

# Plan Nacional de Mitigación del Cambio Climático Ecuador 2024-2070



Implementada por



Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica

# Plan Nacional de Mitigación del Cambio Climático del Ecuador, PLANMICC (2024-2070)

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, agosto 2024

Daniel Noboa Azín

**Presidente de la República del Ecuador**

Sade Fritschi Naranjo

**Ministra del Ambiente, Agua y Transición Ecológica**

Edgar Heredia Salazar

**Viceministro del Ambiente**

Ángel Sandoval Torres

**Subsecretario de Cambio Climático**

Leonardo Jaramillo Sánchez

**Director de Mitigación del Cambio Climático**

## Elaborado por

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE)  
[www.ambiente.gob.ec](http://www.ambiente.gob.ec)

## Financiado por

Agencia Francesa de Desarrollo (AFD)

## Otros aportes financieros

Cooperación Técnica Internacional Alemana (GIZ)

Global Green Growth Institute (GGGI)

Embajada Británica en Quito, UK Government

## Administrado por

Fondo de Inversión Ambiental y Sostenible (FIAS)

## Cita sugerida

MAATE. (2024). *Plan Nacional de Mitigación del Cambio Climático (PLANMICC) (2024-2070)*. Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE). Quito, Ecuador.



Ministerio del Ambiente,  
Agua y Transición  
Ecológica

## **Equipo técnico revisor de la Subsecretaría de Cambio Climático - MAATE**

Fernanda Bravo Palacios  
Daysy Cárdenas Bautista  
Félix Ricardo Charvet Maldonado  
Santiago Cortés Delgado  
Carla Díaz Villafuerte  
Julián Estrella López  
Guillermo Fernández Suárez  
Jéssica Gallegos Yaruquí  
Andres Goyes Godoy  
Mario Heredia Salgado  
Paúl Melo Pérez  
Domenique Tapia Díaz  
Ronny Tarira Albán

## **Equipo técnico del Plan Nacional de Mitigación del Cambio Climático (PLANMICC)**

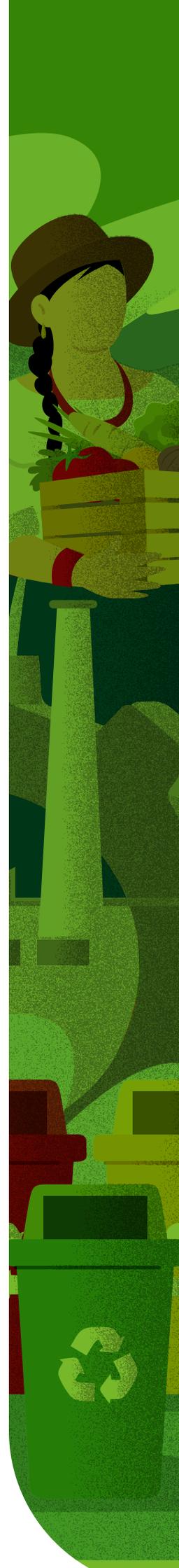
Fernando Granizo Murgueytio, coordinador del PLANMICC  
María Belén Valdiviezo Armijos, especialista Administrativa Financiera  
Verónica Guayanlema Córdova, especialista de Energía  
Sandra Barriga Curillo, especialista de Agricultura  
Marco Vinuesa Espinel, especialista de USCUS  
Esteban Oviedo Costales, especialista de Procesos Industriales y Residuos  
María Gabriela Mesías Zambrano, especialista Legal  
María Soledad Salvador Zamora, especialista Económica  
Ana Cristina Poma Eras, especialista Social y de Género  
Carolina Albán Andrade, especialista de Comunicación

## **Corrección de estilo, ilustraciones, diseño y diagramación**

AQUATTRO

### **Aliados:**

Ministerio de Energía y Minas (MEM), Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca (MPCEIP), Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOPE), Ministerio de Relaciones Exteriores y Movilidad Humana (MREMH), Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI), Ministerio de Salud Pública (MSP), Ministerio de Educación (MINEDUC), Ministerio de Turismo (MINTUR), Ministerio de Defensa Nacional (MIDENA), Secretaría Nacional de Planificación (SNP), Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT), Servicio Nacional de Contratación Pública (SERCOP), Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (SNGR), Policía Nacional del Ecuador, Consejo de Gobierno de Régimen Especial de Galápagos (CGREG), Embajada de Francia, Embajada de Corea, Universidad San Francisco de Quito (USFQ), Universidad de Costa Rica (UCR), Instituto de Altos Estudios del Ecuador (IAEN), Asociación de Municipalidades Ecuatorianas (AME), Consorcio de Gobiernos Autónomos Provinciales del Ecuador (CONGOPE), Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales de Azuay, El Carchi, Esmeraldas, Guayas, Imbabura, Loja, Los Ríos, Manabí, Napo, Orellana, Pastaza, Pichincha, Santa Elena, Santo Domingo de los Tsáchilas, Sucumbíos, Tungurahua, Zamora Chinchipe; Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales de Alausí, Ambato, Arajuno, Balao, Carlos Julio Arosemena Tola, Cascales, Cayambe, Chaguarpamba, Chone, Colta, Coronel Marcelino Maridueña, Cuenca, Cuyabeno, Echeandía, El Empalme, El Panguí, Flavio Alfaro, Girón, Gonzalo Pizarro, Gonzanamá, Guamote, Huaquillas, Ibarra, Jipijapa, La Concordia, Lago Agrio, Latacunga, Limón Indanza, Manta, Mejía, Nangaritza, Olmedo, Paján, Palanda, Paquisha, Pasaje, Pastaza, Pedernales, Penipe, Pimampiro, Piñas, Portovelo, Puerto López, Putumayo, Rumiñahui, San Miguel de los Bancos, Santa Ana, Santa Rosa, Santo Domingo de los Tsáchilas, Sozoranga, Sucumbíos, Tena, Tulcán, Yaguachi, Subsecretaría de Patrimonio Natural / Dirección de Bosques - MAATE,





Subsecretaría de Calidad Ambiental / Proyecto GRECI - MAATE, Subsecretaría de Agua Potable, Saneamiento, Riego y Drenaje / Dirección de Riego y Drenaje - MAATE, Sistema Nacional de Monitoreo de Bosques, Empresa Pública Municipal Mancomunada de Aseo Integral de los Cantones de Patate y Pelileo (EMMAIT EP), PROAmazonía, Fondo para la protección del Agua (FONAG), Banco Mundial, Banco de Desarrollo del Ecuador B.P., Banco Central del Ecuador (BCE), Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Agencia de Regulación y Control Fito y Zoonosanitario (AGROCALIDAD), Agencia Nacional de Tránsito (ANT), Oficina de Investigación de Accidentes de Tránsito (OIAT CTE), Secretaría de Movilidad de Quito, Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), Agencia de Regulación, Control de Electricidad y Recursos No Renovables (ARCERNNR), Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables (ARC), Instituto de Investigación Geológico y Energético (IIGE), Corporación Eléctrica del Ecuador (CELEC EP), Corporación Nacional de Finanzas Populares y Solidarias (CONAFIPS), Operador Nacional de Energía (CENACE), Empresa Eléctrica Quito (EEQ), Petroecuador EP, Secretaría de Ambiente del DMQ, Empresa Pública Metropolitana de Gestión Integral de Residuos Sólidos (EMGIRS EP), Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento de Quito (EPMAPS), Empresa Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Cuenca (ETAPA EP), Instituto Ecuatoriano del Cemento y el Hormigón (INECYC), UNACEM, HOLCIM, UCEM C.E.M., Induatenas, Corporación Financiera Nacional (CFN), Corporación Andina de Fomento (CAF), Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) / Climate Promise, Programa Mundial de Alimentos (PMA), Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados (ACNUR), Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO), Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONU DI), Iniciativa Climática México (ICM), Organización Internacional para las Migraciones (OIM), Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia UNICEF Ecuador, Universidad Internacional del Ecuador (UIDE), Pontificia Universidad Católica del Ecuador – Sede Quito (PUCE), Universidad Central del Ecuador (UCE), Universidad Técnica de Manabí (UTM), Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), Escuela Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Universidad de Cuenca (UC), Universidad Internacional SEK (UISEK), Escuela Politécnica Nacional (EPN), Colegio Internacional SEK, Consejo Nacional para la Igualdad de Género (CNIG), Grupo de Trabajo sobre Certificación Forestal Voluntaria (CEFOVE), Cámara de la Industrias y Producción (CIP), Consorcio Ecuatoriano para la Responsabilidad Social (CERES), Gestores Ecuador, Cámara de la Industria de la Construcción (CAMICON), ADELCA, HEIFER Ecuador, SYTSA, Global Factor, Consultora CAOS, Forest Stewardship Council - Consejo de Manejo Forestal (FSC), BYD, GMX Capital, NISSAN, Clean Air Task Force (CATF), ASAMTECH, Empresa Municipal de Aseo de Cuenca (EMAC EP), Grupo Miral, KIA Corporation, ANETA, Neo Taxi, Coalición para la Movilidad Segura, Coalición Conductores Amables, J3M, Solutionsplus, Novack EcoSolutions, Electromobility, Urban Electric Mobility Initiative (UEMI), Sur Bikes UIO, Bixicargo, Asociación Regional de Soberanía Alimentaria del Territorio Kayambi, Fundación BiciAcción Ecuador, Fundación Futuro Latinoamericano (FFLA), Fundación Cicleada por la Vida, Fundación Jocotoco, Fundación EcoCiencia, Fundación Ecogestión, Fundación ACRA, Fundación Oceanids Ecuador, Corporación de Manejo Forestal Sustentable (COMAFORS), Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecoregión Andina (CONDESAN), VEOLIA Environment S.A., ReciVeci, RENAREC, Fundación 2IA, Industrias GRAIMAN S.A., PRONACA, TONICORP-ARCA Continental, EBE, GIRA, Corporación La Favorita, QUIFATEX, QUIPORT, INVENTAGRI, TRITUBOT, Barrio Quito Tennis, Grupo Miral, Elemento, Ganadería Regenerativa PVR La Esperanza, Asociación Regional de Soberanía Alimentaria del Territorio Kayambi – RESAK, Organización Internacional del Bambú y Ratán (INBAR), Carishinas Bici, Banco Procredit, Produbanco, Banco Internacional, ENYA Limited, Propalma S.A., Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador (AEADE), Centro Kichwa “Río Guacamayos”, MANTHRA Comunicación.

# Prólogo



El cambio climático, que enfrentamos como sociedad, no es solo un desafío; es una oportunidad para transformar nuestra realidad y garantizar un futuro sostenible para todas las personas. Ecuador da un paso trascendental con el lanzamiento oficial del Plan Nacional de Mitigación del Cambio Climático (PLANMICC), una hoja de ruta ambiciosa y realista que guiará nuestras acciones hasta el 2070, con el objetivo de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

El Plan Nacional de Mitigación del Cambio Climático, pendiente desde el 2012, cuando se presentó la Estrategia Nacional de Cambio Climático, hoy se convierte en una realidad en el Gobierno de El Nuevo Ecuador. Este instrumento establece metas intermedias para 2035 y 2050, y proyecta una reducción del 50% en las emisiones de gases de efecto invernadero en comparación a 2018. Además, se estima que generará más de USD 54 mil millones en beneficios acumulados asociados a la disminución de emisiones.

El PLANMICC no solo busca mitigar el cambio climático, sino también generar beneficios concretos para nuestro país. La reducción de brechas sociales y de género, la creación de empleos verdes, la transferencia de tecnología, y la mejora en la calidad del aire y la salud son solo algunos de los impactos positivos que veremos y que tienen el firme objetivo de generar beneficios concretos para las futuras generaciones.

Este plan es el resultado de un esfuerzo colectivo y participativo, que ha involucrado al sector público; privado; academia y sociedad civil, con el apoyo invaluable de la comunidad internacional. En ese sentido, agradecemos a la Agencia Francesa de Desarrollo; al Fondo de Inversión Ambiental Sostenible; a la Cooperación Técnica Alemana; al Instituto Global de Crecimiento Verde y a la Embajada Británica, entre otros aliados, por su apoyo técnico y financiero para concretar este plan que, más que una política, es un compromiso con el presente y el futuro.

Es así que el PLANMICC constituye una guía para alcanzar una transición ecológica justa y equitativa, y un llamado a todos los actores involucrados en su creación a comprometerse con su implementación. Juntos, podemos construir un Ecuador más verde, sostenible, inclusivo y resiliente.

¡Unámonos al Compromiso Climático 2024-2070 y seamos parte de esta transformación histórica!

Sade Fritschi Naranjo

*Ministra del Ambiente, Agua y Transición Ecológica*

*Presidenta del Comité Interinstitucional de Cambio Climático*



# Índice

<b>Prólogo</b>	<b>1</b>
<b>1. Introducción</b>	<b>12</b>
1.1. Antecedentes y contexto de la mitigación del cambio climático	14
1.2. Objetivos	17
1.2.1. General	17
1.2.2. Específicos	17
<b>2. Diagnóstico estratégico</b>	<b>18</b>
2.1. Ámbito geográfico	18
2.2. Población de Ecuador	21
2.3. Situación económica del Ecuador	25
2.4. Cambio climático y cambio global	26
2.5. Gobernanza de la mitigación del cambio climático	30
2.6. Marco normativo e instrumentos sobre mitigación del cambio climático	33
<b>3. Proceso de elaboración del PLANMICC</b>	<b>48</b>
3.1. Mapeo de actores	49
3.2. Priorización de sectores	50
3.2.1. Energía	51
3.2.2. Agricultura	54
3.2.3. USCUS	55
3.2.4. Procesos Industriales	57
3.2.5. Residuos	58
3.3. Proceso de elaboración del plan y enfoque metodológico	61
<b>4. Proceso Participativo del PLANMICC</b>	<b>64</b>
4.1. Introducción al proceso participativo	65
4.2. Desarrollo de la visión nacional	66
4.3. Taller de identificación de brechas y oportunidades de los escenarios tendenciales y de mitigación	67
4.4. Capacitación a sectores estratégicos sobre modelos para la planeación climática y el establecimiento de planes de mitigación	67
4.5. Intercambio de experiencias Ecuador-Reino Unido	68
4.6. Primer encuentro por la Movilidad Sostenible	68
4.7. Evaluación de escenarios	68
4.8. Los gobiernos locales en la mitigación del cambio climático	69
4.9. Encuentro Nacional para la Gestión Sostenible de Residuos en el marco del PLANMICC	70
<b>5. Visión Nacional de Mitigación del Cambio Climático en el largo plazo</b>	<b>72</b>
5.1. Metodología de construcción de la visión	73
5.2. Visión nacional de mitigación del cambio climático de Ecuador en el largo plazo	74
5.3. Pilares de la visión	74
5.3.1. Educación ambiental	75
5.3.2. Investigación y transferencia de tecnología	76
5.4. Visión sectorial	83
5.4.1. Visión del sector Energía	83
5.4.2. Visión del sector Agricultura	84
5.4.3. Visión del sector USCUS	84
5.4.4. Visión del sector Procesos Industriales	85
5.4.5. Visión del sector Residuos	85

<b>6.</b>	<b>Escenario Compromiso Climático 2070 (CC 2070)</b>	<b>86</b>
6.1.	Metodología para la construcción de los escenarios de mitigación	87
6.2.	Emisiones del Escenario Tendencial y CC 2070 nacional	91
6.3.	Compromiso Climático 2070 del sector Energía	93
6.3.1.	Líneas de acción y objetivos estratégicos para el sector Energía	93
6.3.2.	Escenarios: Tendencial y Compromiso Climático 2070	94
6.3.3.	Metas e indicadores del sector Energía	98
6.4.	Compromiso Climático 2070 del sector Agricultura	104
6.4.1.	Líneas de acción y objetivos estratégicos	104
6.4.2.	Escenarios: Tendencial y Compromiso Climático 2070	105
6.4.3.	Metas e indicadores	111
6.5.	Compromiso climático 2070 del sector USCUS	113
6.5.1.	Líneas de acción y objetivos estratégicos	113
6.5.2.	Escenarios: Tendencial y CC 2070 del sector USCUS	114
6.5.3.	Metas e indicadores	121
6.6.	Compromiso climático 2070 del sector Procesos Industriales	124
6.6.1.	Líneas de acción y objetivos estratégicos para el sector Procesos Industriales	124
6.6.2.	Escenarios: Tendencial y CC 2070 del sector USCUS	125
6.6.3.	Metas e indicadores del sector Procesos Industriales	129
6.7.	Compromiso climático 2070 del sector Residuos	132
6.7.1.	Líneas de acción y objetivos estratégicos para el sector Residuos	132
6.7.2.	Escenarios: Tendencial y Compromiso Climático 2070	132
6.7.3.	Metas e indicadores del sector Residuos	139
<b>7.</b>	<b>Plan de acción</b>	<b>144</b>
7.1.	Gobernanza	145
7.2.	Gestión financiera	154
7.2.1.	Costos y beneficios del PLANMICC	155
7.2.2.	Instrumentos financieros para la implementación del PLANMICC	157
7.2.3.	Articulación entre los actores y los instrumentos de financiamiento climático	158
7.2.3.1.	Estrategia: alineación de la cooperación internacional con la inversión pública y la movilización de fondos privados	158
7.2.3.2.	Estrategia de inversión extranjera	161
7.2.3.3.	Estrategia Fiscal	162
7.3.	Marcos habilitantes	164
7.3.1.	Marcos habilitantes del sector Energía	164
7.3.2.	Marcos habilitantes del sector Agricultura	166
7.3.3.	Marcos habilitantes del sector USCUS	167
7.3.4.	Marcos habilitantes del sector Procesos Industriales	169
7.3.5.	Marcos habilitantes del sector Residuos	171
7.4.	Estrategia Social y de Género	173
7.4.1.	Introducción	173
7.4.2.	Justificación	174
7.4.3.	Diagnóstico	175
7.4.4.	Estrategia social y de género para la mitigación del cambio climático	177
7.4.5.	Conclusiones y recomendaciones	193
<b>8.</b>	<b>Seguimiento a la implementación del PLANMICC</b>	<b>194</b>
8.1.	Enfoque para el seguimiento del PLANMICC	197
8.2.	Seguimiento de los avances del PLANMICC	198
8.2.1.	Lineamientos para el reporte de información del PLANMICC	199
8.2.2.	Alcance	199
8.2.3.	Enfoque del MRV para el PLANMICC	200
<b>9.</b>	<b>Lista de referencias</b>	<b>203</b>
<b>10.</b>	<b>Anexos</b>	<b>210</b>
10.1.	Propuestas para el Marco Normativo	211
10.2.	Propuestas para la implementación de la Estrategia Social y de Género	227
10.3.	Limitaciones y medidas correctivas para la implementación del Plan Nacional de Mitigación del Cambio climático	229



# Índice de figuras

<b>Figura 1.</b> Límites planetarios	27
<b>Figura 2.</b> Impulsores del cambio climático y sus afectaciones a otros sistemas biofísicos	28
<b>Figura 3.</b> Determinantes del cambio global	29
<b>Figura 4.</b> Interacciones y gobernanza del cambio climático	32
<b>Figura 5.</b> Distribución de emisiones de GEI por categoría y subcategoría en el sector Energía (%)	52
<b>Figura 6.</b> Categorías del sector Energía	53
<b>Figura 7.</b> Distribución de emisiones de GEI en el sector Agricultura por categoría y subcategoría (%)	55
<b>Figura 8.</b> Distribución de emisiones (+) y absorciones (-) de GEI del sector USCUS por categoría y subcategoría	56
<b>Figura 9.</b> Distribución de emisiones de GEI en el sector Procesos industriales por categoría y subcategoría (%)	58
<b>Figura 10.</b> Distribución de emisiones de GEI en el sector Procesos industriales por categoría y subcategoría (%)	59
<b>Figura 11.</b> Proceso de formulación del PLANMICC	62
<b>Figura 12.</b> Pilares de la visión PLANMICC	75
<b>Figura 13.</b> Pilares de la visión PLANMICC	75
<b>Figura 14.</b> Diagrama de flujo de la estructura metodológica	88
<b>Figura 15.</b> Emisiones de los Escenarios Tendenciales vs CC 2070	91
<b>Figura 16.</b> Emisiones de GEI por sector	93
<b>Figura 17.</b> Escenarios del sector Energía	97
<b>Figura 18.</b> Emisiones de GEI para el sector Energía por categorías y subcategorías	98
<b>Figura 19.</b> Metas del sector Energía	98
<b>Figura 20.</b> Escenarios del sector Agricultura	109
<b>Figura 21.</b> Escenario CC 2070 para el sector Agricultura	110
<b>Figura 22.</b> Metas del sector Agricultura	111
<b>Figura 23.</b> Proyección de emisiones y absorciones de carbono del Sector USCUS. Escenarios tendencial y CC 2070	116
<b>Figura 24.</b> Proyección de coberturas para el Escenario Tendencial	118
<b>Figura 25.</b> Proyección de coberturas para el Escenario CC 2070	118
<b>Figura 26.</b> Metas e indicadores del sector USCUS	121
<b>Figura 27.</b> Líneas de acción y objetivos estratégicos para el sector Procesos Industriales	125
<b>Figura 28.</b> Escenarios Tendencial y Compromiso Climático 2070 y la evolución del factor clínker hacia 2070	127
<b>Figura 29.</b> Trayectoria de emisiones sector Procesos Industriales	127
<b>Figura 30.</b> Metas del sector Procesos Industriales	129
<b>Figura 31.</b> Líneas de acción para el sector Residuos	132

<b>Figura 32.</b> Proyección de generación total de residuos sólidos (Mt) en el Escenario Compromiso Climático 2070	134
<b>Figura 33.</b> Participación (%) de tecnologías/modo de gestión para el tratamiento y la valorización de los residuos sólidos en el Escenario Compromiso Climático 2070	136
<b>Figura 34.</b> Proyección de producción de aguas residuales (miles de millones de m <sup>3</sup> ) y fracción de tratamiento en el Escenario Compromiso Climático 2070	137
<b>Figura 35.</b> Trayectoria de emisiones sector Residuos	138
<b>Figura 36.</b> Metas del sector Residuos	139
<b>Figura 37.</b> Fortalecimiento de la gobernanza para la implementación del PLANMICC	146
<b>Figura 38.</b> Costos totales	155
<b>Figura 39.</b> Ejes y líneas de acción de la Estrategia Social y Género del PLANMICC	178
<b>Figura 40.</b> Esquema del Sistema Nacional de Mitigación del RNCC y su proceso de MRV junto a sus subcomponentes	197
<b>Figura 41.</b> Esquema conceptual del sistema MRV del componente PLANMICC	201

# Índice tablas

<b>Tabla 1.</b> Leyes, reglamentos, decretos, acuerdos ministeriales, reportes internacionales y documentos institucionales vinculados a la mitigación del cambio climático	36
<b>Tabla 2.</b> Marco normativo relacionado con la mitigación del cambio climático - Sector Energía	39
<b>Tabla 3.</b> Marco normativo relacionado con la mitigación del cambio climático - Sector Procesos Industriales	41
<b>Tabla 4.</b> Marco normativo relacionado con la mitigación del cambio climático - Sector Agricultura	42
<b>Tabla 5.</b> Marco normativo relacionado con la mitigación del cambio climático - Sector USCUS	44
<b>Tabla 6.</b> Marco normativo relacionado con la mitigación del cambio climático - Sector Residuos	45
<b>Tabla 7.</b> Líneas de acción para Educación ambiental	77
<b>Tabla 8.</b> Líneas de acción para Investigación y transferencia de tecnología	79
<b>Tabla 9.</b> Línea de acción para Economía circular y producción y consumo sostenible	81
<b>Tabla 10.</b> Matriz DAMI, estructuración de información inicial	89
<b>Tabla 11.</b> Líneas de acción y objetivos estratégicos para el sector Energía	94
<b>Tabla 12.</b> Fuentes de información para modelamiento del sector Energía	94
<b>Tabla 13.</b> Supuestos para la modelación del sector Energía	95
<b>Tabla 14.</b> Hipótesis del Escenario CC 2070 Energía	97
<b>Tabla 15.</b> Metas e indicadores del Compromiso Climático 2070 para el sector Energía	100

<b>Tabla 16.</b> Líneas de acción y objetivos estratégicos para el sector Agricultura	105
<b>Tabla 17.</b> Fuentes de información para modelamiento del sector Agricultura	106
<b>Tabla 18.</b> Supuestos para la modelación del sector Agricultura	106
<b>Tabla 19.</b> Rendimientos de los diferentes cultivos en el Escenario Tendencial y el Escenario Compromiso Climático en los años 2023 y 2070	107
<b>Tabla 20.</b> Hipótesis del Escenario CC 2070 Agricultura	108
<b>Tabla 21.</b> Metas e indicadores para el sector Agricultura	112
<b>Tabla 22.</b> Líneas de acción y objetivos estratégicos para el sector USCUS	113
<b>Tabla 23.</b> Supuestos para la modelación del sector USCUS	114
<b>Tabla 24.</b> Metas e indicadores del Escenario CC 2070 del sector USCUS	122
<b>Tabla 25.</b> Fuentes de información para modelamiento del sector Procesos Industriales	126
<b>Tabla 26.</b> Metas e indicadores del sector Procesos Industriales	130
<b>Tabla 27.</b> Fuentes de información para modelamiento del sector Residuos	133
<b>Tabla 28.</b> Metas e indicadores del sector Residuos	141
<b>Tabla 29.</b> Beneficios estimados para los cinco sectores priorizados	157
<b>Tabla 30.</b> Ejemplos de proyectos de innovación	162
<b>Tabla 31.</b> Marcos habilitantes del sector Energía	165
<b>Tabla 32.</b> Marcos habilitantes para la implementación del Escenario CC 2070	166
<b>Tabla 33.</b> Marcos habilitantes del sector USCUS	168
<b>Tabla 34.</b> Marcos habilitantes del sector Procesos Industriales	168
<b>Tabla 35.</b> Marcos habilitantes del sector Residuos	172
<b>Tabla 36.</b> Línea de acción 1: Generar financiamiento para acciones de mitigación del cambio climático que reduzcan inequidades sociales y de género	180
<b>Tabla 37.</b> Línea de acción 2.1: Investigación sobre conocimientos, saberes y prácticas ancestrales de las mujeres vinculados a la conservación y restauración de los ecosistemas	182
<b>Tabla 38.</b> Línea de acción 2.2: Investigación, transferencia de tecnología y apropiación social de conocimiento para reducir la carga de trabajo de las mujeres y las emisiones de GEI	184
<b>Tabla 39.</b> Línea de acción 3: Fortalecer las capacidades de las mujeres y población vulnerable en el contexto de la mitigación del cambio climático	186
<b>Tabla 40.</b> Línea de acción 4: Diseñar e implementar medidas de acción afirmativa para las mujeres y población vulnerable en el contexto de la mitigación del cambio climático	188
<b>Tabla 41.</b> Línea de acción 5.1: Promover y fomentar la participación de las mujeres y población vulnerable en mecanismos de gobernanza la política climática de la mitigación	190
<b>Tabla 42.</b> Línea de acción 5.2: Fomentar la participación de las mujeres y población vulnerable en la acción climática de mitigación con enfoque de cuidados	192



