GIZ, WRI (2015). Formulación conceptual del sistema de monitoreo, reporte y verificación para Colombia (documento borrador bajo revisión).

CAPÍTULO 5

NECESIDADES Y APOYO RECIBIDO EN MATERIA DE CAMBIO CLIMÁTICO

AUTORES
Jorge Enrique Gutiérrez, Juliana Rodríguez Cajamarca, Diana Carolina Barba Patiño, Javier Eduardo Mendoza, Ana Derly Pulido **(IDEAM-PNUD)**

COLABORADORES
Iván Darío Valencia, Juliana Arciniegas, Juan Pablo Liévano Gamboa, Maritza Florián, José Manuel Sandoval, Rodrigo Suárez, Andrés Oliveros, Nathaly Torregroza, Fanny Sierra, Angélica Antolínez **(MADS)**; Eduardo Sánchez **(Minminas)**; Eduardo Guerrero **(APC)**; Sandra Garavito, Ana María Mogollón **(USAID);** Felix Diesner, Vera Günther **(BMUB-IKI)**

5.1. INTRODUCCIÓN

El capítulo de necesidades y apoyo recibido en materia de cambio climático, toma como referente los lineamientos propuestos por la CMNUCC para la presentación de los IBA por parte de los países no incluidos en el anexo I de la Convención, los cuales señalan que se debe proporcionar información actualizada sobre dos aspectos principales:

I) Necesidades del país, previa identificación de brechas y barreras, respecto a creación de capacidad y asistencia técnica, transferencia de tecnología, y apoyo financiero.

II) Apoyo recibido en forma de recursos financieros, creación de capacidad y asistencia técnica, y transferencia de tecnología, que haya recibido el país a través de diferentes fuentes de cooperación (ej. FMAM, fuentes bilaterales y multilaterales, etc.).

A su vez para el reporte de la información del presente capítulo, se toma como base las siguientes consideraciones planteadas por la CMNUCC (2015):

Recursos financieros (o apoyo financiero)
Provisión de recursos financieros para la asistencia de países en desarrollo en la implementación de la Convención, los cuales pueden provenir de fuentes públicas, privadas o alternativas. Usualmente los fondos son entregados mediante una agencia implementadora.

Creación de capacidad y asistencia técnica
Aumento o mejora de la capacidad de los individuos, organizaciones e instituciones de países en desarrollo y países con economías en transición, para identificar, planificar e implementar formas de mitigar y adaptarse al cambio climático. Se establecen tres niveles:

- *Individual:* desarrollo de actividades de educación, formación y sensibilización.
- *Institucional:* fomento del desarrollo de organizaciones e instituciones, incluyendo sus misiones, mandatos, culturas, estructuras, competencias y recursos humanos y financieros; así como de la cooperación entre organizaciones, instituciones y sectores.
- *Sistémico:* creación de entornos favorables para la operación de instituciones e individuos, a través de políticas económicas y regulatorias, y marcos claros para el rendimiento de cuentas.

Transferencia de tecnología
Soportan las acciones de mitigación de GEI y la adaptación al cambio climático. Actualmente van más allá del enfoque convencional (intercambio de conocimientos, financiamiento y bienes) y apuntan 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 a las circunstancias y prioridades nacionales.

5.2. NECESIDADES

Los impactos del cambio climático se han hecho evidentes en todo el mundo y algunos de los efectos se acentuarán en el futuro debido a las concentraciones de GEI ya depositadas en la atmósfera[17] . El creciente riesgo de enfrentar serios impactos por este fenómeno requiere el desarrollo urgente de estrategias adecuadas que preparen a Colombia para afrontar los retos que el cambio climático le impone, y para que se sume a las iniciativas internacionales de reducción de emisiones de GEI. En el marco de la Convención, los países desarrollados tienen el compromiso de apoyar financieramente los esfuerzos en mitigación y adaptación de los países en desarrollo.

Colombia viene progresivamente adelantando acciones en donde incluye el cambio climático como un tema de desarrollo económico y social, y por tanto, se viene integrado dicha problemática dentro de los procesos de planificación e inversión de los sectores productivos y los territorios. De no generarse estas acciones, como consecuencia se incrementarían las pérdidas económicas y de competitividad, así como el aumento en la vulnerabilidad del país ante eventos climáticos extremos.

La adaptación y mitigación al cambio climático requieren del desarrollo de estrategias de articulación tanto a nivel sectorial como en los ámbitos nacional y territorial, con el fin de generar una gestión compartida y coordinada, y la información pertinente y oportuna que permita una adecuada toma de decisiones para así contrarrestar de manera efectiva y oportuna los efectos subyacentes[18] .

Es notorio que el país viene avanzando en el abordaje de diferentes estrategias para la mitigación y adaptación al cambio climático; no obstante, aún existen necesidades, brechas y barreras que se pueden identificar, con el fin de aumentar las capacidades instaladas, tanto técnicas como financieras que sin duda mejorarán el desempeño de las instituciones a cargo de la gestión de los procesos asociados a cambio climático y de las poblaciones, territorios y sectores más vulnerables. A continuación se presentan las principales necesidades, brechas y barreras para diferentes ámbitos de acción contra el cambio climático en el país. La cooperación internacional puede aportar en la superación de varias de esas necesidades, brechas y barreras.

[17] Aún si se dejara de emitir GEI, "el promedio mundial de temperatura en equilibrio es diferente del esperado en la fecha de estabilización de las concentraciones de GEI, debido a la inercia del sistema climático" (IPCC 2007a).

[18] En Colombia, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM, ha coordinado la publicación de la Primera y Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático - CMNUCC, documentos en los cuales se recogen resultados de los estudios sobre los efectos de este fenómeno en el territorio nacional.

5.2.1. Reportes nacionales

Tabla 5.1. Resumen de necesidades, brechas y barreras en el ámbito de reporte nacional

REPORTE NACIONAL	ÁREA	ESTADO ACTUAL	DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD	BRECHAS	BARRERAS
Informe Bienal de Actualización - IBA	Recursos Financieros	Con el fin de realizar el primer Informe Bienal de Actualización se tienen recursos aprobados para el financiamiento provenientes del GEF (USD 352.000).	Recursos financieros que permitan el desarrollo de la actividad de forma constante a través del tiempo, tal y como está establecido en las decisiones de la COP.	Los sectores deben mejorar el establecimiento de estructuras de apoyo financiero para la adecuada gestión de cambio climático en el país como aporte al IBA.	Recursos financieros dependientes de los donantes, limitados en el tiempo, complejizan el desarrollo sostenido de los compromisos de reporte. Se hace necesaria una inversión constante local para tal fin.
	Creación de capacidad y asistencia técnica	El informe se desarrolla con el equipo técnico de trabajo asignado particularmente para tal fin al interior del IDEAM, y con el relacionamiento interinstitucional correspondiente a nivel nacional, de acuerdo a las directrices de la CMNUCC.	Lineamientos y metodologías que permitan clarificar la pertinencia y necesidad en los procesos de capacitaciones y formación, teniendo en cuenta los avances del país.	Metodologías internas de reporte, que complejizan el análisis de la información dadas las diferencias temporales y de escalas.	Carencia de redes de información respecto a necesidades Vs. espacios formativos para los equipos.
Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático - TCNCC	Recursos Financieros	Para la preparación de la TCNCC se cuenta con financiamiento proveniente del GEF (USD 2.000.000).	Recursos financieros que permitan el desarrollo de la actividad de forma constante a través del tiempo, tal y como está establecido en las decisiones de la COP.	Los sectores deben mejorar el establecimiento de estructuras de apoyo financiero para la adecuada gestión de cambio climático en el país como aporte a la TCNCC.	Recursos financieros dependientes de los donantes, limitados en el tiempo, complejizan el desarrollo sostenido de los compromisos de reporte. Se hace necesaria una inversión constante local para tal fin.
	Creación de capacidad y asistencia Técnica	Instituciones nacionales con la experiencia de dos comunicaciones nacionales previas (MADS, IDEAM, DNP).	Fortalecimiento de análisis regionales de Vulnerabilidad y Adaptación. Fortalecimiento de capacidad técnica para los entes territoriales.	Desfase temporal entre los avances metodológicos reportados a nivel nacional y la implementación a nivel regional. Carencia de estaciones suficientes para el mejor modelado de las regiones Orinoquia y Amazonia.	Carencia de información respecto a la funcionalidad y relevancia de las comunicaciones nacionales en algunas regiones y sectores del país.

Fuente: Este estudio.

5.2.2. Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

Tabla 5.2. Resumen de necesidades, brechas y barreras del ámbito INGEI

ÁREA	ESTADO ACTUAL	DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD	BRECHAS	BARRERAS
Recursos Financieros	Colombia cuenta con recursos GEF para la actualización del inventario con Directrices IPCC 2006	Recursos financieros que permitan el desarrollo de la actividad de forma constante a través del tiempo, tal y como está establecido en las decisiones de la COP. Recursos financieros que permitan el establecimiento de un equipo permanente encargado del inventario.	Los sectores deben mejorar el establecimiento de estructuras de apoyo financiero para la adecuada gestión de información que faciliten la actualización del inventario.	Recursos financieros dependientes de los donantes, limitados en el tiempo, complejizan el desarrollo sostenido de los compromisos de reporte. Se hace necesaria una inversión constante local para tal fin.
Creación de capacidad y asistencia técnica	No existe al interior del IDEAM un equipo permanente para la recopilación y análisis de la información requerida para el INGEI.	Apropiación por parte de los generadores de información de los lineamientos y metodologías que permitan realizar la actualización y análisis de forma fluida.	Metodologías internas de reporte heterogéneas por parte de cada uno de los generadores de información, que complejizan el desarrollo de los cálculos.	Carencia de redes de información respecto a necesidades Vs. espacios formativos para los equipos.
Transferencia de tecnología	La información requerida para estimar las emisiones GEI se recopila a través de un dispendioso proceso dado que no existe un sistema consolidado del INGEI. No se cuenta con la infraestructura y tecnología requerida para estimar factores de emisión nacionales a través de mediciones in-situ	Se requiere contar con un sistema de inventario que permita recopilar y consolidar la información necesaria para el inventario de manera periódica. Transferencia de tecnología para generar factores de emisión en sectores de importancia nacional como el agropecuario y forestal.	No existe plataforma para el reporte y migración de los datos de manera ágil y constante. No existe la infraestructura tecnológica suficiente para apoyar proyectos de investigación relacionados con factores de emisión.	Algunos sistemas de información no son robustos e interoperables, asimismo no existen convenios que faciliten el intercambio de información. Escepticismo de algunos actores involucrados, sobre la necesidad de adelantar investigaciones para generar factores de emisión.

Fuente: Este estudio.

5.2.3. Mitigación

La mayoría de las NAMA en Colombia se encuentran en proceso de formulación y requieren apoyo para continuar con este proceso, así como para el inicio de pilotos de implementación. Específicamente, las NAMA en el sector agropecuario, por ejemplo, requieren cooperación para la revisión y validación de las líneas base. Otras NAMA por ejemplo, requieren apoyo en la estructuración de su sistema MRV.

Algunas tienen necesidades específicas de transferencia de tecnología como por ejemplo la NAMA de residuos sólidos que requiere de apoyo para el desarrollo de un piloto para la prueba de la tecnología de tratamiento mecánico-biológico.

Tabla 5.3. Resumen de necesidades, brechas y barreras del ámbito de mitigación

ÁREA	ESTADO ACTUAL	DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD	BRECHAS	BARRERAS
Recursos Financieros	Hasta este momento, el país ha recibido diferentes cooperaciones para la formulación de las acciones de mitigación en el país tales como las que se describen en este documento. El gobierno nacional también ha invertido recursos (en especial el MADS) para la formulación de algunas acciones de mitigación y en estudios para remover barreras de mercado o identificar los instrumentos financieros más adecuados para financiar las medidas de reducción de emisiones de GEI. Por otro lado, a pesar de que ya algunas regiones han formulado sus planes de cambio climático no han realizado aún inversiones significativas en la implementación de acciones de mitigación. En cuanto a las NAMA, no se cuenta con recursos para su implementación (solo una de ellas, la de Desarrollo Orientado al Transporte (TOD) cuenta con recursos que serán donados por la NAMA Facility)	Se requieren recursos internacionales para la formulación e implementación de acciones de mitigación tales como las NAMA, en especial para la fase de implementación. Además, se requieren recursos específicos para realizar monitoreo y reporte de las acciones de mitigación. Se requiere asistencia técnica en el diseño de mecanismos financieros eficientes para la financiación de las NAMA y otras acciones de mitigación.	Recursos financieros para la implementación de las medidas a nivel territorial y sectorial.	A pesar de que en este momento el MADS está formulando la política nacional así como la ley de cambio climático para presentar al Congreso, no se cuenta con un marco normativo que de lineamientos para las inversiones nacionales y locales en cambio climático. Algunas medidas de mitigación no se han podido implementar por altos costos de inversión inicial.

Creación de capacidad y asistencia técnica - Transferencia de tecnología	Los grandes sectores de Colombia han avanzado en su transformación tecnológica y productiva. Sin embargo, este proceso falta acelerarse en pequeñas y medianas empresas. Esto mismo sucede con el sector agrícola, donde se está promoviendo la transformación productiva de los pequeños productores pero aún se requieren aceleradores del proceso.	Se requieren cooperación técnica para la formulación e implementación de acciones de mitigación tales como las NAMA, en especial para la fase de implementación. Se requiere asistencia para la transformación tecnológica de pequeñas y medianas empresas. Se requiere asistencia técnica sobre las mejores tecnologías disponibles en el mercado y su posible adaptación en Colombia. (Ej. La NAMA de residuos sólidos requiere asistencia y apoyo para la transferencia y adaptación en Colombia del tratamiento mecánico biológico). Se requiere asistencia para el diseño de sistemas de monitoreo y reporte para acciones de mitigación complejas.	Existen brechas tecnológicas que impiden implementar algunas acciones de mitigación. Existen grandes brechas tecnológicas entre los grandes y pequeños empresarios en Colombia.	Falta de capacidad para manejar algunas tecnologías. Tecnologías costosas que requieren de una alta inversión inicial. En los sectores compuestos por pequeñas y medianas empresas se dificulta implementar nuevas tecnologías debido a que los empresarios prefieren continuar con las prácticas comunes e informales del sector (tienen aversión al riesgo).

Fuente: Este estudio.

5.2.4. Adaptación

Las entidades públicas del orden nacional y las entidades de orden territorial, de acuerdo con la Ley 1450 de 2011, han emprendido la elaboración de planes y/o estrategias para orientar medidas de adaptación en el ámbito de sus competencias.

El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC), promueve que en dichos instrumentos de planificación para sectores y/o territorios, se programen acciones específicas para incorporar los análisis de vulnerabilidad ante el cambio climático y las acciones de adaptación, en las políticas e instrumentos ambientales, territoriales, sectoriales y de desarrollo. En diferentes regiones y sectores, ya se han formulado este tipo de herramientas (que se describen en el capítulo 1).

El gobierno nacional contribuye con orientaciones, apoyo técnico e insumos para incorporar a las acciones de adaptación al cambio climático.

Entre los insumos generados por el PNACC están el ABC: Adaptación Bases Conceptuales, los planes territoriales y sectoriales y, la Hoja de Ruta para la Formulación de Planes de Adaptación. En esta última, se presentan orientaciones para la formulación de acciones de adaptación al cambio climático adecuadas a diferentes necesidades, y de forma coherente con otros instrumentos de planificación. Dichas orientaciones están estructuradas en cinco etapas para la formulación: (I) la preparación y planificación, (II) la gestión de información para la sostenibilidad en escenarios de cambio climático, (III) la identificación y priorización de medidas de adaptación, (IV) el diseño e implementación de medidas de adaptación, y (V) el seguimiento y la evaluación del plan. De esta manera, si bien se han generado capacidades en el tema, aún es necesario fortalecerlas tanto en las regiones como en los sectores.

A pesar de los avances generados, sin duda se identifican necesidades y brechas que impiden al país continuar en el aumento de la capacidad adaptativa como se indica a continuación:

Tabla 5.4. Resumen de necesidades, brechas y barreras en el ámbito de adaptación

ÁREA	ESTADO ACTUAL	DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD	BRECHAS	BARRERAS
Recursos Financieros	En la actualidad, el MADS mantiene un equipo de trabajo permanente para los temas de adaptación. El país ha financiado estudios de vulnerabilidad en varios sectores con Fondos Nacionales y apoyos internacionales. El DNP coordina el Plan Nacional de Adaptación en conjunto con MADS, IDEAM, UNGDR, y PNN. Se han financiado tanto con recursos del PGN como de cooperación internacional, la formulación de algunos planes territoriales y sectoriales. Se vienen formulando planes de adaptación y planes integrales de cambio climático.	Son necesarios recursos financieros internacionales para la implementación del plan nacional de adaptación, los planes sectoriales y principalmente para los planes territoriales. Se requieren recursos para la implementación de planes de adaptación y planes integrales de cambio climático.	Recursos financieros para la implementación de las medidas a nivel territorial y sectorial.	Implementación de una política nacional de cambio climático que genere marcos para la implementación de herramientas financieras para sectores y territorios. Desinformación del sector privado, redunda en una baja o nula inversión en medidas de adaptación al cambio climático.

Creación de capacidad y asistencia técnica - Transferencia de tecnología	Capacidades instaladas a nivel central, en MADS, DNP, UNDGR, PNN e institutos de investigación. Baja capacidad instalada en entes territoriales.	Se requiere fortalecer las capacidades técnicas de las entidades directamente involucradas en temas de cambio climático como el MADS y los institutos de investigación, asimismo en los ministerios y entidades que de manera transversal se relacionan con este tema. Formación a distintas escalas a funcionarios públicos de las entidades del Plan Nacional de Adaptación. Capacitación a sectores y responsables de elaboración de los planes sectoriales y aquellos necesarios para afrontar los impactos del cambio climático. Formación a responsables de planes de adaptación en las Corporaciones Autónomas Regionales. Integración del flujo de servicios ecosistémicos en los análisis de planes y medidas de adaptación.	Las acciones para la reducción de la vulnerabilidad de los territorios al cambio climático y el aumento de la resiliencia de los sistemas socio naturales, se debe incorporar en las diferentes políticas, estrategias, planes, programas, regulaciones, instrumentos de planificación, medidas y acciones permanentes. Sistemas de información sectoriales robustos para desarrollar análisis de adaptación que orienten la formulación de medidas de adaptación.	Publicación y capacitación sobre el contenido e implicaciones del plan nacional de adaptación y la articulación con los planes de adaptación sectoriales.

Fuente: Este estudio.

5.3. APOYO RECIBIDO

La información sobre el apoyo financiero y técnico proveniente de cooperación internacional para el desarrollo de iniciativas relacionadas con temas de cambio climático, se compiló a partir de un proceso de consulta con instituciones públicas del nivel central, principalmente con la Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia (APC) y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) a través de su Oficina de Asuntos Internacionales, las cuales proporcionaron reportes de sus bases de datos con la identificación de las diversas iniciativas que sobre cambio climático se vienen consolidando en el país. Asimismo se realizó consulta a la base de datos voluntaria de REDD+ (*Voluntary REDD+ Database - VRD*) administrada por la FAO, con el fin de complementar la información reportada al interior del país. Por último, se contó con el apoyo de la Iniciativa Climática Internacional (IKI) promovida por el Ministerio Federal para el Medio Ambiente, Conservación de la naturaleza, Construcción y Seguridad Nuclear (BMUB) de Alemania, quienes a través de reporte enviado permitieron ajustar algunos de los datos reportados a nivel nacional.

A partir de la información compilada, se realizó una revisión cruzada de los datos para en lo posible, tratar de evitar doble contabilidad de una misma iniciativa reportada por varias fuentes, así como para lograr una homologación en la consolidación de los datos; no obstante, a pesar de la revisión exhaustiva es posible que algunas iniciativas puedan no estar incluidas en la base de datos consolidada. También es importante mencionar, que se encontraron algunas discrepancias en los datos reportados por las diferentes fuentes, así como con aquellos reportados por los donantes, principalmente en cuanto al estado, fechas de desarrollo de los proyectos y sobre los montos de cooperación aportados, debido a que las entidades pueden estar registrando la información en diferentes fases del proceso (formulación, aprobación, ejecución, finalización), por lo cual puede presentarse variación de los datos.

El período de reporte en el presente informe corresponde al comprendido entre los años 2010 y 2014, período en el cual las iniciativas bajo cooperación internacional reportadas como existentes en el país, se encontraban dentro de alguna de las siguientes fases: aprobadas, en ejecución o finalizadas.

5.3.1. Recursos financieros y técnicos

El consolidado de proyectos que cuentan con apoyo de cooperación internacional, muestra que el país tiene asignados recursos por un monto que se aproxima a los USD 300.000.000, para las iniciativas vigentes en el período 2010-2014. Durante este período las iniciativas vigentes se encontraban reportadas como aprobadas, en ejecución o finalizadas, mostrando períodos de ejecución con registros que indican que algunas iniciaron en el año 2007 y otras finalizarán hasta el año 2020.