# Siglas, acrónimos y abreviaturas



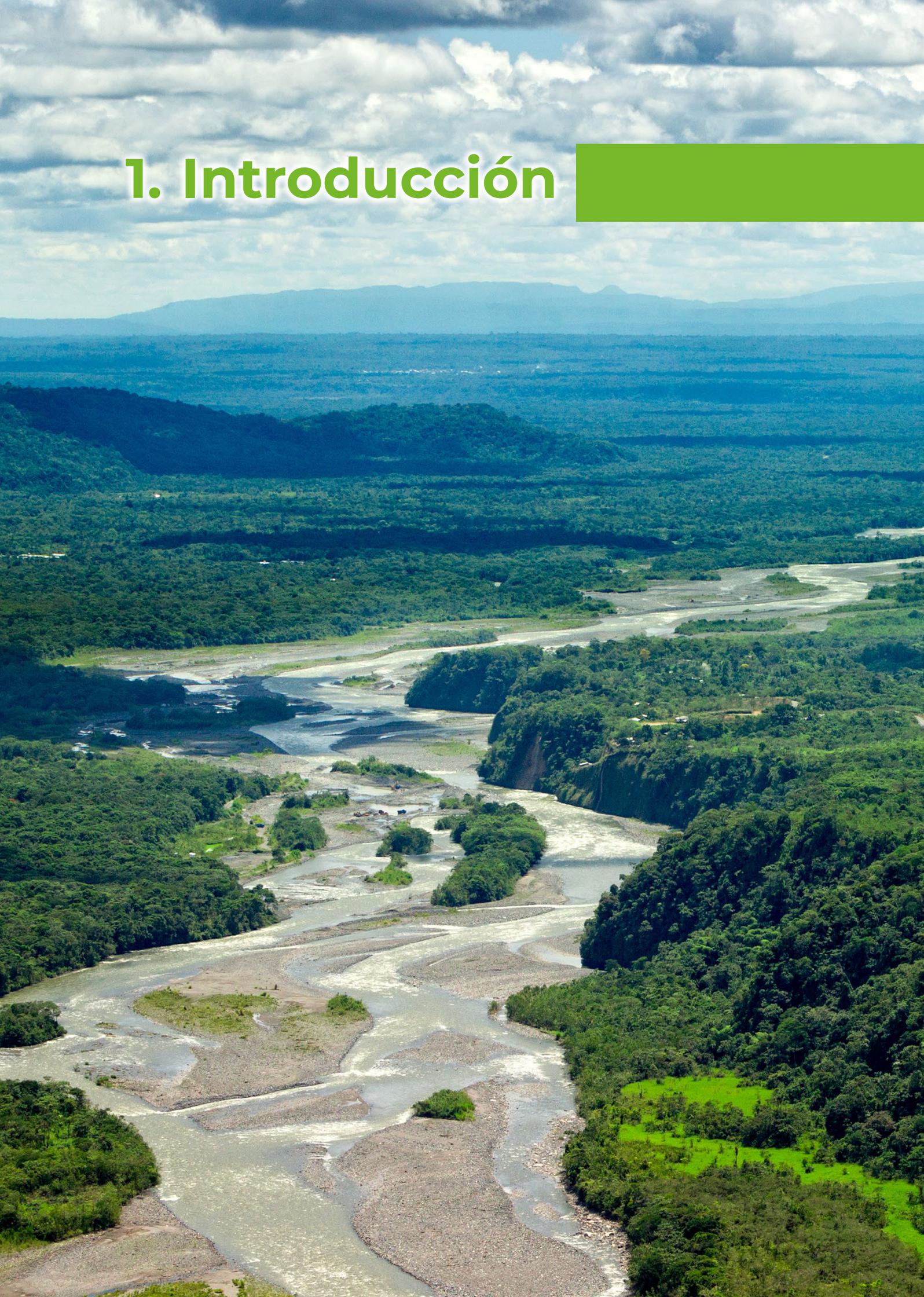
<b>4CN-2IBA</b>	Cuarta Comunicación Nacional y Segundo Informe Bienal de Actualización del Ecuador a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
<b>AGROCALIDAD</b>	Agencia de Regulación y Control Fito y Zoonosanitario
<b>AME</b>	Asociación de Municipalidades del Ecuador
<b>ANIG</b>	Agenda Nacional para la Igualdad de Género
<b>ANIG-ACC</b>	Agenda Nacional para la Igualdad de Género-Ambiente y Cambio Climático
<b>APP</b>	Alianza Público Privada
<b>AR6</b>	Sexto Informe de Evaluación del IPCC
<b>BAPU</b>	Baterías de ácido plomo usadas
<b>BCE</b>	Banco Central del Ecuador
<b>BECCS</b>	Bioenergía con captura y almacenamiento de carbono (Bioenergy with carbon capture and storage)
<b>BEP</b>	Barril de petróleo equivalente
<b>BID</b>	Banco Interamericano de Desarrollo
<b>BTR</b>	Informe Bienal de Transparencia (Biennial Transparency Report)
<b>BVP</b>	Bosques y Vegetación Protectores
<b>CC 2070</b>	Compromiso Climático 2070
<b>CCS</b>	Almacenamiento de carbono (Carbon capture and storage)
<b>CDKN</b>	Alianza clima y Desarrollo (Climate & Development Knowledge Network)
<b>CEPAL</b>	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
<b>CES</b>	Consejo de Educación Superior
<b>CH<sub>4</sub></b>	Metano
<b>CICC</b>	Comité Interinstitucional de Cambio Climático
<b>CMA</b>	Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el Acuerdo de París (Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Paris Agreement)
<b>CMNUCC</b>	Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
<b>CNIG</b>	Consejo Nacional para la Igualdad de Género

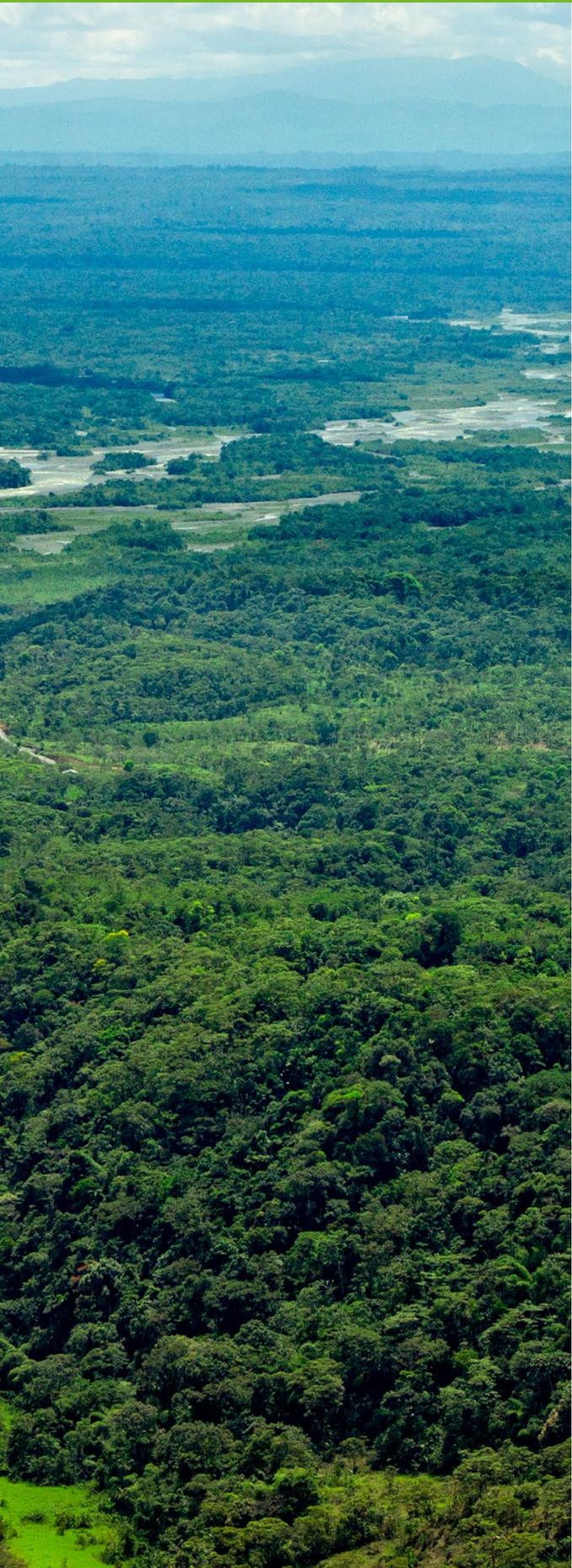
<b>CO<sub>2</sub></b>	Dióxido de carbono
<b>CO<sub>2</sub> eq</b>	CO <sub>2</sub> equivalente
<b>CODA</b>	Código Orgánico del Ambiente
<b>CONAGOPARE</b>	Consejo Nacional de Gobiernos Parroquiales Rurales del Ecuador
<b>CONALI</b>	Comisión Especial de Límites Internos de la República
<b>CONGOPE</b>	Consortio de Gobiernos Autónomos Provinciales del Ecuador
<b>COOTAD</b>	Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización
<b>COP</b>	Conferencias de las Partes
<b>COVDM</b>	Compuestos orgánicos volátiles distintos del metano
<b>DAMI</b>	Matriz de Desempeño, Acciones, Modelos y Datos e Incertidumbre
<b>EBDH</b>	Enfoque Basado en Derechos Humanos
<b>EFIC</b>	Estrategia Nacional de Financiamiento Climático
<b>ELENA</b>	Modelo de Análisis de Red Energética y Uso de Suelo de Ecuador
<b>ENCC</b>	Estrategia Nacional de Cambio Climático
<b>ENVIGMU</b>	Encuesta nacional sobre relaciones familiares y violencia de género contra las mujeres.
<b>ERNC</b>	Energías Renovables No Convencionales
<b>ESPAC</b>	Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua
<b>ESPOL</b>	Escuela Superior Politécnica del Litoral
<b>FAO</b>	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (Food and Agriculture Organization)
<b>FICEM</b>	Federación Interamericana del Cemento
<b>GAD</b>	Gobierno Autónomo Descentralizado
<b>GCF</b>	Fondo Verde para el Clima
<b>GCI</b>	Ganadería Climáticamente Inteligente
<b>GEI</b>	Gases de Efecto Invernadero
<b>Gg</b>	Gigagramos
<b>Gg de CO<sub>2</sub> eq</b>	Gigagramos de dióxido de carbono equivalente
<b>GGGI</b>	Instituto Global de Crecimiento Verde (Global Green Growth Institute)
<b>GIZ</b>	Cooperación Técnica Alemana
<b>GLBTI+</b>	Gays, lesbianas, bisexuales, transexuales e intersexuales
<b>GLP</b>	Gas Licuado de Petróleo
<b>GN</b>	Gas Natural
<b>HCFC-22</b>	Clorodifluorometano, gas incoloro que se utiliza en la refrigeración y en equipos de aire acondicionado
<b>I+D+i</b>	Investigación, desarrollo e innovación tecnológica
<b>IAEN</b>	Instituto de Altos Estudios Nacionales
<b>ICM</b>	Iniciativa Climática de México
<b>IEA</b>	Agencia Internacional de Energía (International Energy Agency)
<b>IGo-T</b>	Importancia, Gobernabilidad y temporalidad
<b>IGSM</b>	Modelo de Sistema Global Integrado
<b>INEC</b>	Instituto Nacional de Estadística y Censos
<b>INGEI</b>	Inventario Nacionales de Gases de Efecto Invernadero

<b>INIAP</b>	Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias
<b>IPCC</b>	Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (Intergovernmental Panel on Climate Change)
<b>IPPU</b>	Procesos Industriales y Uso de Productos (Industrial Processes and Product Use)
<b>IVA</b>	Impuesto al valor agregado
<b>KBEP</b>	kilo Barriles Equivalentes de Petróleo
<b>LA</b>	Línea de acción
<b>LEAP</b>	Plataforma de Análisis de Bajas Emisiones
<b>LED</b>	Diodo emisor de luz (light-emitting diode)
<b>LOECI</b>	Ley Orgánica de Economía Circular Inclusiva
<b>MAATE</b>	Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica
<b>MAE</b>	Ministerio de Ambiente del Ecuador (actual MAATE)
<b>MAG</b>	Ministerio de Agricultura y Ganadería
<b>MAGAP</b>	Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca (actual MAG)
<b>MCC</b>	Mitigación del Cambio Climático
<b>MDT</b>	Ministerio del Trabajo
<b>MEF</b>	Ministerio de Economía y Finanzas
<b>MEM</b>	Ministerio de Energía y Minas
<b>MERR</b>	Ministerio de Energía y Recursos Naturales no Renovables (actual MEM)
<b>MINEDUC</b>	Ministerio de Educación
<b>MMA</b>	Ministerio del Medio Ambiente (Chile)
<b>MPCEIP</b>	Ministerio de Producción Comercio Exterior Inversiones y Pesca
<b>MREMH</b>	Ministerio de Relaciones Exteriores y Movilidad Humana
<b>MRV</b>	Monitoreo Reporte y Verificación
<b>MRV</b>	Medición, Reporte y Verificación
<b>MSP</b>	Ministerio de Salud Pública
<b>MTGCC</b>	Mesa Técnica de Género y Cambio Climático
<b>MTOP</b>	Ministerio de Transporte y Obras Públicas
<b>MTR</b>	Marco de Transparencia Reforzado
<b>N<sub>2</sub>O</b>	Óxido nitroso
<b>NDC</b>	Contribución Determinada a Nivel nacional (Nationally determined contributions)
<b>NFU</b>	Neumáticos fuera de uso
<b>NOx</b>	Óxidos de nitrógeno, combinación de óxido nítrico (NO) y dióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> )
<b>ODS</b>	Objetivo de Desarrollo Sostenible
<b>OIT</b>	Organización Internacional del Trabajo
<b>ONG</b>	Organizaciones no Gubernamentales
<b>ONU</b>	Organización de las Naciones Unidas
<b>OSeMOSYS</b>	Open Source Modelling System
<b>PAGCC</b>	Plan de Acción de Género y Cambio Climático
<b>PAO</b>	Potencial de Agotamiento del Ozono

<b>PCG</b>	Potencial de Calentamiento Global
<b>PDOT</b>	Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial
<b>PECC</b>	Programa Ecuador Carbono Cero
<b>PIB</b>	Producto Interno Bruto
<b>PI-NDC</b>	Plan de Implementación de la Contribución Determinada Nacional
<b>PLANEE</b>	Plan Nacional de Eficiencia Energética
<b>PLANMICC</b>	Plan Nacional de Mitigación del Cambio Climático
<b>PNUD</b>	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
<b>PSB</b>	Proyecto Socio Bosque
<b>PUGS</b>	Planes de Uso y Gestión del Suelo
<b>RAEE</b>	Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos
<b>RAMSAR</b>	Humedal designado como de importancia internacional bajo el Convenio de Ramsar (Tratado Ambiental Intergubernamental establecido en 1971 por la UNESCO)
<b>RCODA</b>	Reglamento del Código Orgánico del Ambiente
<b>RDM</b>	Metodología de Toma de Decisión Robusta (Robust Decision-Making)
<b>REDD+</b>	Reducción de emisiones derivadas de la deforestación y la degradación de los bosques en países en desarrollo.
<b>REP</b>	Responsabilidad Extendida del Productor
<b>RNCC</b>	Registro Nacional de Cambio Climático
<b>SCC</b>	Subsecretaría de Cambio Climático
<b>SENESCYT</b>	Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación
<b>SENPLADES</b>	Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (Actual SNP)
<b>SFF</b>	Fondo de Estudios y Expertos
<b>SISDAT</b>	Sistematización de Datos del Sector Eléctrico
<b>SITEAA</b>	Sistema Integrado de Transición Ecológica de Ambiente y Agua
<b>SNAP</b>	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
<b>SNGR</b>	Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos
<b>SNGRE</b>	Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias del Ecuador
<b>SNI</b>	Sistema Nacional de Información
<b>SNP</b>	Secretaría Nacional de Planificación
<b>SRI</b>	Servicio de Rentas Internas
<b>STEM</b>	Ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (Science, technology, engineering, and mathematics)
<b>TBI</b>	Tratados Bilaterales de Inversión
<b>TCL</b>	Tratados de Libre Comercio
<b>UNACEM</b>	Unión Andina de Cementos
<b>UBA</b>	Unidad bobina adulta
<b>UNFCCC</b>	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (United Nations Framework Convention on Climate Change)
<b>USCUSS</b>	Uso de Suelo, Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura

# 1. Introducción





La gestión de la mitigación del cambio climático es un desafío global que Ecuador ha asumido como miembro de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) y como signatario del Acuerdo de París.

En abril de 2022, el Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) emitió el sexto informe de evaluación (AR6, por sus siglas en inglés), “Cambio Climático 2022, Mitigación del Cambio Climático”. Este documento analiza las tendencias en la generación de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a corto (2030), mediano (2050) y largo plazo (2100). Asimismo, identifica ocho categorías de escenarios en la probabilidad de superar ciertos incrementos en la temperatura media global (1,5 °C; 2 °C; 2,5 °C; 3 °C y 4 °C). Además, el informe evidencia que las políticas y acuerdos vigentes hasta 2030, como las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC) y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), no son suficientes para reducir las emisiones de GEI ni para mantener el incremento de la temperatura media global dentro del rango de 1,5 y 2 °C, fundamental para el bienestar del planeta (IPCC, 2022).

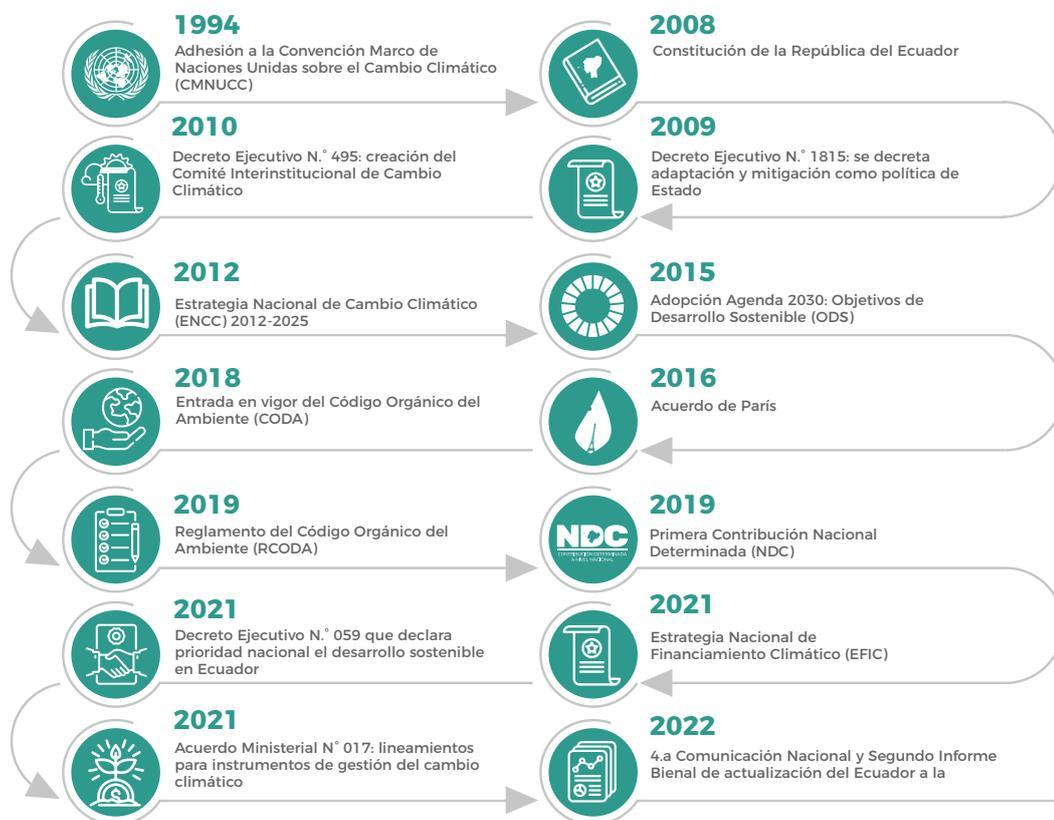
El Acuerdo de París, en el artículo 4, numeral 19, exhorta a los países a desarrollar estrategias a largo plazo más ambiciosas que los compromisos anteriores. En este contexto, Ecuador, a pesar de representar solo el 0,16 % de las emisiones globales de GEI (MAATE, 2022), ha formulado el Plan Nacional de Mitigación del Cambio Climático (PLANMICC) en línea con la Estrategia Nacional de Cambio Climático 2012-2025 (ENCC). Este plan se implementará mediante programas y proyectos específicos y cumple con las disposiciones del Código Orgánico del Ambiente (CODA) y su Reglamento (RCODA).

El PLANMICC establece un marco referencial nacional para la implementación de iniciativas destinadas a reducir emisiones de GEI y aumentar los sumideros de carbono en los sectores estratégicos del país a largo plazo.

## 1.1. Antecedentes y contexto de la mitigación del cambio climático

En los últimos años, se han implementado diversas políticas públicas que promueven la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), tanto de forma directa como indirecta. De igual manera, se han puesto en marcha varias iniciativas y se han planificado otras. A continuación, se presentan los principales hitos alcanzados en la mitigación del cambio climático, ordenados cronológicamente.

**Cuadro 1.** Línea de tiempo de las políticas relacionadas con mitigación del cambio climático



Elaboración: Equipo PLANMICC

En 1994, Ecuador ratificó la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), mediante Decreto Ejecutivo publicado en el Registro Oficial 540. Desde entonces, el país ha trabajado en el fortalecimiento institucional, normativo y en la gestión del cambio climático. El objetivo de la Convención es estabilizar las concentraciones de GEI en la atmósfera a un nivel que evite interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 1992). En esta línea, la Constitución de la República del Ecuador de 2008, en el artículo 414, establece que el Estado adoptará medidas adecuadas y transversales para mitigar el cambio climático, lo que constituye la base para el desarrollo de la normativa nacional en este ámbito.

En 2009, la mitigación y adaptación al cambio climático fueron declaradas políticas de Estado por medio del Decreto Ejecutivo N.º 1815. Ese mismo año, el entonces Ministerio del Ambiente (MAE) aprobó el Acuerdo Ministerial 104, que reajustó su estructura orgánica para crear la Subsecretaría de Cambio Climático (SCC) como la unidad encargada de la rectoría de las políticas públicas en materia de cambio climático, mediante diversos ejes de acción: mitigación, adaptación, comprensión de la vulnerabilidad, gestión/generación del conocimiento, comprensión del fenómeno climático y fortalecimiento de capacidades en la temática, entre otros.

En 2016, Ecuador suscribió el Acuerdo de París y lo ratificó mediante Decreto Ejecutivo N.º 98 en agosto de 2017. Bajo este instrumento, las Partes están preparando estrategias de reducción de emisiones de GEI a largo plazo.

A partir del compromiso internacional adquirido por el país, se expidió el Código Orgánico del Ambiente (CODA), publicado en el Registro Oficial 983, Suplemento, el 12 de abril de 2017, que incluye el Libro Cuarto “Del Cambio Climático”. En esa línea, mediante Decreto Ejecutivo N.º 752 del 21 de mayo de 2019, se aprobó el Reglamento al CODA (RCODA), que también incluye el Libro Cuarto “Cambio Climático”.

El RCODA establece los instrumentos de gestión del cambio climático, señalando al Plan Nacional de Mitigación del Cambio Climático (PLANMICC) como parte de la implementación de la Estrategia Nacional de Cambio Climático, para reducir emisiones de GEI, conservar e incrementar los sumideros de carbono y crear condiciones favorables para adoptar dichas acciones en los sectores priorizados: Energía, Agricultura, USCUSS, Procesos Industriales y Residuos.

Mediante Decreto Ejecutivo N.º 371, emitido en abril de 2018, se declaró política de Estado la adopción de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, orientada al cumplimiento de sus objetivos y metas en el marco de su alineación a la planificación y el desarrollo nacional. Cabe señalar que uno de los objetivos de la Agenda 2030 es adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos, y presentar metas y acciones asociadas con la reducción de emisiones.

En 2021, Ecuador presentó su Estrategia Nacional de Financiamiento Climático (EFIC) 2021-2030, que contiene objetivos, líneas estratégicas, condiciones habilitantes y líneas de acción que deberán implementarse para acelerar la movilización de financiamiento climático proveniente de fuentes públicas, privadas, nacionales e internacionales. En la estrategia se menciona el rol del Plan Nacional de Mitigación del Cambio Climático como el instrumento que definirá las líneas de acción sectoriales para guiar el camino hacia la descarbonización de la economía del país, con una visión de largo plazo.

En diciembre de 2022 se publicó la Cuarta Comunicación Nacional y Segundo Informe Bienal de actualización del Ecuador a la CMNUCC. Este documento presenta los avances del país en la mitigación y adaptación al cambio climático, así como información relevante sobre el progreso de las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC), el Sistema Nacional de Medición, Reporte y Verificación, y el apoyo financiero recibido en estos ámbitos.

En enero de 2024 se lanzó el Plan de Acción de Género y Cambio Climático (PAGCC) (MAATE, 2024), un instrumento de política pública que contribuye a la reducción de vulnerabilidades diferenciadas por sexo y género, y de brechas sociales y de género en el ámbito de la gestión del cambio climático mediante cinco ejes estratégicos: 1) investigación, 2) política pública, 3) fortalecimiento de capacidades, 4) desarrollo tecnológico y 5) comunicación para la igualdad.

En este contexto, Ecuador cuenta con un sólido marco normativo y regulatorio, tanto nacional como internacional, para desarrollar el Plan Nacional de Mitigación del Cambio Climático.

Acerca de los compromisos internacionales, Ecuador, como miembro de la CMNUCC, ha definido su posición como país. En el componente de mitigación del cambio climático, Ecuador apoya activamente las iniciativas para implementar el Acuerdo de París y las decisiones de las Conferencias de las Partes (COP), reconociendo la necesidad urgente de limitar el incremento de la temperatura media global por debajo del 1,5 °C (UNFCCC, 2023). Sin embargo, también reconoce que alcanzar el pico de emisiones tomará más tiempo debido a sus necesidades de desarrollo (República del Ecuador, 2023). Asimismo, para Ecuador es fundamental el principio internacional de responsabilidades comunes pero diferenciadas, el cual reconoce que el cambio climático es un problema global, pero la responsabilidad de reducir emisiones depende de las circunstancias nacionales (Tejal et. al. 2024).

## 1.2. Objetivos

### 1.2.1. General

Planificar la estrategia a largo plazo para alcanzar emisiones netas cero más allá de la segunda mitad de siglo, reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y conservando y aumentando los sumideros de carbono, conforme a las capacidades y circunstancias nacionales, sin perjudicar la competitividad y desarrollo de los sectores priorizados para la mitigación del cambio climático.

### 1.2.2. Específicos

- Construir la Visión Nacional de mitigación de emisiones de GEI a largo plazo.
- Establecer el escenario plausible denominado “Compromiso Climático 2070” para el proceso de mitigación de emisiones de GEI de Ecuador.
- Definir los marcos habilitantes para la implementación del PLANMICC a corto, mediano y largo plazo.

## 2. Diagnóstico estratégico

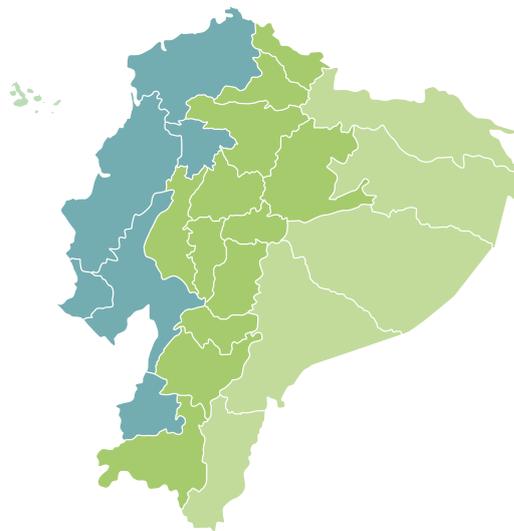




## 2.1. Ámbito geográfico

### 2.2.1. Extensión de superficie

- **134.935.529, 55 ha** Superficie Total Nacional
- **109.214.000 ha** Superficie Marina Nacional
- **24.898.219,04 ha** Superficie Terrestre Continental (CONALI, 2022)



### 2.1.2. La división político-administrativa comprende

- **24** provincias, **221** cantones y **1.499** parroquias que conforman los diferentes niveles de organización territorial (INEC, 2023)

### 2.1.3. Ecosistemas estratégicos



#### Áreas protegidas

- **26.396.332 ha**
- **78 áreas** protegidas a escala nacional
- **20 %** de territorio nacional se encuentra conservado por medio del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) (MAATE, 2024)



#### Bosques y vegetación protectores

- **2.217.508 ha**
- **171** bosques y vegetación protectores a escala nacional
- **8,91 %** de territorio terrestre continental se encuentra conservado por medio de bosques y vegetación protectores (BVP) (MAATE, 2024)



#### Páramos

- **1.514.266,68 ha**
- **6,08 %** de la superficie nacional terrestre continental (MAATE, 2024)



#### Bosques en el territorio nacional continental

- **12.191.125,41 ha** de superficie boscosa (Bosque Nativo)
- **48,96 %** de territorio terrestre continental está cubierto por bosques nativos (MAATE, 2024)
- **5.332.411 ha** conservadas mediante el SNAP (MAATE, 2024)
- **172.300 ha** estimadas de Plantaciones Forestales Comerciales (MAG, 2024)



#### Humedales RAMSAR<sup>1</sup>

- **1.063.124,12 ha**
- **19** humedales (MAATE, 2024)



#### Manglares

- **157.801,90 ha** (MAATE, 2024)

<sup>1</sup> RAMSAR es un humedal designado como de importancia internacional bajo el Convenio de Ramsar (Tratado Ambiental Intergubernamental establecido en 1971 por la UNESCO).

## 2.2. Población y datos socioeconómicos



- **16.938.986** habitantes al 2022
- Existen **8.686.463 mujeres** y **8.252.523 hombres**
- **51,3 %** mujeres
- **48,7 %** hombres
- La edad media de la población es de **29 años**

### 2.2.1. Autoidentificación étnica

- Mestiza **77,5 %**
- Montubia **7,7 %**
- Indígena **7,7 %**
- Afroecuatoriana **4,8 %**
- Blanca **2,2 %**
- Otras **0,1 %**



### 2.2.2. Distribución de la población en el territorio

Porcentaje de población según área de residencia



**Urbana 63,1 %**  
(10.687.151)



**Rural 36,9 %**  
(6.251.835)

Porcentaje de población según región natural de residencia



### 2.2.3. Disponibilidad de servicios básicos

Porcentaje de viviendas según cobertura de servicios básicos



- Agua por red pública **84,2%**
- Energía eléctrica de red pública **97,5 %**
- El consumo de energía eléctrica por habitante aumentó **24,7 %** entre 2012 y 2022, pasando de 1.259 kWh por persona a 1.569 kWh por persona<sup>2</sup>
- La cobertura eléctrica en el país pasó de **96 %** en 2011 a **97,3 %** en 2021, lo que representa un aumento de **1,3 %**
- Red pública de alcantarillado **65,8 %**
- Recolección de basura **88,7 %**
- Generación per cápita de residuos sólidos promedio **0,83 kg/hab/día**
- Consumo per cápita de agua promedio **167 litros/día**

Fuente: INEC 2023, MEM 2023

<sup>2</sup> Los cálculos de este indicador se realizaron con información de las proyecciones del Censo 2022

## Porcentaje de población de 5 años o más según el tipo de TIC que utiliza

- Teléfono celular **79,8 %**
- Internet **69,4 %**
- Computadora o *laptop* **33,0 %**
- Tablet **11,3 %**

(INEC, 2023)

## 2.2.4. Total de hogares (2022)



(INEC, 2023)

**6.610.236** hogares

**6.595.318** particulares

**14.918** colectivos<sup>3</sup>

### Jefatura de hogares (2001 a 2022)



Mujeres **25,4% a 38,5%**

Hombres **74,6% a 61,5 %**



## 2.2.5. Educación

### Analfabetismo

- **3,7 %** (472.228)

(INEC, 2023)

### Tasa de analfabetismo de la población de 15 años o más según sexo

**281.834**

Nivel de analfabetismo en mujeres:

**4,3 %**

**190.394**

Nivel de analfabetismo en hombres:

**3,1 %**

## Educación por etnia



### Población indígena

- **66,55 %** educación básica
- **17,20 %** educación media/bachillerato
- **3,80 %** educación superior



### Población afroecuadoriana

- **61,77 %** alcanza la educación básica
- **27,24 %** alcanza la educación media/bachillerato
- **7,56 %** alcanza la educación superior



### Población montubia

- **67,14 %** accedió a educación básica
- **19,13 %** a educación media/bachillerato
- **5,48 %** a educación superior (CNIPN, 2019)

<sup>3</sup> Hogar colectivo: Es aquel constituido por un conjunto de personas, generalmente sin vínculos familiares, que hacen vida en común por razones de disciplina, salud, enseñanza, vida religiosa, trabajo y otras.

## Mestiza

Porcentaje de población de 24 años o más según nivel de instrucción

- Educación General Básica **36,1 %**
- Bachillerato **29,3 %**
- Superior **25,3 %**

(INEC, 2023)



## 2.2.6. Trabajo



Composición de la población en edad de trabajar

- Fuerza de trabajo: **7.614.197 personas**
- Fuera de la fuerza de trabajo: **5.011.800 personas**



Población ocupada según sexo

- Hombres **59,2 %**
- Mujeres **40,8 %**



Población ocupada según área

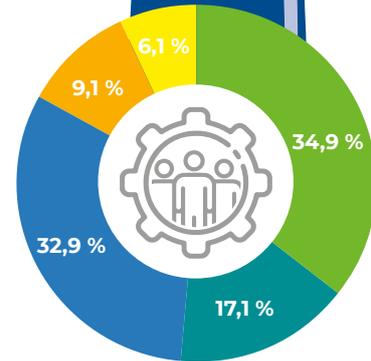
- Rural **33,4 %**
- Urbana **66,6 %** (INEC, 2023)



Población ocupada según rama de actividad

- Servicios **34,9 %**
- Comercio **17,1 %**
- Agricultura y minas **32,9 %**
- Manufactura **9,1 %**
- Construcción **6,1 %**

(ENEMDU, 2023)



## 2.2.7. Pobreza

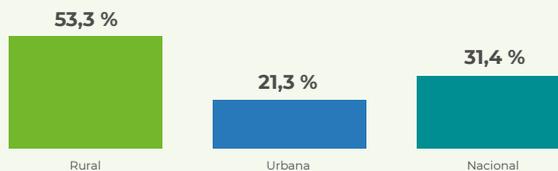


Porcentaje de personas en condición de pobreza por NBI

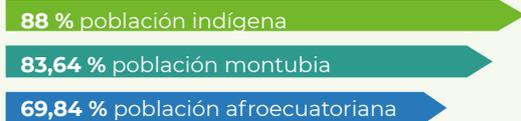
**39,8 %**

(INEC, 2023)

Porcentaje de personas en condición de pobreza por NBI según área



Pobreza por etnia



(INEC, 2010)

Pobreza multidimensional



## 2.2.8. Género

<b>0,9 millones</b>	empleo adecuado mujeres
<b>2,0 millones</b>	empleo adecuado hombres
<b>3,5 millones</b>	PEA mujeres
<b>5,0 millones</b>	PEA hombres
<b>717.000</b>	trabajo no remunerado mujeres
<b>330.000</b>	trabajo no remunerado hombres
<b>USD 406</b>	ingreso promedio mujeres
<b>USD 503</b>	ingreso promedio hombres

(INEC, 2021)



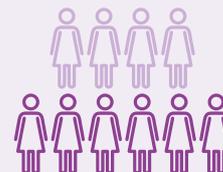
### Violencia basada en género



- **64,9 %** nacional
- **65,7 %** urbano
- **62,8 %** rural
- **64,0 %** mujeres indígenas
- **71,8 %** mujeres afroecuatorianas
- **58,4 %** mujeres montubias
- **61,6 %** mujeres blancas
- **65,1 %** mujeres mestizas

(ENVIGMU, 2019)

**6 de cada 10 mujeres**  
han vivido algún tipo de  
violencia de género



### Feminicidios y muertes violentas de mujeres



- **424** feminicidios 2022
- **584** feminicidios 2023
- **108** feminicidios (a mayo) 2024

### Situación de niñas y adolescentes



- El **18,4 %** de la población de Ecuador son niñas y adolescentes
- El **45,8 %** de niñas y adolescentes viven en situación de pobreza multidimensional
- El **38,4 %** de niñas y adolescentes viven en hogares con pobreza monetaria
- **2.071 nacidos vivos** de madres menores de 15 años al 2021
- **54.241 nacidos vivos** de madres entre 15 y 19 años al 2021

## 2.3. Situación económica del Ecuador

En la elaboración del PLANMICC, ha sido fundamental contextualizar la situación económica de Ecuador desde una perspectiva nacional e internacional, marcada por desafíos y oportunidades que configuran el panorama macroeconómico del país.

En los últimos años, Ecuador ha enfrentado varios factores que han influido en su economía, como la volatilidad de los precios del petróleo, la pandemia de COVID-19 y la incertidumbre política interna. Estos eventos han presionado la estabilidad económica del país, planteando desafíos significativos en términos de crecimiento económico, empleo, inflación y sostenibilidad fiscal (The World Bank, 2024).

Actualmente, la economía sigue recuperándose de la desaceleración provocada por la pandemia. La crisis sanitaria reveló debilidades estructurales como la dependencia de las exportaciones de petróleo, la falta de amortiguadores macroeconómicos<sup>4</sup>, el acceso limitado a los mercados de capital, la lenta actividad del sector privado, las altas tasas de informalidad laboral y el acceso desigual a los servicios públicos (BCE, 2023).

A pesar de haber reducido el déficit fiscal que amenazaba la estabilidad económica, el país aún necesita recuperar la confianza de los mercados de capital y crear condiciones económicas que permitan enfrentar futuros panoramas internacionales y climáticos. Además, el sector público necesita reducir su dependencia del sector petrolero, afectado por la maduración de pozos y la inversión insuficiente.

A largo plazo, el sector público necesita inversiones que favorezcan la introducción de nuevas tecnologías bajas en emisiones de gases de efecto invernadero y promuevan la descarbonización de la economía, así como abordar la esperada disminución de los precios del petróleo asociada con los esfuerzos globales contra el cambio climático.

El país también debe aprovechar su inmenso potencial de crecimiento para generar más y mejores oportunidades de empleo y fortalecer los esfuerzos de reducción de la pobreza. Esto implica construir un consenso político para abordar las barreras estructurales que dificultan la creación de empleo formal, el aumento de la inversión privada y la diversificación de las exportaciones. Estos obstáculos incluyen, según estudios del Banco Interamericano de Desarrollo, el Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional, una intervención generalizada en el mercado, una débil competencia, una integración comercial limitada y regulaciones laborales rígidas. El país podría enfrentar algunas restricciones sectoriales que impidan aprovechar las oportunidades en sectores donde ya tiene ventajas comparativas, como la minería, la agricultura y el turismo (CEPAL, 2023).

<sup>4</sup> Entre los amortiguadores económicos se pueden mencionar las reservas internacionales, la política monetaria, los sistemas de seguridad social para el desempleo y el acceso del país a financiamiento internacional.

Estos desafíos adquieren una urgencia aún mayor en un contexto de riesgos para la economía y la población ecuatoriana derivados de factores externos como la desaceleración de las principales economías mundiales, la reducción de los precios de los productos básicos y el aumento de las tasas de interés internacionales. El país también enfrenta otras amenazas, como desastres relacionados con el clima, incluidos los efectos de el fenómeno de El Niño, que han afectado la economía, así como el aumento de la inseguridad y los problemas políticos que se han venido agudizando.

Esta situación no solo afecta el desempeño económico, sino también la construcción de consensos para facilitar la estabilidad política y social y abordar los desafíos futuros. La falta de consenso en torno a reformas críticas podría perpetuar el péndulo económico asociado con los ciclos de precios del petróleo y evitar que el país logre un crecimiento más inclusivo mientras se adapta a un mundo en proceso de descarbonización.

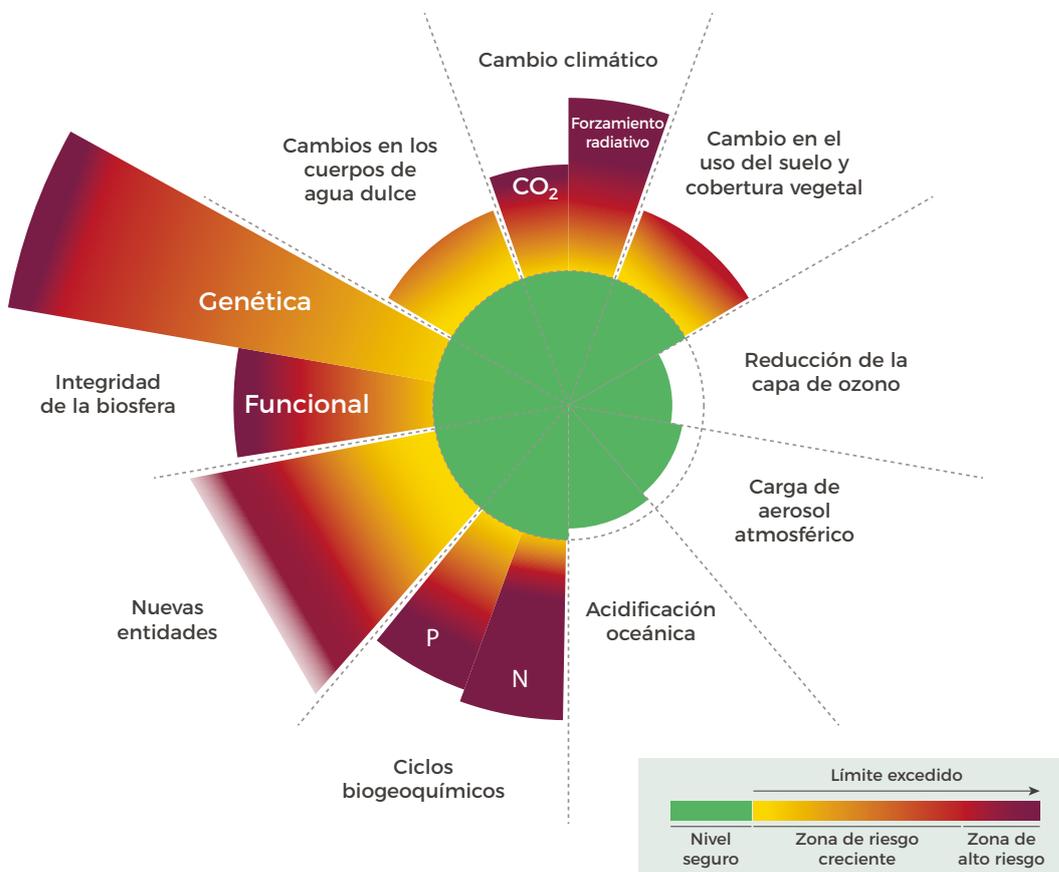
## 2.4. Cambio climático y cambio global

Según la definición de las Naciones Unidas (2021), el cambio climático se refiere a las alteraciones de largo plazo en la temperatura promedio del planeta y sus patrones climáticos. Aunque estas alteraciones pueden ser naturales, desde la Revolución Industrial, las actividades humanas son las principales causantes de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) que han modificado la composición de la atmósfera, originando el cambio climático (ONU, 2021). Las emisiones excesivas de GEI provienen de actividades económicas caracterizadas por el uso intensivo de combustibles fósiles y el uso desigual, inequitativo e insostenible de la energía y los recursos durante aproximadamente dos siglos, lo que ha provocado un aumento de 1,1 °C en la temperatura del planeta con respecto a los niveles preindustriales (IPCC, 2023).

El cambio climático es uno de los componentes del “cambio global”, producido por los impactos humanos sobre otros procesos o sistemas biofísicos que ocurren en la Tierra. El Centro de Resiliencia de Estocolmo identifica nueve sistemas que interactúan entre sí y de los cuales depende el desarrollo de la vida terrestre tal como la conocemos: 1) el clima global, 2) la biosfera, 3) los ciclos biogeoquímicos del nitrógeno y el fósforo, 4) la cantidad de agua dulce disponible, 5) la composición del suelo y la cobertura vegetal, 6) la capacidad de absorber y procesar los productos y residuos químicos, metálicos, plásticos y otras sustancias (nuevas entidades), 7) el nivel de ozono estratosférico, 8) la acidificación de los océanos, y 9) la carga de aerosol (Rockström et al., 2009). Para cada proceso se define un límite de operación seguro: un indicador del grado de perturbación o modificación que puede soportar el sistema planetario sin alterar sus funciones y sin poner en riesgo la continuidad de la vida. Estos límites se conocen como “límites planetarios”; las últimas estimaciones muestran que 6 de los 9 han sido sobrepasados (Richardson, 2023). Los más críticos son

la integridad de la biosfera (crisis de biodiversidad), el cambio climático (crisis climática) y los ciclos biogeoquímicos y la generación de nuevas entidades (crisis de contaminación). Esto se muestra en la Figura 1.

**Figura 1.** Límites planetarios



**Integridad de la biosfera:**  
**Integridad genética:** número de especies; mide la tasa de extinción.  
**Integridad funcional:** funciones ecosistémicas; mide la apropiación humana de la producción primaria neta de los ecosistemas.

**Cambio climático:**  
**CO<sub>2</sub>:** Mide la concentración de CO<sub>2</sub> en la atmósfera.  
**Forzamiento radiativo:** mide la diferencia entre la energía solar absorbida por la Tierra y la que es reflejada de vuelta al espacio.

Fuente: Adaptación de Katherine Richardson et al. (2023)

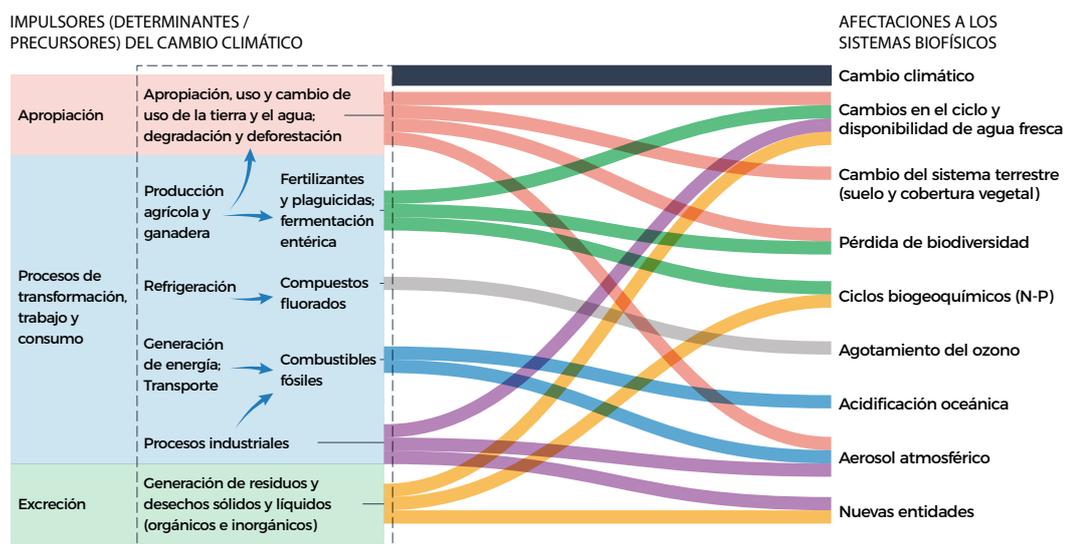
El cambio climático puede generar o retroalimentar impactos sobre los otros sistemas biofísicos. Por ejemplo, puede provocar la degradación del suelo por erosión y la pérdida de agua dulce por la fusión (derretimiento) de glaciares, lo que a su vez puede afectar la integridad de la biosfera (pérdida de biodiversidad). Por otro lado, el deterioro de la biosfera, los cambios en la cobertura vegetal y la saturación de la acidez oceánica (pérdida de la capacidad de sumidero de carbono de los océanos) pueden profundizar la crisis climática.

De igual manera, los impulsores (*'drivers'*, en los documentos oficiales en inglés del IPCC) del cambio climático, es decir, las actividades humanas precursoras de las emisiones de GEI, están estrechamente relacionados con los impactos sobre los otros sistemas biofísicos. Estos impulsores se pueden agrupar en:

- **Apropiación, uso y cambio de uso de la tierra y el agua; degradación y deforestación:** impactos sobre el sistema terrestre (suelo y cobertura vegetal), el ciclo y disponibilidad de agua dulce, la integridad de la biosfera y la carga de aerosol atmosférico.
- **Uso intensivo de fertilizantes y plaguicidas; fermentación entérica:** impactos en la disponibilidad de agua dulce, la biodiversidad y los ciclos del nitrógeno y el fósforo.
- **Uso de compuestos fluorados para refrigeración:** compuestos como los CFC y HCFC, hoy en desuso, agotan el ozono, sin embargo, sus reemplazos, como los PFC y HFC, tienen un alto potencial de calentamiento global.
- **Uso intensivo de combustibles fósiles para generación de energía, transporte y actividades industriales:** además de ser la mayor fuente de emisiones de GEI, inciden en la cantidad de aerosol atmosférico y en la acidificación de los océanos.
- **Industria:** afecciones al ciclo y disponibilidad de agua fresca, la carga de aerosol atmosférico y la generación de nuevas entidades.
- **Generación de residuos y desechos sólidos y líquidos:** impactos en la disponibilidad de agua dulce, los ciclos del nitrógeno y el fósforo y la generación de nuevas entidades.

Estas relaciones se pueden observar de mejor manera en la Figura 2.

**Figura 2.** Impulsores del cambio climático y sus afectaciones a otros sistemas biofísicos

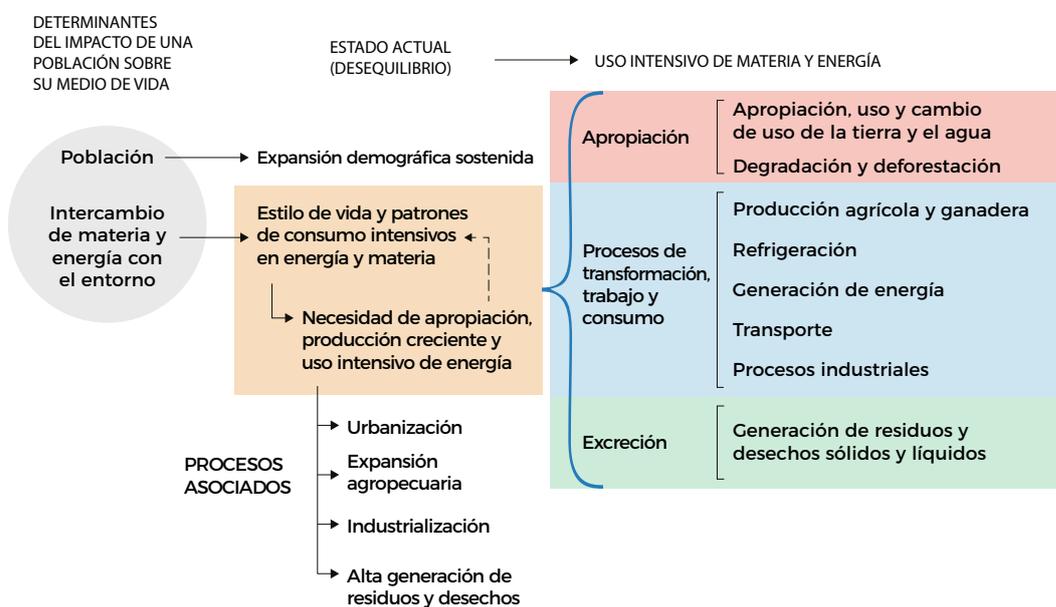


Fuente y elaboración propias a partir de la información de IPCC (2023), Richardson et al. (2023), Rockström et al. (2009) y Steffen et al. (2015)

Como se observa en la Figura 2, los impulsores del cambio climático están relacionados con procesos de apropiación de los ecosistemas; transformación, trabajo y consumo de energía y materia; y excreción o generación de residuos y desechos. Estos procesos, a su vez, responden a factores inherentes a la actividad humana actual.

Los determinantes del impacto de una población (de cualquier especie) sobre su medio de vida son dos: 1) tamaño de la población, y 2) el intercambio de materia y energía que la población realiza con su entorno. Los datos sobre los límites planetarios y el cambio global reflejan el impacto que la actividad humana ha ocasionado sobre los sistemas biofísicos. Este impacto se debe a la expansión demográfica sostenida (presión demográfica) y a un estilo de vida y patrones de consumo intensivos en energía y materia (IPCC, 2023). Estos patrones implican: a) la necesidad de apropiación de los elementos naturales y funciones ecosistémicas, b) una producción creciente de bienes, y c) un uso intensivo de energía. La producción de bienes, a su vez, al ser una base del sistema económico, no se limita a la demanda, sino que determina una necesidad de aumentar el consumo, generando un ciclo perverso (Leonard, 2011). Los procesos asociados a este sistema de producción-consumo son: urbanización, expansión agropecuaria, industrialización, y alta generación de residuos y desechos (ONU-CEE, 2024). Esto se muestra en la Figura 3.

**Figura 3. Determinantes del cambio global**



Fuente y elaboración propias con base en IPCC (2023) y ONU - Comisión Económica Europea (2024)

Para mitigar el cambio climático en un contexto de cambio global, es necesario tener en cuenta todos los sistemas biofísicos y sus interacciones para implementar medidas sinérgicas e integrales. De lo contrario, las acciones pueden ser contraproducentes si, en el afán de disminuir emisiones, se generan

impactos sobre otros sistemas. Asimismo, es necesario incidir en los diferentes niveles de la actividad humana y sus impactos sobre el sistema planetario: desde los impulsores del cambio climático y el cambio global, pasando por los procesos de apropiación, transformación y excreción, hasta los determinantes del impacto: la expansión demográfica, el estilo de vida y los patrones de consumo, y la producción creciente e intensiva en energía.

## 2.5. Gobernanza de la mitigación del cambio climático

La gobernanza permite identificar las interacciones de los actores de un Estado para la gestión de los recursos (Hafty, 2011). Para construir el PLANMICC se consideraron los actores de los sectores priorizados en la Estrategia Nacional de Cambio Climático, que incluyen Energía, Agricultura, Uso del Suelo, Cambio de Uso del Suelo y Silvicultura (USCUSS), Procesos Industriales, y Residuos.

La metodología utilizada para abordar el análisis del sistema de gobernanza de la mitigación del cambio climático en Ecuador es el 'Governance Analytical Framework' (Hafty, 2011). Esta metodología define la gobernanza como "procesos de interacción y toma de decisiones entre actores involucrados en un problema colectivo, que resulten en la creación, fortalecimiento o reproducción de normas sociales e instituciones" (Hafty, 2011).

En Ecuador, a partir de la promulgación de la Constitución de la República en 2008, se inició un proceso de construcción de instrumentos normativos y mecanismos para gestionar el cambio climático, incluyendo la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Con esta base, por Decreto Ejecutivo 1815 de 2009, se declaró Política de Estado la Adaptación y Mitigación al cambio climático, y se encargó al entonces Ministerio de Ambiente (MAE) formular una estrategia nacional para aplicar medidas pertinentes contra el cambio climático.

Para institucionalizar la gestión del cambio climático, se creó a la Subsecretaría de Cambio Climático dentro del Ministerio del Ambiente, cuya misión sería liderar las acciones de mitigación y adaptación del país para hacer frente al cambio climático, así como promover las actividades de conservación que garanticen la provisión de servicios ambientales (MAE, 2009). Actualmente, su misión es liderar y articular la gestión relacionada con la mitigación del cambio climático mediante la implementación de mecanismos, acciones y lineamientos, promoviendo la transición de Ecuador hacia un modelo de desarrollo bajo en emisiones y resiliente al clima (MAATE, 2023).

Posteriormente, se creó el Comité Interinstitucional de Cambio Climático (CICC), cuyas atribuciones actuales incluyen la aprobación del Plan Nacional de Mitigación, la revisión de los informes anuales sobre el avance de la

implementación del plan, la coordinación de la ejecución integral de las políticas nacionales pertinentes al cambio climático y la solicitud de la elaboración y validación de parámetros para promover la mitigación (RCODA, 2019).

Acerca de la conformación del CICC, actualmente participan 13 instituciones, incluyendo Ministerios, Secretarías y Asociaciones de Gobiernos Autónomos Descentralizados. Este Comité está presidido por la Autoridad Ambiental Nacional, y la Secretaría Técnica está a cargo de la Subsecretaría de Cambio Climático (RCODA, 2019).

Como parte de la gestión del CICC, en 2021 se aprobó la Estrategia Nacional de Financiamiento Climático, que establece como parte de su gobernanza la Mesa de Trabajo de Finanzas Sostenibles. El Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) lidera esta mesa como ente rector de las finanzas públicas, mientras que el MAATE es responsable de la generación de la política ambiental y climática.