Tabla 5.5. Resumen de iniciativas nacionales de cambio climático apoyadas con cooperación internacional (Proyectos Aprobados, En Ejecución o Finalizados vigentes en el período 2010-2014)

FUENTE DE COOPERACIÓN	TEMÁTICA DE COOPERACIÓN	COOPERACIÓN INTERNACIONAL (USD)	NÚMERO DE INICIATIVAS
Alemania - GIZ	Adaptación	$ 1.271.779	1
	REDD+	$ 8.548.500	5
Alemania BMUB - IKI	Adaptación	$ 18.081.152	4
	Mitigación	$ 8.230.215	7
	REDD+	$ 3.097.558	4
Banco Mundial	Mitigación	$ 3.000.000	1
	REDD+	$ 400.000	1
Banco Mundial - Fondo de Copenhague	Mitigación	$ 350.000	1
BID	Adaptación	$ 2.670.000	4
	Mitigación	$ 1.000.000	1
	Mitigación y Adaptación	$ 1.025.000	2
CAF	Adaptación	$ 139.000	1
Canadá	Adaptación	$ 626.261	1
	Mitigación	$ 34.309	1
	Mitigación y Adaptación	$ 5.414.250	1
Canadá PARCS	Adaptación	$ 813.864	1
Center for Tropical Forest Science (CTFS)	Adaptación	$ 30.000	1
Children's Investment Fund Foundation (CIFF)	Mitigación	$ 531.885	1
Comisión Europea	REDD+	$ 460.000	1
Cooperación Suiza, Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal (FMPM) y EPM	Mitigación	$ 5.780.000	1
Corea - KOICA	Adaptación	$ 5.000.000	1
	Mitigación	$ 10.000	1
CTCN	Adaptación	$ 249.000	1
	Mitigación	$ 59.715	1
España - Canadá	Adaptación	$ 1.300.000	1
Estados Unidos	REDD+	$ 1.200.000	2

FUENTE DE COOPERACIÓN	TEMÁTICA DE COOPERACIÓN	COOPERACIÓN INTERNACIONAL (USD)	NÚMERO DE INICIATIVAS
Estados Unidos - USAID	Adaptación	$ 3.200.000	3
	Mitigación	$ 23.400.000	2
	Mitigación y REDD+	$ 360.000	1
	REDD+	$ 35.515.230	4
FAO	Mitigación y Adaptación	$ 228.000	1
Finlandia	Adaptación	$ 344.425	1
	Mitigación	$ 342.670	2
	REDD+	$ 1.680.039	6
Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques (FCPF)	REDD+	$ 3.800.000	1
Fondo de Adaptación Protocolo de Kioto	Adaptación	$ 7.850.974	1
Fondo para el Logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (F-ODM)	Adaptación	$ 4.000.000	1
Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (FONTAGRO)	Adaptación	$ 83.126	1
Francia	Adaptación	$ 551.080	1
	REDD+	$ 1.700.000	1
GEF	Adaptación	$ 27.205.489	4
	Mitigación	$ 18.025.663	8
	Mitigación y Adaptación	$ 120.000	1
	Mitigación y REDD+	$ 4.360.000	2
	REDD+	$ 20.190.000	2
	Reporte	$ 2.352.000	2
GEF - BID	Adaptación	$ 4.215.750	1
Global Green Growth Institute (GGGI)	REDD+	$ 150.000	1
Global Legislators for a Balanced Environment (GLOBE)	REDD+	$ 20.000	1
Gordon and Betty Moore Foundation	REDD+	$ 6.870.000	4
J.P. Morgan	REDD+	$ 100.000	1
JICA	REDD+	No registrado	1
Lutheran World Relief	Adaptación	$ 240.000	1
Noruega	REDD+	$ 50.000	1

FUENTE DE COOPERACIÓN	TEMÁTICA DE COOPERACIÓN	COOPERACIÓN INTERNACIONAL (USD)	NÚMERO DE INICIATIVAS
ONU - REDD	REDD+	$ 4.000.000	1
Países Bajos	Adaptación	$ 1.160.541	1
	REDD+	$ 4.919.029	2
PNUD	Mitigación	$ 427.572	1
Porticus	Mitigación y Adaptación	$ 103.328	1
Programa UN-REDD	REDD+	$ 4.050.000	1
Reino Unido	Mitigación	$ 306.458	1
	REDD+	$ 480.000	1
Reino Unido - CDKN	Adaptación	$ 662.000	4
	Mitigación	$ 215.000	1
	Mitigación y adaptación	$ 760.000	3
Reino Unido - ICF/DECC	Mitigación	$ 23.255.700	1
Reino Unido y Alemania (NAMA Facility)	Mitigación	$ 17.000.000	1
Reino Unido y Suiza - CDKN	Adaptación	$ 1.413.091	3
UNESCO	Adaptación	$ 26.000	1
UNICEF	Adaptación	$ 305.175	5
Unión Europea	Adaptación	$ 2.911.798	2
	Mitigación y Adaptación	$ 3.439.232	1
Unión Europea - FAO	Adaptación	$ 895.505	1
Unión Europea, Alemania, Australia	Mitigación	$ 1.269.974	1
WWF	REDD+	$ 30.000	1
Total general		**$ 303.907.337**	**137**

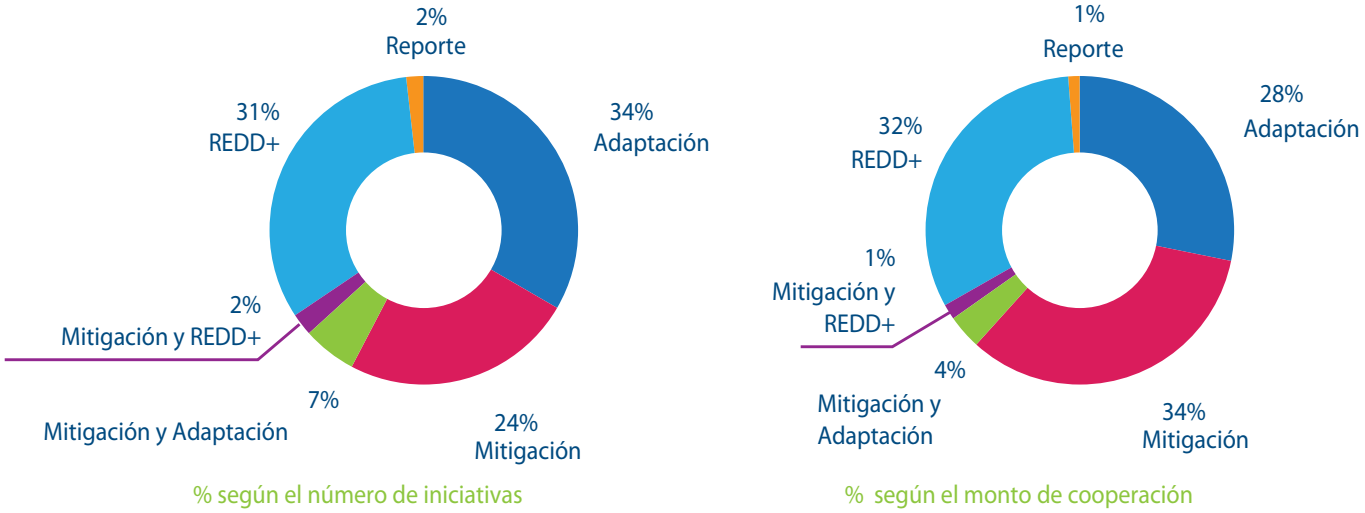
Fuente: Este estudio con base a reportes del MADS (2015), APC (2015), Voluntary REDD+ Database (REDD+ Partnership, 2015), BMUB-IKI (2015).

Dentro del consolidado nacional de iniciativas de cambio climático con cooperación internacional, se observa que existe un porcentaje similar del número de iniciativas destinadas a temáticas relacionadas con REDD+ y Adaptación, entre 31% y 34% respectivamente. Por su parte el número de iniciativas dedicadas a mitigación ocupan un 24%, mientras que iniciativas mixtas entre temáticas cuentan con tan solo 9% del total. Sólo un pequeño porcentaje, representa el número de iniciativas relacionadas con el reporte de las acciones que el país adelanta en materia de cambio climático.

En cuanto al monto de dinero aportado para cada temática, Mitigación y REDD+ son los que mayor cantidad de recursos

tienen asignados (34% y 32% respectivamente), en tanto que para Adaptación se destina un 28% de estos recursos. Entre 1% y 4% son invertidos en iniciativas mixtas entre temáticas, mientras que apenas 1% se transfiere a las iniciativas de reporte.

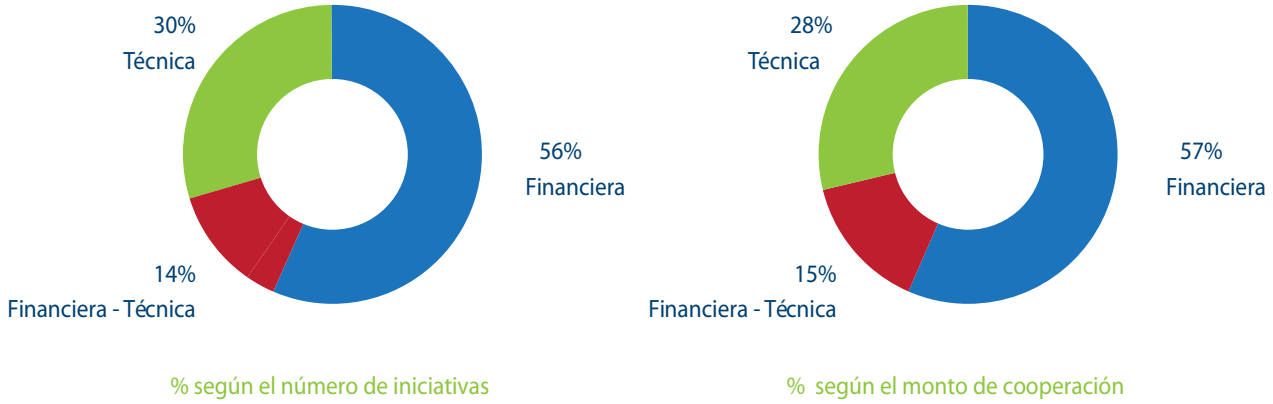
Figura 5.1. Distribución del número de iniciativas y aportes de cooperación internacional según temática (%)



Fuente: Este estudio con base a reportes del MADS (2015), APC (2015), Voluntary REDD+ Database (REDD+ Partnership, 2015), BMUB-IKI (2015).

También destaca que la mayor parte del número de iniciativas de cambio climático en el país, se realiza con apoyo de tipo financiero (56%), en comparación con un 30% que se refleja en apoyo de tipo técnico. Se identificó que apenas un 14% del apoyo internacional se realiza en modo mixto, es decir tanto financiero como técnico. En cuanto los montos destinados por tipo de apoyo, un 57% corresponden a aportes de tipo financiero, un 28% de tipo técnico y tan solo un 15% incorpora las dos modalidades.

Figura 5.2. Distribución del número de iniciativas y aportes de cooperación internacional según tipo (%)



Fuente: Este estudio con base a reportes del MADS (2015), APC (2015), Voluntary REDD+ Database (REDD+ Partnership, 2015), BMUB-IKI (2015).

5.4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. APC Colombia (2015). Reporte SIAOD: Proyectos cambio climático, mitigación y adaptación 2010 -2014. Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia. Bogotá D.C., Colombia.

2. CMNUCC (2015). Información consultada de http://unfccc.int/2860.php

3. DNP (2011). CONPES 3700. Estrategia institucional para la articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático en Colombia. Bogotá D.C., Colombia.

4. DNP (2012). Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. ABC, Adaptación Bases Conceptuales. Bogotá, Colombia.

5. REDD+ Partnership (2015). The Voluntary REDD+ Database. Managed by FAO, Rome, Italy. Recuperado en julio de 2015 de http://www.fao.org/forestry/vrd/

6. MADS (2015). Matriz de cooperación en cambio climático, marzo de 2015. Bogotá D.C., Colombia.

7. UNFCC (2011). Informe.

ANEXO 2.1 Tabla de datos de actividad y fuentes de información utilizados en el cálculo

ANEXOS

CATEGORÍA		DATO DE ACTIVIDAD	UNIDAD/ AÑO	FUENTE DE INFORMACION	
				Fuente de información (Entidad)	Referencia (documento, base de datos específico)
1. ENERGÍA	1.A.1 Industrias de la energía	Consumo de combustibles (gas natural, carbón mineral, diésel oil, fuel oil GLP, gasolina motor, gas de refinería y querosene) en centrales térmicas de generación eléctrica, refinerías, centros de tratamiento de gas y en otras industrias de la energía.	TJ	Unidad de Planeación Minero Energética -UPME	Balance Energético Nacional (años 2010 y 2012)
1. ENERGÍA	1. A.2 Industria. manufactura y construcción	Consumo de combustibles (carbón mineral, gas natural, leña, petróleo, carbón de leña, coque, diésel oil, biodiesel, gas industrial, fuel oil, gasolina, GLP, queroseno y jet fuel) en las industrias de: hierro y acero; productos químicos; elaboración de productos alimenticios, bebidas y productos de tabaco; fabricación de otros productos minerales no metálicos (incluye productos tales como porcelana, cemento); fabricación de vehículos automotores; fabricación de productos elaborados de metal; fabricación de aparatos y equipo eléctrico; fabricación de maquinaria y equipo; industrias de construcción; fabricación de productos textiles; otras industrias manufactureras no especificadas anteriormente.	TJ	Unidad de Planeación Minero Energética - UPME	Balance Energético Nacional (años 2010 y 2012)
1. ENERGÍA	1.A.3 Transporte	Consumo de gasolina, kerosene y jet fuel en aviones para vuelos nacionales; consumo de diesel oil, carbón, fuel oil y gasolina en transporte ferroviario; consumo de petróleo, diésel oil, fuel oil y gasolina en navegación marítima y fluvial nacional.	TJ	Unidad de Planeación Minero Energética - UPME	Balance Energético Nacional (años 2010 y 2012)
1. ENERGÍA	1.A.3 Transporte	Consumo de gasolina motor, diesel oil, gas natural, biodiesel y alcohol carburante en automóviles, camiones para servicio ligero, camiones para servicio pesado y autobuses y en motocicletas.	TJ	Unidad de Planeación Minero Energética - UPME	Balance Energético Nacional (años 2010 y 2012) y Proyección de Demanda de Combustibles en el Sector Transporte en Colombia, Revisión noviembre de 2014.

CATEGORÍA		DATO DE ACTIVIDAD	UNIDAD/ AÑO	FUENTE DE INFORMACION	
				Fuente de información (Entidad)	Referencia (documento, base de datos específico)
1. ENERGÍA	1. A.4. Otros Sectores	Consumo final de carbón mineral, leña, gas natural, petróleo, gasolina motor, biodiesel, diésel oil, fuel oil, GLP y queroseno en los sectores comercial y público, residencial y en actividades agrícolas (fuentes estacionarias y móviles).	TJ	Unidad de Planeación Minero Energética - UPME	Balance Energético Nacional (años 2010 y 2012)
1. ENERGÍA	1. B.1. Fugitivas - combustibles sólidos	Producción de carbón en minas subterráneas y minas de superficie	T	Unidad de Planeación Minero Energética - UPME	SIMCO - Sistema de Información Minero Colombiano
1. ENERGÍA	1. B.2. Fugitivas -petróleo y gas natural	Producción total de petróleo	103 m3	Ministerio de Minas y Energía y Unidad de Planeación Minero Energética	Publicación: Cadena de Petróleo 2013.
1. ENERGÍA	1. B.2. Fugitivas -petróleo y gas natural	Número de pozos de petróleo perforados y en producción	núm.	Unidad de Planeación Minero Energético - UPME	SIPG - Sistema de Información de Petróleo y Gas colombiano / Informe Estadístico Petrolero (IEP) y de Taladros - 2014
1. ENERGÍA	1. B.2. Fugitivas -petróleo y gas natural	GLP producido y petróleo transportado por tuberías	10^3 m^3	Ministerio de Minas y Energía y Unidad de Planeación Minero Energética	Publicación: Cadena del Gas Licuado del Petróleo GLP - 2012 / SIPG - Sistema de Información de Petróleo y Gas colombiano
1. ENERGÍA	1. B.2. Fugitivas -petróleo y gas natural	Petróleo refinado; productos refinados transportados	10^3 m^3	Unidad de Planeación Minero Energético - UPME	SIPG - Sistema de Información de Petróleo y Gas colombiano
1. ENERGÍA	1. B.2. Fugitivas -petróleo y gas natural	Carga de gas crudo en plantas de gas dulce, producción de gas y gas comercializable	10^6 m^3	Ministerio de Minas y Energía	Bases de datos de la institución con el balance de gas por departamento.
1. ENERGÍA	1. B.2. Fugitivas -petróleo y gas natural	Demanda nacional de gas natural	10^6 m^3	Unidad de Planeación Minero Energético - UPME	Boletín Estadístico Minas y Energía 2010 -2013

CATEGORÍA		DATO DE ACTIVIDAD	UNIDAD/ AÑO	FUENTE DE INFORMACION	
				Fuente de información (Entidad)	Referencia (documento, base de datos específico)
2. IPPU	2.A Industria de los minerales	Producción de Clinker	t	Unidad de Planeación Minero Energética - UPME	Sistema de Información Minero Colombiano (SIMCO)
2. IPPU	2.A Industria de los minerales	Cantidad de Cal Viva producida (total), Cal Viva producida, Cal Hidratada y Cal Dolomita producida; Cantidad utilizada de Carbonato de Sodio	t	Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas - DANE	Encuesta Anual Manufacturera (años 2010 y 2012)
2. IPPU	2.B Industria Química	Producción de: amoniaco, urea, ácido nítrico, caprolactama, dióxido de titanio, negro de humo, cloruro de polivinilo, formaldehído, polietileno baja densidad, poliestireno, ácido sulfúrico, anhídrido ftálico	t	Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas - DANE	Encuesta Anual Manufacturera (años 2010 y 2012)
2. IPPU	2.B Industria Química	Producción de polipropileno	t	ESENTTIA (antes Propilco)	Base de datos de la empresa
2. IPPU	2.C Industria de los metales	Producción de acero crudo	t	Asociación Nacional de Empresarios de Colombia - ANDI	Bases de datos del Comité Colombiano de Productores de Acero
2. IPPU	2.C Industria de los metales	Producción de Ferroníquel	t	Cerro Matoso S.A	Bases de datos de la empresa
2. IPPU	2.D Uso de productos no energéticos de combustibles y de solvente	Consumo total de grasas lubricantes, aceites lubricantes, y ceras; cantidad producida de pintura, desengrasante industrial, limpieza en seco, pegantes y adhesivos, artes gráficas offset y tintas flexográficas base alcohol	TJ	Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas - DANE	Encuesta Anual Manufacturera (años 2010 y 2012)
2. IPPU	2.F Uso de productos sustitutos SAO	Sustancia Exportada e Importada de HFC 23, HFC 134a, HFC 152a, HFC-32, HFC-143a, HFC-227, HFC- 125	t	Unidad Técnica de Ozono - UTO	Bases de datos de la UTO
3. AFOLU	3.A. Ganadería	Población de: búfalos, ovejas, cabras, equinos, porcinos, aves ponedoras, cunícolas, mulares y asnares	núm.	Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE	Encuesta Nacional Agropecuaria (2010 y 2012)
3. AFOLU	3.A. Ganadería	Población de pollos de engorde	núm.	Federación Nacional de Avicultores de Colombia - FENAVI	Censo avícola de FENAVI
3. AFOLU	3.A. Ganadería	Población de ganado bovino por grupo etáreo: vacas de alta producción, vacas de baja producción, vacas para producir carne, toros con fines reproductivos, terneros pre destetos, novillas de remplazo, ganado de engorde	núm.	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural – MADR / Federación Colombiana de Ganaderos - FEDEGAN	Registro único ce Vacunación RUV (años 2010 y 2012)