Cabe indicar que la Mesa de Finanzas Sostenibles permite generar diálogo y conocer las necesidades de otros actores, como reguladores, banca pública y banca privada, en materia de finanzas sostenibles. Esta Mesa se integra por tres grupos:



**Grupo Núcleo:** Constituido por el MEF, el MAATE, el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y la Vicepresidencia.



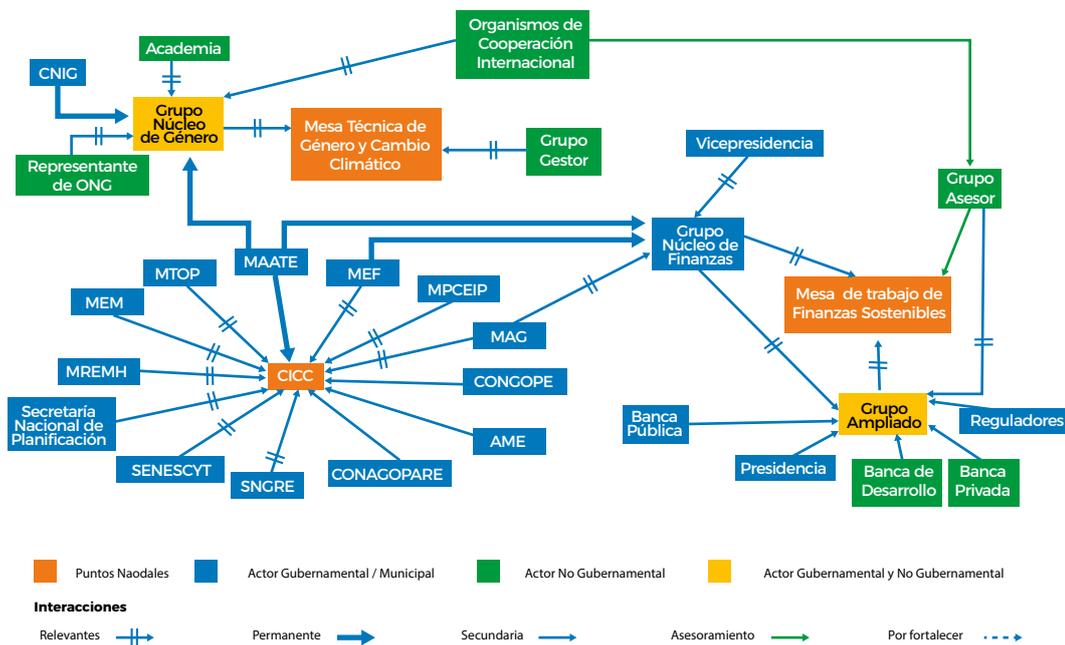
**Grupo Asesor:** Integrado por organizaciones multilaterales y de cooperación internacional que, por su experiencia, brindan asesoría técnica y acompañamiento sobre finanzas sostenibles.



**Grupo Ampliado:** Participan los reguladores del mercado financiero, la banca de desarrollo, las asociaciones de bancos, la oficina de la Presidencia y el Gabinete Sectorial, además de los integrantes de los dos primeros grupos.

En la Figura 4 se presenta la interacción de los espacios donde confluye la articulación entre instituciones para marcar un camino hacia la gobernanza del cambio climático en Ecuador.

Figura 4. Interacciones y gobernanza del cambio climático



Elaboración: Equipo PLANMICC

Otro espacio dentro de la gobernanza del cambio climático es la Mesa Técnica de Género y Cambio Climático, en la cual se articulan diferentes actores que contribuyen a la incorporación del enfoque de género y a la formulación de política pública. En este marco, la Mesa cuenta con instituciones de apoyo rotativo con base en necesidades específicas, las cuales se dividen en dos grupos:

## 2.6. Marco normativo e instrumentos sobre mitigación del cambio climático

Para implementar los compromisos internacionales en el ámbito del cambio climático y para garantizar el bienestar de la población y el desarrollo sostenible, el Estado ecuatoriano ha generado varias políticas e instrumentos legales. A continuación, se presenta de manera breve el marco normativo en Ecuador que ampara las acciones de mitigación en el país.

La **Constitución de la República (2008)** garantiza, en su artículo 14, el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. En el artículo 414 se establece que el Estado adoptará medidas y acciones adecuadas y transversales para la mitigación del cambio climático mediante la limitación de las emisiones de GEI, la deforestación y la contaminación atmosférica (Asamblea Constituyente, 2008).

Mediante **Decreto Ejecutivo N.º 1815 (2009)**, se declaró Política de Estado la mitigación y adaptación al cambio climático. En este decreto se estableció que el Ministerio de Ambiente sería la entidad a cargo de la formulación y ejecución de la estrategia nacional para generar e implementar acciones y medidas contra el cambio climático (Presidencia de la República del Ecuador, 2009).

El **Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas (2010)** establece que, para el diseño e implementación de los programas y proyectos de inversión pública, se promoverá la incorporación de acciones favorables a los ecosistemas, mitigación, adaptación al cambio climático y gestión de vulnerabilidades y riesgos antrópicos y naturales (Asamblea Nacional del Ecuador, 2010).

Mediante el **Acuerdo Ministerial N.º 95 (2012)**, se declara Política de Estado la Estrategia Nacional de Cambio Climático, estableciéndose como una línea estratégica la mitigación del cambio climático y señalándose la relevancia de la creación de condiciones favorables para la adopción de medidas y acciones que reduzcan emisiones de GEI en los sectores priorizados: Energía, Agricultura, Uso del Suelo, Cambio de Uso del Suelo y Silvicultura, Procesos Industriales, y Manejo de Desechos Sólidos y Líquidos (MAE, 2012).

Por medio del **Acuerdo Ministerial N.º 89 (2013)**, se estableció una autoridad nacional para acciones nacionales apropiadas de mitigación, presidida por la máxima autoridad del Ministerio de Ambiente en coordinación con la Subsecretaría de Cambio Climático (SCC). Este instrumento asignó funciones a la SCC, como coordinar acciones, vigilar la aplicación de metodologías en la evaluación de las acciones de mitigación, recopilar información y analizar opciones de reducción de emisiones de distintos ministerios y centralizar los reportes de estos (MAE, 2013).

Mediante el **Acuerdo Ministerial N.º 137 (2014)**, se establecen lineamientos generales para la elaboración de planes, programas y estrategias de cambio climático de gobiernos autónomos descentralizados (GAD) que manifiesten su voluntad de obtener la Carta de Aprobación del Ministerio del Ambiente una vez cumplido el procedimiento establecido. El desarrollo y contenido de los planes, programas y estrategias de cambio climático de los GAD se debe basar en lineamientos establecidos, entre los que se encuentran resumir los hallazgos sobre oportunidades de mitigación en los programas y proyectos del PDOT, definir una lista priorizada de medidas de mitigación y adaptación, y elaborar fichas descriptivas de las medidas (MAE, 2014).

A inicios de 2017 se emite el **Código Orgánico del Ambiente (CODA)**, que entró en vigencia en 2018, siendo este el primer texto normativo de carácter orgánico ambiental que aborda el tema del cambio climático a escala nacional. Teniendo en cuenta que uno de los fines del código es el establecimiento de acciones sobre la mitigación, encontramos un libro dedicado al cambio climático: el Libro Cuarto. Específicamente, desde el artículo 247 hasta el artículo 261 se establecen las disposiciones para la planificación, articulación, coordinación y monitoreo de las políticas públicas orientadas a diseñar, gestionar y ejecutar a escala local, regional y nacional, acciones de mitigación y adaptación al cambio climático de manera transversal (Asamblea Nacional del Ecuador, 2017).

En el **Reglamento al CODA (2019)**, en lo correspondiente al cambio climático, se desarrollan más a fondo los temas de mitigación. Entre los artículos 675 al 677 se establece que uno de los aspectos que trata la gestión del cambio climático es la mitigación. Consecuentemente, se señala que la política nacional de mitigación tiene por objetivo contribuir a la reducción de emisiones de GEI y aumentar los sumideros de carbono (Presidencia de la República del Ecuador, 2019).

Mediante **Decreto Ejecutivo N.º 840 (2019)**, se estableció como política de Estado la Primera Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) para el Acuerdo de París bajo la CMNUCC correspondiente al período 2020-2025. Dentro del documento de la NDC se señala que el objetivo específico en materia de mitigación es contribuir a los esfuerzos globales de reducción de GEI, identificando sectores, medidas y líneas de acción que aporten a la mitigación del cambio climático en el país (Presidencia de la República del Ecuador, 2019).

El **Acuerdo Ministerial N.º MAAE-2021-017 (2021)** contiene los lineamientos para la formulación, seguimiento, evaluación y actualización de los instrumentos de gestión del cambio climático. En este acuerdo se establece que el Plan Nacional de Mitigación del Cambio Climático es el instrumento destinado a implementar la Estrategia Nacional de Cambio Climático para reducir emisiones de GEI, incrementar los sumideros de carbono y crear condiciones favorables para adoptar acciones en los sectores priorizados (MAAE, 2021).

Por medio del **Acuerdo Ministerial N.º MAAE-2021-018 (2021)**, se crea el Programa Ecuador Carbono Cero (PECC), orientado a la mitigación y adaptación al cambio climático, así como al cambio de los actuales patrones de producción y consumo, hacia formas más sostenibles de producir y usar bienes y servicios. Esto se logra mediante la cuantificación de las emisiones de GEI, su reducción y neutralización (MAAE, 2021). Mediante el Acuerdo MAATE-2021-046, se expide la norma técnica del Programa Ecuador Carbono Cero con alcance a producto; y con el Acuerdo MAATE-2021-047, se expiden los lineamientos y criterios técnicos para implementar el nivel de organización según los límites organizacionales y operacionales definidos por los proponentes (MAATE, 2021).

Mediante el **Decreto Ejecutivo N.º 59 (2021)**, el Ministerio de Ambiente y Agua cambia su denominación a Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica, y se ordena desarrollar y cumplir con prioridad las políticas e iniciativas públicas, privadas, en alianzas público-privadas y comunitarias que promuevan la transición hacia sistemas de producción y consumo sostenibles, que conduzcan a Ecuador hacia emisiones netas cero para el año 2050 (Presidencia de la República del Ecuador, 2021).

El **Acuerdo Interministerial N.º MEF-SNP-MAATE-01 (2023)** expide el Documento Marco de Bonos Verdes Soberanos del Gobierno del Ecuador, señalando que el Ministerio de Economía y Finanzas podrá emitir Bonos Verdes para financiar proyectos verdes elegibles o refinanciar deuda pública en mejores condiciones. Este documento está orientado a la reducción de emisiones; las categorías se enfocan en promover una economía baja en carbono, resiliente al clima, y en el desarrollo sostenible (MEF, SNP y MAATE, 2023).

El **Acuerdo Ministerial N.º MAATE-2023-053 (2023)** expide el esquema, lineamientos y criterios técnicos para la compensación de emisiones de GESI en Ecuador mediante proyectos, medidas y acciones voluntarias denominadas iniciativas de mitigación, que permitan la reducción de emisiones o el aumento de remociones de las emisiones (MAATE, 2023).

Por su parte, por medio de la **Ley Orgánica para la Gestión Integral del Riesgo de Desastres (2024)** se establece que el ente rector de la gestión integral del riesgo de desastres y la Autoridad Ambiental Nacional remitirán al ente rector de la planificación los enfoques de gestión integral del riesgo de desastres, la gestión ambiental, la mitigación y adaptación al cambio climático, que deben constar en el Plan Nacional de Desarrollo (Asamblea Nacional del Ecuador, 2024).

En la Tabla 1, se recogen estas y otras normativas en materia de mitigación del cambio climático a nivel nacional.

**Tabla 1.** Leyes, reglamentos, decretos, acuerdos ministeriales, reportes internacionales y documentos institucionales vinculados a la mitigación del cambio climático

AÑO	INSTRUMENTO	OBJETO
1994	Decreto Ejecutivo N.º 2148	Ecuador ratifica la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC).
2001	1.ª Comunicación Nacional a la CMNUCC	Se presenta el estado de la gestión del cambio climático en el país, entre ellas las medidas de mitigación.
2008	Constitución de la República del Ecuador	Se establece que el Estado debe tomar medidas de gestión del cambio climático.
2009	Decreto Ejecutivo N.º 1815	Se declara la adaptación y mitigación del cambio climático como política de Estado.
2009	Acuerdo Ministerial N.º 086 (MAE)	Se emiten políticas ambientales nacionales; se hace hincapié en tomar medidas para la mitigación y adaptación al cambio climático.
2010	Decreto Ejecutivo N.º 495	Se crea el Comité Interinstitucional de Cambio Climático, como el espacio de cooperación interinstitucional para coordinar, dictar y facilitar la ejecución integral de políticas nacionales referentes al cambio climático y los compromisos asumidos frente a CMNUCC.
2010	Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas	Se establece que, en el diseño e implementación de los programas y proyectos de inversión pública, se promoverá la incorporación de acciones favorables a la mitigación del cambio climático.
2011	2.ª Comunicación Nacional de Cambio Climático a la CMNUCC	Se presentan los avances de la mitigación del cambio climático.
2012	Acuerdo Ministerial N.º 95 (MAE)	Se establece como política de Estado la “Estrategia Nacional de Cambio Climático”, dentro de la cual se coloca como una de las líneas estratégicas la mitigación al cambio climático.
2013	Acuerdo Ministerial N.º 089 (MAE)	Se estableció una Autoridad Nacional para Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación, presidida por el ministro de Ambiente en coordinación con la Subsecretaría de Cambio Climático.
2014	Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua	El Estado debe formular y generar políticas públicas orientadas a adoptar y promover medidas con respecto a la mitigación al cambio climático para proteger a la población en riesgo.
2014	Acuerdo Ministerial N.º 137 (MAE)	Se establecen lineamientos generales para la elaboración de planes, programas y estrategias de cambio climático de Gobiernos Autónomos Descentralizados, y definir medidas de mitigación.

AÑO	INSTRUMENTO	OBJETO
2014	Acuerdo Ministerial N.º 248 (MAE)	Se expiden los lineamientos del Plan Nacional de Cambio Climático que desarrolla la Estrategia Nacional de Cambio Climático.
2015	Acuerdo Ministerial N.º 140 (MAE)	Se expidió el marco institucional para incentivos ambientales por medio de iniciativas relacionadas con el apoyo en la gestión e implementación de políticas de mitigación y adaptación al cambio climático.
2016	Primer Informe Bienal de Actualización del Ecuador a la CMNUCC	Se presentó ante la CMNUCC los avances de Ecuador en materia de mitigación del cambio climático, incluido el INGEI 2010.
2017	Decreto Ejecutivo N.º 98	Se ratifica el Acuerdo de París y se asume el reto de contribuir en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y limitar el aumento de la temperatura media a 1,5 °C.
2017	3.ª Comunicación Nacional de Cambio Climático a la CMNUCC	Se presentan los avances en temas de cambio climático.
2017	Código Orgánico del Ambiente	Se incluye en el Libro IV sobre cambio climático disposiciones específicas acerca de la mitigación de cambio climático.
2018	Decreto Ejecutivo N.º 371	Se declara política pública del Gobierno nacional la adopción de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, entre cuyos objetivos está la adopción de medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos, y presenta algunas metas y acciones asociadas con la reducción de emisiones.
2019	Decreto Ejecutivo N.º 840	Se decreta implementar como política de Estado la Primera Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC).
2019	Reglamento del Código Orgánico del Ambiente	Se indica que el Plan Nacional de Mitigación del Cambio Climático establecerá las medidas y acciones de mitigación del cambio climático, así como los mecanismos e instrumentos de implementación y coordinación para el cumplimiento de estas.
2021	Acuerdo Ministerial N.º 017 (MAAE)	Se establecen los lineamientos para la formulación, seguimiento, evaluación y actualización de los instrumentos de gestión del cambio climático, entre ellos el Plan Nacional de Mitigación de Cambio Climático.
2021	Decreto Ejecutivo N.º 059	Se adquiere el compromiso de adoptar la transición ecológica como política de Estado, que conduzca a Ecuador hacia emisiones netas cero para el año 2050.

AÑO	INSTRUMENTO	OBJETO
2021	Estrategia Nacional de Financiamiento Climático	Se indica que el Plan Nacional de Mitigación del Cambio Climático será un instrumento de planificación que definirá las líneas de acción sectoriales para guiar el camino hacia la reducción de emisiones de la economía del país.
2021	Acuerdo Ministerial N.º 018 (MAAE)	Se expide el Programa Ecuador Carbono Cero, los lineamientos y criterios generales.
2021	Acuerdo Ministerial N.º 046 (MAATE)	Se expiden los lineamientos y criterios técnicos para la implementación del Programa Ecuador Carbono Cero con alcance a producto.
2021	Acuerdo Ministerial N.º 047 (MAATE)	Se expiden los lineamientos y criterios técnicos para la implementación del Programa Ecuador Carbono Cero con alcance organizacional.
2022	4.ª Comunicación Nacional y Segundo Informe Bienal de Actualización del Ecuador a la CMNUCC	Se evidencia el esfuerzo voluntario del Ecuador en pro de la mitigación del cambio climático global.
2022	Acuerdo N.º 065 DEL MEF	Se expide la modificación del clasificador orientador de gasto en políticas de ambiente a clasificador orientador de gastos en políticas de ambiente y cambio climático.
2023	Acuerdo Ministerial N.º MAATE-2023-053	Se expide el esquema, lineamientos y criterios técnicos para la compensación de emisiones de gases de efecto invernadero en Ecuador, mediante proyectos, medidas y acciones voluntarias denominadas iniciativas de mitigación, que permitan la reducción de emisiones o aumento de remociones de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).
2023	Acuerdo Interministerial N.º MEF-SNP-MAATE-01	Se expide el Documento Marco de Bonos Verdes Soberanos del Gobierno del Ecuador, como instrumento que establece las obligaciones que el Gobierno del Ecuador deberá cumplir para la emisión de Bonos Verdes.
2024	Ley Orgánica para la Gestión Integral del Riesgo de Desastres	Se establece que la gestión del riesgo de desastres es complementaria a la mitigación al cambio climático.

Fuente: Registro Oficial del Ecuador  
Elaboración: Equipo PLANMICC

A continuación, se presenta un resumen del marco normativo vinculado a la gestión de la mitigación del cambio climático del Ecuador, en los sectores priorizados por la ENCC (Energía; Procesos Industriales; Agricultura; Uso del Suelo, Cambio de Uso del Suelo y Silvicultura (USCUS); y Residuos).

**Tabla 2.** Marco normativo relacionado con la mitigación del cambio climático - Sector Energía

AÑO	INSTRUMENTO	DESCRIPCIÓN
<b>LEYES</b>		
2008	Ley Orgánica de Transporte Terrestre Tránsito y Seguridad Vial	Establece que por parte del Gobierno Central y Gobiernos Autónomos Descentralizados se debe incentivar el uso de vehículos de cero emisiones.
2016	ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica	Promueve el uso de tecnologías limpias y energías alternativas; energías renovables no convencionales. Impulsa el uso de vehículos eléctricos.
2019	Ley Orgánica de Eficiencia Energética	Dispone la promoción de energía limpia y reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.
2024	Ley Orgánica de Competitividad Energética	Realiza reformas a otras normas que buscan implementar medidas a fin de reducir emisiones de GEI por el uso de energías renovables.
<b>REGLAMENTOS</b>		
2019	Reglamento a la Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica	Señala que se deben considerar mecanismos que permitan mejorar la flexibilidad y penetración de las energías renovables no convencionales en los sistemas eléctricos. Se indica que el Plan Maestro de Electricidad debe contener el plan de expansión de generación incluyendo el aprovechamiento de energías renovables no convencionales.
2021	Reglamento General a la Ley Orgánica de Eficiencia Energética	Establece que debe existir articulación de políticas públicas para priorizar el uso de los residuos sólidos no peligrosos de tipo orgánico para la generación de energía, como una medida de eficiencia; así también para la movilidad vehicular eléctrica y de cero emisiones.
<b>DECRETOS</b>		
2021	Decreto N.º 238	Expide las políticas para desarrollo del servicio público de energía eléctrica, instando a reformular el modelo de desarrollo del sector eléctrico para viabilizar la participación de las empresas públicas, de capital mixto y privado en el servicio de carga de vehículos eléctricos.

AÑO	INSTRUMENTO	DESCRIPCIÓN
<b>ACUERDOS MINISTERIALES</b>		
2017	Acuerdo Ministerial N.º 3 (MEER)	Aprueba el Plan Nacional de Eficiencia Energética, que se enfoca en 5 ejes, encontrándose el de industria, transporte, residencial, comercial y público, consumo propio del sector energético y Galápagos. Con determinadas líneas de acción dentro de cada uno de estos ejes se busca la sustitución progresiva de combustibles y fuentes de energía con alto impacto ambiental por otros con bajo contenido o sin carbono, incluyendo fuentes de energía renovable.
2017	Acuerdo Ministerial N.º 4 (MEER)	Aprueba el Plan Maestro de Electricidad 2016-2025, que busca garantizar con una proyección a 10 años, el abastecimiento de energía eléctrica a la demanda nacional en el corto, mediano y largo plazo. Todo esto dentro de un marco que promueva la sostenibilidad y soberanía energética del sector mediante la priorización del uso de recursos de energía renovable.
2022	Acuerdo Ministerial N.º MEM-MEM-2022-0022-AM (MEM)	Expide las políticas públicas para fomentar la eficiencia energética en Ecuador: promover la eficiencia energética en todos los sectores de la sociedad, reducir las emisiones de gases efecto invernadero y contribuir a la gestión del cambio climático y a la transición energética.
2022	Acuerdo Ministerial N.º MEM-MEM-2022-0024-AM	Expide la política pública del sector eléctrico, aprovechamiento de los recursos energéticos renovables, renovables no convencionales y alternativos; brindar el servicio público de energía eléctrica bajo los preceptos de sostenibilidad, sustentabilidad, resiliencia, seguridad, calidad y confiabilidad; brindar el servicio de carga de vehículos eléctricos con las mejores condiciones técnicas, económicas, sociales y ambientales.
2023	Acuerdo N.º MEM-VEER-2023-0004-AM (VEER)	Expide las disposiciones para la implementación de la movilidad eléctrica, para lograr la sustitución progresiva de vehículos que usan combustibles fósiles por vehículos eléctricos.
2023	Acuerdo n.º MTOP-MTOP-23-36-ACU (MTOP)	Expide la Política Nacional de Movilidad Urbana Sostenible, que cuenta con el eje de lucha contra el cambio climático, que busca disminuir el impacto negativo de la movilidad sobre el medio ambiente, reducir las emisiones de GEI, promover el uso de modos de movilidad más eficientes y sostenibles, e incorporar infraestructura resiliente frente al cambio climático.
<b>ESTRATEGIAS</b>		
2021	Estrategia Nacional de Electromovilidad del Ecuador	Instrumento estructurador de todas las políticas y acciones a escalas nacional y local, dirigidas a promover la adopción de la electromovilidad, resultando en la reducción de emisiones contaminantes, incremento de la eficiencia energética, ahorros para el gobierno y beneficios para la salud.

Fuente: Registro Oficial del Ecuador  
Elaboración: Equipo PLANMICC

**Tabla 3.** Marco normativo relacionado con la mitigación del cambio climático – Sector Agricultura

AÑO	INSTRUMENTO	DESCRIPCIÓN
<b>LEYES</b>		
2009	Ley Orgánica del Régimen de Soberanía Alimentaria	Establece que el Estado debe fomentar la producción sostenible y sustentable de alimentos reorientando el modelo de desarrollo agroalimentario; e incentivar el consumo de alimentos agroecológicos y orgánicos, evitando la expansión del monocultivo y la utilización de cultivos agroalimentarios en la producción de biocombustibles.
2016	Ley de Tierras Rurales y Territorios Ancestrales	Establece que la función social de la tierra debe ser manejada bajo un sistema productivo que mantenga una producción sostenible; y la función ambiental de la tierra deberá contribuir al desarrollo sustentable y al uso racional del suelo.
2017	Ley Orgánica de Agrobiodiversidad, Semillas y Fomento de la Agricultura	Dispone que las prácticas y tecnologías de agricultura sustentable buscan garantizar la fertilidad y biodinámica del suelo mediante prácticas de conservación y evitar su erosión, degradación y contaminación; incrementar y optimizar la productividad agrícola de forma sostenible.
2023	Ley para la Defensa y Desarrollo de la Economía Familiar Campesina	Dispone al ente rector de agricultura apoyar en la adaptación y mitigación del cambio climático en el sector agropecuario. Asimismo, establece que en predios de la agricultura familiar campesina se deben promover energía que provenga de fuentes renovables.
<b>REGLAMENTOS</b>		
2020	Reglamento a la Ley Orgánica de Agrobiodiversidad, Semillas y Fomento de la Agricultura	Señala que, para un manejo adecuado del suelo, se realicen rotaciones de cultivos, se apliquen abonos verdes, se utilicen fertilizantes autorizados para la producción sustentable, generar proyectos o programas para garantizar la fertilidad y biodinámica, entre otras medidas todas enfocadas a mejorar la calidad del suelo, y disminuir también el uso de energía proveniente de fuentes fósiles y sustituirla por energía proveniente de fuentes renovables.
<b>DECRETOS</b>		
2021	Decreto que Expide la Política de Estado para el Sector Agropecuario Ecuatoriano 2020-2030	La política pretende adoptar medidas para reducir las emisiones originadas en la agricultura y ganadería, estableciendo metas de reducción de emisión, según el sector privado, que permitan certificar a medio plazo una agricultura y ganadería de carbono neutral.

AÑO	INSTRUMENTO	DESCRIPCIÓN
<b>ACUERDOS MINISTERIALES</b>		
2013	Acuerdo Ministerial N.º 299 (MAGAP)	Expide la normativa general para promover y regular la producción orgánica-ecológica-biológica en Ecuador, buscando incrementar este tipo de producción, teniendo en cuenta que las emisiones en los sistemas convencionales de producción son más altas que la de los sistemas orgánicos.
2021	Acuerdo Ministerial N.º 106 (MAG)	Establece los mecanismos de coordinación para la regulación, fomento y promoción de la certificación Grass Fed Ecuador, y de esta forma contar con una ganadería a pasto, baja en emisiones y preservando el dinamismo vital del medio ambiente.
2021	Acuerdo Ministerial N.º 20	Expide la estrategia nacional agropecuaria para mujeres rurales, en la que se expone su influencia en los procesos de mitigación y adaptación al cambio climático.

Fuente: Registro Oficial del Ecuador  
Elaboración: Equipo PLANMICC

**Tabla 4.** Marco normativo relacionado con la mitigación del cambio climático – Sector USCUS

AÑO	INSTRUMENTO	DESCRIPCIÓN
<b>LEYES</b>		
2016	Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial Uso y Gestión de Suelo	Busca promover un uso eficiente, equitativo, racional y equilibrado del suelo urbano y rural mediante la definición de principios, directrices y lineamientos, y generar un hábitat seguro y saludable en todo el territorio, promover el eficiente, equitativo, racional y equilibrado aprovechamiento del suelo rural y urbano.
2016	Ley Orgánica de Tierras Rurales y Territorios Ancestrales	Señala la limitación del avance de la frontera agrícola en ecosistemas frágiles y amenazados, como páramos, manglares, humedales, bosques nublados, bosques tropicales, secos y húmedos.
2021	Ley Orgánica para Planificación de la Circunscripción Territorial Amazónica	Prescribe que entre los objetivos de la planificación de la Amazonia está el fortalecimiento del control de actividades extractivistas, considerando el control del cambio de uso de suelo, el manejo forestal sostenible y la adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático. Además, contribuir a la mitigación de los efectos del cambio climático; reducir la deforestación, prevenir el cambio de uso de suelo forestal y promover el manejo agroforestal y forestal sostenible; adoptar medidas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero debidas a la deforestación y degradación de bosques.