CATEGORÍA		DATO DE ACTIVIDAD	UNIDAD/ AÑO	FUENTE DE INFORMACION	
				Fuente de información (Entidad)	Referencia (documento, base de datos específico)
3. AFOLU	3.A. Ganadería	Masa típica para los siguientes grupos etáreos: vacas de alta producción, vacas de baja producción, vacas para producir carne, toros con fines reproductivos, terneros pre destetos, novillas de remplazo, ganado de engorde	kg	Federación Colombiana de Ganaderos - FEDEGAN - Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación - FAO	Base de datos obtenida por consenso de expertos de las instituciones citadas
3. AFOLU	3.B. Tierra	Volumen removido de madera del bosque natural	m^3	Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE	Flujos de Productos del Bosque (2013) - Base de datos matriz - oferta (2005-2013).
3. AFOLU	3.B. Tierra	Área afectadas por disturbios del bosque natural y plantaciones forestales; área de cultivos afectadas por disturbios; área de pastizales afectadas por disturbios	ha	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM	Base de datos de incendios de la cobertura vegetal (2002- 2012), Sistema Nacional de Información Forestal – SNIF
3. AFOLU	3.B. Tierra	Áreas de bosque natural < a 20 años	ha	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM	Subdirección de Ecosistemas - Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono (SMBC)
3. AFOLU	3.B. Tierra	Áreas de plantaciones forestales que permanece como plantaciones Forestales	ha	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural-MADR Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS y DNP	Documento CONPES 3743, Distribución del Recurso para certificado de incentivo forestal con fines comerciales (CIF de Reforestación).
3. AFOLU	3.B. Tierra	Volumen removido de tierras forestales por consumo de madera-combustible (leña)	t	Unidad de Planeación Minero Energético - UPME	Balance Energético Nacional (años 2010 y 2012)
3. AFOLU	3.B. Tierra	Áreas de cultivos permanentes que permanece como cultivos y área de cultivos permanentes que se resiembra	ha	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - MADR	Anuario Estadístico del Sector Agropecuario. Resultados Evaluaciones Agropecuarias Municipales 2013 (valores ajustados mediante consenso de expertos)

CATEGORÍA		DATO DE ACTIVIDAD	UNIDAD/ AÑO	FUENTE DE INFORMACION	
				Fuente de información (Entidad)	Referencia (documento, base de datos específico)
3. AFOLU	3.B. Tierra	Áreas de pastizales que permanece como pastizales	ha	Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE / Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM	Encuesta Nacional agropecuaria / Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra - Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000 (valores ajustados mediante consenso de expertos)
3. AFOLU	3.B. Tierra	Áreas de tierras forestales que se convierten a humedales; áreas de tierras forestales que se convierten a asentamientos; áreas de tierras forestales que se convierten a otras tierras	ha	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM	Subdirección de Ecosistemas- Programa Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono (SMBYC)
3. AFOLU	3.C. Fuentes agregadas y de no CO^2 de la tierra	Nitrógeno de fertilizantes sintéticos	kg	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - MADR	Información oficial, del uso de fertilizantes sintéticos nitrogenados para Colombia proporcionada por el ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
3. AFOLU	3.C. Fuentes agregadas y de no CO^2 de la tierra	Área cosechada arroz riego	ha	Federación de Arroceros de Colombia - FEDEARROZ	Bases de datos FEDEARROZ
3. AFOLU	3.C. Fuentes agregadas y de no CO^2 de la tierra	Área cosechada arveja, haba, cebolla rama, tomate y zanahoria	ha	Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE	Encuesta Nacional Agropecuaria (2010 y 2012)
3. AFOLU	3.C. Fuentes agregadas y de no CO^2 de la tierra	Área cosechada trigo, maíz, caña panelera, sorgo, cebada, frijol, papa y soja	ha	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - MADR	Anuario Estadístico del Sector Agropecuario - Resultados Evaluaciones Agropecuarias Municipales 2013

CATEGORÍA		DATO DE ACTIVIDAD	UNIDAD/ AÑO	FUENTE DE INFORMACION	
				Fuente de información (Entidad)	Referencia (documento, base de datos específico)
4. RESIDUOS	4.A Eliminación de desechos sólidos	Cantidad de residuos dispuesta en relleno sanitario, celda de seguridad, planta integral, botadero a cielo abierto, cuerpo de agua y enterramiento por departamento y fracción de residuos sólidos dispuestos por tipo de sitio de disposición.	ton	Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios –SSPD-	Bases de datos de la institución
4. RESIDUOS	4.A Eliminación de desechos sólidos	Población anual urbana y rural por departamento	núm.	Departamento Nacional de Estadística –DANE-	Estimaciones de población 1985 - 2005 y proyecciones de población 2005 - 2020 total departamental.
4. RESIDUOS	4.A Eliminación de desechos sólidos	Composición de residuos sólidos		Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (US EPA)	Landfill Methane Outreach Program (LMOP). Caracterización departamental de los residuos sólidos tomada del Modelo Colombiano de Biogás.
4. RESIDUOS	4.C Incineración e incineración abierta	Cantidad total de residuos incinerados: peligrosos, hospitalarios, lubricantes, solventes, aceites usados, otros (peso húmedo)	Gg	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM	Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos
4. RESIDUOS	4.C Incineración e incineración abierta	Fracción de la población que realiza quema abierta de residuos	Frac.	Departamento Nacional de Estadística –DANE-	Encuesta Nacional De Vida 2010 y 2012
4. RESIDUOS	4.C Incineración e incineración abierta	Generación per cápita de residuos (residuos municipales)	kg /Per cap./día	Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios –SSPD-	Bases de datos de la institución
4. RESIDUOS	4. D Aguas residuales e industriales	Materia orgánica en aguas residuales en otros medios de disposición	Frac.	Empresa de Acueducto Alcantarillado de Bogotá / Empresas Municipales de Cali / Empresas Públicas de Medellín / Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios /Empresa Pública de Alcantarillado de Santander S.A. E.S.P.	Informes de Gestión y bases de datos de cada institución.

CATEGORÍA		DATO DE ACTIVIDAD	UNIDAD/ AÑO	FUENTE DE INFORMACION	
				Fuente de información (Entidad)	Referencia (documento, base de datos específico)
4. RESIDUOS	4. D Aguas residuales	Número de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) y tipos de tratamiento en cada una (tecnología)	unidad	Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios –SSPD-	Bases de datos de la institución
4. RESIDUOS	4. D Aguas residuales	Consumo de proteína per cápita	kg/Per cap.	Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)	Base de datos en: http://faostat3.fao.org/download/FB/FBS/S
4. RESIDUOS	4. D Aguas residuales	Producción total industrial, según tipo de industria	t	Departamento Nacional de Estadística –DANE-	Encuesta Anual Manufacturera (2010 y 2012)
4. RESIDUOS	4. D Aguas residuales	Generación de agua residual por tipo de industria, demanda química de oxigeno por tipo de industria, tipo de sistemas de tratamiento por cada industria	m^3/t kg DQO / m^3	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM	Registro único Ambiental - RUA Manufacturero

Fuente: Este estudio

Siglas y abreviaturas

IPPU Siglas en inglés de Procesos Industriales y Uso de Productos
GLP Gas Licuado del Petróleo
AFOLU Siglas en inglés de Agricultura, Silvicultura y Otros usos de la Tierra
kg Kilogramo
TJ Tera Julio
ha Hectárea
t Tonelada
Gg Gigagramos
m3: Metros cúbicos
Per cáp. Per cápita
núm. Número
Frac Fracción

ANEXO 2.2 Tabla de fuentes de información de los factores de emisión y otros factores utilizados en el cálculo

CATEGORÍA		FACTOR DE EMISIÓN Y OTROS FACTORES EMPLEADOS	UNIDAD	FUENTE DE INFORMACION	
				Fuente de información (Entidad)	Referencia (documento, tabla)
1. ENERGÍA	1.A.1 Industrias de la energía	F.E. del CO2, CH4, N2O por defecto de todos los combustibles en combustión estacionaria	kg CO_2/TJ kg CH_4/TJ kg N_2O/TJ	IPCC 2006	Cuadro 2.2. Volumen 2.Capítulo 2. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 2.16
1. ENERGÍA	1.A.1 Industrias de la energía	F.E. del NOX, CO, COVDM por defecto por combustión de carbón	kg NOx/TJ kg CO/TJ kg COVDM/TJ	EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2013	Table 3-2. Chapter 1.A.1 Energy industries. EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2013. Pág. 15.
1. ENERGÍA	1.A.1 Industrias de la energía	F.E. del NOX, CO, COVDM por defecto por combustión de combustibles gaseosos	kg NOx/TJ kg CO/TJ kg COVDM/TJ	EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2013	Table 3-4. Chapter 1.A.1 Energy industries. EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2013. Pág. 17.
1. ENERGÍA	1.A.1 Industrias de la energía	F.E. del NOX, CO, COVDM por defecto por combustión de combustibles líquidos	kg NOx/TJ kg CO/TJ kg COVDM/TJ	EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2013	Table 3-6. Chapter 1.A.1 Energy industries. EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2013. Pág. 19.
1. ENERGÍA	1.A.1 Industrias de la energía	F.E. del NOX, CO, COVDM por defecto por combustión de combustibles líquidos pesados	kg NOx/TJ kg CO/TJ kg COVDM/TJ	EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2013	Table 3-5. Chapter 1.A.1 Energy industries. EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2013. Pág. 18.
1. ENERGÍA	1.A.1 Industrias de la energía	F.E. del NOX, CO, COVDM por defecto por combustión de biomasa	kg NOx/TJ kg CO/TJ kg COVDM/TJ	EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2013	Table 4-2. Chapter 1.A.1 Energy industries. EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2013. Pág. 40.
1. ENERGÍA	1.A.2 Industrias manufactureras y de la construcción	F.E. del CO_2, CH_4, N_2O por defecto de todos los combustibles en Combustión Estacionaria	kg CO2/TJ kg CH4/TJ kg N_2O/TJ	IPCC 2006	Cuadro 2.3. Volumen 2.Capítulo 2. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 2.18
1. ENERGÍA	1.A.2 Industrias manufactureras y de la construcción	F.E. del NOX, CO, COVDM por defecto de todos los combustibles en Combustión Estacionaria	kg NOx/TJ kg CO/TJ kg COVDM/TJ	EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2013	Table 3-2 a 3-5. Chapter 1.A.2 Manufacturing industries and construction. EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2013. Pág. 16-18.

CATEGORÍA		FACTOR DE EMISIÓN Y OTROS FACTORES EMPLEADOS	UNIDAD	FUENTE DE INFORMACION	
				Fuente de información (Entidad)	Referencia (documento, tabla)
1. ENERGÍA	1.A.2 Industrias manufactureras y de la construcción	F.E. del NOX, CO, COVDM por defecto de todos los combustibles en Combustión Estacionaria	kg NO_x/TJ kg CO/TJ kg COVDM/TJ	EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2013	Table 3-2 a 3-5. Chapter 1.A.2 Manufacturing industries and construction. EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2013. Pág. 16-18.
1. ENERGÍA	1.A.3 Transporte	F.E. del CH4, N2O por defecto para todos los combustibles	kg CH_4/TJ kg N^2O/TJ	IPCC 2006	Cuadro 3.6.5. Volumen 2.Capítulo 3. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 3.64
1. ENERGÍA	1.A.3 Transporte	F.E. del CO2 por defecto para gasolina para aviación y queroseno para motor a reacción	kg CO_2/TJ	IPCC 2006	Cuadro 3.6.4. Volumen 2.Capítulo 3. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 3.64
1. ENERGÍA	1.A.3 Transporte	F.E. del CO2, CH4, N2O por defecto para biodiesel	kg CO_2/TJ kg CH_4/TJ kg N_2O/TJ	IPCC 2006	Cuadro 2.2. Volumen 2.Capítulo 2. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 2.16. No se presentan factores de emisión específicos por tal motivo se adoptan los presentados en el cuadro 2.2.
1. ENERGÍA	1.A.3 Transporte	F.E. del CO2 por defecto para diésel oil, gasolina para motor, gas natural	kg CO_2/TJ	IPCC 2006	Cuadro 3.2.1. Volumen 2.Capítulo 3. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 3.16
1. ENERGÍA	1.A.3 Transporte	F.E. del CH4, N2O por defecto para gasolina para motores, diésel oil, gas natural	kg CH_4/TJ kg N_2O/TJ	IPCC 2006	Cuadro 3.2.2. Volumen 2.Capítulo 3. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 3.21
1. ENERGÍA	1.A.3 Transporte	F.E. del CO2 por defecto para para etanol (biogasolina)	kg CO_2/TJ	IPCC 2006	Cuadro 2.2. Volumen 2.Capítulo 2. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 2.16
1. ENERGÍA	1.A.3 Transporte	F.E. del CO2, CH4, N2O por defecto para gasolina	kg CO_2/TJ kg CH_4/TJ kg N_2O/TJ	IPCC 2006	Cuadro 3.2.2. Volumen 2.Capítulo 3. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 3.21.
1. ENERGÍA	1.A.3 Transporte	F.E. del CO2, CH4, N2O por defecto para fuel oil	kg CO_2/TJ kg CH_4/TJ kg N_2O/TJ	IPCC 2006	Cuadro 2.2 Volumen 2.Capítulo 2. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 2.16.
1. ENERGÍA	1.A.3 Transporte	F.E. del CO_2, CH_4, N_2O por defecto para diésel oil	kg CO2/TJ kg CH4/TJ kg N2O/TJ	IPCC 2006	Cuadro 3.4.1. Volumen 2.Capítulo 3. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 3.43.

CATEGORÍA		FACTOR DE EMISIÓN Y OTROS FACTORES EMPLEADOS	UNIDAD	FUENTE DE INFORMACION	
				Fuente de información (Entidad)	Referencia (documento, tabla)
1. ENERGÍA	1.A.3 Transporte	F.E. del CO2 por defecto para petróleo, diésel oil, fuel oil, gasolina motor	kg CO2/TJ	IPCC 2006	Cuadro 3.5.2 Volumen 2.Capítulo 3. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 3.50.
1. ENERGÍA	1.A.3 Transporte	F.E. del CH4, N2O por defecto en navegación marítima y fluvial	kg CH_4/TJ kg N_2O/TJ	IPCC 2006	Cuadro 3.5.3 Volumen 2.Capítulo 3. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 3.50.
1. ENERGÍA	1.A.4 Otros sectores	F.E. del CO_2, CH_4, N_2O por defecto de todos los combustibles en Combustión Estacionaria	kg CO_2/TJ kg CH_4/TJ kg N_2O/TJ	IPCC 2006	Cuadro 2.4. Volumen 2.Capítulo 2. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 2.20
1. ENERGÍA	1.A.4 Otros sectores	F.E. del NOX, CO, COVDM por defecto de todos los combustibles en Combustión Estacionaria	kg NO_x/TJ kg CO/TJ kg COVDM/TJ	EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2013	Table 3-7 a 3-9. Chapter Small combustion. EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2013. Pág. 28-30.
1. ENERGÍA	1.A.4 Otros sectores	F.E. del NOX, CO, COVDM por defecto para biomasa para Combustión Estacionaria	kg NOx/TJ kg CO/TJ kg COVDM/TJ	EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2013	Table 3-10. Chapter Small combustion. EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2013. Pág. 31.
1. ENERGÍA	1.A.4 Otros sectores	F.E. del NOX, CO, COVDM por defecto para todos los combustibles en Combustión Estacionaria	kg NOx/TJ kg CO/TJ kg COVDM/TJ	EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2013	Table 3-3 a 3-6. Chapter Small combustion. EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2013. Pág. 24-27.
1. ENERGÍA	1.A.4 Otros sectores	F.E. del CO2, CH4, N2O por defecto de todos los combustibles en Combustión Estacionaria	kg CO2/TJ kg CH_4/TJ kg N_2O/TJ	IPCC 2006	Cuadro 2.5. Volumen 2.Capítulo 2. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 2.22
1. ENERGÍA	1.A.4 Otros sectores	F.E. del CO2, CH4, N2O por defecto para diésel y biodiesel para fuentes móviles y todo terreno	kg CO_2/TJ kg CH_4/TJ kg N_2O/TJ	IPCC 2006	Cuadro 3.3.1 Volumen 2.Capítulo 3. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 3.36
1. ENERGÍA	1.A.4 Otros sectores	F.E. del NOX, CO, COVDM por defecto para diesel en navegación	kg NO_x/TJ kg CO/TJ kg COVDM/TJ	EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2013	Table 3-1. Chapter Non road mobile sources and machinery. EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2013. Pág. 19
1. ENERGÍA	1.B.1 Fugitivas - combustibles sólidos	F.E. del CO2 para minería subterránea, emisiones pos-extracción	m^3 CO^2/t	EFDB IPCC	EFDB IPCC, http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/EFDB/find_ef.php. Documento Soporte
1. ENERGÍA	1.B.1 Fugitivas - combustibles sólidos	F.E. del CH4 para minería subterránea, emisiones pos-extracción	m^3 CH^4/t	IPCC 2006	Volumen 2. Capítulo 4. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 4.12.

CATEGORÍA		FACTOR DE EMISIÓN Y OTROS FACTORES EMPLEADOS	UNIDAD	FUENTE DE INFORMACION	
				Fuente de información (Entidad)	Referencia (documento, tabla)
1. ENERGÍA	1.B.2 Fugitivas - petróleo y gas natural	F.E. del CO_2, CH_4, COVDM para venteo en producción de petróleo convencional	Gg de CO_2, CH_4, COVDM por 10^3 m^3 de producción de petróleo convencional	IPCC 2006	Volumen 2. Capítulo 4. Cuadro 4.2.5. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 4.58.
1. ENERGÍA	1.B.2 Fugitivas - petróleo y gas natural	F.E. del CO_2, CH_4, COVDM para venteo en transporte de petróleo en camión cisterna	Gg de CO^2, CH^4, COVDM por 10^3 m^3 de petróleo transportado en camiones cisterna	IPCC 2006	Volumen 2. Capítulo 4. Cuadro 4.2.5. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 4.61.
1. ENERGÍA	1.B.2 Fugitivas - petróleo y gas natural	F.E. del CO_2, CH_4, COVDM para quema en antorcha en producción de petróleo convencional	Gg de CO_2, CH_4, N_2O COVDM por 10_3 m_3 de producción de petróleo convencional	IPCC 2006	Volumen 2. Capítulo 4. Cuadro 4.2.5. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 4.58.
1. ENERGÍA	1.B.2 Fugitivas - petróleo y gas natural	F.E. del CO_2, CH_4, COVDM para quema en antorcha por perforación, prueba y servicios a pozos	Gg de CO_2, CH_4, N_2O COVDM por pozo perforado o pozo en producción	IPCC 2006	Volumen 2. Capítulo 4. Cuadro 4.2.5. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 4.55.
1. ENERGÍA	1.B.2 Fugitivas - petróleo y gas natural	F.E. del N_2O para quema en antorcha por prueba de pozos	Gg de N_2O por pozo perforado	IPCC 2006	Volumen 2. Capítulo 4. Cuadro 4.2.5. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 4.56.
1. ENERGÍA	1.B.2 Fugitivas - petróleo y gas natural	F.E. del CO_2, CH_4, COVDM para emisiones fugitivas en producción de petróleo convencional	Gg de CO_2, CH_4, COVDM por 10^3 m^3 de producción de petróleo convencional	IPCC 2006	Volumen 2. Capítulo 4. Cuadro 4.2.5. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 4.58.
1. ENERGÍA	1.B.2 Fugitivas - petróleo y gas natural	F.E. del CO_2, N_2O para emisiones fugitivas en transporte de GLP	Gg de CO_2, N_2O por 10^3 m^3 de GLP producido	IPCC 2006	Volumen 2. Capítulo 4. Cuadro 4.2.5. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 4.57.

CATEGORÍA		FACTOR DE EMISIÓN Y OTROS FACTORES EMPLEADOS	UNIDAD	FUENTE DE INFORMACION	
				Fuente de información (Entidad)	Referencia (documento, tabla)
1. ENERGÍA	1.B.2 Fugitivas - petróleo y gas natural	F.E. del CO_2, CH_4, COVDM para emisiones fugitivas en transporte de crudo en tubería	Gg de CO_2, CH_4, COVDM por 10^3 m^3 de petróleo transportado en tubería	IPCC 2006	Volumen 2. Capítulo 4. Cuadro 4.2.5. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 4.61.
1. ENERGÍA	1.B.2 Fugitivas - petróleo y gas natural	F.E. del CH_4, COVDM para emisiones fugitivas en refinación de petróleo	Gg de CH_4, COVDM por 10^3 m^3 de petróleo cargado a refinería	IPCC 2006	Volumen 2. Capítulo 4. Cuadro 4.2.4. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 4.53.
1. ENERGÍA	1.B.2 Fugitivas - petróleo y gas natural	F.E. del COVDM para emisiones fugitivas en distribución de refinados	Gg de COVDM por 10^3 m^3 de producto distribuido	IPCC 2006	Volumen 2. Capítulo 4. Cuadro 4.2.4. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 4.53.
1. ENERGÍA	1.B.2 Fugitivas - petróleo y gas natural	F.E. del CO_2 para emisiones fugitivas en procesamiento de gas, ponderado por defecto, plantas de gas ácido. Venteo de CO^2 crudo	Gg de CO_2 por 10^6 m^3 de producción de gas o carga de gas crudo	IPCC 2006	Volumen 2. Capítulo 4. Cuadro 4.2.5. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 4.56.
1. ENERGÍA	1.B.2 Fugitivas - petróleo y gas natural	F.E. del CO_2, CH_4, COVDM para emisiones por venteo en transmisión de gas	Gg de CO_2, CH_4, COVDM por 10^6 m^3 de gas comercializable	IPCC 2006	Volumen 2. Capítulo 4. Cuadro 4.2.5. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 4.57.
1. ENERGÍA	1.B.2 Fugitivas - petróleo y gas natural	F.E. del CO_2, CH_4,N_2O, COVDM para emisiones por quema en antorcha en procesamiento y producción de gas	Gg de CO_2, CH_4, N_2O, COVDM por 10^6 m^3 de carga de gas crudo o producción de gas	IPCC 2006	Volumen 2. Capítulo 4. Cuadro 4.2.5. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 4.55.
1. ENERGÍA	1.B.2 Fugitivas - petróleo y gas natural	F.E. del CO_2, CH_4, COVDM para emisiones fugitivas en producción y procesamiento de gas	Gg de CO_2, CH_4, COVDM por 10^6 m^3 de producción de gas o carga de gas crudo	IPCC 2006	Volumen 2. Capítulo 4. Cuadro 4.2.5. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 4.55.

CATEGORÍA		FACTOR DE EMISIÓN Y OTROS FACTORES EMPLEADOS	UNIDAD	FUENTE DE INFORMACION	
				Fuente de información (Entidad)	Referencia (documento, tabla)
1. ENERGÍA	1.B.2 Fugitivas - petróleo y gas natural	F.E. del CO_2, CH_4, COVDM para emisiones fugitivas en transmisión y almacenamiento de gas	Gg de CO_2, CH_4, COVDM por 10^6 m^3 de gas comercializable	IPCC 2006	Volumen 2. Capítulo 4. Cuadro 4.2.5. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 4.57.
2. IPPU	2.A - Industria de los minerales	F.E del CO_2 para la producción de Clinker	t de CO_2 / t de clinker	IPCC 2006	Volumen 2.Capítulo 2. Directrices del IPCC de 1996 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 2.4
2. IPPU	2.A - Industria de los minerales	F.E del CO_2 para la producción de Cal viva	t CO_2/ t Cal viva	IPCC 2006	Ecuación 2.8. Volumen 3.Capítulo 2. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 2.22
2. IPPU	2.A - Industria de los minerales	F.E del CO_2 para la producción de Cal dolomita	t CO_2/ t Cal Dolomita	IPCC 2006	Ecuación 2.8. Volumen 3.Capítulo 2. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 2.22
2. IPPU	2.B - Industria Química	F. E. de CO para producción de amoniaco	Kg de CO / t de amoniaco producido	IPCC 2006	Cuadro 3.3. Volumen 3.Capítulo 3. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 3.22
2. IPPU	2.B - Industria Química	F.E de N_2O para la producción de caprolactama	kg de N_2O / t de Caprolactama Producida	IPCC 2006	Cuadro 3.5. Volumen 3.Capítulo 3. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 3.35
2. IPPU	2.B - Industria Química	F.E de CO_2 para la producción de Dióxido de titanio	t de CO_2/ t de producto	IPCC 2006	Cuadro 3.9. Volumen 3.Capítulo 3. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 3.49
2. IPPU	2.B - Industria Química	F.E. CO_2, CH_4, COVD, CO, NO_X, SO_2 para la producción de Negro de humo	kg CO_2, CH_4, COVD, CO, NO_X, SO_2 / t Negro de humo	IPCC, 1996	Cuadro 2.10 - 2.11. Volumen 2.Capítulo 2. Directrices del IPCC de 1996 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 4.23; 4.26
2. IPPU	2.B - Industria Química	F.E de COVD para la producción de Cloruro de polivinilo	kg COVDM/t Cloruro de Polivinilo	IPCC, 1996	Cuadro 2.11. Volumen 2.Capítulo 2. Directrices del IPCC de 1996 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 4.26
2. IPPU	2.B - Industria Química	F.E de COVDM para la producción de Formaldehído	kg COVDM/ t Formaldehído	IPCC, 1996	Cuadro 2.11. Volumen 2.Capítulo 2. Directrices del IPCC de 1996 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 4.26
2. IPPU	2.B - Industria Química	F.E de SO_2 para la producción de Ácido sulfúrico	kg SO_2/t Ácido Sulfúrico	IPCC, 1996	Cuadro 2.11. Volumen 2.Capítulo 2. Directrices del IPCC de 1996 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 4.26
2. IPPU	2.B - Industria Química	F.E de COVDM para la producción de Anhídrido Ftálico	kg COVDM/t Anhídrido Ftálico	IPCC, 1996	Cuadro 2.11. Volumen 2.Capítulo 2. Directrices del IPCC de 1996 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 4.26

CATEGORÍA		FACTOR DE EMISIÓN Y OTROS FACTORES EMPLEADOS	UNIDAD	FUENTE DE INFORMACION	
				Fuente de información (Entidad)	Referencia (documento, tabla)
2. IPPU	2.B - Industria Química	F.E de COVDM para la producción de Poliestireno	kg COVDM/t Poliestireno	IPCC, 1996	Cuadro 2.11. Volumen 2.Capítulo 2. Directrices del IPCC de 1996 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 4.26
2. IPPU	2.B - Industria Química	F.E de COVDM para la producción de Poliestileno de baja densidad	kg COVDM/t Polietileno baja densidad	IPCC, 1996	Cuadro 2.11. Volumen 2.Capítulo 2. Directrices del IPCC de 1996 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 4.26
2. IPPU	2.B - Industria Química	F.E de COVDM para la producción de Polipropileno	kg COVDM/t Polipropileno	IPCC, 1996	Cuadro 2.11. Volumen 2.Capítulo 2. Directrices del IPCC de 1996 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 4.26
2. IPPU	2.C - Industria de los metales	F.E de CO_2 Producción de pellets	t de CO_2 / t de pellets producido	IPCC 2006	Cuadro 4.1. Volumen 3.Capítulo 4. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 4.25
2. IPPU	2.C - Industria de los metales	F.E de CH_4 Producción de sinterizado	kg/t de sinterizado producido	IPCC 2006	Cuadro 4.2. Volumen 3.Capítulo 4. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 4.26
2. IPPU	2.C - Industria de los metales	F.E de CH_4 Producción de DRI	kg /TJ (sobre una base calórica neta)	IPCC 2006	Cuadro 4.2. Volumen 3.Capítulo 4. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 4.26
2. IPPU	2.C - Industria de los metales	F.E del CO_2 para la producción de Ferroníquel	(t de CO_2 /t de Ferroníquel producido)	Cerro Matoso S.A.	Valor suministrado directamente por la empresa
2. IPPU	2.D - Uso de productos no energéticos de combustibles y de solvente	F.E del COVNM para el uso de pinturas	kg COVNM / t de pintura	IPCC 2006	EFDB Base de datos de factores de emisión (http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/EFDB/find_ef_s1)
2. IPPU	2.D - Uso de productos no energéticos de combustibles y de solvente	F.E del COVNM para la uso de tintas	kg COVNM/t de tinta consumida	IPCC 2006	EFDB Base de datos de factores de emisión (http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/EFDB/find_ef_s1)
2. IPPU	2.H - Otros	F.E del CO, COVDM, NO_x, SO_2 para la producción de pulpa	kg de CO, COVDM, NOX, SO_2 /t de pulpa	IPCC 1996	Cuadro 2.23 a 2.24. Volumen 2.Capítulo 2. Directrices del IPCC de 1996 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 2.39

CATEGORÍA		FACTOR DE EMISIÓN Y OTROS FACTORES EMPLEADOS	UNIDAD	FUENTE DE INFORMACION	
				Fuente de información (Entidad)	Referencia (documento, tabla)
2. IPPU	2.H - Otros	F.E del COVDM para la producción de Vino tinto, Vino blanco, Whiskey, Cerveza, Bebidas espirituales, Brandy	kg de COVDM/ HL de Vino tinto, Vino blanco, Whiskey, Cerveza, Bebidas espirituales, Brandy	IPCC 1996	Cuadro 2.25. Volumen 2.Capítulo 2. Directrices del IPCC de 1996 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 2.41
2. IPPU	2.H - Otros	F.E del COVDM para la producción de Alimentos	kg COVDM /t de Alimento producido	IPCC 1996	Cuadro 2.26. Volumen 2.Capítulo 2. Directrices del IPCC de 1996 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 2.42
3. AFOLU	3.A Ganado	F.E. del CH_4 por fermentación entérica ganado bovino	kg CH_4 /cabeza / año-1	IPCC 2006	Calculado a partir de metodología de nivel 2 Volumen 4.Capítulo 10. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI (ver anexo 2.3)
3. AFOLU	3.A Ganado	F.E. del CH_4 por fermentación entérica ganado otro ganado	kg CH_4 /cabeza / año-1	IPCC 2006	Cuadro 10.14 a 10.16. Volumen 4.Capítulo 10. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 10.38 - 10.41-
3. AFOLU	3.A Ganado	F.E. del CH_4 por manejo de estiércol	kg CH_4 /cabeza / año-1	IPCC 2006	Cuadro 10.14 a 10.16. Volumen 4.Capítulo 10. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 10.38 - 10.41-
3. AFOLU	3.A Ganado	F. E. por defecto para pasturas, corral de engorde, manejo de sólidos, distribución diaria, cama profunda para vacunos y porcinos, fabricación de abono orgánico para emisiones directas de N_2O de la gestión del estiércol	kg N_2O-N / kg N en MMS	IPCC 2006	Cuadro 10.21. Volumen 4.Capítulo 10. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 10.62
3. AFOLU	3.B. Tierras	Fracción de carbono de la materia seca para tierras forestales	t C / t ms	IDEAM IPCC 2006	Programa Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono / Volumen 4.Capítulo 10. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI
3. AFOLU	3.B. Tierras	Relación entre biomasa subterránea y aérea de bosques tropicales lluviosos, de montaña, secos, plantaciones forestales	t ms biomasa subterránea / t ms biomasa aérea	IPCC 2006	Cuadro 4.4. Volumen 4.Capítulo 4. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 4.49

CATEGORÍA		FACTOR DE EMISIÓN Y OTROS FACTORES EMPLEADOS	UNIDAD	FUENTE DE INFORMACION	
				Fuente de información (Entidad)	Referencia (documento, tabla)
3. AFOLU	3.B. Tierras	Crecimiento Promedio Anual de la Biomasa Aérea de plantaciones forestales en climas tropicales de montaña, lluviosos y secos	t ms / ha / año	IPCC 2006	Cuadro 4.10. Volumen 4.Capítulo 4. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 4.59 - 4.60
3. AFOLU	3.B. Tierras	Factor de Expansión y Conversión de la biomasa de volúmenes venables removidos del total de la biomasa removido (incluida la corteza)	t de biomasa removida / m^3 de remociones	IPCC 2006	Cuadro 4.5. Volumen 4.Capítulo 4. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 4.50 - 4.52
3. AFOLU	3.B. Tierras	Crecimiento Promedio Anual de la Biomasa Aérea de bosques estables tropicales de montaña, lluviosos y secos	t ms/ ha / año	IPCC 2006	Cuadro 4.9. Volumen 4.Capítulo 4. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 4.57 - 4.58
3. AFOLU	3.B. Tierras	Crecimiento Promedio Anual de la Biomasa Aérea de bosques jóvenes tropicales de montaña, lluviosos y secos	t ms / ha / año	IPCC 2006	Cuadro 4.9. Volumen 4.Capítulo 4. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 4.57 - 4.58
3. AFOLU	3.B. Tierras	Biomasa Aérea del área del bosque natural denso, intervenido, seco,	t ms / ha	IDEAM	Subdirección de Ecosistemas - Programa del Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono (SMBC)
3. AFOLU	3.B. Tierras	Biomasa Aérea del área de la vegetación secundaria y plantaciones forestales	t ms / ha	IDEAM	Subdirección de Ecosistemas - Programa del Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono (SMBC)
3. AFOLU	3.B. Tierras	Existencias de biomasa antes o después de la conversión de otras tierras forestales que no son bosque natural	t ms / ha	IDEAM	Subdirección de Ecosistemas - Programa del Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono (SMBC)
3. AFOLU	3.B. Tierras	Existencia de carbono de madera muerta/hojarasca bajo la nueva categoría de tierra (para tierras convertidas)	t C / ha	IPCC 2006	Cuadro 2.2. Volumen 4.Capítulo 2. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 2.16 - 2.17
3. AFOLU	3.B. Tierras	Lapso en el que se produce la transición de la vieja a la nueva categoría de uso de la tierra	años	IPCC 2006	Volumen 4.Capítulo 2. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI
3. AFOLU	3.B. Tierras	Pérdida de carbono y Tasa de acumulación anual de los cultivos permanentes, en climas húmedos, muy húmedos y secos	t C / ha / año	IPCC 2006	Cuadro 5.1. Volumen 4.Capítulo 5. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 5.7
3. AFOLU	3.B. Tierras	Pérdida de carbono por gestión de suelos minerales	t C / ha / año	IPCC 2006	Cuadro 5.6. Volumen 4.Capítulo 5. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 5.30

CATEGORÍA		FACTOR DE EMISIÓN Y OTROS FACTORES EMPLEADOS	UNIDAD	FUENTE DE INFORMACION	
				Fuente de información (Entidad)	Referencia (documento, tabla)
3. AFOLU	3.B. Tierras	Biomasa Aérea de los cultivos	t ms / ha	IDEAM	Subdirección de Ecosistemas - Programa del Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono (SMBC)
3. AFOLU	3.B. Tierras	Existencia de carbono de madera muerta/hojarasca bajo la anterior categoría de tierra (para tierras convertidas)	t C / ha	IPCC 2006	Cuadro 2.2. Volumen 4.Capítulo 2. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 2.27
3. AFOLU	3.B. Tierras	Perdida de carbono por gestión de suelos minerales	t C / ha / año	IPCC 2006	Cuadro 6.3. Volumen 4.Capítulo 6. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 6.17
3. AFOLU	3.B. Tierras	Biomasa Aérea de Pastizales	t ms / ha	IDEAM	Subdirección de Ecosistemas - Programa del Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono (SMBC)
3. AFOLU	3.C. Fuentes agregadas y de no CO2 de la tierra	F.E., todos los requeridos para las emisiones directas de N_2O de suelos gestionados	kg N_2O-N / ha / año	IPCC 2006	Cuadro 11.1. Volumen 4.Capítulo 11. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 11.1
3. AFOLU	3.C. Fuentes agregadas y de no CO2 de la tierra	F.E para las emisiones de N_2O de la deposición atmosférica de N en suelos y superficies de agua y para las emisiones de N_2O de N lixiviación y escorrentía	(kg N_2O-N / kg N) * (kg N_2O-N / kg NH_3-N + NO_x-N volatilizado)	IPCC 2006	Cuadro 11.3. Volumen 4.Capítulo 11. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 11.24
3. AFOLU	3.C. Fuentes agregadas y de no CO2 de la tierra	Factor de emisión para emisiones de CH_4 arroz riego y arroz secano	kg CH_4 / ha / día	IPCC 2006	Volumen 4.Capítulo 11. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI
4. RESIDUOS	4.A Eliminación de desechos sólidos	Carbono Orgánico Degradable, constante de generación de metano, tiempo de retardo, fracción de CH_4 en el gas, factor de conversión de C a CH_4, factor de Oxidación	Gg años $^{-1}$ años	IPCC 2006	Parámetros por defecto integrados en el modelo descomposición de primer orden (FOD, del inglés, First Order Decay)
4. RESIDUOS	4.A Eliminación de desechos sólidos	Parámetros Meteorológicos requeridos para el modelo (temperatura y precipitación anual media y evapotranspiración)	°C mm	IPCC 2006 IDEAM	Parámetros por defecto integrados en el modelo FOD y para determinar la zona climática indicadores Climatológicos generados por el IDEAM
4. RESIDUOS	4.C Incineración e incineración abierta	F.E. del N_2O	kg N_2O/kg residuos	IPCC 2006	Volumen 5.Capítulo 5. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 5.24
4. RESIDUOS	4.C Incineración e incineración abierta	F.E del CH_4	kg CH_4/Gg residuos	IPCC 2006	Volumen 5.Capítulo 5. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 5.22

CATEGORÍA		FACTOR DE EMISIÓN Y OTROS FACTORES EMPLEADOS	UNIDAD	FUENTE DE INFORMACION	
				Fuente de información (Entidad)	Referencia (documento, tabla)
4. RESIDUOS	4. D Aguas residuales e industriales	F.E. y emisiones indirectas de N2O de aguas residuales	kg N_2O-N/kg N	IPCC 2006	Cuadro 6.11. Volumen 5.Capítulo 6. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Pág. 6.27
4. RESIDUOS	4. D Aguas residuales e industriales	Capacidad máxima de producción de metano para determinar el F.E del CH4 para aguas residuales domésticas	kg CH_4/kg DBO	IPCC 2006	Volumen 5.Capítulo 6. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI.
4. RESIDUOS	4. D Aguas residuales e industriales	Capacidad máxima de producción de metano para determinar el F.E del CH4 para aguas vertimientos industriales	kg CH_4/kg DQO	IPCC 2006	Volumen 5.Capítulo 6. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI.

Fuente: Este estudio

Siglas y abreviaturas

IPPU Siglas en inglés de Procesos Industriales y Uso de Productos
AFOLU Siglas en inglés de Agricultura, Silvicultura y Otros usos de la Tierra
IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
IPCC Siglas en inglés de Panel Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático
TJ Tera Julio
ha Hectárea
t Tonelada
Gg Gigagramos
m3: Metros cúbicos
Per cáp. Per cápita
núm. Número
Frac Fracción
F.E Factor de emisión
tC. Tonelada de carbono
kg kilogramo
t ms Tonelada de materia seca

ANEXO 2.3 Factores de emisión para fermentación entérica de ganado bovino (nivel 2) y variables requeridas para el cálculo

Factor de emisión y variables	Grupo etáreo ganado bovino							Observaciones y fuentes de información
	Vacas de Alta Producción	Vacas de Baja Producción	Vacas para producción de crías de carne	Toros utilizados con fines reproductivos	Terneros pre-destetos	Terneras de remplazo	Ganado de engorde	
Factor de emisión (kg CH4 animal / año)	84.62	60.44	53.05	57.53	20.14	30.91	36.97	Calculado a partir de la metodología de nivel 2 para fermentación entérica de las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI.
Energía Bruta Ingesta de alimento día promedio (MJ / día)	198.4	141.7	124.4	134.9	47.2	72.5	86.7	Calculado con la ecuación 10.16; bajo las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI, Volumen 4, Capitulo 10, pág. 21
Peso - BW (kg)	520 (1)	395 (2)	380 (3)	538.8 (4)	140 (5)	285 (6)	350 (7)	(1) Peso promedio de razas de lechería especializada propias de Colombia: Holstein, Jersey, Ayrshire. (2) Calculado del 83.2% de vacas doble propósito con un peso de 390 kg y una población del 16.8% con pesos promedios de 430 kg (consenso de expertos Fedegan, PNUD, IDEAM, FAO). (3) Calculado del 97.2% de la población doble propósito con corte cebuino, con pesos promedios de 380 kg y el 2.8% con líneas taurinas con pesos promedios de 360 Kg, (consenso de expertos Fedegan, PNUD, IDEAM, FAO).

Factor de emisión y variables	Grupo etáreo ganado bovino							Observaciones y fuentes de información
	Vacas de Alta Producción	Vacas de Baja Producción	Vacas para producción de crías de carne	Toros utilizados con fines reproductivos	Terneros pre-destetos	Terneras de remplazo	Ganado de engorde	
Peso - BW (kg)	520 (1)	395 (2)	380 (3)	538.8 (4)	140 (5)	285 (6)	350 (7)	(4) Datos calculados a partir de bases de datos FEDEGAN con pesos de animales tipo cebuinos de 530 kg correspondientes al 87.4% de la población de machos adultos, y pesos de 600 Kg del 12.6% de la población restante. (5) Tomado de: Logros, legados y derroteros, FEDEGAN, 2012; pág. 66. (6) Consenso de expertos Fedegan, PNUD, IDEAM, FAO. (7) Cálculo de Fedegan, Fuente ESAG 2014; encuesta de sacrificio de ganado Bovino DANE.
Aumento de peso promedio - WG (kg / día)	0	0	0	0	0.35 (8)	0.365 (9)	0.28 (10)	(8) Tomado de: Logros, legados y derroteros, Fedegan, 2012; pág. 66. (9) Tomado de consenso ponderado Fedegan, según nivel tecnológico: alto, medio y bajo. (10) Basado en el promedio nacional, (consenso de expertos Fedegan, PNUD, IDEAM, FAO).
Producción diaria de leche (kg / día)	11.7 (11)	3.5 (12)	1.9 (13)	0	0	0	0	(11) Promedio diario de producción de leche; tomado del documento: Costos modales en ganadería de leche Trópico alto de Colombia: Ventana a la competitividad ganadera. Fedegan, octubre de 2013, pág. 44. (12) Promedio diario de producción de leche doble propósito; tomado del documento: Logros, legados y derroteros, Fedegan, 2012 pág. 75.