AÑO	INSTRUMENTO	DESCRIPCIÓN
<b>REGLAMENTOS</b>		
2019	Reglamento a la Ley de Orgánica de Ordenamiento Territorial Uso y Gestión de Suelo	Dispone que en los planes de uso y gestión del suelo (PUGS) se debe incluir la delimitación de las áreas de conservación y protección de los recursos naturales.
<b>DECRETOS</b>		
2019	Decreto Ejecutivo N.º 859	Dispone el diseño e implementación del biocorredor amazónico para el aseguramiento de la conservación de la Amazonía ecuatoriana mediante la protección y la restauración de los ecosistemas terrestres y acuáticos, la conectividad ecológica y la implementación de medidas de adaptación y mitigación al cambio climático.
<b>ACUERDOS MINISTERIALES</b>		
2014	Acuerdo Ministerial N.º 45 (MAE)	Establece al Ministerio de Ambiente como la autoridad ambiental nacional para el control de desertificación, degradación de tierras y sequía, con el rol de formular e implementar políticas y actividades para la lucha contra la desertificación, degradación de tierras y sequía.
2016	Acuerdo Ministerial N.º 116 (MAE)	Expide el plan acción REDD+ bosques para el buen vivir, como un instrumento de gestión para hacer frente a las causas de la deforestación y mitigar el cambio climático en el sector uso de suelo.
2019	Acuerdo Ministerial N.º 65 (MAE)	Expide el Plan Nacional de Restauración Forestal 2019-2030, que tiene entre sus metas para el 2030, la captura de 9 206 879,79 toneladas de carbono, por medio de procesos de restauración implementados desde 2019.
2022	Acuerdo Ministerial N.º MAA-TE-2022-0152	Expide el Plan Estratégico del Sistema Nacional de Áreas Protegidas 2022-2030, donde se establece el impacto que ha tenido el cambio climático sobre la biodiversidad e implicaciones en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP). Destaca la importancia del fortalecimiento de este como línea para lograr la mitigación en el sector USCUS.
2022	Acuerdo Ministerial N.º MAA-TE-2022-0114	Emite la norma técnica para la obtención del distintivo iniciativa verde libre de deforestación, con el fin de promover e incentivar en las personas naturales y jurídicas la implementación de sistemas de producción sostenibles y libres de deforestación.
2023	Acuerdo Ministerial N.º MAATE-2023-100	Emite el Plan de Acción Nacional para la Conservación, Restauración y Uso Sostenible de los Páramos, como un instrumento nacional de planificación con estrategias y acciones planificadas, integrales y participativas, que contemplen la adaptación y mitigación de los impactos del cambio climático.

Fuente: Registro Oficial del Ecuador  
Elaboración: Equipo PLANMICC

**Tabla 5.** Marco normativo relacionado con la mitigación del cambio climático – Sector Procesos Industriales

AÑO	INSTRUMENTO	DESCRIPCIÓN
<b>LEYES</b>		
2004	Ley Orgánica de Régimen Tributario Interno	Dispone la depreciación y amortización que correspondan por la adquisición de maquinarias, equipos y tecnologías destinadas a la implementación de mecanismos de producción más limpia, a mecanismos de generación de energía de fuente renovable (solar, eólica o similares) o a la reducción del impacto ambiental de la actividad productiva, y a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.
2010	Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones	El Estado debe fomentar la producción nacional, comercio y consumo sustentable de bienes y servicios, con responsabilidad social y ambiental, así como su comercialización y uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas. Se tienen que implementar medidas para alcanzar los procesos de producción más limpia, los incentivos a producción más limpia, reconociendo las deducciones adicionales para el cálculo del impuesto a la renta.
2021	Ley Orgánica de Economía Circular Inclusiva	Establece que el ente rector de producción, comercio exterior, inversiones y pesca establecerá normativa nacional orientada a desarrollar prácticas industriales ecoeficientes, orientadas hacia un desarrollo industrial sostenible y deberá formular y ejecutar políticas públicas, planes y proyectos, dirigidos a promover e incentivar, a los productores e industriales, la producción limpia; y desarrollará mecanismos para que el ciudadano consumidor identifique sellos de producción limpia y responsable con el ambiente. Instituye que el Sistema Nacional de Economía Circular Inclusiva será liderado por los ministerios rectores de la política industrial y ambiental, los cuales ejercerán las competencias determinadas en la ley. Una de ellas es la elaboración de la Estrategia Nacional de Economía Circular Inclusiva.
<b>REGLAMENTOS</b>		
2019	Reglamento al Código Orgánico de Ambiente	Dispone que los generadores industriales pueden establecer en su programa de aprovechamiento el uso de materia prima para generación de energía. Asimismo, reconoce la bioindustria como los centros que transforman los residuos en productos terminados y que no generan residuos ni impacto negativo en el ambiente, ni consumen energía de origen fósil, pues producen la energía necesaria para su funcionamiento.

AÑO	INSTRUMENTO	DESCRIPCIÓN
2021	Reglamento a la Ley de Racionalización, Reutilización y Reducción de Plásticos de un Solo Uso	Establece el aprovechamiento de residuos plásticos por parte de la industria, y se indica que debe disminuir la cantidad de residuos plásticos que llegan a sitios de disposición final, y fomentar el uso de materia prima posconsumo.
<b>ACUERDOS MINISTERIALES</b>		
2011	Acuerdo Ministerial N.º 048 (MAE)	Expide la norma técnica para el coprocesamiento de desechos peligrosos en hornos cementeros.
2019	Acuerdo Ministerial N.º 048 (MAE)	Establece el proceso para el otorgamiento de la autorización ambiental para la deducción adicional del 100 % de la depreciación de máquinas, equipos y tecnologías.

Fuente: Registro Oficial del Ecuador  
Elaboración: Equipo PLANMICC

**Tabla 6.** Marco normativo relacionado con la mitigación del cambio climático – Sector Residuos

AÑO	INSTRUMENTO	DESCRIPCIÓN
<b>LEYES</b>		
2010	Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD)	Dispone que los gobiernos autónomos descentralizados municipales establecerán, en forma progresiva, sistemas de gestión integral de desechos, adoptarán medidas a fin de crear incentivos para que los poseedores de residuos, los productores y los minoristas participen en los sistemas de recolección.
2017	Código Orgánico de Ambiente	Determina que la Autoridad Ambiental Nacional y los GAD municipales o metropolitanos son los que fomenten y promuevan la clasificación, reciclaje, y en general la gestión de residuos y desechos bajo este principio.
2020	Ley Orgánica de Racionalización, Reutilización y Reducción de Plásticos de un Solo Uso	Indica que se debe regular en todo el territorio nacional la generación de residuos plásticos, la reducción progresiva de plásticos de un solo uso ya sea por el consumo responsable, reutilización y reciclaje, y cuando sea posible su reemplazo por envases y productos fabricados con material reciclado o biodegradables con una huella de carbono menor al producto que está siendo reemplazado.

AÑO	INSTRUMENTO	DESCRIPCIÓN
2021	Ley Orgánica de Economía Circular Inclusiva	Se tienen que definir los principios que orienten a las políticas, financiamiento, programas y proyectos en materia de gestión integral de residuos y desechos sólidos de productos prioritarios sujetos de aprovechamiento, valorización, clasificación y reciclaje; buscando la disminución de generación de residuos, así como el fomento de la gestión integral de estos.
2022	Ley Orgánica para Prevenir y Reducir la Pérdida y el Desperdicio de Alimentos	Establece la jerarquización de acciones para reducir la pérdida y el desperdicio de alimentos para el consumo humano de los donantes. En cuarto lugar, establece a los procesos industriales de aprovechamiento de residuos orgánicos para producir energías renovables se den si se cuenta con la capacidad técnica. En quinto lugar, establece que los residuos orgánicos servirán para compostar para que estos abonos se utilicen para mejorar características del suelo.
<b>REGLAMENTOS</b>		
2019	Reglamento al Código Orgánico de Ambiente	Determina lo referente a la gestión integral de residuos y desechos sólidos no peligrosos, el aprovechamiento de estos residuos por parte de la industria, el reciclaje inclusivo, gestión integral de residuos o desechos peligrosos o especiales.
2021	Reglamento a la Ley de Racionalización, Reutilización y Reducción de Plásticos de un Solo Uso	Dispone la promoción de la disminución de contaminación por residuos y desechos plásticos, especialmente en quebradas, ríos, mares, sistema nacional de áreas protegidas, así como el incentivo de la reducción en generación de residuos plásticos.
2023	Reglamento a la Ley Orgánica de Economía Circular Inclusiva	Señala que la Estrategia de Economía Circular Inclusiva tiene que fortalecer las capacidades del sector productivo para el diseño de modelos de negocios circulares para la reducción de la huella de carbono, huella ecológica y huella hídrica.
<b>ACUERDOS MINISTERIALES</b>		
2013	Acuerdo Ministerial N.º 021 (MAE)	Expide el instructivo que establece los requisitos, procedimientos y especificaciones ambientales para la elaboración, aplicación y control del Plan de Gestión Integral de los Desechos Plásticos de Uso Agrícola, el cual debe ser presentado por el importador o fabricante, titular de registro o representante.

AÑO	INSTRUMENTO	DESCRIPCIÓN
2013	Acuerdo Ministerial N.º 022 (MAE)	Expide el instructivo donde se establecen los requisitos, procedimientos y especificaciones ambientales para la elaboración, aplicación y control del Plan de Gestión Integral de Pilas Usadas, fomentando la reducción y otras formas de valorización, con la finalidad de proteger el ambiente.
2019	Acuerdo Ministerial N.º 042 (MAE)	Expide el instructivo donde se establecen los requisitos y lineamientos ambientales para la implementación del principio de Responsabilidad Extendida del Productor aplicado al aceite lubricante. Esto incluye la gestión ambientalmente adecuada del aceite lubricante convertido en residuo o desecho peligroso, así como de sus envases vacíos.
2021	Acuerdo Ministerial N.º MAA-TE-2021-034	Expide el instructivo que establece las disposiciones, requisitos y lineamientos ambientales para la aplicación de la Responsabilidad Extendida del Productor en la gestión integral de baterías ácido plomo usadas (BAPU), abarcando desde su importación o generación, recolección/transporte, almacenamiento y eliminación mediante el aprovechamiento.
2022	Acuerdo Ministerial N.º MAA-TE-2022-067	Expide el instructivo que establece los requisitos, procedimientos y especificaciones administrativas y técnicas para la aplicación de la responsabilidad extendida del productor (REP) en los aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) de origen doméstico. Esto incluye la gestión ambientalmente adecuada de los aparatos eléctricos y electrónicos cuando se conviertan en residuos o desechos especiales, denominados residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) de origen doméstico.
2022	Acuerdo Ministerial N.º MAA-TE-2022-097	Expide el instructivo que establece los requisitos y lineamientos ambientales para la implementación del principio de Responsabilidad Extendida del Productor aplicado a lámparas de descarga o lámparas LED.
2022	Acuerdo Ministerial N.º MAATE-2022-131	Expide el instructivo que establece las disposiciones, requisitos y lineamientos ambientales de la aplicación de la Responsabilidad Extendida del Productor (REP) en la gestión integral de los neumáticos fuera de uso (NFU), desde su importación, generación, recolección/transporte, almacenamiento hasta su eliminación mediante el aprovechamiento. Esto fomenta la reducción, reutilización, y otras formas de valorización, con la finalidad de proteger el ambiente.

Fuente: Registro Oficial del Ecuador  
Elaboración: Equipo PLANMICC

### 3. Proceso de elaboración del PLANMICC





La elaboración del Plan se sustenta en los procesos establecidos en la Guía de Ejercicios de Planificación a Largo Plazo de la Secretaría Nacional de Planificación (SNP, 2022), la Guía de Formulación de Política Pública Sectorial (SENPLADES, 2011) así como en la metodología para la formulación del PLANMICC<sup>5</sup>. La Estructura del Plan obedece a lo establecido en la Estrategia Nacional de Cambio Climático, el Acuerdo Ministerial 017, el Código Orgánico del Ambiente y su Reglamento y en el Manual Operativo del Proyecto.

### 3.1. Mapeo de actores

Esta sección presenta la identificación de actores relevantes de acuerdo con la pertinencia de su involucramiento y rol durante la formulación del Plan Nacional de Mitigación del Cambio Climático. La metodología utilizada se basa en el método 'Stakeholder Analysis', adaptado a las necesidades del PLANMICC. El objetivo de esta metodología es identificar a los actores relevantes e involucrados en la planeación, ejecución y seguimiento de acciones asociadas al objetivo estratégico del Plan. Además, permite detectar y documentar su nivel de injerencia y su rol en el ecosistema. Para esto, se identificó la importancia e influencia de las instituciones, así como las estrategias de trabajo, lo que se describe en el siguiente procedimiento:

<sup>5</sup> MAATE. (2022). *Metodología para la elaboración del PLANMICC*. Disponible en: [20220513\\_Metodología para elaboración del PLAN.pdf](#)

- a Identificación de actores y clasificación por sector de mitigación, tipo de actor, área, nivel de decisión, etapa de involucramiento, grupos de trabajo a los que pertenecen, entre otros.
- b Calificación de las instituciones según su importancia e influencia para la formulación del Plan.
- c Análisis de resultados de actores identificados.
- d Establecimiento de la estrategia para la vinculación activa y permanente de los actores.

Para identificar actores se consideró un criterio básico, enmarcado en los sectores priorizados para mitigar el cambio climático, definidos en la ENCC. Estos sectores involucran actores públicos, privados, organismos internacionales, ONG, academia, sociedad civil, alianzas público-privadas, entre otros, que contribuyen tanto a la generación de emisiones de GEI como a la implementación de iniciativas y políticas para su reducción.

Los criterios considerados para la identificación de actores responden a dos preguntas: ¿En qué etapa del proceso de formulación del plan intervendría (visión, modelamiento, MRV, marcos habilitantes o análisis costo-beneficio)? y ¿Con qué aportaría al Plan (información, implementación, recursos humanos, capacitaciones, investigación, experiencia, recursos económicos, tecnología, comunicación, generación de políticas, otros)?

La etapa de mapeo de actores se realizó con los puntos focales designados por cada institución, quienes propusieron actores que participaron en las distintas etapas de formulación del PLANMICC.

### 3.2. Priorización de sectores

Como se indicó, la ENCC estableció las dos líneas estratégicas que constituyen los ejes de trabajo para cumplir la visión al año 2025: (1) adaptación y (2) mitigación del cambio climático. Dentro del objetivo general para cumplir la línea estratégica de mitigación, se encuentra la creación de condiciones favorables para adoptar medidas que reduzcan emisiones de GEI en los sectores priorizados, que son: Energía, Agricultura, Uso del suelo, Cambio de Uso del Suelo y Silvicultura, Procesos Industriales<sup>6</sup>, y Residuos<sup>7</sup> (MAE, 2012).

<sup>6</sup> De acuerdo con la Estrategia Nacional de Cambio Climático del Ecuador aún vigente (período 2012-2025), este sector se denomina *Procesos Industriales*, equivalente al sector Procesos Industriales y Uso de Productos (IPPU) al que se hace mención en el Capítulo 2 del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI).

<sup>7</sup> Denominado Manejo de desechos sólidos y líquidos en la Estrategia Nacional de Cambio Climático.

Para definir los sectores prioritarios en la reducción de emisiones de GEI en Ecuador se consideraron tres criterios principales. Primero, los sectores que generan las mayores emisiones en el país y que presentan una tendencia al incremento. Segundo, la importancia relativa del sector en la economía del país. Tercero, los futuros compromisos del país para el reporte de emisiones de GEI ante la CMNUCC.



## Energía

### Problemática del sector

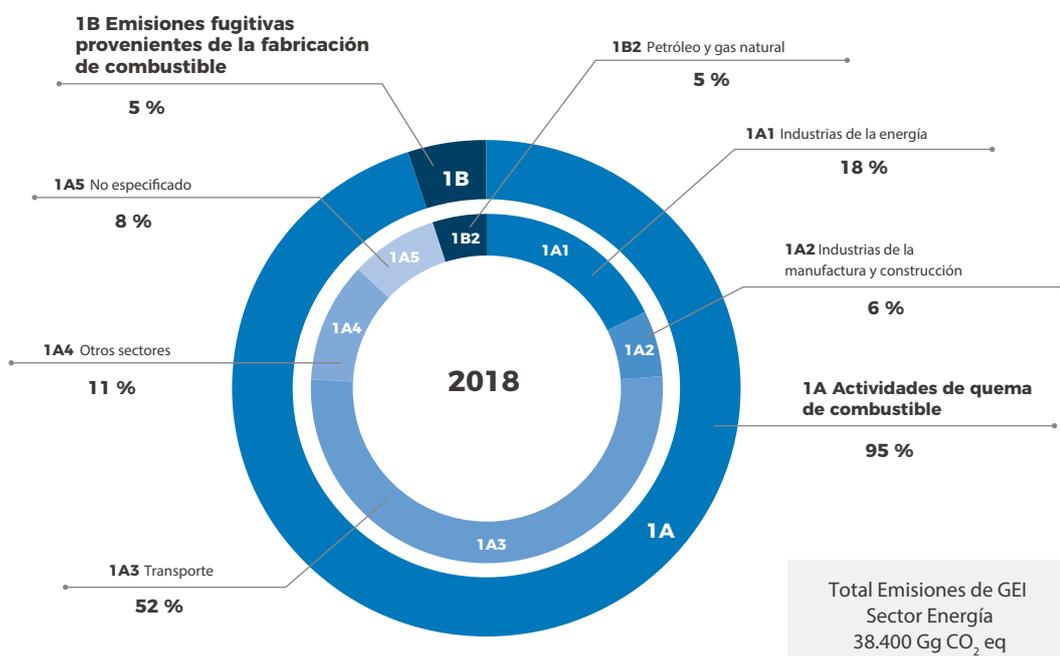
En 2022, la producción total de energía primaria fue de 203 millones de Barriles Equivalentes de Petróleo (BEP), de los cuales el 86,4 % correspondió a la producción de petróleo (incluyendo la exportación), el 9,1 % a la producción de energía renovable (hidroenergía, leña, productos de caña, energía eólica, fotovoltaica y biogás) y el 4,5 % a la producción de gas natural. La producción total de energía secundaria se ubicó en 80,4 millones de BEP, desagregada en electricidad, diésel, gasolinas y naftas, gas licuado de petróleo (GLP), *fuel oil* y no energéticos. Respecto a la electricidad, el país generó electricidad con 75 % de energía renovable (incluye hidroeléctrica), un 23,6 % con fuentes térmicas y 1,4 % proveniente de interconexión con Perú y Colombia (MEM, 2023).

Acerca del consumo energético de Ecuador, el 79 % corresponde al consumo de combustibles fósiles (incluye diésel, gasolina, gas licuado de petróleo (GLP), entre otros), 17,5 % al consumo de electricidad, el 2,5 % a biomasa (leña y productos de caña) y el restante a gas natural y otras energías secundarias (MEM, 2023).

En 2022, el sector de transporte se identificó como el mayor consumidor de energía con el 49,1 % del total del país. Le siguen los sectores industrial y residencial con el 17,9 % y el 13,1 %, respectivamente. Con menores niveles de consumo energético se encuentran los sectores comercial-servicio público (6,1 %), otros sectores (8,3 %), y agro, pesca y minería (1,2 %).

Al desagregar el consumo del sector transporte por tipo de vehículo en 2022, el terrestre demandó el 93 % de la energía consumida, siendo el segmento de mayor participación el transporte de carga pesada con el 31 %. Por otro lado, el transporte marítimo consumió el 5 % y el transporte aéreo el 2 % (MEM, 2022).

**Figura 5.** Distribución de emisiones de GEI por categoría y subcategoría en el sector Energía (%)



Fuente: MAATE (2022)  
Elaboración: MAATE / Proyecto 4CN-2IBA

En este contexto, el sector energético en Ecuador enfrenta diversos desafíos que impactan tanto en la economía como en la vida diaria de la ciudadanía. El cambio climático juega un papel crucial, ya que actualmente existe un déficit de generación de energía debido a la alta demanda y la dependencia de energía hidroeléctrica, la cual se ve afectada por sequías o lluvias intensas, ocasionando racionamientos eléctricos, especialmente en las temporadas de mayor consumo.

La falta de inversión en infraestructura limita la capacidad de generación y distribución de energía, aumentando la vulnerabilidad a fallas y averías. Esto ocasiona una alta dependencia de combustibles fósiles, incrementando la generación de emisiones de GEI.

Solucionar estos problemas del sector energético en Ecuador requiere un enfoque integral que combine medidas a corto, mediano y largo plazo, fomentando la participación de todos los sectores de la economía del país. La transición a energías limpias es una oportunidad para reducir los impactos ambientales y la dependencia de combustibles fósiles, así como fortalecer la seguridad energética. Además, esto permitirá garantizar soluciones energéticas seguras, equitativas y accesibles para todas las industrias con un enfoque de responsabilidad empresarial y a escala nacional.

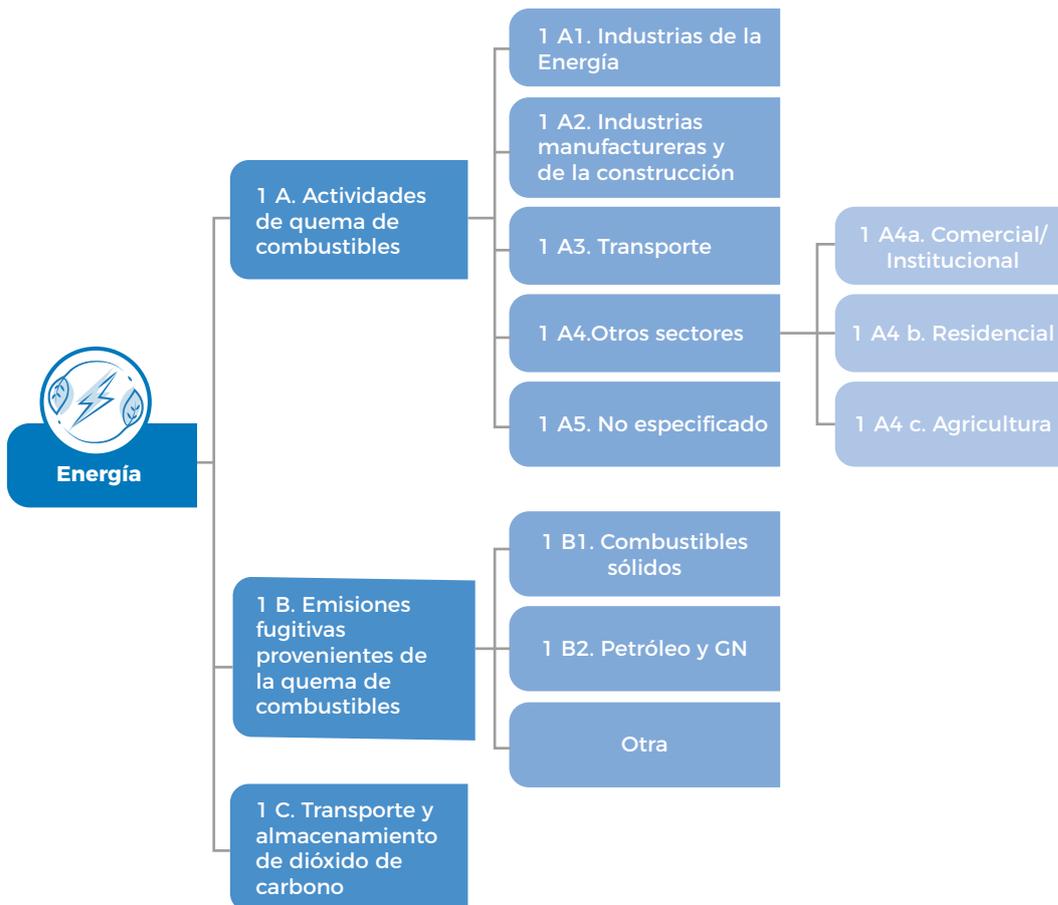
Según las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, el sector energético comprende, principalmente:

- La exploración y explotación de las fuentes primarias de energía.
- La conversión de las fuentes primarias de energía en formas más utilizables a través de, por ejemplo, refinerías y centrales eléctricas.

- La transmisión y distribución de los combustibles.
- El uso de combustibles en aplicaciones estacionarias y móviles; las emisiones surgen de estas actividades por combustión y como emisiones fugitivas, o por escape sin combustión.

De acuerdo con esta metodología, tenemos las siguientes categorías y subcategorías:

**Figura 6.** Categorías del sector Energía



Fuente: IPCC (2006)

De acuerdo con el INGEI del año 2018, para el sector Energía, los gases de efecto invernadero estimados son: CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O<sup>8</sup> emitidos en las categorías: quema de combustibles (1A), emisiones fugitivas provenientes de los combustibles (1B) y emisiones fugitivas de combustibles (1C). Según el mismo reporte, el sector Energía emitió en el 2018, 38.400,00 Gg de CO<sub>2</sub>eq, representando el 51 % respecto al total nacional.

Para el sector Energía, la categoría de emisiones provenientes de quema de combustible representa el 95 % de las emisiones de GEI, mientras que el 5 % restante corresponde a las emisiones fugitivas. Dentro de la categoría de Quema

8 Adicional se calculó los COVDM, los azufres, NOx y otros, pero son solo reportados en cumplimiento con la Guías Metodológicas del IPCC.

de combustibles fósiles, el sector transporte emitió cerca del 52 %; seguido por la industria de la energía (18 %), que incluye la generación de electricidad. En tercer lugar está la categoría “otros sectores”, que incluye sectores comercial, residencial y agricultura, y que aporta con el 11 %, seguido de la subcategoría “No especificado” con el 8 %, que considera el uso de combustibles fósiles que no se pudieron atribuir a un sector en específico. Finalmente se tiene la subcategoría de Industrias manufactureras y de la construcción, con el 6 %, que considera el uso de combustibles fósiles de procesos productivos industriales y mineros (MAATE, 2022).



## Agricultura

Este sector es fundamental para la economía del país, debido a que genera materia prima y provee de alimentos para la población.

Las emisiones en el sector Agricultura están relacionadas con las actividades agrícolas y pecuarias, concretamente las emisiones que provienen de los procesos de metanogénesis derivados de microorganismos en el proceso digestivo del ganado y de la aplicación de insumos orgánicos y fertilizantes nitrogenados al suelo en cultivos agrícolas. Estas fuentes de emisión, de acuerdo con las Directrices del IPCC 2006, se categorizan, con fines de cálculo, en dos grupos agregados:

3A

**Categoría Ganado:** Emisiones del ganado o actividades pecuarias, incluyendo fermentación entérica y manejo de estiércol.

3C

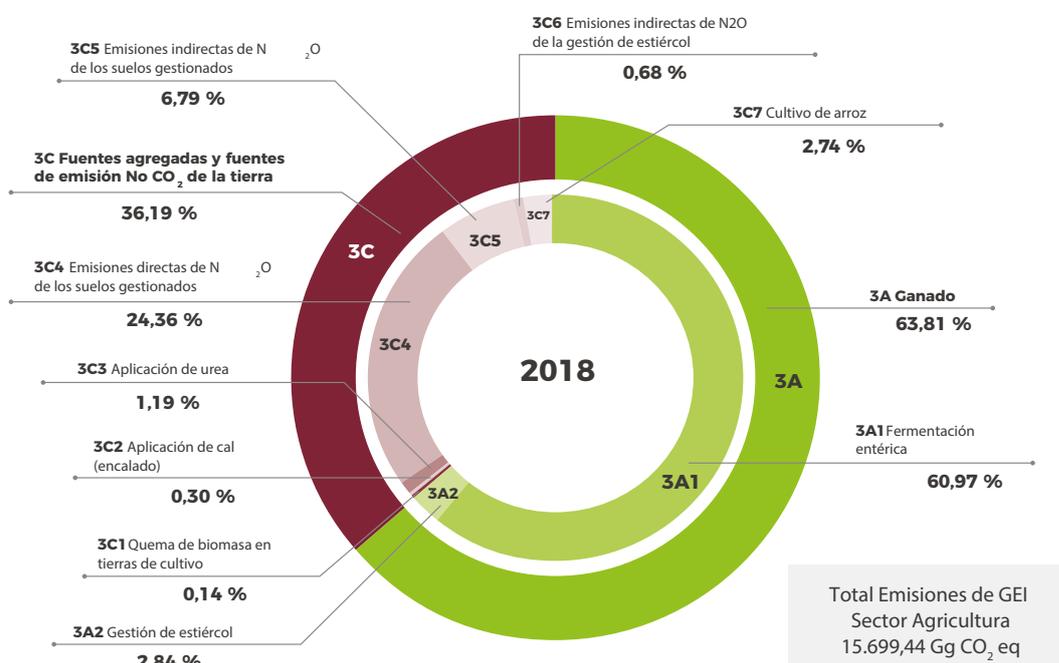
**Categoría Fuentes agregadas y fuentes de emisión No-CO<sub>2</sub> de la tierra:** Emisiones por uso del suelo agrícola e insumos aplicados, incluyendo fertilizantes orgánicos y sintéticos como urea y cal (MAATE, 2022).

Según la estimación del INGEI 2018, el sector Agricultura emite el 20,8 % del total de emisiones netas contabilizadas. Estas emisiones son principalmente de metano (CH<sub>4</sub>), que representa el 66 %, óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), 33 %, y 1 % de CO<sub>2</sub> distribuidas de la siguiente manera:

La categoría Ganado (3A) aporta con el 63,81 % de emisiones del sector y la categoría de fuentes agregadas y fuentes de emisión No-CO<sub>2</sub> de la tierra (3C) aporta el 36,19 %. La categoría Ganado incluye las emisiones de GEI de los sistemas de producción animal, y cuenta con las subcategorías: Fermentación entérica (3A1), que aporta el 95 % de las emisiones de Ganado, y Gestión de estiércol (3A2), con emisiones de metano y óxido nitroso que equivalen al 5 % de las emisiones de la categoría Ganado. Las emisiones de N<sub>2</sub>O de las excretas procedentes del pastoreo directo, son consideradas en la categoría Fuentes agregadas y fuentes de emisión No-CO<sub>2</sub> de la tierra (3C).

Dentro de la categoría Fuentes agregadas y fuentes de emisión No-CO<sub>2</sub> de la tierra (3C) se incluyen las emisiones de GEI generadas por actividades silvoagropecuarias. Dentro de esta categoría se encuentran las subcategorías: emisiones de GEI por quema de biomasa en tierras de cultivo (3C1b, 0,14 %), encalado (3C2, 0,30 %), aplicación de urea (3C3, 1,19 %), emisiones directas de N<sub>2</sub>O de los suelos gestionados (como consecuencia de la aplicación de fertilizantes sintéticos nitrogenados) (3C4, 24,36 % del total de las emisiones), emisiones indirectas de N<sub>2</sub>O de los suelos gestionados (3C5, 6,79 %), emisiones indirectas de N<sub>2</sub>O resultantes de la gestión del estiércol (3C6, 0,68 %) y cultivos de arroz (3C7, 2,74 %). Las emisiones de esta categoría se estimaron en 5.681,48 Gg de CO<sub>2</sub> eq (36,19 %) de las emisiones totales del sector (MAATE, 2022).

**Figura 7.** Distribución de emisiones de GEI en el sector Agricultura por categoría y subcategoría (%)



Fuente: MAATE (2022)  
Elaboración: MAATE / Proyecto 4CN-2IBA



## USCUSS

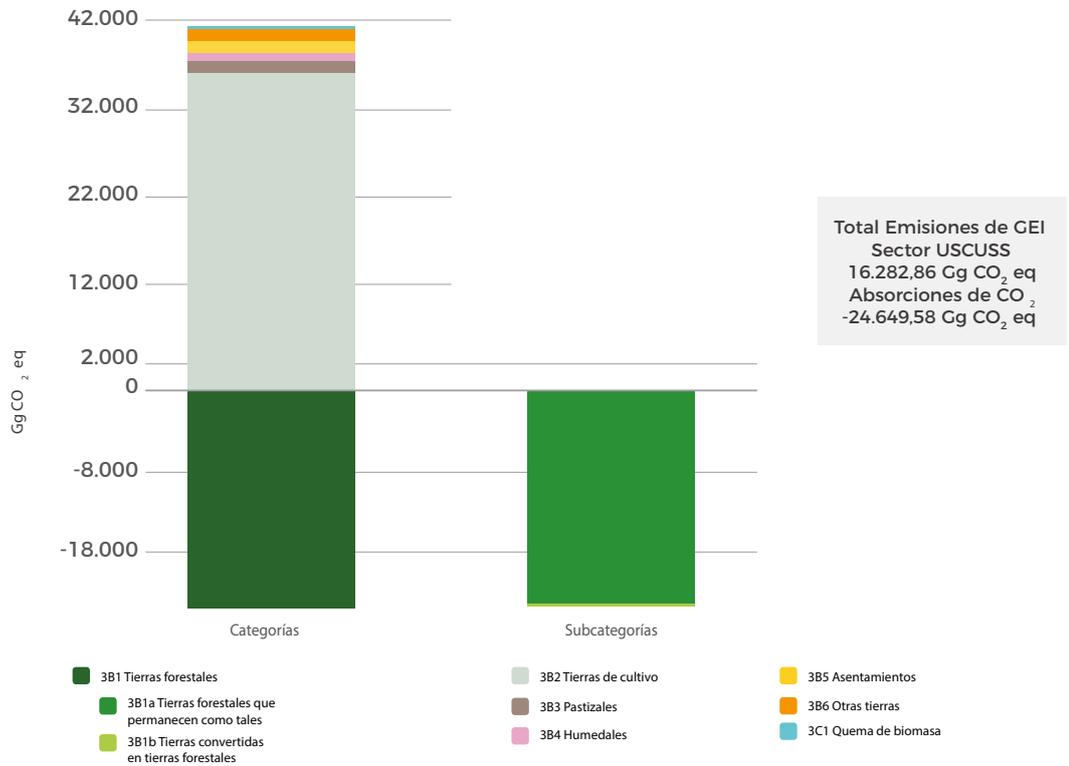
Ecuador posee alrededor de 25 millones de hectáreas de superficie terrestre continental e insular. De esta superficie, al año 2020, el 49,9 % (12,4 millones de hectáreas) estaba ocupada por bosque, mientras que un 36,9 % (9,2 millones de hectáreas) por tierra agropecuaria y el restante por otros tipos de cobertura (MAATE, 2023). La dinámica de estas dos coberturas, las más representativas a nivel nacional, generan las emisiones y absorciones del sector.

Según el INGEI, el sector USCUS es el único que reporta tanto emisiones como absorciones. Las emisiones se reportan principalmente al existir una disminución del área boscosa nacional, mientras que las absorciones son producto de la preservación o aumento del área boscosa por procesos de recuperación del bosque o reforestación.

De acuerdo con los datos de la 4CN/2IBA<sup>9</sup>, para el año 2018 el sector USCUS reporta 40.932,44 Gg CO<sub>2</sub> eq en emisiones, y 24.649,58 Gg de CO<sub>2</sub> eq en absorciones, obteniendo un valor neto de emisiones de 16.282,86 Gg CO<sub>2</sub> eq, lo cual lo convierte en el segundo sector emisor con el 21,6 % respecto al total.

Acerca de las emisiones, la categoría de 'Tierras de cultivo' (3B2) es la que más aporta dentro del sector, con un total de 35.924,40 Gg CO<sub>2</sub> eq (87,77 %), seguida por las categorías: 'Asentamientos' (3B5) con el 3,42 %, 'Otras tierras' (3B6) con el 3,33 %, 'Pastizales' (3B3) con el 2,94 %, 'Humedales' (3B4) con el 2,48 % y 'Quema de biomasa' (3C1) con el 0,07 %. Por otro lado, respecto a absorciones, se estimó un valor de 24.649,58 Gg de CO<sub>2</sub> eq que corresponde a la categoría 'Tierras forestales' (3B1), siendo la subcategoría de 'Tierras forestales que permanecen como tales' la que contribuye en mayor medida (MAATE, 2022).

**Figura 8.** Distribución de emisiones (+) y absorciones (-) de GEI del sector USCUS por categoría y subcategoría



Fuente: MAATE (2022)  
Elaboración: MAATE / Proyecto 4CN-2IBA

9 4CN-2IBA. Cuarta Comunicación Nacional y Segundo Informe Bienal de Actualización del Ecuador a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.



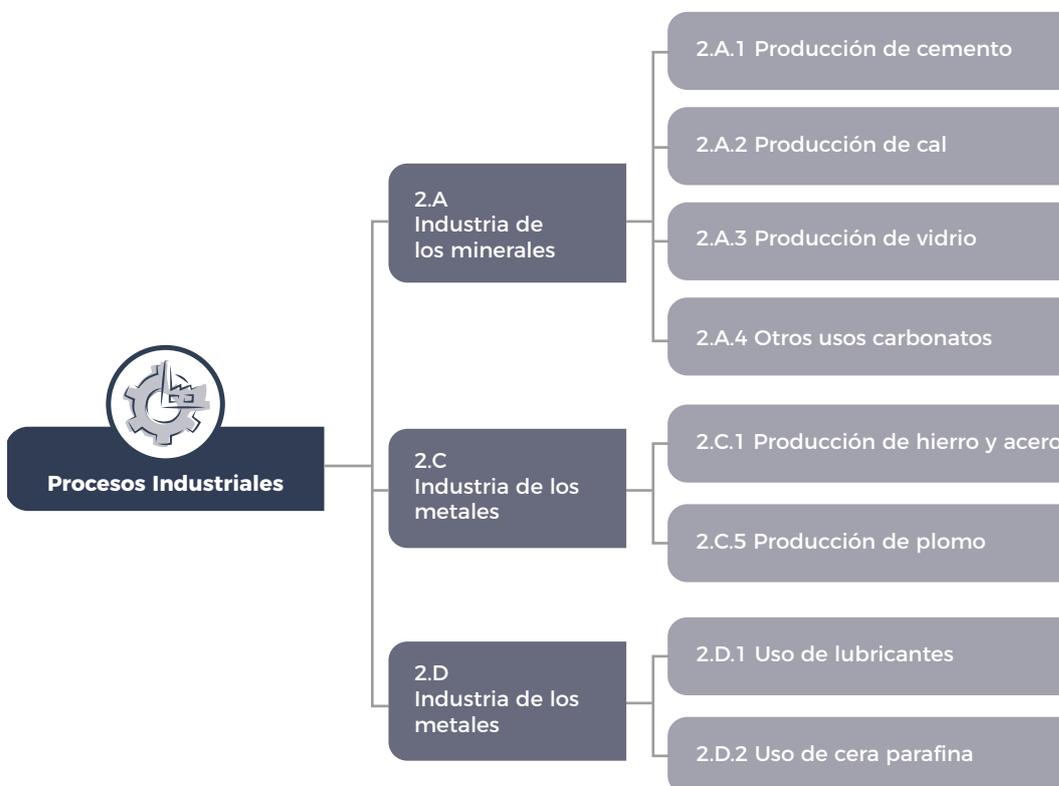
## Procesos Industriales

El sector procesos industriales cubre las emisiones de GEI generadas mediante el uso no energético de combustibles fósiles. Es decir, las emisiones de este sector se producen por la transformación química o física de los materiales en un proceso productivo. Por ejemplo, el trabajo en hornos en la industria siderúrgica, el uso de amoníaco y otros productos químicos, la producción de clínker en la industria del cemento, la producción de aluminio y vidrio, el uso de HCFC-22, entre otros (MAATE, 2022).

Ecuador no tiene grandes empresas fabricantes de productos e insumos generadores importantes de GEI; más bien es un país importador de estos elementos, y por eso, la contabilización de las emisiones de esas industrias se la realiza en su país de origen.

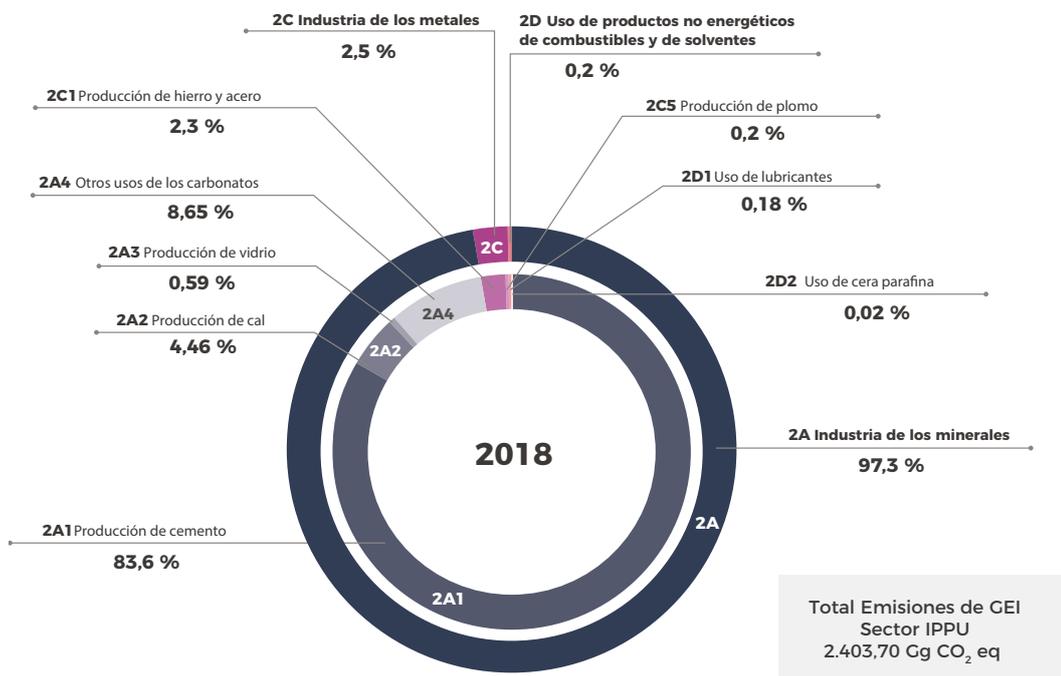
Este sector también incluye las emisiones generadas por el uso de refrigerantes, espumas, aceites lubricantes, parafinas, aerosoles y otros productos que en su estructura química contengan y liberen GEI (MAATE, 2022).

De acuerdo con las Directrices del IPCC de 2006 para los iINGEI, el sector de procesos industriales comprende principalmente las siguientes categorías y subcategorías:



Fuente: IPCC (2006)

**Figura 9.** Distribución de emisiones de GEI en el sector Procesos Industriales por categoría y subcategoría (%)



Fuente: MAATE (2022)  
Elaboración: MAATE / Proyecto 4CN-2IBA

De acuerdo con los datos de la 4CN/2IBA, para el año 2018, las emisiones de este sector representaron el 3,2 % del total nacional. La categoría Industria de los minerales (2A) aportó el 97,3 % del total de las emisiones del sector, convirtiéndose en la principal fuente de contaminación a ser atendida. El restante 2,7 % proviene de la contribución del 2,5 % de la categoría Industria de los metales (2C) y del 0,20 % de la categoría Uso de productos no energéticos de combustibles y de solventes (2D). Respecto al total de emisiones del sector Procesos industriales por tipo de GEI, se reportó que para el año 2018, el 100 % de las emisiones totales generadas correspondieron a dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).



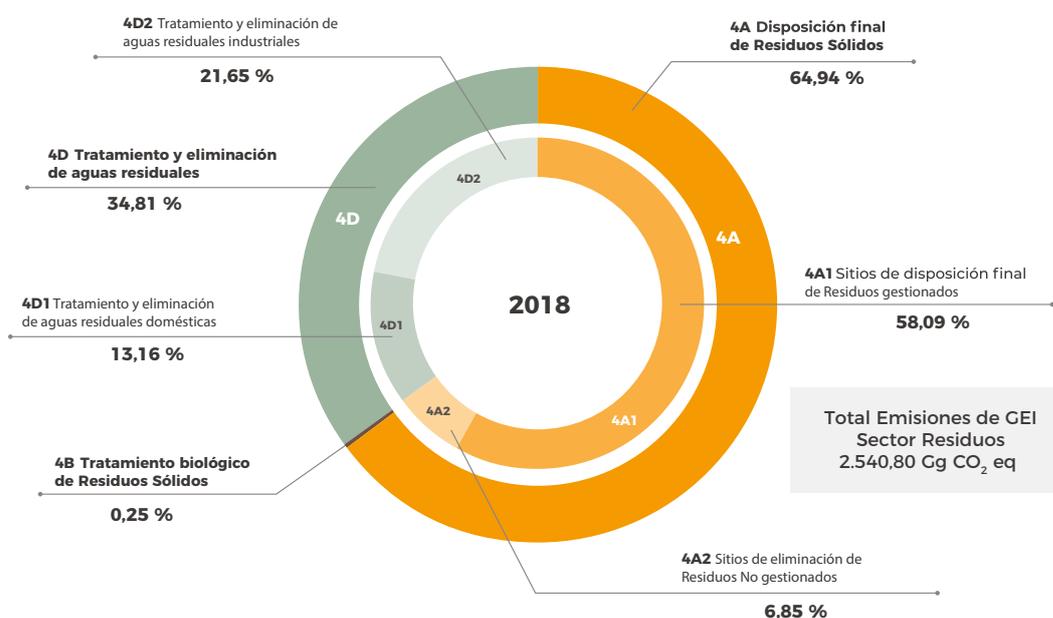
## Residuos

El sector Residuos está conformado por las emisiones de GEI que se generan tanto en la fracción sólida como en la fracción líquida de los residuos. En lo correspondiente a los residuos sólidos, las emisiones de GEI se dan principalmente por la presencia del metano (CH<sub>4</sub>), producto de la descomposición de la materia orgánica en sitios de disposición final como rellenos sanitarios o botaderos a cielo abierto, así como en el tratamiento biológico de los residuos sólidos orgánicos (MAATE, 2022). Por otro lado, las emisiones de GEI que corresponden a la fracción líquida del sector están asociadas a la degradación de compuestos nitrogenados de las aguas residuales domésticas e industriales (MAATE, 2022).

El punto de partida para la estimación de las emisiones de GEI procedentes de la eliminación de residuos sólidos, el tratamiento biológico e incineración y quema a cielo abierto de residuos sólidos, es la recopilación de datos de actividad sobre generación de residuos, composición y gestión. Las prácticas de manejo de residuos sólidos incluyen: recolección, reciclaje, disposición de residuos sólidos, biológicos y otros tratamientos, así como la incineración y quema a cielo abierto de residuos. Estas prácticas son una fuente importante de generación de gas metano por la descomposición de la materia orgánica (IPCC, 2006).

La generación de residuos en Ecuador se incrementa a un nivel más acelerado que la tasa de crecimiento poblacional, como consecuencia de los hábitos y nivel de consumo acelerados, fenómeno que se acentúa en las grandes urbes. Durante el año 2019, en el país se recolectaron 12.671 toneladas de residuos sólidos al día, observándose un aumento en la recolección de 334 toneladas diarias con respecto al año 2017 (INEC, 2020). De este total, el 86,5 % fueron recolectados de manera no diferenciada y el 13,5 % de manera diferenciada (AME-INEC, 2020). En relación con las 1.707 toneladas diarias recolectadas de manera diferenciada, el 64,5 % corresponden a residuos inorgánicos (MAATE, 2022).

**Figura 10.** Distribución de emisiones de GEI en el sector Residuos por categoría y subcategoría (%)

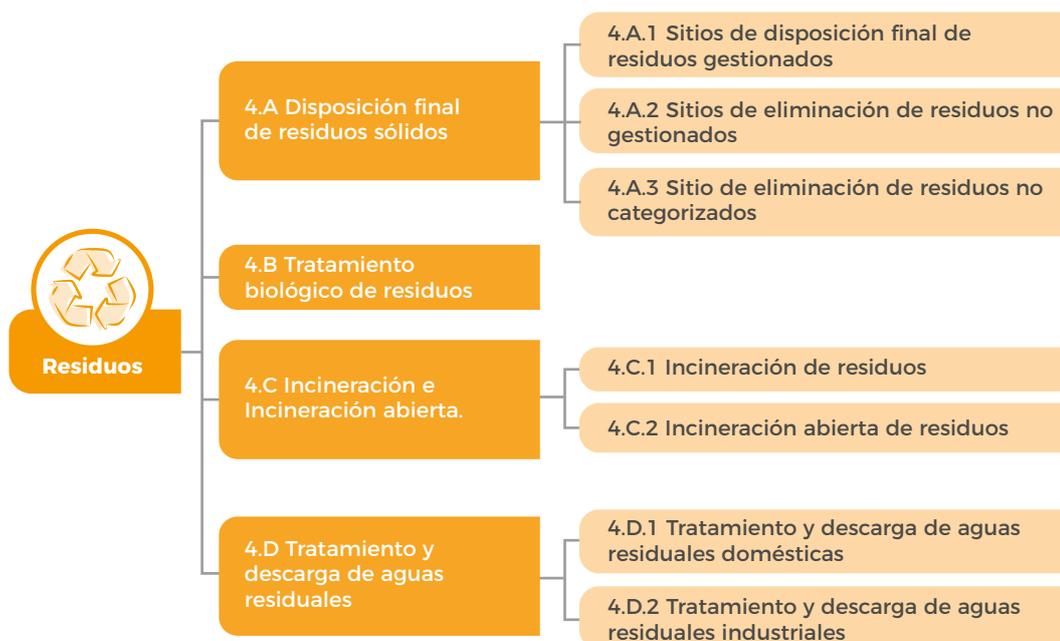


Fuente: MAATE (2022)  
Elaboración: MAATE / Proyecto 4CN-2IBA

Las aguas residuales se definen como aguas provenientes de una variedad de fuentes: domésticas, comerciales e industriales, y pueden tratarse en el sitio, ir al alcantarillado, a plantas centralizadas o eliminarse sin tratamiento en las cercanías. Las aguas residuales pueden ser una fuente de emisión de metano (CH<sub>4</sub>) cuando se tratan o eliminan anaeróbicamente; también pueden ser una fuente de emisiones de óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) y CO<sub>2</sub> (IPCC, 1996).

Es fundamental mencionar que las competencias de gestión del sector y de sus dos subsectores están descentralizadas mediante el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD) del año 2010; son competencias exclusivas de los GAD municipales y metropolitanos, quienes pueden gestionarlos por sí mismos o por terceros.

De acuerdo con las Directrices del IPCC de 2006 para los INGEI, el sector de Residuos comprende, principalmente:



Fuente: IPCC (2006)

De acuerdo con los datos de la 4CN/2IBA, para el año 2018, las emisiones del sector representaron el 3,4 % del total nacional. La categoría Disposición final de residuos sólidos (4A) aportó con el 64,94 % del total de las emisiones del sector. En tanto que la categoría Tratamiento y eliminación de aguas residuales (4D) aportó el 34,81%, y la categoría Tratamiento biológico de residuos sólidos (4B) aportó el restante 0,25 %. Respecto al total de emisiones del sector Residuos (sólidos y líquidos) por tipo de GEI, se reporta que, para el año 2018, el 91,73 % de las emisiones totales generadas correspondieron a metano (CH<sub>4</sub>) y el restante 8,27 % a óxido nitroso (N<sub>2</sub>O).

Acerca de la Categoría 4C: Incineración e incineración abierta de residuos, es importante indicar que en el INGEI 2018 no se pudieron registrar emisiones relacionadas a la subcategoría 4C1: Incineración de residuos, por inconsistencia en los datos y falta de información histórica. Al mismo tiempo, la subcategoría 4C2: Incineración abierta de residuos, tampoco fue calculada, pues el marco normativo del Ecuador prohíbe la quema abierta de residuos sólidos (MAATE, 2022).

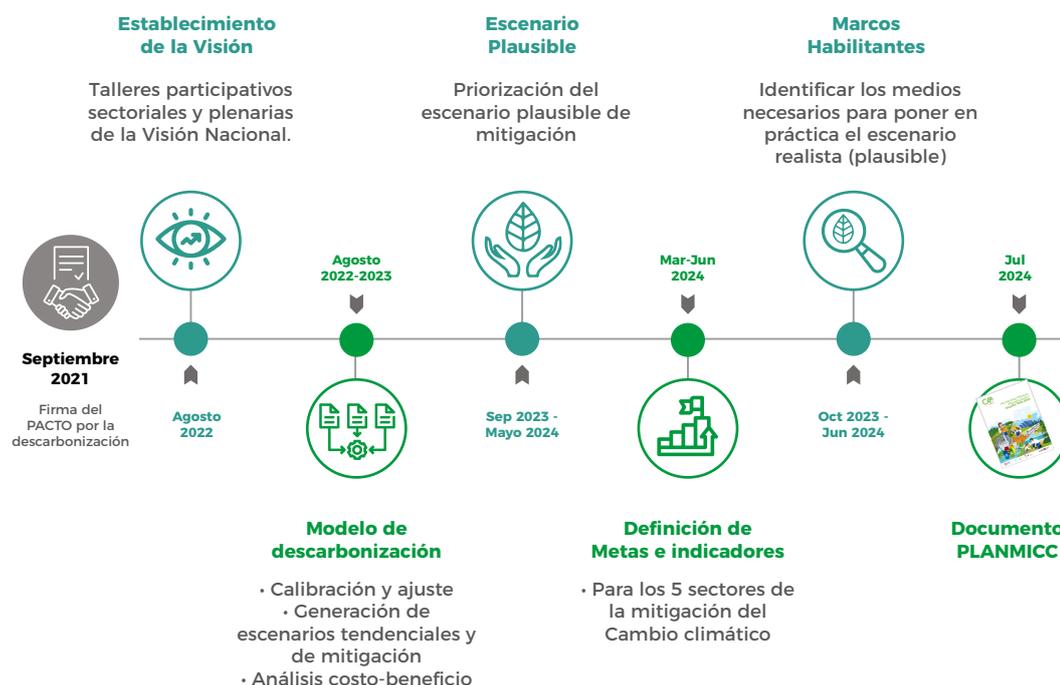
### 3.3. Proceso de elaboración del plan y enfoque metodológico

Para definir la formulación del PLANMICC se revisó el enfoque metodológico mediante la identificación y conceptualización de los principales marcos teóricos que puedan ser asociados a la mitigación del cambio climático. Uno de los enfoques aplicados para la formulación del Plan es la teoría de la transición, la cual se define como cambios de un sistema tanto sociales como técnicos sobre otro sistema (Grin & Rotmans, 2010). En este sentido, tomando en cuenta que los procesos de descarbonización de la economía constituyen uno de los desafíos más urgentes de la sociedad actual (Stern, 2015); se anticipa que la transición hacia sociedades bajas en emisiones de GEI será un proceso que afectará tanto a los propietarios de activos comerciales intensivos en carbono como a los trabajadores de esos sectores (Green, 2018). Por lo tanto, este tipo de procesos requiere asistencia para que la transición mencionada se ejecute con el apoyo de políticas basadas en la ética y justicia social.

Adicionalmente, el proceso de formulación del PLANMICC consideró el envisionamiento y la construcción de escenarios como métodos que permitirán la resolución de problemas complejos como el cambio climático, mediante la creación de una visión común de una sociedad sostenible, tomando en cuenta los límites biofísicos del planeta y creando condiciones de igualdad para todas las personas con un enfoque intergeneracional (Weik, 2014). La creación de una visión común y el desarrollo de escenarios futuros plausibles promueve un planeamiento y transición ordenada hacia sociedades más justas y sostenibles (Weik, 2014). Esta metodología ha sido complementada con otras como, por ejemplo, el *backcasting*, la cual, a partir de una visión común establecida, permite realizar una modelación hacia atrás hasta llegar al presente por medio de metas y objetivos cualitativos y cuantitativos (Weik, 2014). De igual manera, basados en la teoría del cambio, se define la hoja de ruta y planificación (Stein & Valters, 2012) como herramienta para el seguimiento de los avances del proceso.

Según el marco metodológico, se estableció un proceso para formular el Plan que incluye los hitos necesarios hasta contar con el documento final. La Figura 11 representa los hitos de este proceso.

**Figura 11.** Proceso de formulación del PLANMICC



Con base en este enfoque teórico, se inició con la construcción de la Visión Nacional de Mitigación a Largo Plazo, que se efectuó con el acompañamiento de la Escuela de Prospectiva Estratégica del Instituto de Altos Estudios Nacionales (IAEN) y siguiendo el enfoque de la Guía Metodológica para Ejercicios de Largo Plazo de la Secretaría Nacional de Planificación, construida por ambas instituciones. El objetivo de contar con la visión fue identificar las líneas de acción y objetivos estratégicos que debe incluir el PLANMICC con miras a un desarrollo bajo en emisiones de GEI y a largo plazo. La visión fue desarrollada por tomadores de decisión y expertas y expertos técnicos de todos los sectores priorizados y transversales.