Factor de emisión y variables	Grupo etáreo ganado bovino							Observaciones y fuentes de información
	Vacas de Alta Producción	Vacas de Baja Producción	Vacas para producción de crías de carne	Toros utilizados con fines reproductivos	Terneros pre-destetos	Terneras de remplazo	Ganado de engorde	
Producción diaria de leche (kg / día)	11.7 (11)	3.5 (12)	1.9 (13)	0	0	0	0	(13) Dato extraído de fincas modales de la base de datos de Fedegan, (consenso de expertos Fedegan, PNUD, IDEAM, FAO).
Contenido graso de leche (%)	3.2	3.6	3.5	0	0	0	0	Datos obtenidos por consenso de expertos Fedegan, PNUD, IDEAM, FAO.
Energía Disponible DE %	84	77	75	76	75	84	77	Energía digestible, ajustada y aprobada por consenso de expertos Fedegan, PNUD, IDEAM, FAO.
Temperatura Media (C°)	16	20	24	20	20	16	24	Temperatura media de los principales sistemas ganaderos de Colombia, Lechería especializada 16°C, Doble propósito 20 °C y Ganadería de Carne 24°C.

Fuente: IDEAM-PNUD, Ministerio de Agricultura y desarrollo Rural (MADR), Fedegan, FAO, Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá, Universidad Nacional de Colombia sede Medellín; 2014-2015. Fuente: Consultoría 27592 IDEAM-PNUD

Notas adicionales:

Para ajustes nacionales, en el coeficiente para calcular la energía neta necesaria para el mantenimiento, fueron tomados 305 días de lactancia en ganaderías de lechería especializada y de doble propósito, para vacas utilizadas para producir carne se tomaron 270 días.

La energía neta de preñez se ajustó con valores del 65% correspondiente al porcentaje de preñez para lechería especializada y doble propósito, y para vacas utilizadas para producir carne con el 55% de porcentaje de preñez.

ANEXO 2.4 Tabla de reporte del Inventario Nacional Emisiones GEI años 2010 y 2012 (GEI directos e indirectos)

Categorías	Gg de cada gas							
	Absorciones CO_2	Emisiones CO_2	CH_4	N_2O	HFC-32	HFC-125	HFC-134a	HFC-143a
Total Nacional de Emisiones netas	**425.299,4**	**229.596,8**	**2.262,1**	**65,0**	**0,0**	**0,0**	**0,5**	**0,0**
1 - Energía	NA	60.089,6	480,1	3,3	NA	NA	NA	NA
1.A Actividades de quema de combustible	NA	59.947,0	38,7	2,2	NA	NA	NA	NA
1.A.1 Industrias de la energía	NA	19.596,8	0,4	0,1	NA	NA	NA	NA
1.A.2 Industrias manufactureras y de la construcción	NA	10.782,2	2,2	0,3	NA	NA	NA	NA
1.A.3 Transporte	NA	22.201,1	6,3	1,1	NA	NA	NA	NA
1.A.4 Otros sectores	NA	7.366,9	29,7	0,8	NA	NA	NA	NA
1.B Emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustible	NA	142,6	441,4	1,1	NA	NA	NA	NA
1.B.1 Combustibles sólidos	NA	1,2	235,3	NA	NA	NA	NA	NA
1.B.2 Petróleo y gas natural	NA	141,4	206,1	1,1	NA	NA	NA	NA
2 - Procesos Industriales y Uso de Productos	NA	7.305,3	0,6	1,7	NA	NA	0,5	NA
2.A - Industria de los minerales	NA	4.171,4	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.A.1 - Producción de cemento	NA	3.925,7	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.A.2 - Producción de cal	NA	200,2	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.A.4 - Otros usos de carbonatos	NA	45,5	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.B - Industria Química	NA	331,4	0,6	1,7	NA	NA	NA	NA
2.B.1 - Producción de amoníaco	NA	193,7	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.B.2 - Producción de ácido nítrico	NA	NA	NA	1,4	NA	NA	NA	NA

Categorías	Gg de cada gas							
	HFC-152a	HFC-227ea	PFCs	SF6	NOX	CO	COVDM	SO_2
Total Nacional de Emisiones netas	0,0	0,0	0,0	0,0	248,5	690,3	2.178,0	193,2
1 - Energía	NA	NA	NA	NA	245,7	681,6	1.966,7	131,0
1.A Actividades de quema de combustible	NA	NA	NA	NA	245,7	681,6	118,6	131,0
1.A.1 Industrias de la energía	NA	NA	NA	NA	30,6	9,7	0,7	43,9
1.A.2 Industrias manufactureras y de la construcción	NA	NA	NA	NA	30,2	66,7	22,4	36,4
1.A.3 Transporte	NA	NA	NA	NA	150,0	282,9	41,0	40,4
1.A.4 Otros sectores	NA	NA	NA	NA	34,9	322,3	54,5	10,4
1.B Emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustible	NA	NA	NA	NA	NE	NE	1.848,2	NE
1.B.1 Combustibles sólidos	NA	NA	NA	NA	NE	NE	NE	NE
1.B.2 Petróleo y gas natural	NA	NA	NA	NA	NE	NE	1.848,2	NE
2 - Procesos Industriales y Uso de Productos	NA	NA	NA	NA	2,7	8,7	211,2	62,1
2.A - Industria de los minerales	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.A.1 - Producción de cemento	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.A.2 - Producción de cal	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.A.4 - Otros usos de carbonatos	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.B - Industria Química	NA	NA	NA	NA	2,1	1,4	6,5	55,6
2.B.1 - Producción de amoníaco	NA	NA	NA	NA	NA	0,9	NA	NA
2.B.2 - Producción de ácido nítrico	NA	NA	NA	NA	2,1	NA	NA	NA

Categorías	Gg de cada gas							
	Absorciones CO_2	Emisiones CO_2	CH4	N2O	HFC-32	HFC-125	HFC-134a	HFC-143a
2.B.4 - Producción de caprolactama, glioxil y ácido glioxílico	NA	NA	NA	0,3	NA	NA	NA	NA
2.B.6 - Producción de dióxido de titanio	NA	5,0	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.B.8 - Producción petroquímica y de negro de humo	NA	132,8	0,6	NA	NA	NA	NA	NA
2.C - Industria de los metales	NA	2.797,7	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.C.1 - Producción de hierro y acero	NA	1.940,8	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.C.2 - Producción de ferroaleaciones	NA	856,9	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.D - Uso de productos no energéticos de combustibles y de solvente	NA	4,7	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.D.1 - Uso de lubricantes	NA	2,9	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.D.2 - Uso de cera de parafina	NA	1,8	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.D.3 - Uso de solventes	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.E - Industria electrónica	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.F - Uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono	NA	NA	NA	NA	0,0	NO	0,5	0,0
2.F.1 - Refrigeración y aire acondicionado	NA	NA	NA	NA	0,0	NO	0,5	0,0
2.F.3 Protección contra incendios	NA	NA	NA	NA	NA	0,0	NA	NA
2.G - Manufactura y utilización de otros productos	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.G.1 - Equipos eléctricos	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Categorías	Gg de cada gas							
	HFC-152a	HFC-227ea	PFCs	SF6	NOX	CO	COVDM	SO_2
2.B.4 - Producción de caprolactama, glioxil y ácido glioxílico	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.B.6 - Producción de dióxido de titanio	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	54,0
2.B.8 - Producción petroquímica y de negro de humo	NA	NA	NA	NA	0,0	0,5	2,0	0,2
2.C - Industria de los metales	NA	NA	NA	NA	0,0	0,0	0,0	0,1
2.C.1 - Producción de hierro y acero	NA	NA	NA	NA	0,0	0,0	0,0	0,1
2.C.2 - Producción de ferroaleaciones	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.D - Uso de productos no energéticos de combustibles y de solvente	NA	NA	NA	NA	NA	NA	158,1	NA
2.D.1 - Uso de lubricantes	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.D.2 - Uso de cera de parafina	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.D.3 - Uso de solventes	NA	NA	NA	NA	NA	NA	28,2	NA
2.E - Industria electrónica	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.F - Uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono	0,0	NO	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.F.1 - Refrigeración y aire acondicionado	0,0	NO	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.F.3 Protección contra incendios	NA	0,0	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.G - Manufactura y utilización de otros productos	NA	NA	NA	0,0	NA	NA	NA	NA
2.G.1 - Equipos eléctricos	NA	NA	NA	0,0	NA	NA	NA	NA

Categorías	Gg de cada gas							
	Absorciones CO_2	Emisiones CO_2	CH4	N2O	HFC-32	HFC-125	HFC-134a	HFC-143a
2.H - Otros	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.H.1 - Industria de pulpa y el papel	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.H.2 - Industria de la alimentación y bebidas	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3 - Agricultura, Silvicultura, y Otros Usos de la Tierra	425.299,4	162.019,1	1.164,8	58,1	0,0	0,0	0,0	0,0
3.A - Ganadería	NA	NA	1.117,2	2,5	NA	NA	NA	NA
3.A.1 - Fermentación entérica	NA	NA	1.068,1	NA	NA	NA	NA	NA
3.A.2 - Gestión de estiércol	NA	NA	49,1	2,5	NA	NA	NA	NA
3.B - Tierra	425.299,4	161.805,5	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.B.1 - Tierras forestales	394.878,1	43.726,8	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.B.2 - Tierras de cultivo	30.421,3	48.428,9	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.B.3 - Pastizales	NE	66.696,0	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.B.4 - Humedales	NE	1.948,5	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.B.5 - Asentamientos	NE	12,1	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.B.6 - Otras tierras	NE	993,1	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.C - Fuentes agregadas y emisiones de no CO2 provenientes de la tierra	NA	213,6	47,6	55,6	NA	NA	NA	NA
3.C.1 - Emisiones por quema de biomasa	NA	IE	23,1	0,7	NA	NA	NA	NA
3.C.3 - Aplicación de urea	NA	213,6	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.C.4 - Emisiones directas de N2O de suelos gestionados	NA	NA	NA	44,1	NA	NA	NA	NA
3.C.5 - Emisiones indirectas de N2O de suelos gestionados	NA	NA	NA	9,8	NA	NA	NA	NA
3.C.6 - Emisiones indirectas de N2O de gestión de estiercol	NA	NA	NA	0,9	NA	NA	NA	NA

Categorías	Gg de cada gas							
	HFC-152a	HFC-227ea	PFCs	SF6	NOX	CO	COVDM	SO_2
2.H - Otros	NA	NA	NA	NA	0,5	7,3	46,6	6,4
2.H.1 - Industria de pulpa y el papel	NA	NA	NA	NA	0,5	7,3	3,2	NA
2.H.2 - Industria de la alimentación y bebidas	NA	NA	NA	NA	NA	NA	43,4	NA
3 - Agricultura, Silvicultura, y Otros Usos de la Tierra	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3.A - Ganadería	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.A.1 - Fermentación entérica	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.A.2 - Gestión de estiércol	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.B - Tierra	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.B.1 - Tierras forestales	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.B.2 - Tierras de cultivo	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.B.3 - Pastizales	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.B.4 - Humedales	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.B.5 - Asentamientos	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.B.6 - Otras tierras	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.C - Fuentes agregadas y emisiones de no CO2 provenientes de la tierra	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.C.1 - Emisiones por quema de biomasa	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.C.3 - Aplicación de urea	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.C.4 - Emisiones directas de N2O de suelos gestionados	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.C.5 - Emisiones indirectas de N2O de suelos gestionados	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.C.6 - Emisiones indirectas de N2O de gestión de estiercol	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Categorías	Gg de cada gas							
	HFC-152a	HFC-227ea	PFCs	SF6	NOX	CO	COVDM	SO_2
3.C.7 - Cultivo de arroz	NE	NA	24,5	NA	NA	NA	NA	NA
4 - Residuos	NA	182,9	616,6	1,9	NA	NA	NA	NA
4.A - Eliminación de desechos sólidos	NA	NA	383,8	NA	NA	NA	NA	NA
4.B - Tratamiento biológico de los desechos sólidos	NE	NE	NE	NE	NA	NA	NA	NA
4.C - Incineración e incineración abierta de desechos	NA	182,9	3,7	0,1	NA	NA	NA	NA
4.C.1 Incineración de desechos	NA	32,9	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4.C.2 Incineración abierta de desechos	NA	150,0	3,7	0,1	NA	NA	NA	NA
4. D - Tratamiento y eliminación de aguas residuales.	NA	NA	229,1	1,8	NA	NA	NA	NA
4.D.1 Tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas	NA	NA	75,0	1,8	NA	NA	NA	NA
4.D.2 Tratamiento y eliminación de aguas residuales industriales	NA	NA	154,1	NA	NA	NA	NA	NA
Elementos recordatorios	NA	5.060,5	0,3	0,1	NA	NA	NA	NA
Bunkers de combustible internacional	NA	2.530,3	0,1	0,1	NA	NA	NA	NA
Elementos informativos (Emisiones de CO_2 por quema de biomasa)	NA	17.920,8	IE	IE	NA	NA	NA	NA
1A1. Industrias de la energía	NA	54,9	IE	IE	NA	NA	NA	NA
1A2. Industria manufacturera y de la construcción	NA	5.591,8	IE	IE	NA	NA	NA	NA
1A3. Transporte	NA	1.210,1	IE	IE	NA	NA	NA	NA
1A4. Otros sectores	NA	11.064,0	IE	IE	NA	NA	NA	NA

Categorías	Gg de cada gas							
	HFC-152a	HFC-227ea	PFCs	SF6	NOX	CO	COVDM	SO_2
3.C.7 - Cultivo de arroz	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4 - Residuos	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4.A - Eliminación de desechos sólidos	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4.B - Tratamiento biológico de los desechos sólidos	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4.C - Incineración e incineración abierta de desechos	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4.C.1 Incineración de desechos	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4.C.2 Incineración abierta de desechos	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4. D - Tratamiento y eliminación de aguas residuales.	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4.D.1 Tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4.D.2 Tratamiento y eliminación de aguas residuales industriales	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Elementos recordatorios	NA	NA	NA	NA	38,1	9,9	2,9	9,3
Bunkers de combustible internacional	NA	NA	NA	NA	38,1	9,9	2,9	9,3
Elementos informativos (Emisiones de CO2 por quema de biomasa)	NA	NA	NA	NA	IE	IE	IE	IE
1A1. Industrias de la energía	NA	NA	NA	NA	IE	IE	IE	IE
1A2. Industria manufacturera y de la construcción	NA	NA	NA	NA	IE	IE	IE	IE
1A3. Transporte	NA	NA	NA	NA	IE	IE	IE	IE
1A4. Otros sectores	NA	NA	NA	NA	IE	IE	IE	IE

Fuente: Este estudio

Tabla de reporte del Inventario Nacional Emisiones GEI año 2012 (GEI directos e indirectos)

Categorías	Gg de cada gas							
	Absorciones CO_2	Emisiones CO_2	CH4	N_2O	HFC-32	HFC-125	HFC-134a	HFC-143a
Total Nacional de Emisiones netas	**417.623,9**	**197.555,3**	**2.190,6**	**61,7**	**0,0**	**0,0**	**0,6**	**0,0**
1 - Energía	NA	67.007,7	454,9	3,9	NA	NA	NA	NA
1.A Actividades de quema de combustible	NA	66.842,7	36,4	2,6	NA	NA	NA	NA
1.A.1 Industrias de la energía	NA	17.959,1	0,3	0,1	NA	NA	NA	NA
1.A.2 Industrias manufactureras y de la construcción	NA	11.074,6	2,0	0,3	NA	NA	NA	NA
1.A.3 Transporte	NA	29.220,3	7,3	1,4	NA	NA	NA	NA
1.A.4 Otros sectores	NA	8.588,6	26,8	0,9	NA	NA	NA	NA
1.B Emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustible	NA	165,1	418,5	1,4	NA	NA	NA	NA
1.B.1 Combustibles sólidos	NA	0,8	185,9	NA	NA	NA	NA	NA
1.B.2 Petróleo y gas natural	NA	164,2	232,7	1,4	NA	NA	NA	NA
2.-Procesos industriales y uso de productos	NA	8.348,4	0,4	1,6	NA	NA	0,6	NA
2.A - Industria de los minerales	NA	5.186,0	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.A.1 - Producción de cemento	NA	4.908,8	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.A.2 - Producción de cal	NA	216,4	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.A.4 - Otros usos de carbonatos	NA	60,8	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.B - Industria Química	NA	256,7	0,4	1,6	NA	NA	NA	NA
2.B.1 - Producción de amoníaco	NA	147,7	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.B.2 - Producción de ácido nítrico	NA	NA	NA	1,4	NA	NA	NA	NA

Categorías	Gg de cada gas							
	Absorciones CO_2	Emisiones CO_2	CH4	N_2O	HFC-32	HFC-125	HFC-134a	HFC-143a
2.B.4 - Producción de caprolactama, glioxil y ácido glioxílico	NA	NA	NA	0,2	NA	NA	NA	NA
2.B.6 - Producción de dióxido de titanio	NA	6,0	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.B.8 - Producción petroquímica y de negro de humo	NA	103,1	0,4	NA	NA	NA	NA	NA
2.C - Industria de los metales	NA	2.903,1	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.C.1 - Producción de hierro y acero	NA	2.083,2	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.C.2 - Producción de ferroaleaciones	NA	819,9	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.D - Uso de productos no energéticos de combustibles y de solvente	NA	2,6	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.D.1 - Uso de lubricantes	NA	0,9	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.D.2 - Uso de cera de parafina	NA	1,7	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.D.3 - Uso de solventes	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.E - Industria electrónica	NA	NA	NA	NA	0,6	NO	0,0	0,0
2.F - Uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono	NA	NA	NA	NA	0,6	NO	0,0	0,0
2.F.1 - Refrigeración y aire acondicionado	NA	NA	NA	NA	NA		NA	NA
2.F.3 Protección contra incendios	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.G - Manufactura y utilización de otros productos	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.G.1 - Equipos eléctricos	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Categorías	Gg de cada gas							
	HFC-152a	HFC-227ea	PFCs	SF6	NOX	CO	COVDM	SO_2
2.B.4 - Producción de caprolactama, glioxil y ácido glioxílico	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.B.6 - Producción de dióxido de titanio	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	65,3
2.B.8 - Producción petroquímica y de negro de humo	NA	NA	NA	NA	0,0	0,4	9,9	1,9
2.C - Industria de los metales	NA	NA	NA	NA	0,1	0,0	0,0	0,1
2.C.1 - Producción de hierro y acero	NA	NA	NA	NA	0,1	0,0	0,0	0,1
2.C.2 - Producción de ferroaleaciones	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.D - Uso de productos no energéticos de combustibles y de solvente	NA	NA	NA	NA	NA	NA	98,3	NA
2.D.1 - Uso de lubricantes	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.D.2 - Uso de cera de parafina	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.D.3 - Uso de solventes	NA	NA	NA	NA	NA	NA	19,2	NA
2.E - Industria electrónica	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.F - Uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono	0,0	NO	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.F.1 - Refrigeración y aire acondicionado	0,0	NO	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.F.3 Protección contra incendios	NA	0,0	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.G - Manufactura y utilización de otros productos	NA	NA	NA	0,0	NA	NA	NA	NA
2.G.1 - Equipos eléctricos	NA	NA	NA	0,0	NA	NA	NA	NA

Categorías	Gg de cada gas							
	Absorciones CO_2	Emisiones CO_2	CH4	N_2O	HFC-32	HFC-125	HFC-134a	HFC-143a
2.H - Otros	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.H.1 - Industria de pulpa y el papel	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.H.2 - Industria de la alimentación y bebidas	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3 - Agricultura, Silvicultura, y Otros Usos de la Tierra	417.623,9	121.953,6	1.095,3	54,1	0,0	0,0	0,0	0,0
3.A - Ganadería	NA	NA	1.050,8	2,4	NA	NA	NA	NA
3.A.1 - Fermentación entérica	NA	NA	1.003,0	NA	NA	NA	NA	NA
3.A.2 - Gestión de estiércol	NA	NA	47,8	2,4	NA	NA	NA	NA
3.B - Tierra	417.623,9	121.727,7	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.B.1 - Tierras forestales	386.992,9	54.796,4	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.B.2 - Tierras de cultivo	30.631,1	39.097,5	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.B.3 - Pastizales	NE	27.545,5	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.B.4 - Humedales	NE	17,4	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.B.5 - Asentamientos	NE	0,0	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.B.6 - Otras tierras	NE	270,9	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.C - Fuentes agregadas y emisiones de no CO2 provenientes de la tierra	NA	225,9	44,5	51,8	NA	NA	NA	NA
3.C.1 - Emisiones por quema de biomasa	NA	IE	20,8	0,6	NA	NA	NA	NA
3.C.3 - Aplicación de urea	NA	225,9	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.C.4 - Emisiones directas de N2O de suelos gestionados	NA	NA	NA	41,0	NA	NA	NA	NA
3.C.5 - Emisiones indirectas de N2O de suelos gestionados	NA	NA	NA	9,2	NA	NA	NA	NA
3.C.6 - Emisiones indirectas de N2O de gestión de estiercol	NA	NA	NA	1,0	NA	NA	NA	NA