Como complemento, la visión se retroalimentó con la participación de actores privados, personas expertas, tomadoras de decisiones, investigadoras y ciudadanía, quienes enriquecieron y fortalecieron la visión de largo plazo de un país sostenible y bajo en emisiones de GEI. Esto, además, facilitó el desarrollo de metodologías transversales con enfoque social y de género. Cabe indicar que para estos espacios de coconstrucción de la Visión Nacional de Mitigación a Largo Plazo, se contó con los aportes de más de 600 personas que participaron en el proceso metodológico, el cual incluyó talleres prospectivos, encuestas y otras herramientas (MAATE e IAEN, 2022). Este trabajo, articulado con actores clave en cada sector de la mitigación, facilitó la transversalización del enfoque que considera a las mujeres y poblaciones vulnerables en cada sector. En este sentido, cabe mencionar que los criterios de transición justa, sociales y de género, locales y globales, y de sostenibilidad, son transversales a todas las etapas de este proceso.

Con los insumos de la visión, se diseñó y construyó el *modelo de reducción de emisiones* para el caso de Ecuador. El modelo desarrollado tiene como estructura los sectores y categorías recomendados en las Guías de Inventarios de Gases de Efecto Invernadero del IPCC y los datos de actividad fueron calibrados con el último INGEI, es decir, el del año 2018. El modelo ha sido ajustado al contexto nacional e integra los cinco sectores priorizados.

Los escenarios son imágenes alternativas de lo que podría acontecer en el futuro, y constituyen un instrumento apropiado para analizar de qué manera influirán las fuerzas determinantes en las emisiones futuras, y para evaluar el margen de incertidumbre de dicho análisis (IPCC, 2020). Para Ecuador, *la construcción de los escenarios* inició con una fase de revisión bibliográfica, a partir de la cual se construyó un diagnóstico sobre la generación de GEI en los sectores de Energía, Agricultura, USCUS, Procesos Industriales y Residuos. Además, se identificaron opciones de mitigación estos sectores. Las fuentes bibliográficas abarcan publicaciones nacionales e internacionales, documentos oficiales, artículos científicos, trabajos académicos, reportes técnicos, y literatura “gris”<sup>10</sup>. Asimismo, se utilizaron otros modelos complejos, sistemas dinámicos, determinados por fuerzas tales como el crecimiento demográfico, el desarrollo socioeconómico o el cambio tecnológico.

Los escenarios de mitigación a largo plazo consideran crecimiento económico y reducción de emisiones, pero la narrativa que acompaña estos escenarios hace énfasis en la accesibilidad y asequibilidad a energía, alimentos, productos industriales y servicios. Es decir, se exploran escenarios de crecimiento y descarbonización con criterios de equidad, justicia, solidaridad, entre otros.

El enfoque técnico para la elaboración del PLANMICC se basa en la Metodología de Toma de Decisión Robusta (RDM, por sus siglas del inglés, Robust Decision Making [Groves & Lempert, 2006]). Cabe indicar que la RDM permite gestionar la variabilidad de ambición tanto en las acciones de política, como la incertidumbre relacionada con transiciones de largo plazo (2021) Lempert et al., 2003). En este sentido, la RDM no busca la selección de estrategias que se adecúen a los escenarios más probables, sino la consideración de estrategias que logren adaptarse de mejor manera a un grupo de escenarios definidos.

Respecto al *Sistema de Medición, Reporte y Verificación*, este deberá estar anclado al Registro Nacional de Cambio Climático (RNCC) y será la herramienta que permita hacer un seguimiento del avance en la implementación de las acciones para alcanzar una reducción de GEI. Este proceso incluye la identificación de los componentes del RNCC y cómo se estructura el MRV del PLANMICC, además de una propuesta de posibles indicadores que se describen en las secciones correspondientes.

<sup>10</sup> Hace referencia a literatura no convencional, documentación que no se difunde por canales ordinarios de publicación comercial y que, por lo tanto, plantea problemas de acceso.

# 4. Proceso participativo del PLANMICC

El método inicia estructurados, organizado a tr

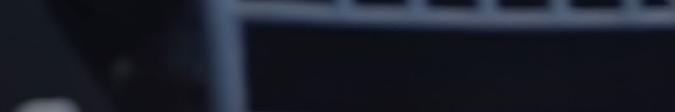
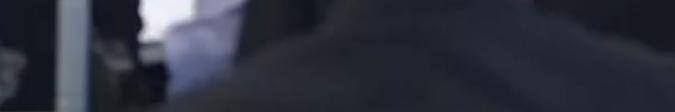
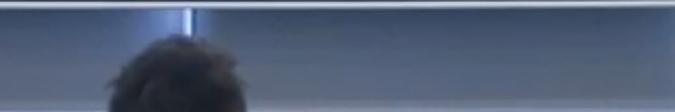
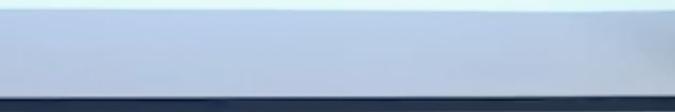
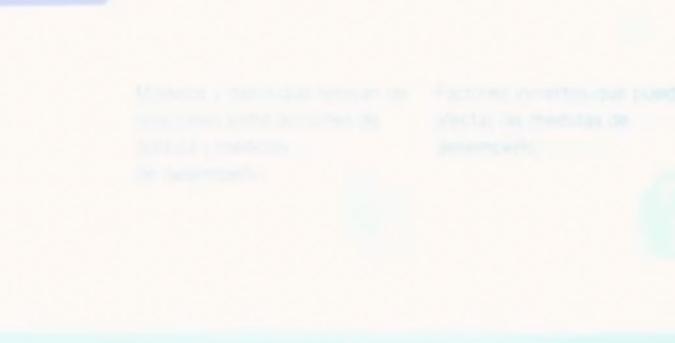
1) Estructurar el contexto de decisión

2) Análisis de vulnerabilidades

Estrategias robustas

Ejercicios reservertos para decisiones





## 4.1. Introducción al proceso participativo

La inclusión de un enfoque participativo en la formulación de políticas fue esencial en el contexto del PLANMICC, garantizando que las decisiones y estrategias sean inclusivas y representativas de las necesidades y perspectivas de diversos grupos de interés.

Este enfoque forma parte de un ejercicio de gobernanza que refiere a la articulación de actores estatales y no estatales que se reúnen para formular e implementar políticas y reformas a nivel social, económico e institucional (PNUD, 2022). El objetivo es mejorar la gobernabilidad de los sistemas políticos, articulado al contexto de desarrollo específico y a la capacidad de los actores y el Estado de ejercer un control efectivo sobre su territorio.

En este sentido, es fundamental destacar que para las diferentes fases de formulación del PLANMICC se trabajó con un enfoque inclusivo y transdisciplinario, contando con una amplia participación de diversas entidades de los sectores público, privado, académico, cooperación internacional y la sociedad civil. De esta manera, se garantiza el éxito, la efectividad y sostenibilidad de la propuesta a largo plazo. Al involucrar a

una amplia gama de instituciones y personas expertas, el proceso asegura que se consideren múltiples perspectivas y se obtenga un consenso más amplio, dando veracidad y legitimidad a los resultados obtenidos (Lang, 2012).

Este enfoque multinivel y multiactor no solo refuerza la calidad de las estrategias de mitigación, sino que también fomenta una mayor aceptación y apoyo en la implementación de las posibles políticas e iniciativas que el Plan sugiere para lograr los objetivos de reducción de emisiones de GEI al 2070. La participación de estas entidades subraya el compromiso colectivo con la sostenibilidad y la acción climática efectiva.

## 4.2. Desarrollo de la visión nacional

La Visión Nacional de Mitigación del Cambio Climático se formó mediante un proceso colaborativo y meticuloso que involucró la participación de una amplia gama de actores de diversos sectores. Este proceso de coconstrucción fue esencial para garantizar que la visión reflejara una comprensión integral y realista de los desafíos y oportunidades asociados con la reducción de emisiones de GEI.

Para facilitar este proceso, se emplearon diversas herramientas y metodologías diseñadas para promover la participación efectiva y recoger aportes significativos de todos los involucrados. Estas herramientas incluyeron talleres, consultas, encuestas y aplicaciones de tecnologías de información y comunicación. Las metodologías no solo permitieron capturar una amplia gama de opiniones y experiencias, sino que también ayudaron a identificar áreas de consenso y puntos de acción clave para la formulación de estrategias de mitigación del cambio climático. La utilización de estas herramientas aseguró que la Visión Nacional de Mitigación del Cambio Climático, fuera el resultado de un esfuerzo colectivo y representativo, proporcionando una base sólida para las futuras políticas y acciones de mitigación.

La construcción de la Visión inició el 10 de agosto de 2022 y se caracterizó por una colaboración extensiva y estructurada. Participaron 51 instituciones públicas y privadas, y se recogieron las aportaciones de aproximadamente 100 expertos por medio de una encuesta, aplicando la herramienta DELPHI<sup>11</sup>. Esta metodología permitió identificar y consensuar los pilares clave para la reducción de emisiones de GEI.

Los seis pilares identificados fueron: educación ambiental, investigación y transferencia de tecnología, economía circular; producción y consumo sostenible, flujos financieros, gobernanza climática y enfoque social y de género. Estos pilares representan las áreas estratégicas y prioritarias para la transición hacia una sociedad sostenible y baja en emisiones de GEI.

<sup>11</sup> Es una técnica de comunicación estructurada, desarrollada como método sistemático e interactivo de predicción. Se utiliza para obtener información cualitativa a partir de la opinión de expertos que logran consenso sobre un tema en particular.

Adicionalmente, con el afán de robustecer la Visión Nacional de Mitigación del Cambio Climático de manera holística, se efectuó un taller de retroalimentación con la sociedad civil. Esta actividad contempló el uso de metodologías de innovación abierta “Imaginando soluciones para el Ecuador del Futuro”, las cuales permitieron cocrear posibles soluciones con la ciudadanía.

### **4.3. Taller de identificación de brechas y oportunidades de los escenarios tendenciales y de mitigación**

En este taller se propuso identificar acciones clave para avanzar en la dirección de los objetivos planteados, para lo cual se aplicó la metodología MACTOR. Participaron en este proceso diferentes actores públicos y privados, así como expertos, academia, tomadores de decisiones y ciudadanía. En total, hubo 76 participaciones, 18 especialistas sectoriales, y 58 participantes en los talleres. Los actores aportaron experiencia y conocimiento, destacando el sentido constructivo del trabajo participativo y el potencial colectivo para analizar y diseñar los escenarios y posibles políticas planteadas.

Con el objetivo de visibilizar las brechas y oportunidades identificadas por los actores relevantes en cada uno de los objetivos estratégicos sectoriales, se utilizó la metodología IGo-T (importancia, gobernabilidad y temporalidad). Esta metodología permitió evaluar los aspectos de cada objetivo. El taller se trabajó con el Instituto de Altos Estudios Nacionales (IAEN).

### **4.4. Capacitación a sectores estratégicos sobre modelos para la planeación climática y el establecimiento de planes de mitigación**

En el marco de la construcción del PLANMICC, se desarrolló el taller de fortalecimiento de capacidades en modelos para la planeación climática dirigido a representantes de los sectores de Energía, Agricultura, Usos del Suelo, Cambio de Uso del Suelo y Silvicultura (USCUSS), Procesos Industriales y Residuos, así como de la empresa privada y academia.

Alrededor de 40 especialistas recibieron una capacitación intensiva enfocada en el fortalecimiento de capacidades técnicas e institucionales para el establecimiento de escenarios de reducción de emisiones de GEI y el uso de modelos para la toma de decisiones. Entre los principales modelos que se revisaron se pueden mencionar: OSeMOSYS/CLEWs, IGSM, MESSAGE, TIMES, LEAP, GCAM, los cuales han sido desarrollados por diferentes instituciones, organizaciones y empresas, con el objetivo de evaluar políticas públicas como la adopción de energías renovables, la mejora de la eficiencia energética, la implementación de políticas de transporte sostenible, y facilitar la toma de decisiones.

Este taller se realizó con el apoyo del proyecto Fondo de Estudios y Expertos (SFF) impulsado por la Cooperación Técnica Alemana (GIZ) y la Iniciativa Climática de México (ICM).

## 4.5. Intercambio de experiencias Ecuador-Reino Unido

En el marco de desarrollo del proyecto, se llevó a cabo un taller de intercambio de experiencias entre el Reino Unido y Ecuador en donde se compartieron los avances en la gestión del cambio climático a escala nacional y la experiencia del Reino Unido en la implementación de la Estrategia de Carbono Neutralidad (Net Zero Strategy), la visión de la Ley de Cambio climático (Climate Change Act) y el rol del Comité de Cambio Climático U.K.

Esta experiencia permitió explorar opciones de gobernanza para la implementación de planes y estrategias de reducción de emisiones de GEI en el largo plazo, haciendo énfasis en el involucramiento de todos los sectores productivos y actores clave para la transición hacia sociedades bajas en carbono.

## 4.6. Primer encuentro por la Movilidad Sostenible

Se efectuó el primer Encuentro por la Movilidad Sostenible en Ecuador, en el marco de la Visión Nacional de Mitigación del Cambio Climático. Este evento reunió a más de 250 profesionales, tomadores de decisión, académicos y la sociedad civil, quienes apuestan por una movilidad baja en emisiones de GEI y un futuro mejor. Durante el encuentro se presentaron diversas iniciativas y proyectos de movilidad baja en carbono y de electromovilidad. Además, se realizó una feria de innovación donde se exhibieron las tecnologías y avances más recientes en la materia, permitiendo un acercamiento práctico a las soluciones de movilidad sostenible. El evento fue liderado por El Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica con el apoyo del Ministerio de Transporte y Obras Públicas y el *Global Green Growth Institute* (GGGI).

## 4.7. Evaluación de escenarios

Durante el desarrollo del PLANMICC, se realizaron cuatro talleres que marcaron la ruta para la coconstrucción del Escenario Tendencial y los escenarios de mitigación de emisiones de GEI. Estos talleres contaron con la participación de 250 personas de los cinco sectores priorizados de mitigación. Cabe resaltar que el 47% de la participación fue femenina, destacando la importancia de la inclusión del enfoque de género en el proceso de formulación del PLANMICC.

Los talleres se centraron en la evaluación de escenarios futuros, utilizando técnicas avanzadas como el método de Toma de Decisión Robusta (RDM) y técnicas de *Scenario Discovery*. El objetivo principal fue determinar políticas que maximicen los beneficios económicos y minimicen las emisiones de GEI. Se modelaron más de mil escenarios, seleccionando 48 de aquellos que logran un equilibrio óptimo entre beneficios económicos y bajas emisiones de GEI. Finalmente, se destacaron cinco futuribles que ofrecen los mayores beneficios económicos de manera integrada en todos los sectores, maximizando los beneficios nacionales y minimizando las emisiones de GEI.

## 4.8. Los gobiernos locales en la mitigación del cambio climático

En el marco del trabajo articulado a escala territorial, se socializaron los avances del proceso de formulación del Plan Nacional de Mitigación del Cambio Climático (PLANMICC), mediante cinco talleres virtuales y más de 100 representantes de gobiernos subnacionales, junto con el Ministerio del Ambiente Agua y Transición Ecológica (MAATE), la Asociación de Municipalidades Ecuatorianas (AME), el Consorcio de Gobiernos Autónomos Provinciales del Ecuador (CONGOPE) y la Cooperación Alemana (GIZ). Además, se realizaron actividades participativas para definir las líneas de mayor interés e importancia que permiten articular el trabajo de los gobiernos locales en el ámbito de la mitigación del cambio climático.

Consecuentemente, como segundo momento se realizó un nuevo taller de socialización de los resultados del primer encuentro denominado “Integración de Perspectivas Locales en el marco de la formulación del PLANMICC y presentación del formulario de postulación de iniciativas para la Segunda NDC”. Este se desarrolló de manera híbrida y contó con la participación de representantes de instituciones sectoriales públicas, instituciones privadas y organizaciones cooperantes vinculadas al cambio climático en mitigación.

Este encuentro buscó integrar de manera efectiva las perspectivas locales para la mitigación del cambio climático en el proceso de formulación del PLANMICC, así como generar insumos para la construcción de los marcos habilitantes y su gobernanza.

Para finalizar este proceso, se efectuó el taller – fase 3: ‘Integración de Perspectivas Locales en el marco de la formulación del PLANMICC’, cuyo objetivo fue presentar a los GAD municipales y provinciales el Escenario Plausible de mitigación de emisiones de GEI de Ecuador, denominado ‘Compromiso Climático 2070’. También se generó un espacio de discusión que permitió a los GAD mapear, potenciar o escalar iniciativas existentes en favor de la mitigación del cambio climático, así como identificar los marcos habilitantes necesarios para la implementación local efectiva del PLANMICC.

Representantes y especialistas de ambiente de los diferentes GAD municipales y provinciales de las cuatro regiones del país participaron en estos talleres virtuales. Allí se solventaron varias dudas sobre cómo un instrumento de planificación a largo plazo como el PLANMICC puede utilizarse como referencia tanto para la planificación como para la implementación de iniciativas enfocadas en la reducción de emisiones de GEI.

Con la realización de este ciclo de talleres, culminó un proceso ambicioso de coconstrucción del PLANMICC con gobiernos subnacionales, logrando un diálogo e intercambio participativo, destacando sus intervenciones como interlocutores de las comunidades y territorios a los que representan, permitiendo que sus voces sean tomadas en cuenta en este proceso de elaboración y planificación del Plan.

## 4.9. Encuentro Nacional para la Gestión Sostenible de Residuos en el marco del PLANMICC

Con el objetivo de promover la discusión y el intercambio de conocimientos para impulsar estrategias efectivas en la gestión de residuos, se llevó a cabo el “Encuentro Nacional para Gestión de Residuos” en la ciudad de Quito, y contó con la participación de más de 80 representantes de instituciones públicas, privadas, organizaciones locales, nacionales y la academia. Este evento se centró en compartir estrategias, tecnologías emergentes y prácticas sostenibles para la gestión de residuos en el marco de la formulación del PLANMICC.

Este espacio se realizó en el Laboratorio de Reciclaje, lo que permitió a los participantes hacer un recorrido a través de la exposición permanente que exhibe iniciativas de gestión técnica de residuos sólidos y economía circular. En las exposiciones, las y los panelistas presentaron casos de éxito y proyectos con impacto notable en la reducción de emisiones de GEI.

En síntesis, como parte de los procesos participativos se lograron los resultados siguientes:



**Talleres y eventos:**

más de 28 talleres y eventos realizados



**Participaciones:**

más de 1000 participaciones



**Instituciones públicas:**

más de 70 instituciones públicas



**Instituciones privadas:**

más de 30 instituciones privadas participantes



**Universidades:**

más de 15 universidades e institutos educativos participantes



**Organismos internacionales, fundaciones, ONG e instituciones de cooperación:**

más de 30 participantes



**Mujeres:**

más de 450 mujeres participantes



**Hombres:**

más de 500 hombres participantes



**Boletines publicados:**

14 boletines de prensa

# 5. Visión Nacional de Mitigación del Cambio Climático en el largo plazo





El establecimiento de una Visión Nacional de Mitigación en el Largo Plazo, que incluya la perspectiva de distintos actores nacionales, es fundamental ante el desafío global y local de la lucha contra el cambio climático y la necesidad de transitar hacia un modelo social, económico y ambientalmente sostenible.

La Visión Nacional de Mitigación en el Largo Plazo del Ecuador se construyó desde un enfoque participativo y transdisciplinario, incorporando actores de los sectores público, privado, sociedad civil, organismos internacionales y academia. Además, el proceso de envisionsamiento se realizó bajo la perspectiva de crear el futuro deseado para un Ecuador bajo en emisiones de GEI.

Para Ecuador, el lograr emisiones netas cero será evaluado en las revisiones periódicas del PLANMICC, y estará sujeto a nuevos compromisos y acciones de los distintos sectores y de otros actores interesados; así como a la disponibilidad de cooperación internacional, financiamiento, desarrollo de capacidades, transferencia de tecnología y colaboración científica.

## 5.1. Metodología de construcción de la visión

El PLANMICC se concibió bajo los conceptos de la teoría de la transición, planteada de forma progresiva y sostenida. Esta teoría identifica atributos clave dentro de los cinco sectores de mitigación para impulsar un cambio de paradigma, fomentar el desarrollo de tecnologías

limpias, fortalecer el tejido social, crear empleos verdes y construir comunidades más sostenibles que favorezcan el cumplimiento de los objetivos del Plan.

Para establecer una meta de mitigación a largo plazo, se construyó una visión común del país, conjugando las necesidades de los actores involucrados. Se utilizó la metodología de Envisionamiento y Escenarios (Robinson, 2003; Weik, 2014), llevando a cabo este proceso de forma participativa, holística e inclusiva. Se recabaron los criterios de Carteras de Estado, miembros del Comité Interinstitucional de Cambio Climático (CICC), y de representantes de organizaciones internacionales y sociedad civil de los cinco sectores de mitigación, para alinear la visión de desarrollo sectorial a largo plazo con la del Plan.

Con este insumo, se desarrollaron las narrativas de la visión a largo plazo para el modelamiento y definición de las trayectorias de emisiones bajo las condiciones tendenciales y en el Escenario Compromiso Climático 2070, que permitirá al país alcanzar lo establecido en la visión y definir su operatividad mediante metas e indicadores. En este proceso se consideró la metodología de 'Backcasting' (Stein y Valters, 2012), que toma como punto de partida la visión y realiza una retrospectiva o modelación hacia atrás hasta llegar al presente, identificando líneas de acción con potencial de mitigación, así como los marcos habilitantes de índole económica, social y normativa que deben ser considerados para alcanzar el objetivo propuesto.

## 5.2. Visión nacional de mitigación del cambio climático de Ecuador en el largo plazo

La visión nacional de mitigación del cambio climático de Ecuador se definió de manera holística y participativa, involucrando a diversos actores y sectores de la sociedad en su formulación. Esta visión se refleja en un plan de acción que establece metas y objetivos concretos para lograr una economía baja en emisiones de GEI. El punto de partida de este plan se basa en las circunstancias nacionales, teniendo en cuenta los recursos y necesidades del país, así como sus desafíos y oportunidades.

Para asegurar el éxito de esta visión, se promueve una colaboración intrainstitucional e interinstitucional, involucrando a distintas entidades gubernamentales y no gubernamentales. Además, se fomenta la participación pública, reconociendo la importancia de la ciudadanía en la toma de decisiones y la implementación de medidas sostenibles.

**Visión: Para el año 2070, Ecuador ha avanzado significativamente en la descarbonización de su economía, basándose en criterios de sostenibilidad, equilibrio ecológico y transición justa y equitativa.**

## 5.3. Pilares de la visión

Para lograr la visión de descarbonización, el PLANMICC propone trabajar los siguientes pilares, aspectos transversales que acompañan a las iniciativas de mitigación desde un enfoque de sostenibilidad y de transición justa.

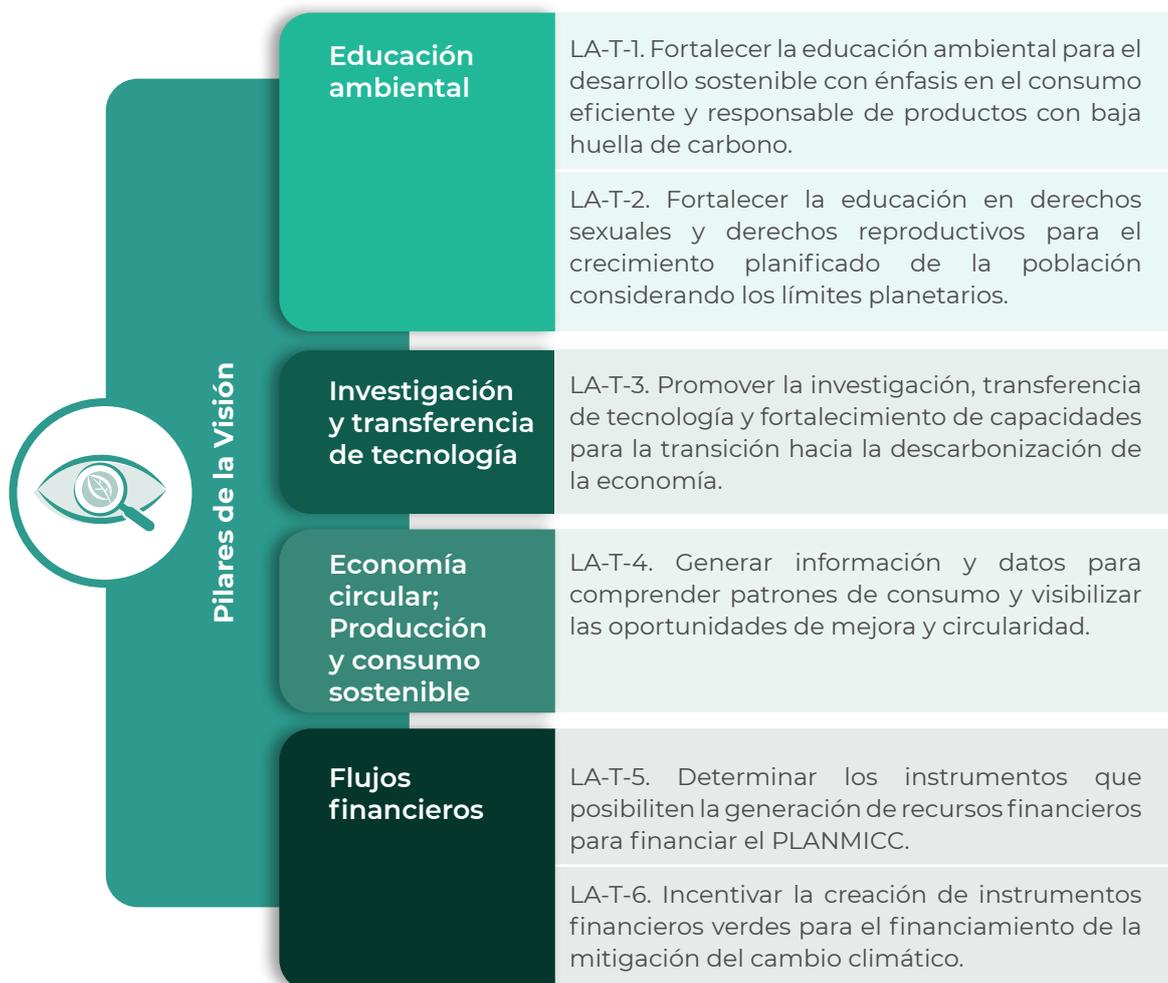
**Figura 12.** Pilares de la visión del PLANMICC



Elaboración: Equipo PLANMICC

Estos pilares son la base para un trabajo articulado interinstitucional, multiactor y multinivel, que además promueve la participación y el empoderamiento de la población para la acción climática de mitigación. La Figura 13 muestra las líneas de acción para los pilares 1-4.

**Figura 13.** Pilares de la visión PLANMICC



Elaboración: Equipo PLANMICC

### 5.3.1. Educación ambiental

En el contexto de la crisis climática actual, la educación ambiental para el desarrollo sostenible se posiciona como una herramienta fundamental para la mitigación del cambio climático en Ecuador. Sensibilizar a la población sobre prácticas sostenibles, manejo adecuado de los elementos naturales y la conservación de la biodiversidad promueve una ciudadanía comprometida y responsable con la mitigación. Esto facilita la adopción de comportamientos y políticas que reduzcan las emisiones de GEI, mejoren la gestión de residuos y fomenten el uso de energías renovables, asegurando un futuro más sostenible para las nuevas generaciones.

Por otro lado, de acuerdo con lo mencionado en la sección 2.3, para reducir efectivamente las emisiones, es necesario incidir en los diferentes niveles de la actividad humana y sus impactos en el sistema planetario<sup>12</sup>, tomando en cuenta los impulsores del cambio climático y los determinantes de estos impulsores: la expansión demográfica, y el estilo de vida y patrones de consumo.