Categorías	Gg de cada gas							
	HFC-152a	HFC-227ea	PFCs	SF6	NOX	CO	COVDM	SO_2
2.H - Otros	NA	NA	NA	NA	0,6	8,1	50,4	7,3
2.H.1 - Industria de pulpa y el papel	NA	NA	NA	NA	0,6	8,1	3,5	7,3
2.H.2 - Industria de la alimentación y bebidas	NA	NA	NA	NA	NA	NA		NA
3 - Agricultura, Silvicultura, y Otros Usos de la Tierra	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3.A - Ganadería	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.A.1 - Fermentación entérica	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.A.2 - Gestión de estiércol	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.B - Tierra	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.B.1 - Tierras forestales	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.B.2 - Tierras de cultivo	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.B.3 - Pastizales	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.B.4 - Humedales	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.B.5 - Asentamientos	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.B.6 - Otras tierras	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.C - Fuentes agregadas y emisiones de no CO2 provenientes de la tierra	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.C.1 - Emisiones por quema de biomasa	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.C.3 - Aplicación de urea	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.C.4 - Emisiones directas de N2O de suelos gestionados	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.C.5 - Emisiones indirectas de N2O de suelos gestionados	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.C.6 - Emisiones indirectas de N2O de gestión de estiercol	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Categorías	Gg de cada gas							
	Absorciones CO_2	Emisiones CO_2	CH4	N_2O	HFC-32	HFC-125	HFC-134a	HFC-143a
3.C.7 - Cultivo de arroz	NE	NA	23,7	NA	NA	NA	NA	NA
4 - Residuos	NA	245,5	639,9	2,0	NA	NA	NA	NA
4.A - Eliminación de desechos sólidos	NA	NA	397,3	NA	NA	NA	NA	NA
4.B - Tratamiento biológico de los desechos sólidos	NE	NE	NE	NE	NA	NA	NA	NA
4.C - Incineración e incineración abierta de desechos	NA	245,5	4,1	0,1	NA	NA	NA	NA
4.C.1 Incineración de desechos	NA	78,2	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4.C.2 Incineración abierta de desechos	NA	167,3	4,1	0,1	NA	NA	NA	NA
4. D - Tratamiento y eliminación de aguas residuales.	NA	NA	238,5	1,9	NA	NA	NA	NA
4.D.1 Tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas	NA	NA	76,1	1,9	NA	NA	NA	NA
4.D.2 Tratamiento y eliminación de aguas residuales industriales	NA	NA	162,3	NA	NA	NA	NA	NA
Elementos recordatorios	NA	3.324,6	0,2	0,1	NA	NA	NA	NA
Bunkers de combustible internacional	NA	3.324,6	0,2	0,1	NA	NA	NA	NA
Elementos informativos (Emisiones de CO2 por quema de biomasa)	NA	16.118,8	IE	IE	NA	NA	NA	NA
1A1. Industrias de la energía	NA	0,0	IE	IE	NA	NA	NA	NA
1A2. Industria manufacturera y de la construcción	NA	4.769,9	IE	IE	NA	NA	NA	NA
1A3. Transporte	NA	1.654,0	IE	IE	NA	NA	NA	NA
1A4. Otros sectores	NA	9.694,9	IE	IE	NA	NA	NA	NA

Categorías	Gg de cada gas							
	HFC-152a	HFC-227ea	PFCs	SF6	NOX	CO	COVDM	SO_2
3.C.6 - Emisiones indirectas de N2O de gestión de estiércol	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.C.7 - Cultivo de arroz	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4 - Residuos	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4.A - Eliminación de desechos sólidos	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4.B - Tratamiento biológico de los desechos sólidos	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4.C - Incineración e incineración abierta de desechos	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4.C.1 Incineración de desechos	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4.C.2 Incineración abierta de desechos	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4. D - Tratamiento y eliminación de aguas residuales.	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4.D.1 Tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4.D.2 Tratamiento y eliminación de aguas residuales industriales	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Elementos recordatorios	NA	NA	NA	NA	53,1	21,9	5,2	15,4
Bunkers de combustible internacional	NA	NA	NA	NA	53,1	21,9	5,2	15,4
Elementos informativos (Emisiones de CO_2 por quema de biomasa)	NA	NA	NA	NA	IE	IE	IE	IE
1A1. Industrias de la energía	NA	NA	NA	NA	IE	IE	IE	IE
1A2. Industria manufacturera y de la construcción	NA	NA	NA	NA	IE	IE	IE	IE

Fuente: Este Estudio

Categorías	Gg de cada gas							
	HFC-152a	HFC-227ea	PFCs	SF6	NOX	CO	COVDM	SO_2
3.C.6 - Emisiones indirectas de N2O de gestión de estiércol	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.C.7 - Cultivo de arroz	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4 - Residuos	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4.A - Eliminación de desechos sólidos	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4.B - Tratamiento biológico de los desechos sólidos	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4.C - Incineración e incineración abierta de desechos	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4.C.1 Incineración de desechos	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4.C.2 Incineración abierta de desechos	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4. D - Tratamiento y eliminación de aguas residuales.	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4.D.1 Tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4.D.2 Tratamiento y eliminación de aguas residuales industriales	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Elementos recordatorios	NA	NA	NA	NA	53,1	21,9	5,2	15,4
Bunkers de combustible internacional	NA	NA	NA	NA	53,1	21,9	5,2	15,4
Elementos informativos (Emisiones de CO_2 por quema de biomasa)	NA	NA	NA	NA	IE	IE	IE	IE
1A1. Industrias de la energía	NA	NA	NA	NA	IE	IE	IE	IE
1A2. Industria manufacturera y de la construcción	NA	NA	NA	NA	IE	IE	IE	IE

Categorías	Gg de cada gas							
	HFC-152a	HFC-227ea	PFCs	SF6	NOX	CO	COVDM	SO_2
1A3. Transporte	NA	NA	NA	NA	IE	IE	IE	IE
1A4. Otros sectores	NA	NA	NA	NA	IE	IE	IE	IE

Fuente: Este estudio

Nota: En las tablas solo se incluyen las categorías para las cuales ocurren emisiones en el país.
NE: Emisiones que ocurren en el país pero no fueron estimadas o declaradas.
NA: La actividad o la categoría existen, pero se considera que las emisiones no ocurren jamás.
NO: Actividad o proceso que no existen dentro del país.
IE: Emisión incluida en otro lugar.

ANEXO 2.5 Potenciales de calentamiento global utilizados

				Global Warming Potential for Given Time Horizon			
Industrial Designation or Common Name (years)	Chemical Formula	Lifetime (years)	RadiativeEfficiency ($W\ m^{-2}\ ppb^{-1}$)	SAR‡ (100-yr)	20-yr	100-yr	500-yr
Carbon dioxide	CO_2	See below[a]	[b]$1.4x10^{-5}$	1	1	1	1
Methane[c]	CH_4	12[c]	$3.7x10^{-4}$	21	72	25	7.6
Nitrous oxide	N_2O	114	$3.03x10^{-3}$	310	289	298	153
Substances controlled by the Montreal Protocol							
CFC-11	CCl_3F	45	0.25	3,800	6,730	4,750	1,620
CFC-12	CCl_2F_2	100	0.32	8,100	11,000	10,900	5,200
CFC-13	$CClF_3$	640	0.25		10,800	14,400	16,400
CFC-113	CCl_2FCClF_2	85	0.3	4,800	6,540	6,130	2,700
CFC-114	$CClF_2CClF_2$	300	0.31		8,040	10,000	8,730
CFC-115	$CClF_2CF_3$	1,700	0.18		5,310	7,370	9,990
Halon-1301	$CBrF_3$	65	0.32	5,400	8,480	7,140	2,760
Halon-1211	$CBrClF_2$	16	0.3		4,750	1,890	575
Halon-2402	$CBrF_2CBrF_2$	20	0.33		3,680	1,640	503
Carbon tetrachloride	CCl_4	26	0.13	1,400	2,700	1,400	435
Methyl bromide	CH_3Br	0.7	0.01		17	5	1
Methyl chloroform	CH_3CCl_3	5	0.06		506	146	45

Substances controlled by the Montreal Protocol							
HCFC-22	$CHClF_2$	12	0.2	1,500	5,160	1,810	549
HCFC-123	$CHCl_2CF_3$	1.3	0.14	90	273	77	24
HCFC-124	$CHClFCF_3$	5.8	0.22	470	2,070	609	185
HCFC-141b	CH_3CCl_2F	9.3	0.14		2,250	725	220
HCFC-142b	CH_3CClF_2	17.9	0.2	1,800	5,490	2,310	705
HCFC-225ca	$CHCl_2CF_2CF_3$	1.9	0.2		429	122	37
HCFC-225cb	$CHClFCF_2CClF_2$	5.8	0.32		2,030	595	181
Hydrofluorocarbons							
HFC-23	CHF_3	270	0.19	11,700	12,000	14,800	12,200
HFC-32	CH_2F_2	4.9	0.11	650	2,330	675	205
HFC-125	CHF_2CF_3	29	0.23	2,800	6,350	3,500	1,100
HFC-134a	CH_2FCF_3	14	0.16	1,300	3,830	1,430	435
HFC-143a	CH_3CF_3	52	0.13	3,800	5,890	4,470	1,590
HFC-152a	CH_3CHF_2	1.4	0.09	140	437	124	38
HFC-227ea	CF3CHFCF3	34.2	0.26	2,900	5,310	3,220	1,040
HFC-236fa	$CF_3CH_2CF_3$	240	0.28	6,300	8,100	9,810	7,660
HFC-245fa	$CHF_2CH_2CF_3$	7.6	0.28		3,380	1030	314
HFC-365mfc	$CH_3CF_2CH_2CF_3$	8.6	0.21		2,520	794	241
HFC-43-10mee	$CF_3CHFCHFCF_2CF_3$	15.9	0.4	1,300	4,140	1,640	500
Perfluorinated compounds							
Sulphur hexafluoride	SF_6	3,200	0.52	23,900	16,300	22,800	32,600
Nitrogen trifluoride	NF_3	740	0.21		12,300	17,200	20,700
PFC-14	CF_4	50,000	0.10	6,500	5,210	7,390	11,200
PFC-116	C_2F_6	10,000	0.26	9,200	8,630	12,200	18,200

Fuente: Segundo informe de evaluación IPCC, 1995. https://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/ch2s2-10-2.html#table-2-14

ANEXO 5.1 Iniciativas nacionales de cambio climático apoyadas con cooperación internacional (Proyectos Aprobados, En Ejecución o Finalizados vigentes en el período 2010-2014)

#	Nombre	Fuente de cooperación	Temática	Estado	Año Inicio	Año Fin	Tipo de cooperación	Ámbito geográfico	Cooperación Internacional USD
1	Una iniciativa trinacional: Fortaleciendo capacidades para la adaptación al cambio climático en los Sistemas Nacionales de Áreas Protegidas	Alemania - GIZ	Adaptación	Aprobado	2011	No registrado	Técnica	Nacional	$ 1.271.779
2	Apoyo a la preparación e implementación de la estrategia nacional REDD+"	Alemania - GIZ	REDD+	Ejecución	2013	2016	Técnica	Nacional	$ 4.126.500
3	GIZ Programa REDD+ (Programa de Bosques y Clima)	Alemania - GIZ	REDD+	Ejecución	2013	2015	Técnica	Nacional	$ 4.140.000
4	Apalancamiento del proceso de preparación para REDD+ en Colombia	Alemania - GIZ	REDD+	Finalizado	2013	2013	Técnica	Nacional	$ 262.000
5	Identificar los requisitos para el régimen de tierras y bosques para el desarrollo de la estrategia REDD+	Alemania - GIZ	REDD+	Finalizado	2011	2011	Técnica	Nacional	$ 10.000
6	Taller de capacitación: Bosques y cambio climático. Evaluación de las políticas REDD+ en Rionegro, Antioquia	Alemania - GIZ	REDD+	Finalizado	2013	2013	Técnica	Subnacional	$ 10.000

#	Nombre	Fuente de cooperación	Temática	Estado	Año Inicio	Año Fin	Tipo de cooperación	Ámbito geográfico	Cooperación Internacional USD
7	Estrategias de adaptación al cambio climático basada en ecosistemas en Colombia y Ecuador	Alemania BMUB - IKI	Adaptación	Aprobado	2014	2020	Financiera	Nacional	$ 1.854.152
8	Gestión adaptativa de los ecosistemas para la mitigación de la erosión costera en el contexto de un clima cambiante	Alemania BMUB - IKI	Adaptación	Aprobado	2014	2019	Técnica	Subnacional	$ 13.752.000
9	Adaptación ecosistémica al cambio climático en la cuenca del río Magdalena	Alemania BMUB - IKI	Adaptación	Ejecución	2015	2018	Técnica	Nacional	$ 2.200.000
10	Manejo de áreas marinas protegidas al este del Pacífico	Alemania BMUB - IKI	Adaptación	Finalizado	2014	2015	Financiera**	Subnacional	$ 275.000
11	Reglas de contabilidad para el logro en la reducción de emisiones de Países No Anexo I	Alemania BMUB - IKI	Mitigación	Aprobado	2014	2017	Técnica**	Nacional	$ 4.140.215
12	Iniciativa regional MAIN (Mitigation Action Implementation Network)	Alemania BMUB - IKI	Mitigación	Ejecución	2014	2016	Técnica**	Nacional	No registrado
13	Medición y seguimiento de la eficacia de medidas de mitigación del cambio climático	Alemania BMUB - IKI	Mitigación	Ejecución	2011	2016	Técnica**	Nacional	No registrado

#	Nombre	Fuente de cooperación	Temática	Estado	Año Inicio	Año Fin	Tipo de cooperación	Ámbito geográfico	Cooperación Internacional USD
14	Refuerzo del sistema nacional de parques para fomentar la mitigación del cambio climático y la conservación de la biodiversidad	Alemania BMUB - IKI	Mitigación	Ejecución	2013	2017	Técnica**	Subnacional	$ 3.300.000
15	Medición y seguimiento del desempeño de las acciones de mitigación del cambio climático	Alemania BMUB - IKI	Mitigación	Finalizado	2011	2014	Financiera - Técnica	Nacional	$ 90.000
16	Proyecto TRANSfer para reducción de emisiones en el sector transporte	Alemania BMUB - IKI	Mitigación	Finalizado	2010	2013	Técnica	Nacional	$ 700.000
17	Pruebas piloto de la Asociación Mundial de Bioenergía (GBEP) sobre criterios e indicadores para la bioenergía sostenible en países en desarrollo	Alemania BMUB - IKI	Mitigación	Finalizado	2011	2012	Técnica**	Nacional	No registrado
18	Desarrollo de modelos de negocio para hacer frente a los motores de deforestación	Alemania BMUB - IKI	REDD+	Ejecución	2014	2016	Financiera**	Nacional	$ 450.000
19	Iniciativa COICA (Coordinadora de las Organizaciones Indígenas de la Cuenca Amazónica)	Alemania BMUB - IKI	REDD+	Ejecución	2014	2017	Financiera**	Subnacional	$ 1.240.000

#	Nombre	Fuente de cooperación	Temática	Estado	Año Inicio	Año Fin	Tipo de cooperación	Ámbito geográfico	Cooperación Internacional USD
20	Planificación del uso del suelo y la producción de biomasa sostenible para la protección del clima	Alemania BMUB - IKI	REDD+	Finalizado	2010	2013	Financiera**	Nacional	No registrado
21	Piloting Nested REDD+ en Colombia	Alemania BMUB - IKI	REDD+	Finalizado	2013	2016	Técnica	Nacional	$ 1.407.558
22	Alianza para la preparación de los mercados	Banco Mundial	Mitigación	Aprobado	Por definir	Por definir	Financiera	Nacional	$ 3.000.000
23	REDD+ en los bosques de San Nicolás, Antioquia	Banco Mundial	REDD+	Finalizado	2008	2011	Técnica**	Subnacional	$ 400.000
24	Apoyo para la preparación de mercado sectorial transporte	Banco Mundial - Fondo de Copenhague	Mitigación	Finalizado	2011	2012	Financiera	Nacional	$ 350.000
25	Desarrollo de seguros climáticos en países Andinos	BID	Adaptación	Ejecución	2014	2016	Técnica	Nacional	$ 500.000
26	Adaptación de la caficultura al cambio climático	BID	Adaptación	Finalizado	2010	2013	Técnica	Nacional	$ 770.000
27	Apoyo a la agenda colombiana de adaptación al cambio climático	BID	Adaptación	Finalizado	2010	2013	Técnica	Nacional	$ 900.000
28	Estudio de impactos económicos del cambio climático en Colombia	BID	Adaptación	Finalizado	2012	2013	Técnica	Nacional	$ 500.000
29	Iniciativa nacional de logística de carga eficiente y baja en carbono	BID	Mitigación	Ejecución	2014	2017	Técnica	Nacional	$ 1.000.000

#	Nombre	Fuente de cooperación	Temática	Estado	Año Inicio	Año Fin	Tipo de cooperación	Ámbito geográfico	Cooperación Internacional USD
30	Apoyo al fortalecimiento institucional del MAVDT en cambio climático	BID	Mitigación y Adaptación	Finalizado	2011	2012	Técnica	Nacional	$ 125.000
31	Apoyo al fortalecimiento institucional del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) en temáticas de cambio climático	BID	Mitigación y Adaptación	Finalizado	2010	2013	Técnica	Nacional	$ 900.000
32	Evaluación de vulnerabilidad y adaptación en planes de desarrollo y ordenamiento territorial municipios de cuenca media y baja del Magdalena y Cauca	CAF	Adaptación	Finalizado	2012	2013	Técnica	Subnacional	$ 139.000
33	Reduciendo el riesgo de contaminación acuática en las comunidades costeras vulnerables de Cartagena, Colombia: respondiendo al cambio climático	Canadá	Adaptación	Ejecución	2014	2017	Financiera	Subnacional	$ 626.261

#	Nombre	Fuente de cooperación	Temática	Estado	Año Inicio	Año Fin	Tipo de cooperación	Ámbito geográfico	Cooperación Internacional USD
34	Carbono azul: Estudio de prefactibilidad del manejo de la captura de carbono en costas de Colombia y Panamá	Canadá	Mitigación	Ejecución	Por definir	Por definir	Técnica	Subnacional	$ 34.309
35	Medio Ambiente Mundial	Canadá	Mitigación y Adaptación	Ejecución	2010	2015	Técnica	Nacional	$ 5.414.250
36	Actualización de los planes de manejo de las Áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales (SPNN) en el marco de las tendencias actuales de cambio climático	Canadá PARCS	Adaptación	Aprobado	Por definir	Por definir	Financiera	Nacional	$ 813.864
37	Monitoreo como herramienta para la conservación, manejo y adaptación al cambio global de los bosques amazónicos colombianos	Center for Tropical Forest Science (CTFS)	Adaptación	Finalizado	2013	2014	Financiera	Subnacional	$ 30.000
38	Planes de acción de mitigación y escenarios (MAPS)	Children's Investment Fund Foundation (CIFF)	Mitigación	Ejecución	2012	2015	Financiera - Técnica	Nacional	$ 531.885
39	Incentivos, gobernanza y REDD+ para el Amazonas	Comisión Europea	REDD+	Finalizado	2011	2014	Financiera**	Subnacional	$ 460.000

#	Nombre	Fuente de cooperación	Temática	Estado	Año Inicio	Año Fin	Tipo de cooperación	Ámbito geográfico	Cooperación Internacional USD
40	Proyecto distritos térmicos en Colombia	Cooperación Suiza, Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal (FMPM) y EPM	Mitigación	Ejecución	2013	2017	Financiera - Técnica	Nacional	$ 5.780.000
41	Fortalecimiento de la capacidad técnica y operativa de instituciones ambientales para la generación y análisis de información hidrometeorológica y de calidad del aire	Corea - KOICA	Adaptación	Aprobado	2013	2016	Financiera - Técnica	Nacional	$ 5.000.000
42	Modelo de optimización para la recuperación de residuos en estaciones de Ubaté (Cundinamarca)	Corea - KOICA	Mitigación	Aprobado	Por definir	Por definir	Financiera	Subnacional	$ 10.000
43	Desarrollo de un sistema de monitoreo para la adaptación al cambio climático	CTCN	Adaptación	Ejecución	2015	2015	Técnica	Nacional	$ 249.000
44	Seguimiento y evaluación de la promoción nacional de eficiencia energética en comparación con los objetivos nacionales	CTCN	Mitigación	Ejecución	2015	No registrado	Técnica	Nacional	$ 59.715
45	Plan Regional Integral de Cambio Climático para Bogotá - Cundinamarca (PRICC Región Capital)	España - Canadá	Adaptación	Finalizado	2011	2013	Financiera	Subnacional	$ 1.300.000

#	Nombre	Fuente de cooperación	Temática	Estado	Año Inicio	Año Fin	Tipo de cooperación	Ámbito geográfico	Cooperación Internacional USD
46	Deforestación neta cero: Proyectos de demostración en la Amazonía Andina	Estados Unidos	REDD+	Finalizado	2012	2014	Financiera**	Subnacional	$ 1.000.000
47	Desarrollo de capacidades en PES y REDD+	Estados Unidos	REDD+	Finalizado	2012	2012	Financiera**	Subnacional	$ 200.000
48	Planeación de uso de la tierra plan cambio en Magdalena (climático con el Huila)	Estados Unidos - USAID	Adaptación	Ejecución	2011	No registrado	Financiera	Nacional	$ 500.000
49	Proyecto iniciativa de monitoreo de cuencas 1	Estados Unidos - USAID	Adaptación	Ejecución	2012	2015	Técnica	Nacional	$ 1.500.000
50	Proyecto iniciativa de monitoreo de cuencas 2	Estados Unidos - USAID	Adaptación	Ejecución	2013	2016	Técnica**	Subnacional	$ 1.200.000
51	Programa de Energía Limpia para Colombia (CCEP)	Estados Unidos - USAID	Mitigación	Ejecución	2012	2017	Financiera - Técnica	Subnacional	$ 18.600.000
52	Mejora de la capacidad para las estrategias de desarrollo en bajas emisiones	Estados Unidos - USAID	Mitigación	Ejecución	2011	No registrado	Financiera**	Nacional	$ 4.800.000
53	Proyecto Silva Carbono	Estados Unidos - USAID	Mitigación y REDD+	Finalizado	2011	2013	Financiera	Nacional	$ 360.000
54	Elaboración de una propuesta de marco de salvaguardas sociales y ambientales para el proceso de preparación nacional para REDD+ y para las iniciativas REDD+ en Colombia	Estados Unidos - USAID	REDD+	Finalizado	2013	2014	Financiera	Nacional	$ 150.000

#	Nombre	Fuente de cooperación	Temática	Estado	Año Inicio	Año Fin	Tipo de cooperación	Ámbito geográfico	Cooperación Internacional USD
55	Proyecto Amazonas Andina	Estados Unidos - USAID	REDD+	Finalizado	2011	2014	Financiera	Subnacional	$ 5.000.000
56	Deforestación neta cero en Caquetá, Colombia	Estados Unidos - USAID	REDD+	Finalizado	2012	2014	Financiera**	Subnacional	$ 2.510.000
57	Proyecto Programa BIO-REDD+	Estados Unidos - USAID	REDD+	Finalizado	2011	2014	Técnica	Subnacional	$ 27.855.230
58	Uso del modelo AquaCrop para estimar rendimientos agrícolas en Colombia en el marco del Estudio de Impactos Económicos del Cambio Climático (EIECC)	FAO	Mitigación y Adaptación	Finalizado	2011	2012	Técnica	Nacional	$ 228.000
59	Fortalecimiento institucional del IDEAM para reducir los efectos perjudiciales debido al cambio climático y condiciones meteorológicas extremas en Colombia	Finlandia	Adaptación	Finalizado	2012	2014	Técnica	Nacional	$ 344.425
60	Estufas eficientes como contribución al mejoramiento de la calidad de vida, al uso eficiente de energía y la reducción de emisiones de GEI, en áreas rurales de Antioquia y Santander	Finlandia	Mitigación	Ejecución	2013	2017	Financiera	Subnacional	$ 276.500

#	Nombre	Fuente de cooperación	Temática	Estado	Año Inicio	Año Fin	Tipo de cooperación	Ámbito geográfico	Cooperación Internacional USD
61	Implementación de toboganes long-line de tecnología alemana para el aprovechamiento asociativo en sistemas agroforestales y captura de carbono con café en altas pendientes del departamento de Risaralda	Finlandia	Mitigación	Ejecución	2013	2017	Financiera	Subnacional	$ 66.170
62	Diseño e implementación de un sistema de monitoreo, reporte y verificación para el carbono forestal, dirigido a proyectos bajo el esquema de REDD+ (Guavio)	Finlandia	REDD+	Ejecución	2013	2017	Financiera	Subnacional	$ 130.600
63	Exploración de otras formas de aprovechamiento de los recursos del bosque que contribuyan al desarrollo sostenible de la región y la gobernabilidad del consejo comunitario del río Cajambre	Finlandia	REDD+	Ejecución	2013	2017	Financiera	Subnacional	$ 139.940
64	Recuperación de áreas degradadas con sistemas agroforestales y silvopastoriles en Ecuador y Colombia	Finlandia	REDD+	Ejecución	2013	2017	Financiera	Subnacional	$ 213.110
65	Factibilidad de proyectos REDD para cuatro cuencas del Putumayo	Finlandia	REDD+	Ejecución	2012	2016	Financiera**	Subnacional	$ 650.000

#	Nombre	Fuente de cooperación	Temática	Estado	Año Inicio	Año Fin	Tipo de cooperación	Ámbito geográfico	Cooperación Internacional USD
66	Gestión forestal sostenible en la región de los Andes	Finlandia	REDD+	Finalizado	2011	2013	Financiera**	Subnacional	$ 360.000
67	Pago por servicios ecosistémicos y reducción de emisiones por deforestación y degradación evitada (PSE/ REDD+) para el manejo forestal sostenible de la cuenca del río Guarinó (Departamento de Caldas y Tolima)	Finlandia	REDD+	Finalizado	2012	2013	Técnica	Subnacional	$ 186.389
68	Apoyo a la preparación para REDD+	Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques (FCPF)	REDD+	Aprobado	2010	2017	Financiera	Nacional	$ 3.800.000
69	Reducción del riesgo y de la vulnerabilidad frente al cambio climático en la región de la Depresión Momposina en Colombia	Fondo de Adaptación Protocolo de Kioto	Adaptación	Ejecución	2012	2017	Financiera	Subnacional	$ 7.850.974
70	Integración de ecosistemas y adaptación al cambio climático en el macizo colombiano	Fondo para el Logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (F-ODM)	Adaptación	Finalizado	2008	2011	Financiera - Técnica	Subnacional	$ 4.000.000

#	Nombre	Fuente de cooperación	Temática	Estado	Año Inicio	Año Fin	Tipo de cooperación	Ámbito geográfico	Cooperación Internacional USD
71	Fortalecimiento de cadenas de valor de yuca: Estrategias para reducir el impacto del cambio climático en Colombia	Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (FONTAGRO)	Adaptación	Ejecución	2014	2015	Financiera	Subnacional	$ 83.126
72	Mendihuaca	Francia	Adaptación	Ejecución	2012	2015	Financiera**	Subnacional	$ 551.080
73	PREPAREDD Proyecto Magdalena - Valorización del potencial de REDD+ para el desarrollo sostenible de Río Grande de la Magdalena	Francia	REDD+	Finalizado	2011	2015	Financiera	Subnacional	$ 1.700.000
74	Gestión integrada y sostenible de los recursos hídricos transfronterizos en la cuenca amazónica teniendo en cuenta la variabilidad de cambio climático	GEF	Adaptación	Aprobado	2007	2013	Financiera	Subnacional	$ 750.000
75	Incorporación de la biodiversidad en ganadería sostenible	GEF	Adaptación	Ejecución	2010	2015	Financiera	Nacional	$ 7.220.000
76	Manejo integrado y sostenible de los recursos hídricos transfronterizos en la cuenca del río Amazonas considerando la variabilidad y el cambio climático	GEF	Adaptación	Finalizado	2010	2014	Financiera	Subnacional	$ 19.037.989

#	Nombre	Fuente de cooperación	Temática	Estado	Año Inicio	Año Fin	Tipo de cooperación	Ámbito geográfico	Cooperación Internacional USD
77	Proyecto de adaptación al retroceso rápido de glaciares en los Andes Tropicales -PRAA- CAN	GEF	Adaptación	Finalizado	2008	2012	Financiera	Subnacional	$ 197.500
78	Demostración y valoración de buses eléctricos para el transporte masivo en Colombia (NAMA)	GEF	Mitigación	Aprobado	Por definir	Por definir	Financiera	Nacional	$ 2.200.000
79	Desarrollo SolarChill, pruebas y transferencia de tecnología	GEF	Mitigación	Aprobado	2011	No registrado	Financiera	Nacional	$ 2.992.000
80	Implementación de proyectos de reconversión tecnológica para la mitigación del cambio climático (NAMA)	GEF	Mitigación	Aprobado	Por definir	Por definir	Financiera	Nacional	$ 2.000.000
81	Promoción de la eficiencia energética en las industrias en Colombia (NAMA)	GEF	Mitigación	Aprobado	Por definir	Por definir	Financiera - Técnica	Nacional	$ 1.880.663
82	Incorporación de la biodiversidad en el sector cafetero de Colombia - Fase 1	GEF	Mitigación	Ejecución	2008	2015	Financiera	Subnacional	$ 2.453.000
83	CO-EFICIENCIA: Mejora de la eficiencia energética en edificios en Colombia a través de las sinergias entre las convenciones ambientales	GEF	Mitigación	Finalizado	2009	2012	Financiera	Nacional	$ 1.000.000

#	Nombre	Fuente de cooperación	Temática	Estado	Año Inicio	Año Fin	Tipo de cooperación	Ámbito geográfico	Cooperación Internacional USD
84	Normalización y Ecoetiquetado. Eficiencia energética para equipos de uso final	GEF	Mitigación	Finalizado	2010	2012	Financiera	Nacional	$ 2.500.000
85	Geotermia: Proyecto piloto y eliminación de barreras para la promoción de energías renovables	GEF	Mitigación	Finalizado	2011	2014	Financiera	Subnacional	$ 3.000.000
86	Evaluación de las necesidades de tecnología	GEF	Mitigación y Adaptación	Finalizado	2011	2012	Financiera - Técnica	Subnacional	$ 120.000
87	Mecanismo de mitigación voluntaria de emisiones de GEI en Colombia	GEF	Mitigación y REDD+	Ejecución	2010	2015	Financiera	Nacional	$ 2.700.000
88	Mecanismos voluntarios para la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero en Colombia	GEF	Mitigación y REDD+	Ejecución	2012	2015	Financiera	Nacional	$ 1.660.000
89	Conservación de los bosques y la sostenibilidad en el corazón de la Amazonia colombiana	GEF	REDD+	Ejecución	2013	2018	Financiera	Subnacional	$ 11.400.000
90	Uso sostenible y conservación de la biodiversidad en ecosistemas secos para garantizar el flujo de los servicios ecosistémicos y mitigar procesos de deforestación y desertificación	GEF	REDD+	Ejecución	2012	2017	Financiera	Subnacional	$ 8.790.000

#	Nombre	Fuente de cooperación	Temática	Estado	Año Inicio	Año Fin	Tipo de cooperación	Ámbito geográfico	Cooperación Internacional USD
91	Primer Informe Bienal de Actualización de Colombia	GEF	Reporte	Ejecución	2014	2015	Financiera	Nacional	$ 352.000
92	Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático	GEF	Reporte	Ejecución	2013	2016	Financiera	Nacional	$ 2.000.000
93	Adaptación a los impactos climáticos en regulación y suministro de agua en el área de Chingaza-Sumapaz-Guerrero	GEF - BID	Adaptación	Ejecución	2014	2019	Técnica	Subnacional	$ 4.215.750
94	Apoyo técnico en la formulación de la Estrategia Visión de la Amazonía	Global Green Growth Institute (GGGI)	REDD+	Ejecución	2013	2015	Técnica	Subnacional	$ 150.000
95	Estudio de la Legislación Forestal en Colombia y Perú , con énfasis en REDD+	Global Legislators for a Balanced Environment (GLOBE)	REDD+	Finalizado	2014	2014	Técnica**	Nacional	$ 20.000
96	Consolidación de un sistema de monitoreo de bosques y carbono como apoyo a política y gestión ambiental en Colombia	Gordon and Betty Moore Foundation	REDD+	Finalizado	2012	2012	Financiera	Nacional	$ 1.800.000
97	Consolidación de un sistema de monitoreo de bosques y carbono como apoyo a política y gestión ambiental en Colombia (Fase II)	Gordon and Betty Moore Foundation	REDD+	Finalizado	2012	2014	Financiera	Nacional	$ 2.480.000

#	Nombre	Fuente de cooperación	Temática	Estado	Año Inicio	Año Fin	Tipo de cooperación	Ámbito geográfico	Cooperación Internacional USD
98	Fortalecimiento de la capacidad técnica, científica e institucional y apoyo para posibilitar los proyectos REDD+ en Colombia (Fase I)	Gordon and Betty Moore Foundation	REDD+	Finalizado	2009	2012	Financiera - Técnica	Nacional	$ 2.460.000
99	Programa para el desarrollo de capacidades en bosques y carbono para CBO y ONG	Gordon and Betty Moore Foundation	REDD+	Finalizado	2010	2011	Financiera**	Subnacional	$ 130.000
100	Plan maestro para la protección de la erosión costera	Países Bajos	Adaptación	Aprobado	Por definir	Por definir	Técnica	Subnacional	$ 1.160.541
101	Implementación temprana REDD+ en la Amazonía colombiana	Países Bajos	REDD+	Finalizado	2011	2014	Financiera**	Subnacional	$ 1.503.429
102	Incentivos a la conservación para el manejo del territorio y la mitigación de conflictos socio-ambientales	Países Bajos	REDD+	Finalizado	2010	2014	Técnica	Subnacional	$ 3.415.600
103	Análisis de viabilidad de los proyectos REDD+ en dos localidades de la Amazonía (Leticia y Tarapaca) para la financiación PDD	J.P. Morgan	REDD+	Finalizado	2011	2011	Financiera**	Subnacional	$ 100.000
104	Monitoreo de deforestación y biomasa mediante sensores remotos en Colombia para REDD - MRV	JICA	REDD+	Aprobado	2014	2016	Técnica	Nacional	No registrado

#	Nombre	Fuente de cooperación	Temática	Estado	Año Inicio	Año Fin	Tipo de cooperación	Ámbito geográfico	Cooperación Internacional USD
105	Mejoramiento de la capacidad de resiliencia al cambio climático de las comunidades de la cuenca baja del río Sinú	Lutheran World Relief	Adaptación	Ejecución	2013	2016	Financiera	Subnacional	$ 240.000
106	Estrategia para el Fortalecimiento de Capacidades en Cambio Climático , Servicios ecosistémicos y REDD+	Noruega	REDD+	Finalizado	2010	2011	Financiera**	Nacional	$ 50.000
107	Fortalecimiento de capacidades nacionales para REDD+ en Colombia	ONU - REDD	REDD+	Ejecución	2014	2017	Financiera - Técnica	Nacional	$ 4.000.000
108	Proyecto nacional de evaluación conjunta de alternativas de desarrollo bajo en carbono	PNUD	Mitigación	Finalizado	2012	2014	Financiera	Nacional	$ 427.572
109	Gobernanza ambiental en territorios indígenas y áreas protegidas para la conservación de ecosistemas en la Amazonia colombiana	Porticus	Mitigación y Adaptación	Finalizado	2011	2012	Financiera**	Subnacional	$ 103.328
110	Programa nacional de ONU- REDD	Programa UN-REDD	REDD+	Ejecución	2013	2016	Financiera**	Nacional	$ 4.050.000
111	Calculadora colombiana de carbono 2050	Reino Unido	Mitigación	Ejecución	2012	2015	Financiera	Nacional	$ 306.458

#	Nombre	Fuente de cooperación	Temática	Estado	Año Inicio	Año Fin	Tipo de cooperación	Ámbito geográfico	Cooperación Internacional USD
112	Construcción de resiliencia en ecosistemas forestales: integridad ecológica, adaptación al cambio climático y reducción de la huella ecológica humana	Reino Unido	REDD+	Finalizado	2011	2014	Financiera**	Subnacional	$ 480.000
113	Agua, adaptación y post-conflicto	Reino Unido - CDKN	Adaptación	Ejecución	No registrado	No registrado	Financiera - Técnica	Nacional	$ 185.000
114	Evaluación de la vulnerabilidad del sector transporte	Reino Unido - CDKN	Adaptación	Finalizado	2013	2014	Financiera - Técnica	Nacional	$ 115.000
115	Plan de adaptación de la red vial primaria al cambio climático	Reino Unido - CDKN	Adaptación	Finalizado	2013	2014	Financiera - Técnica	Nacional	$ 115.000
116	Manatí: Proyecto de adaptación psicosocial y resiliencia en comunidades vulnerables y desplazadas	Reino Unido - CDKN	Adaptación	Finalizado	2012	2014	Financiera - Técnica	Subnacional	$ 247.000
117	Apoyo a Colombia en el diseño de su Contribución Nacional Determinada	Reino Unido - CDKN	Mitigación	Ejecución	No registrado	No registrado	Financiera - Técnica	Nacional	$ 215.000
118	Marco de la estrategia financiera de cambio climático para Colombia	Reino Unido - CDKN	Mitigación y Adaptación	Ejecución	No registrado	No registrado	Financiera - Técnica	Nacional	$ 262.000
119	Mejora de la gobernanza local y regional a través de mayor conocimiento en cambio climático	Reino Unido - CDKN	Mitigación y Adaptación	Ejecución	No registrado	No registrado	Financiera - Técnica	Nacional	$ 92.000

#	Nombre	Fuente de cooperación	Temática	Estado	Año Inicio	Año Fin	Tipo de cooperación	Ámbito geográfico	Cooperación Internacional USD
120	Plan de desarrollo compatible con el clima y crecimiento verde en el oriente antioqueño	Reino Unido - CDKN	Mitigación y Adaptación	Ejecución	2015	2016	Financiera - Técnica	Subnacional	$ 406.000
121	Sistemas silvopastoriles para mitigación de cambio climático y alivio de la pobreza en el sector ganadero	Reino Unido - ICF/DECC	Mitigación	Ejecución	2012	2016	Financiera	Subnacional	$ 23.255.700
122	Programa de desarrollo urbano de transporte en Colombia TOD (NAMA)	Reino Unido y Alemania (NAMA Facility)	Mitigación	Aprobado	2016	2018	Financiera	Nacional	$ 17.000.000
123	Integrar lineamientos de cambio climático al sector transporte en Colombia	Reino Unido y Suiza - CDKN	Adaptación	Finalizado	2012	2013	Financiera	Nacional	$ 313.201
124	Análisis multisectorial e interinstitucional de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático para el sector agrícola en la cuenca alta del río Cauca	Reino Unido y Suiza - CDKN	Adaptación	Finalizado	2011	2013	Financiera	Subnacional	$ 452.890
125	Integrar la adaptación al cambio climático a la planificación local y la gestión sectorial en Cartagena	Reino Unido y Suiza - CDKN	Adaptación	Finalizado	2011	2015	Financiera	Subnacional	$ 647.000

#	Nombre	Fuente de cooperación	Temática	Estado	Año Inicio	Año Fin	Tipo de cooperación	Ámbito geográfico	Cooperación Internacional USD
126	La naturaleza de la cultura colombiana: Tradiciones culturales alternativas para mitigar los impactos del cambio climático	UNESCO	Adaptación	Finalizado	2011	2011	Financiera**	Nacional	$ 26.000
127	Agua y comida segura en un territorio saludable en la cuenca alta del río Cauca - Asocampo	UNICEF	Adaptación	Finalizado	2011	2012	Financiera**	Subnacional	$ 54.855
128	Agua y comida segura en un territorio saludable en la cuenca alta del río Cauca - Cabildo de Paletará	UNICEF	Adaptación	Finalizado	2011	2012	Financiera**	Subnacional	$ 62.580
129	Agua y comida segura en un territorio saludable en la cuenca alta del río Cauca - Cabildo de Quintana	UNICEF	Adaptación	Finalizado	2011	2011	Financiera**	Subnacional	$ 62.580
130	Agua y comida segura en un territorio saludable en la cuenca alta del río Cauca - Cabildo Indígena de Kokonuko - Resguardo de Puracé	UNICEF	Adaptación	Finalizado	2011	2011	Financiera**	Subnacional	$ 62.580

#	Nombre	Fuente de cooperación	Temática	Estado	Año Inicio	Año Fin	Tipo de cooperación	Ámbito geográfico	Cooperación Internacional USD
131	Agua y comida segura en un territorio saludable en la cuenca alta del río Cauca - Cabildo Indígena de Poblazón, Resguardo de Puracé	UNICEF	Adaptación	Finalizado	2011	2011	Financiera**	Subnacional	$ 62.580
132	Páramo: biodiversidad y recurso hídrico en el norte de los Andes	Unión Europea	Adaptación	Ejecución	2015	No registrado	Financiera	Subnacional	$ 1.400.000
133	Fortalecimiento de las capacidades institucionales para la implementación de prácticas locales de gestión integral del riesgo como medida de adaptación al cambio climático en la zona insular y costera del Caribe colombiano	Unión Europea	Adaptación	Finalizado	2010	2013	Financiera	Nacional	$ 1.511.798
134	Gobernanza ambiental para evitar la deforestación y promover la conservación de los bosques en la Amazonía	Unión Europea	Mitigación y Adaptación	Finalizado	2011	2013	Financiera**	Subnacional	$ 3.439.232

#	Nombre	Fuente de cooperación	Temática	Estado	Año Inicio	Año Fin	Tipo de cooperación	Ámbito geográfico	Cooperación Internacional USD
135	Apoyo a la implementación de la visión basada en la conservación del ecosistema del Amazonas, en beneficio de las comunidades locales y la conservación de los servicios ambientales en la región amazónica	Unión Europea - FAO	Adaptación	Ejecución	2014	2019	Financiera**	Subnacional	$ 895.505
136	Programa de construcción de capacidades en bajas emisiones (LECB)	Unión Europea, Alemania, Australia	Mitigación	Ejecución	2012	2016	Financiera - Técnica	Nacional	$ 1.269.974
137	Iniciativa Living Amazon	WWF	REDD+	Finalizado	2011	2011	Técnica**	Subnacional	$ 30.000

Cifra estimada en USD con base en la tasa promedio de julio de 2015 (EUR/USD = 1,100) tomada de http://es.investing.com/currencies/eur-usd-historical-data

* Información sin confirmar

Anexo 2.6: Resultados de emisiones y absorciones de Colombia expresadas según tablas de reporte descritas en los cuadros 1 y 2 de la decisión 17 de la COP 8: Directrices para la preparación de las comunicaciones nacionales de las Partes no incluidas en el anexo I de la Convenció.

Es importante resaltar que este anexo se incluye bajo el principio de comparabilidad de los inventarios entre países; sin embargo la metodología empleada en la estimación del inventario de Colombia, correspondiente a las guías del IPCC versión 2006, no es estrictamente homologable a las categorías expresadas en los cuadros 1 y 2, principalmente en lo que respecta a los cálculos para agricultura, silvicultura y otros usos del suelo. En los cuadros a continuación y al final de estos se incluyen elementos adicionales con el objetivo de evidenciar la coherencia de la información reportada en este anexo con la información reportada a lo largo de este informe. Se invita al lector a tenerlos en cuenta.

Cuadro 1: Inventario nacional de gases de efecto invernadero: emisiones y absorciones antropogénicas por las fuentes y los sumideros de todos los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal y de los precursores de los gases de efecto invernadero, año 2010.

Categorías de fuentes y sumideros de gases de efecto invernadero	Emisiones de CO2 (Gg)	Absorción de CO2 (Gg)	CH4 (Gg)	N2O (Gg)	CO (Gg)	NOx (Gg)	COVDM (Gg)	SOx (Gg)
Total de emisiones y absorciones nacionales	156.911	-352.613	2.262	65	690	248	330	193
1. Energía	60.089,58		480,12	3,35	681,59	245,75	118,56	131,03
A Quema de combustibles (método sectorial)	59.946,99		38,75	2,21	681,59	245,75	118,56	131,03
1. Industrias de la energía	19.596,80		0,43	0,10	9,71	30,61	0,68	43,93
2. Industrias manufactureras y de la construcción	10.782,16		2,24	0,30	66,67	30,17	22,36	36,38
3. Transporte	22.201,12		6,34	1,05	282,93	150,03	41,03	40,36
4. Otros sectores	7.366,92		29,73	0,76	322,28	34,93	54,49	10,37
5. Otros (especifíquense)	NO		NO	NO	NO	NO	NO	NO
B. Emisiones fugitivas de combustible	142,59		441,37	1,14	NE	NE	0,00	NE
1. Combustibles sólidos	1,22		235,28	NE	NE	NE	NE	NE
2. Petróleo y gas natural	141,37		206,09	1,14	NE	NE		NE
2. Procesos industriales	7.300,54		0,56	1,75	8,73	2,71	53,15	62,10
A. Productos minerales	4.171,38				NE	NE	NE	NE
B. Industria química	331,45		0,56	1,75	1,41	2,13	6,48	55,60
C. Producción de metales	2.797,71		NE	NE	0,00	0,05	0,04	0,05
D. Otra producción	NO		NO	NO	NO	NO	NO	NO
E. Producción de halocarburos y hexafluoruro de azufre								
F. Consumo de halocarburos y hexafluoruro de azufre								
G. Otros (especifíquense)	NO		NO	NO	7,32	0,52	46,63	6,44
3. Utilización de disolventes y otros productos	4,73			0,00	0,01	0,03	158,10	0,05
4. Agricultura			1.142,61	57,39				
A. Fermentación entérica			1.068,09					
B. Aprovechamiento del estiércol			49,10	2,48			NE	
C. Cultivo del arroz			24,53				NE	
D. Suelos agrícolas			NE	54,88			NE	
E. Quema prescrita de sabanas			NO	NO	NO	NO	NO	
F. Quema en el campo de residuos agrícolas			0,90	0,02	NE	NE	NE	
G. Otros (especifíquense)			NO	NO	NO	NO	NO	

Categorías de fuentes y sumideros de gases de efecto invernadero		Emisiones de CO2 (Gg)	Absorción de CO2 (Gg)	CH4 (Gg)	N2O (Gg)	CO (Gg)	NOx (Gg)	COVDM (Gg)	SOx (Gg)
5. Cambio de uso de la tierra y silvicultura		89.333,00	-352.613,35	22,17	0,71				
A. Cambios en las existencias en pie de bosques y otra biomasa leñosa	Tierras Forestales que permanecen (biomasa en Bosque natural y plantaciones forestales)	0,00	-352.441,34						
	Tierras de cultivo que permanecen (biomasa cultivos permanentes)	4.643,57	0,00						
	Pastizales que permanecen (biomasa)	1.173,38	0,00						
B. Conversión de bosques y praderas	Tierras forestales que se convierten (incluye biomasa y MOM)	75.029,71	0,00	22,17	0,71	NE	NE		
C. Abandono de tierras cultivadas	Tierras convertidas en tierras forestales (incluye biomasa y MOM)		-172,02						
D. Emisiones y absorción de CO2 del suelo	Tierras Forestales que permanecen (Bosque Natural) - cambio neto del stock en suelos minerales	1.462,06	0,00						
	Tierras de Cultivo que Permanecen - Perdida de carbono en suelos orgánicos drenados	3.060,88	0,00						
	Tierras de Pastizales que Permanecen - Perdida de carbono en suelos orgánicos drenados	504,71	0,00						
	Tierras forestales que se convierten - Cambio neto del stock en suelos minerales	3.245,09	0,00						
	Emisiones por aplicación de urea	213,59							
E. Otros (especifíquense)		NO	NO	NO	NO	NO	NO		
6. Desechos		182,88		616,64	1,85				
A. Eliminación de desechos sólidos en la tierra				383,82					
B. Tratamiento de las aguas residuales				229,12	1,77				
C. Incineración de desechos		182,88		3,70	0,09	NE	NE	NE	NE
D. Otros (especifíquense)		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

Categorías de fuentes y sumideros de gases de efecto invernadero	Emisiones de CO2 (Gg)	Absorción de CO2 (Gg)	CH4 (Gg)	N2O (Gg)	CO (Gg)	NOx (Gg)	COVDM (Gg)	SOx (Gg)
Partidas informativas								
Bunkers Internacionales	2.530,27		0,14	0,07	NE	NE	NE	NE
Aviación	1.126,98		0,01	0,03	NE	NE	NE	NE
Marina	1.403,30		0,13	0,04	NE	NE	NE	NE
Emisiones de CO2 de la biomasa	17.920,75							

Notas y aclaraciones importantes:
NE: Emisiones que ocurren en el país pero no fueron estimadas o declaradas.
NO: Actividad o proceso que no existen dentro del país.

Los cálculos sombreados en verde corresponden al siguiente balance:

		Emisiones brutas de CO2 (Gg)	Absorciones brutas de CO2 (Gg)	Balance neto	Emisiones de CO2 (Gg)	Absorción de CO2 (Gg)
A. Cambios en las existencias en pie de bosques y otra biomasa leñosa	Tierras Forestales que permanecen (Bosque natural y plantaciones forestales)	42.264,73	394.706,07	-352.441,34		-352.441,34
	Tierras de cultivo que permanecen (cultivos permanentes)	35.064,91	30.421,34	4.643,57	4.643,57	
	Pastizales que permanecen	1.173,38		1.173,38	1.173,38	
B. Conversión de bosques y praderas	Tierras forestales que se convierten (incluye biomasa y MOM)	75.029,71	0,00	75.029,71	75.029,71	
C. Abandono de tierras cultivadas	Tierras convertidas en tierras forestales (incluye biomasa y MOM)		172,02	-172,02		-172,02
D. Emisiones y absorción de CO2 del suelo	Tierras Forestales que permanecen (Bosque Natural) - cambio neto del stock en suelos minerales	1.462,06	0,00	1.462,06	1.462,06	
	Tierras de Cultivo que Permanecen - Perdida de carbono en suelos orgánicos drenados	3.060,88	0,00	3.060,88	3.060,88	
	Tierras de Pastizales que Permanecen - Perdida de carbono en suelos orgánicos drenados	504,71	0,00	504,71	504,71	
	Tierras forestales que se convierten - Cambio neto del stock en suelos minerales	3.245,09	0,00	3.245,09	3.245,09	

En la tabla de reporte 2.5 del presente informe se presentan los resultados según un balance neto de emisiones por tipo de tierra teniendo en cuenta todos los depósitos, de tal forma que al realizar un balance neto por tipo de tierra en la tabla de anterior obtenemos el balance neto expresado en la tabla 2.5, evidenciando coherencia en la información presentada, como se describe a continuación:

	Emisiones brutas de CO2 (Gg)	Absorciones brutas de CO2 (Gg)	Balance neto	Correspondencia con la tabla de reporte 2.5
3.B.1 Tierras forestales	43.726,80	394.878,09	-351.151,3	Dato expresado en la Tabla 2.5 para tierras forestales (columna emisiones Emisiones/Absorciones Netas Totales en Gg de CO2 eq)
3.B.1 a 3.B.6: Tierras de cultivos, pastizales, humedales, asentamientos, otras tierras	118.078,68	30.421,34	87.657,3	Dato expresado en la Tabla 2.5 para el total de emisiones netas (sin tierras forestales) para la categoría 3b Tierras

Cuadro 2: Inventario nacional de gases de efecto invernadero: emisiones antropogénicas de HFC, PFC y SF6, año 2010

Categorías de fuentes y sumideros de gases de efecto invernadero	HFC (Gg)						PFC (Gg)	SF6 (Gg)
	HFC-32	HFC-125	HFC-134a	HFC-143a	HFC-152a	HFC-227ea		
Total de emisiones y absorciones nacionales	0,0050332	0,0065951	0,4806613	0,0205648	0,0088574	0,0005576	0	0,0044351
1. Energía								
2. Procesos industriales	0,0050332	0,0065951	0,4806613	0,0205648	0,0088574	0,0005576	0	0,0044351
3. Utilización de disolventes y otros productos								
4. Agricultura								
5. Cambio de uso de la tierra y silvicultura								
6. Desechos								
Partidas informativas								
Bunkers Internacionales								
Aviación								
Marina								
Emisiones de CO2 de la biomasa								

Cuadro 1: Inventario nacional de gases de efecto invernadero: emisiones y absorciones antropogénicas por las fuentes y los sumideros de todos los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal y de los precursores de los gases de efecto invernadero, año 2012.

Categorías de fuentes y sumideros de gases de efecto invernadero	Emisiones de CO2 (Gg)	Absorción de CO2 (Gg)	CH4 (Gg)	N2O (Gg)	CO (Gg)	NOx (Gg)	COVDM (Gg)	SOx (Gg)
Total de emisiones y absorciones nacionales	115.087,89	-335.154,40	2.190,56	61,68	740,59	309,17	2.501,70	217,75
1. Energía	67.007,75		454,94	3,94	731,40	306,42	2.283,24	143,18
A Quema de combustibles (método sectorial)	66.842,68		36,41	2,57	731,40	306,42	123,89	143,18
1. Industrias de la energía	17.959,15		0,30	0,08	9,17	26,86	0,64	32,48
2. Industrias manufactureras y de la construcción	11.074,59		2,04	0,27	71,01	26,97	20,58	40,89
3. Transporte	29.220,32		7,26	1,37	362,50	211,45	53,82	57,19
4. Otros sectores	8.588,62		26,80	0,85	288,72	41,14	48,85	12,62
5. Otros (especifíquense)	NO		NO	NO	NO	NO	NO	NO
B. Emisiones fugitivas de combustible	165,07		418,53	1,37	NE	NE	2.159,35	NE
1. Combustibles sólidos	0,84		185,88	NE	NE	NE	NE	NE
2. Petróleo y gas natural	164,23		232,65	1,37	NE	NE	2.159,35	NE
2. Procesos industriales	8.345,85		0,43	1,62	9,17	2,72	60,36	74,52
A. Productos minerales	5.186,00				NE	NE	NE	NE
B. Industria química	256,74		0,43	1,62	1,10	2,09	9,87	67,17
C. Producción de metales	2.903,10		NE	NE	0,00	0,05	0,04	0,06
D. Otra producción	NO		NE	NE	NO	NO	NO	NO
E. Producción de halocarburos y hexafluoruro de azufre								

Categorías de fuentes y sumideros de gases de efecto invernadero		Emisiones de CO2 (Gg)	Absorción de CO2 (Gg)	CH4 (Gg)	N2O (Gg)	CO (Gg)	NOx (Gg)	COVDM (Gg)	SOx (Gg)
F. Consumo de halocarburos y hexafluoruro de azufre									
G. Otros (especifíquense)		NO		NO	NO	8,07	0,58	50,45	7,29
3. Utilización de disolventes y otros productos		4,73			0,00	0,01	0,03	158,10	0,05
4. Agricultura				1.075,40	53,55				
A. Fermentación entérica				1.002,98					
B. Aprovechamiento del estiércol				47,79	2,36			NE	
C. Cultivo del arroz				23,71				NE	
D. Suelos agrícolas				NE	51,16			NE	
E. Quema prescrita de sabanas				NO	NO	NO	NO	NO	
F. Quema en el campo de residuos agrícolas				0,92	0,02	NE	NE	NE	
G. Otros (especifíquense)				NO	NO	NO	NO	NO	
5. Cambio de uso de la tierra y silvicultura		39.484,10	-335.154,40	19,91	0,60				
A. Cambios en las existencias en pie de bosques y otra biomasa leñosa	Tierras Forestales que permanecen (biomasa en Bosque natural y plantaciones forestales)	0,00	-335.152,85						
	Tierras de cultivo que permanecen (biomasa cultivos permanentes)	5.243,35	0,00						
	Pastizales que permanecen (biomasa)	181,10	0,00						
B. Conversión de bosques y praderas	Tierras forestales que se convierten (incluye biomasa y MOM)	25.560,96	0,00	19,91	0,60	NE	NE		
C. Abandono de tierras	Tierras convertidas en tierras forestales (incluye biomasa y MOM)		-1,55						

Categorías de fuentes y sumideros de gases de efecto invernadero		Emisiones de CO2 (Gg)	Absorción de CO2 (Gg)	CH4 (Gg)	N2O (Gg)	CO (Gg)	NOx (Gg)	COVDM (Gg)	SOx (Gg)
cultivadas									
D. Emisiones y absorción de CO2 del suelo	Tierras Forestales que permanecen (Bosque Natural) - cambio neto del stock en suelos minerales	2.957,97	0,00						
	Tierras de Cultivo que Permanecen - Perdida de carbono en suelos orgánicos drenados	3.060,88	0,00						
	Tierras de Pastizales que Permanecen - Perdida de carbono en suelos orgánicos drenados	504,71	0,00						
	Tierras forestales que se convierten - Cambio neto del stock en suelos minerales	1.749,18	0,00						
	Emisiones por aplicación de urea	225,94							
E. Otros (especifíquense)		NO	NO	NO	NO	NO	NO		
6. Desechos									
A. Eliminación de desechos sólidos en la tierra				397,29					
B. Tratamiento de las aguas residuales				238,46	1,89				
C. Incineración de desechos		245,47		4,13	0,10				
D. Otros (especifíquense)									
Partidas informativas									
Bunkers Internacionales		3.324,57		0,21	0,09	NE	NE	NE	NE
Aviación		1.152,54		0,01	0,03	NE	NE	NE	NE
Marina		2.172,03		0,21	0,06	NE	NE	NE	NE
Emisiones de CO2 de la biomasa		16.118,90							

Notas y aclaraciones importantes:
NE: Emisiones que ocurren en el país pero no fueron estimadas o declaradas.
NO: Actividad o proceso que no existen dentro del país.

Los cálculos sombreados en verde corresponden al siguiente balance:

		Emisiones brutas de CO2 (Gg)	Absorciones brutas de CO2 (Gg)	Balance neto	Emisiones de CO2 (Gg)	Absorción de CO2 (Gg)
A. Cambios en las existencias en pie de bosques y otra biomasa leñosa	Tierras Forestales que permanecen (Bosque natural y plantaciones forestales)	51.838,45	386.991,31		39.258,16	-335.154,40
	Tierras de cultivo que permanecen (cultivos permanentes)	35.874,41	30.631,06	- 335.152,85		-335.152,85
	Pastizales que permanecen	181,10		5.243,35	5.243,35	
B. Conversión de bosques y praderas	Tierras forestales que se convierten (incluye biomasa y MOM)	25.560,96	0,00	181,10	181,10	
C. Abandono de tierras cultivadas	Tierras convertidas en tierras forestales (incluye biomasa y MOM)		1,55	25.560,96	25.560,96	
D. Emisiones y absorción de CO2 del suelo	Tierras Forestales que permanecen (Bosque Natural) - cambio neto del stock en suelos minerales	2.957,97	0,00	-1,55		-1,55
	Tierras de Cultivo que Permanecen - Perdida de carbono en suelos orgánicos drenados	3.060,88		2.957,97	2.957,97	
	Tierras de Pastizales que Permanecen - Perdida de carbono en suelos orgánicos drenados	504,71		3.060,88	3.060,88	
	Tierras forestales que se convierten - Cambio neto del stock en suelos minerales	1.749,18		504,71	504,71	

En la tabla de reporte 2.5 del presente informe se presentan los resultados según un balance neto de emisiones por tipo de tierra teniendo en cuenta todos los depósitos, de tal forma que al realizar un balance neto por tipo de tierra en la tabla de anterior obtenemos el balance neto expresado en la tabla 2.5, evidenciando coherencia en la información presentada, como se describe a continuación:

	Emisiones brutas de CO2 (Gg)	Absorciones brutas de CO2 (Gg)	Balance neto	Correspondencia con la tabla de reporte 2.5
3.B.1 Tierras forestales	54.796,43	386.992,85	-332.196,4	Dato expresado en la Tabla 2.6 para tierras forestales (columna emisiones Emisiones/Absorciones Netas Totales en Gg de CO2 eq)
3.B.1 a 3.B.6: Tierras de cultivos, pastizales, humedales, asentamientos, otras tierras	66.931,25	30.631,06	36.300,2	Dato expresado en la Tabla 2.6 para el total de emisiones netas (sin tierras forestales) para la categoría 3b Tierras

Cuadro 2: Inventario nacional de gases de efecto invernadero: emisiones antropogénicas de HFC, PFC y SF6, año 2012

Categorías de fuentes y sumideros de gases de efecto invernadero	HFC (Gg)						PFC (Gg)	SF6 (Gg)
	HFC-32	HFC-125	HFC-134a	HFC-143a	HFC-152a	HFC-227ea		
Total de emisiones y absorciones nacionales	0,006707672	0,009044074	0,57671081	0,028048901	0,007348692	0,000598372	0	0,004951957
1. Energía								
2. Procesos industriales	0,006707672	0,009044074	0,57671081	0,028048901	0,007348692	0,000598372	0	0,004951957
3. Utilización de disolventes y otros productos								
4. Agricultura								
5. Cambio de uso de la tierra y silvicultura								
6. Desechos								
Partidas informativas								
Bunkers Internacionales								
Aviación								
Marina								
Emisiones de CO2 de la biomasa								