La educación ambiental en Ecuador debe ser integral y abarcar desde la educación formal en todos los niveles hasta la educación no formal dirigida a comunidades y público en general. Aquí, el papel de los gobiernos locales es clave por su cercanía con la población. Es esencial que los programas educativos ambientales se diseñen de manera participativa, considerando las necesidades, características y contextos específicos de cada grupo objetivo. En este sentido, se plantean las siguientes líneas de acción:

<sup>12</sup> “Una problemática preocupante para las niñas y adolescentes en el país es el embarazo, al que la Ley Orgánica de Salud reconoce como una problemática de salud pública. En Ecuador, las tasas de embarazo infantil y adolescente han pasado de 2,4 y 83 en 2008 a 2,2 y 49,4 en 2021 respectivamente, siendo el período de mayor reducción el comprendido entre 2017 y 2020. Se debe señalar, sin embargo, que, según información del registro estadístico de nacidos vivos y defunciones fetales del INEC, entre 2008 y 2021 el promedio de nacidos vivos de madres menores de 15 años es de 2071 y el promedio de nacidos vivos de madres adolescentes de entre 15 y 19 años es de 54 241. Es decir, si bien la tasa ha bajado, se mantiene un número absoluto muy preocupante en el período analizado” (UNWOMEN, 2023, p. 2).

**Tabla 7.** Líneas de acción para Educación ambiental

Línea de acción	Marcos habilitantes	Categoría	Responsable	Apoyo	Indicador (propuesto)
<b>Fortalecer la educación ambiental para el desarrollo sostenible con énfasis en el consumo eficiente y responsable de productos con baja huella de carbono.</b>	Fortalecimiento de la educación ambiental para el desarrollo sostenible en el sistema educativo.	Fortalecimiento de capacidades	MINEDUC	MAATE	1. Porcentaje de Escuelas y colegios que han implementado programas de educación ambiental.
	Educomunicación sobre el consumo responsable y con baja huella de carbono y para la acción climática.	Fortalecimiento de capacidades	MINEDUC/GAD	MAATE	
	Fortalecimiento de capacidades para docentes y personal educativo en educación ambiental y desarrollo sostenible.	Fortalecimiento de capacidades	MINEDUC/GAD	MAATE	2. Porcentaje de instituciones educativas de todos los sostenimientos y modalidades que implementan al menos un eje orientado al enfoque de desarrollo sostenible. (MINEDUC)
	Fortalecimiento de las competencias de la comunidad educativa en la prevención de riesgos con base en la conservación de la naturaleza.	Normativo	MINEDUC/MAATE	MPCEIP	
<b>Fortalecer la educación en derechos sexuales y derechos reproductivos para el crecimiento planificado de la población considerando los límites planetarios. PIPENA-L1- 1.1.1.2 L2-2.1</b>	Integrar educación en derechos sexuales y derechos reproductivos en la malla curricular en el sistema educativo.	Normativo	MINEDUC	MAATE	3. Porcentaje de adolescentes que reportan haber recibido información sobre salud sexual desglosado por ubicación y etnia. (ANIG)
	Fortalecimiento de capacidades para docentes y personal educativo en derechos sexuales y reproductivos (DSR).	Fortalecimiento de capacidades	MINEDUC	MAATE	
	Garantizar el acceso universal para DSR a niñas, niños y adolescentes.	Normativo	MSP	MAATE CNIG	
	Sensibilizar a la población sobre la relación entre DSR-crecimiento poblacional y cambio climático.	Fortalecimiento de capacidades	MAATE	MAATE CNIG	

Fuente y elaboración: Equipo PLANMICC.

### 5.3.2. Investigación y transferencia de tecnología

La investigación y transferencia de tecnología son pilares fundamentales para la mitigación del cambio climático en Ecuador, ya que permiten el desarrollo y adopción de soluciones innovadoras y eficientes para reducir las emisiones de GEI. Esto no solo fortalece la capacidad nacional para enfrentar los desafíos climáticos, sino que también impulsa la economía al crear oportunidades para el desarrollo de tecnologías verdes y la generación de empleos sostenibles.

La investigación científica en Ecuador debe enfocarse en comprender los impactos del cambio climático en el país, identificar las vulnerabilidades y riesgos asociados, y desarrollar estrategias efectivas en mitigación. Es fundamental que la investigación se realice de manera participativa, involucrando a diferentes actores, como comunidades locales, academia, sector privado y gobierno, para asegurar que los resultados sean relevantes y aplicables al contexto nacional.

La cooperación internacional en investigación, desarrollo y transferencia de tecnología es esencial para el éxito de las estrategias. El Estado debe aprovechar las oportunidades de gestión con otros países y organismos internacionales para acceder a tecnologías de vanguardia, intercambiar experiencias y fortalecer las capacidades nacionales en estas áreas.

**Tabla 8.** Líneas de acción para Investigación y transferencia de tecnología

Línea de acción	Marcos habilitantes	Categoría	Responsable	Apoyo	Indicador (propuesto)
<b>Promover la investigación, transferencia de tecnología y fortalecimiento de capacidades para la transición hacia la descarbonización de la economía</b>	Fortalecimiento de inversión en ciencia y tecnología para la acción climática.	Fortalecimiento de capacidades	SENESCYT	MAATE	4. Número de investigaciones en acción climática.
	Fortalecimiento de la investigación acción participativa, inter y transdisciplinaria para la acción climática, tomando en cuenta los saberes y conocimientos con enfoque de género e interculturalidad. (ANIG-ACC-6.5)	Fortalecimiento de capacidades	SENESCYT	MAATE	5. Número de proyectos de desarrollo tecnológico sobre acción climática. 6. Número de personas que acceden a las investigaciones sobre acción climática.
	Promoción de la divulgación, la cultura científica y la apropiación social del conocimiento para la acción climática.	Fortalecimiento de capacidades	SENESCYT	MAATE	
	Desarrollar mecanismos de transferencia de tecnologías limpias.	Fortalecimiento de capacidades	SENESCYT	MAATE	

Fuente y elaboración: Equipo PLANMICC.

### 5.3.3. Economía circular; Producción y consumo sostenible

El desarrollo de la economía circular en Ecuador es una estrategia fundamental para la mitigación del cambio climático. Al enfocarse en rediseñar, reducir, reutilizar, reparar, renovar, reciclar y recuperar materiales, la economía circular minimiza los residuos en todos los sectores de la mitigación y disminuye la dependencia de la extracción de recursos, que a menudo implica altos costos ambientales. En un contexto donde la biodiversidad y los ecosistemas son esenciales para el bienestar de la población, la economía circular se presenta como una estrategia integral para conservar estos elementos y combatir el cambio climático de manera efectiva.

La reutilización y el reciclaje de materiales permiten reducir significativamente la cantidad de residuos que se envían a los vertederos, alarga la vida útil de los sitios de disposición final; además de generar nuevas oportunidades de negocio y empleo inclusivo. La transición hacia este modelo económico impulsa la innovación y el desarrollo de nuevos sectores, como el reciclaje, la revalorización de materiales, la producción de bienes duraderos y reparables, e incluso la generación de energía alternativa.

**Economía Circular Inclusiva:** Modelo que plantea la regeneración y restauración de ecosistemas a través de un cambio estratégico de producción y consumo que tienda a evitar la generación de residuos desde el diseño. (Ley Orgánica de Economía Circular Inclusiva, 2021)

**Tabla 9.** Línea de acción para Economía circular; Producción y consumo sostenible

Línea de acción	Marcos habilitantes	Categoría	Responsable	Apoyo	Indicador (propuesto)
<b>Generar información y datos para comprender patrones de consumo y visibilizar las oportunidades de mejora y circularidad</b>	Implementar un sistema nacional de recolección de datos sobre el consumo en el marco de la Estrategia Nacional de Producción y Consumo Sostenible.	Información	INEC-SENESCYT	MAATE	7. Número de visitantes a plataformas con información pública sobre indicadores de economía circular (Libro blanco de economía circular).
	Articulación intersectorial para promover la política pública de economía circular.	Gobernanza	MPCEIP	MAATE	
	Diseño e implementación de estrategias para promover la circularidad.	Fortalecimiento de capacidades	MAATE/ MPCEIP	MAATE/ INIAP	

Fuente y elaboración: Equipo PLANMICC.

### 5.3.4 Flujos financieros

La movilización y el manejo eficiente de recursos financieros son esenciales para implementar las acciones necesarias que permitan la reducción de GEI y fomentar una transición hacia la sostenibilidad. Los flujos financieros bien gestionados permitirán financiar proyectos innovadores y escalables que contribuyan a una economía más verde y resiliente.

Así, el PLANMICC establecerá diferentes mecanismos para que se pueda acceder a recursos del sector público, fondos internacionales destinados a la lucha contra el cambio climático y otros mecanismos financieros globales y regionales, tales como el GEF, Adaptation Fund, GCF, Banco Mundial, entre otros. Asimismo, la cooperación internacional, la creatividad y la innovación para desarrollar instrumentos financieros, como los Bonos Verdes y Sociales o Mecanismos de Pago por Servicios Ambientales (PSA), constituyen otros medios para el acceso a recursos de financiamiento.

La capacitación y fortalecimiento institucional en materia de financiamiento climático aseguran una gestión eficaz y eficiente de los recursos, así como los sistemas de medición, reporte, verificación y evaluación para asegurar la transparencia y la rendición de cuentas en el uso de los recursos financieros destinados a la mitigación del cambio climático.

### 5.3.5. Gobernanza

La gobernanza en mitigación del cambio climático implica desafíos en políticas y acciones a diversos niveles, con múltiples actores y limitaciones financieras y tecnológicas. El éxito del PLANMICC depende de la colaboración de todos los sectores de la sociedad y de la creación de una demanda social y apoyo político para la agenda climática. Se requiere una gobernanza participativa y transdisciplinaria, integrando diferentes disciplinas y actores para abordar el cambio climático y reducir emisiones de GEI. La interacción efectiva entre gobiernos locales y nacionales, junto con el sector privado y organizaciones sociales, es crucial para implementar el PLANMICC. El desarrollo de este apartado se encuentra en el capítulo 7, Plan de acción.

### 5.3.6. Estrategia social y de género

La estrategia social y de género busca brindar oportunidades para el empoderamiento individual y social de mujeres y población vulnerable en el contexto de la mitigación del cambio climático. Para esto se proponen cinco ejes estratégicos: 1) generación de oportunidades, 2) investigación y transferencia de tecnología, 3) fortalecimiento de capacidades, 4) reconocimiento para la reparación, y 5) representación y participación. Estos ejes se desarrollan con siete líneas de acción con sus respectivos marcos habilitantes. El desarrollo de esta estrategia se encuentra en el capítulo 7, Plan de acción.

## 5.4. Visión sectorial

La construcción de la visión resulta del análisis de cada sector, y su perspectiva en un horizonte a largo plazo. Cada sector de mitigación apuesta al desarrollo de varias líneas de acción, como se detalla a continuación:



### 5.4.1. Visión del sector Energía

A largo plazo, la dinámica del sector energético se sustenta en un marco regulatorio eficiente y eficaz que promueva la energía renovable, la eficiencia energética y la movilidad sostenible. Para reducir las emisiones de GEI en el sector Energía, el país debe dirigirse hacia una transición energética basada en el aprovechamiento de energía renovable que permita mantener una matriz de generación de electricidad limpia.

Además, se debe facilitar el financiamiento y la normativa para la implementación de medidas de eficiencia energética que generen beneficios directos. Como resultado de estas acciones, surgen beneficios ambientales, sociales y económicos que mejoran los procesos productivos, posicionando al país en el mercado internacional.

Ecuador también debe incluir acciones de eficiencia energética en el transporte para reducir el uso de combustibles fósiles. Para ello, debe apoyar la movilidad sostenible, reduciendo los tiempos de viaje y trayectos, y mejorando tanto la calidad del transporte de pasajeros como el de carga.

Para alcanzar estos objetivos las capacidades humanas, logísticas y tecnológicas serán favorables y permitirán considerar o incluir el aprovechamiento de otros recursos como hidrógeno, biomasa, eólica y solar, entre otros.



### 5.4.2. Visión del sector Agricultura

La dinámica del sector productivo agropecuario deberá caracterizarse por una disminución de la demanda global de productos con alta huella de carbono. Ecuador enrumbará sus esfuerzos al cumplimiento de los estándares de la producción agropecuaria sostenible, libre de deforestación y con una baja huella de carbono, así como al fomento de su consumo a escala local, revalorizando el trabajo de la agricultura familiar campesina en el sector rural.

Las tecnologías productivas tales como la agricultura de precisión, la agricultura climáticamente inteligente, la ganadería sostenible y regenerativa se habrán consolidado en el país, disminuyendo considerablemente el uso intensivo de fertilizantes nitrogenados de origen sintético, gracias al fomento del manejo integrado de la fertilidad del suelo. La implementación de modelos de desarrollo

pecuario sostenible bajos en emisiones y prácticas del Sistema Intensivo de Cultivo Arrocerero generará impactos positivos en los ingresos de los productores y la reducción de emisiones de GEI. Estos cambios se sustentarán en procesos constantes de mejora en investigación científica, transferencia de tecnología y financiamiento para el sector productivo agropecuario, contribuyendo así a la mitigación del cambio climático.



### 5.4.3. Visión del sector USCUS

El sector Uso del Suelo, Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura deberá desarrollarse por medio de marcos habilitantes eficientes y eficaces, implementados mediante el fortalecimiento de la planificación y el ordenamiento territorial, con una robusta participación de la sociedad civil.

Al mismo tiempo, se logrará incidir en la reducción de la deforestación, y el avance de la frontera agropecuaria y urbanística sobre los ecosistemas naturales. Los marcos habilitantes promoverán la implementación de planes locales o nacionales que fomenten la restauración y conservación. En este mismo ámbito, se retribuirá de manera justa por medio de mecanismos de compensación por el mantenimiento de funciones ecosistémicas, involucrando al sector privado en estos esfuerzos, a comunidades o quienes fomenten estas acciones.

Además, se fortalecerá el rol de las mujeres y jóvenes que habitan en zonas rurales, considerándolas como agentes de cambio efectivos en relación con la mitigación y la adaptación al cambio climático.

84



### 5.4.4. Visión del sector Procesos Industriales

Habrà un proceso de inversiones y fortalecimiento de capacidades dirigido a autoridades y equipos técnicos locales, enfocado en la sustitución de materia prima alta en emisiones de GEI por materia prima que genere menos emisiones. Tal es el caso de la producción de cemento, en la que se tiene el compromiso del sector por medio de su propia “Hoja de Ruta Ecuador-FICEM: Hacia una economía baja en carbono”, para alcanzar un elevado porcentaje de sustitución de clínker (material altamente emisor de GEI) por las puzolanas volcánicas, puzolanas artificiales u otros materiales, asegurando los más altos estándares de calidad y sostenibilidad en su proceso de transformación de la materia.

Respecto a los materiales con altas cantidades de GEI, como los refrigerantes<sup>13</sup> de tercera generación que afectan a la capa de ozono, se restringirá su importación, y se reemplazarán por alternativas que generen menos emisiones de carbono,

<sup>13</sup> Gases con potencial de agotamiento de la capa de ozono y calentamiento global, para ellos se han definido cronogramas de reducción gradual para su importación; el MPCEIP trabaja para que la industria reemplace estas sustancias con otras con nulas en emisiones de carbono. Para los gases que han cumplido su vida útil hay dos procesos a implementar: 1) Proceso de generación, 2) Destrucción en horno cementero.

libres de sustancias químicas peligrosas, en los diferentes usos. Por otro lado, los gases que han cumplido con su vida útil deben gestionarse de la manera correcta, o en el último de los casos destruirse con los gestores autorizados bajo la normativa vigente en el país.



#### 5.4.5. Visión del sector Residuos

El crecimiento demográfico urbano ha disminuido. Al mismo tiempo, se ha reducido la generación de residuos, especialmente en ciudades intermedias, y se ha implementado el principio de jerarquización para la gestión de los residuos sólidos y el tratamiento de aguas residuales en los municipios del país. Se busca que la mayoría de los residuos generados a escala nacional puedan reintegrarse en procesos productivos, de reutilización o valorización energética.

# 6. Escenario Compromiso Climático 2070 (CC 2070)





El modelado de escenarios de largo plazo se usa para evaluar trayectorias de mitigación de gases de efecto invernadero (GEI) y representar actividades de un país en términos de emisiones. En esta sección, se describe la metodología empleada para la construcción de los escenarios de emisiones para Ecuador, culminando en el Escenario Compromiso Climático 2070, acompañado de líneas de acción, metas e indicadores.

## 6.1 Metodología para la construcción de los escenarios de mitigación

El proceso comenzó con una revisión bibliográfica, que proporcionó un diagnóstico sobre la generación de GEI en los sectores de mitigación y ayudó a identificar opciones de mitigación en los cinco sectores priorizados.

Es fundamental considerar criterios de transición justa<sup>14</sup>, de sostenibilidad, financieros, legales, locales y globales, y de género en todas las etapas de este proceso. Los escenarios de mitigación a largo plazo, además de considerar

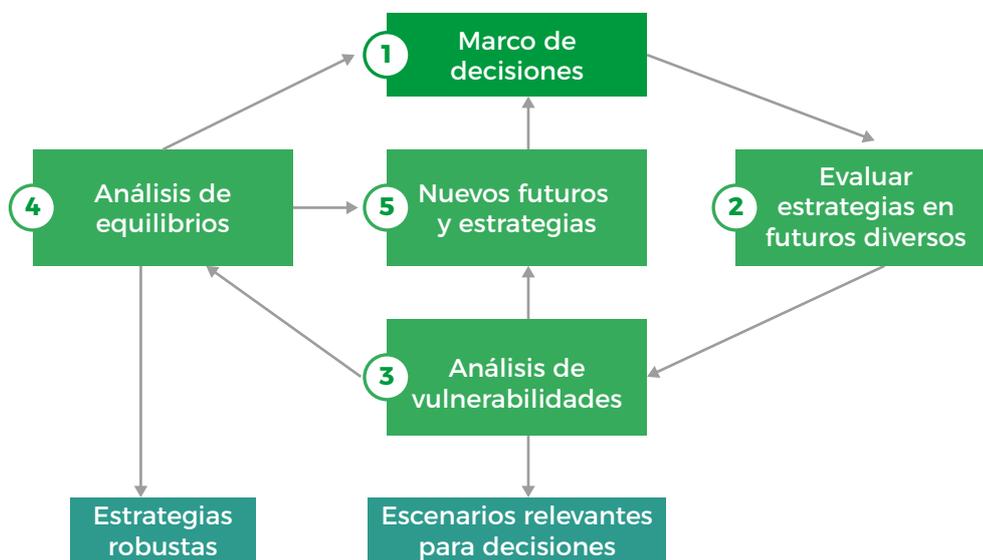
<sup>14</sup> Según la definición de la Organización Internacional de Trabajo: "Una *transición justa* implica maximizar las oportunidades sociales y económicas de la acción climática, al tiempo que se minimiza y se gestiona cuidadosamente cualquier desafío, incluso mediante un diálogo social eficaz entre todos los grupos afectados y el respeto de los principios y derechos laborales fundamentales" (OIT, 2021, párr. 2).

la reducción de emisiones, incorporan el crecimiento económico y vienen acompañados de una narrativa que enfatiza la accesibilidad y asequibilidad de la energía, alimentos saludables, tecnologías limpias y productos industriales. Se exploran escenarios que equilibran el crecimiento y la mitigación del cambio climático con criterios de equidad, justicia, solidaridad, entre otros.

El enfoque técnico para la elaboración del PLANMICC se basa en la *Metodología de Toma de Decisión Robusta* (RDM, por sus siglas en inglés ‘Robust Decision Making’) propuesta por Groves, D.G. (2006). Este método ha sido exitosamente aplicado en varios países de América Latina, incluyendo Costa Rica, Guatemala, República Dominicana, Uruguay, Perú y Chile, para analizar el proceso de descarbonización de sus economías. Es una metodología de toma de decisiones diseñada para generar un conjunto de estrategias ‘robustas’ que faciliten el desarrollo de medidas de adaptación en un amplio rango de escenarios alternativos plausibles, según Lempert et al. (2003).

La implementación de la metodología propuesta se muestra en la Figura 14, un diagrama de flujo que detalla la estructura metodológica. Este proceso participativo incluye a autoridades gubernamentales, representantes de la industria y la academia, actores estratégicos de la sociedad civil, y grupos técnicos de trabajo de los cinco sectores priorizados de mitigación del cambio climático descritos en la sección anterior.

**Figura 14.** Diagrama de flujo de la estructura metodológica



Fuente: Howells, M., et al 2011.  
Elaboración Equipo PLANMICC.



## Paso 1: Marco de decisiones

En esta etapa, se efectuó el análisis estructural y la priorización de las variables estratégicas de los sectores de mitigación. Partiendo de la Visión Nacional de Mitigación del Cambio Climático en el largo plazo (ver Sección 5) y del diagnóstico nacional y sectorial sobre mitigación del cambio climático, se identificaron otras fuentes de información y se elaboró un mapa de incertidumbres técnicas, sociales y ambientales que podrían influir en el proceso de formulación de una estrategia de mitigación.

Los insumos del taller se enmarcaron en una matriz DAMI. Esta herramienta didáctica facilitó la identificación de Métricas de Desempeño (D), Acciones (A), Modelos y Datos (M) e Incertidumbre (I) para cada uno de los sectores de mitigación, basándose en los datos discutidos y la información recopilada durante la búsqueda bibliográfica.

Tabla 10. Matriz DAMI, estructuración de información inicial

Métricas de Desempeño	Acciones
Lista de variables físicas (emisiones de carbono) o económicas que definen el éxito o fracaso de la transición.	Lista de instrumentos u objetivos de la política sectorial que ejecutan la transición.
Modelos y Datos	Incertidumbre
Modelos disponibles en el país para calcular las métricas de desempeño, o bien, datos que permitan la calibración de dichos modelos.	Lista de variables físicas o económicas que no son posibles de acordar o conocer y que podrían afectar las medidas de desempeño.

Fuente y elaboración: Equipo PLANMICC



## Paso 2: Evaluar estrategias en futuros diversos

Este paso tiene la finalidad de construir un modelo de evaluación integrado. Se incluyeron todas las variables identificadas para crear un modelo que respalde el comportamiento de los escenarios de emisiones a largo plazo. Se utilizó la herramienta OSeMOSYS de código abierto y acceso gratuito, facilitando actualizaciones futuras sin costos de licenciamiento y permitiendo la verificación transparente de los datos. Para el PLANMICC, se desarrolló el llamado modelo **OSeMOSYS-Ecuador**, adaptado del modelo original de aplicación en el sector de Energía, permitiendo el desarrollo de modelos para todos los sectores de mitigación del Ecuador.

Para el sector Energía, se usó como base la información disponible de la planificación sectorial desarrollada en el modelo ELENA<sup>15</sup>. En los sectores Agricultura y USCUS, se implementó una estructura de modelamiento integrada que considera ambos sectores a fin de que exista coherencia entre las variaciones de la producción agropecuaria y la cobertura de la tierra destinada a este fin. Asimismo, se crearon estructuras para los sectores Procesos Industriales y Residuos. El modelo puede compilar los resultados sectoriales.

El modelo OSeMOSYS-Ecuador ha sido calibrado con los datos de los INGEI de la Cuarta Comunicación Nacional de Cambio Climático.



### Paso 3: Análisis de vulnerabilidad

Este paso permite identificar posibles riesgos de los escenarios de mitigación del cambio climático del país. Se utilizaron técnicas de aprendizaje de máquina (*machine learning*) para identificar los parámetros que causaron métricas de desempeño desfavorables y evaluar las diferentes formas de contrarrestarlos.



### Paso 4: Análisis de equilibrios

La retroalimentación de los escenarios se efectuó utilizando el análisis de vulnerabilidad. Este análisis se repite para comprender las posibles fuentes de riesgo de los escenarios y permite mapear los distintos compromisos para su implementación.



### Paso 5: Nuevos futuros y estrategias

Se identificaron los escenarios que más se acercan al escenario plausible. Las herramientas de modelamiento propuestas permiten visualizar los datos y resultados de manera integrada y desagregada por sector de mitigación. En este paso, se evalúan las diferentes alternativas y acciones de mitigación, incluyendo sus costos, en cada escenario. En un último taller participativo, se realizó el ejercicio de priorización de los escenarios más plausibles, es decir, seleccionar aquel escenario que permite reducir en mayor medida las emisiones de GEI y generar el mayor beneficio económico para el país dentro de un contexto de aceptación social y política y de las mejores condiciones económicas. Sobre este escenario priorizado, se trabajó con cada sector para asegurar que los datos estén acordes a la realidad nacional.

15 Ecuador Land Use and Energy Network Analysis Model.

## 6.2. Emisiones de los Escenarios Tendencial y CC 2070 nacional

Como resultado de la ejecución participativa del proceso antes descrito y tras realizar varios ejercicios iterativos de ajuste, se obtuvieron los resultados del Escenario Plausible<sup>16</sup> de reducción de emisiones de GEI, denominado Escenario 'Compromiso Climático 2070', para los cinco sectores priorizados para la mitigación del cambio climático, incluyendo sus respectivas líneas de acción y objetivos estratégicos.

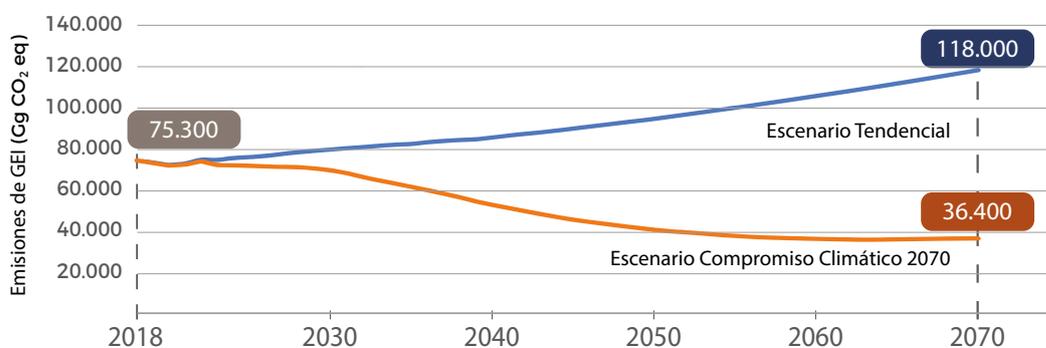
Como antecedente, cabe mencionar que para definir el Escenario Tendencial de emisiones de GEI de Ecuador, se utilizó como línea base la información oficial que incluye el INGEI 2018, las proyecciones de crecimiento poblacional del INEC y del PIB del Banco Central hasta las fechas disponibles, proyectando posteriormente hasta el año 2070, que constituye el horizonte a largo plazo del PLANMICC. También se consideraron las políticas implementadas o en proceso de implementación, como la NDC del Ecuador, al igual que planes y políticas sectoriales y datos de actividad proporcionados por las instituciones rectoras o generadoras de información oficial de los cinco sectores priorizados para la mitigación del cambio climático.

El Escenario Tendencial pretende mostrar la evolución temporal (hasta 2070) de la trayectoria de emisiones de GEI del país, suponiendo la continuidad de las políticas establecidas hasta dicho año.

Después de aplicar la metodología para la construcción de escenarios de mitigación y efectuar varios ciclos de modelamiento con los aportes de los actores representantes de los sectores de mitigación del cambio climático, se estableció el Escenario Compromiso Climático 2070. Este escenario muestra la trayectoria que podría seguir el país para reducir sus emisiones de GEI a largo plazo y alcanzar un futuro sostenible.

La Figura 15 muestra una comparación del Escenario Tendencial frente al Escenario Compromiso Climático 2070.

**Figura 15.** Emisiones de los Escenarios Tendencial vs CC 2070



Elaboración: Equipo PLANMICC.

<sup>16</sup> Se entiende como plausible aquel escenario que logra un equilibrio entre las variables ambiental, social y económica. Esto significa que el escenario plausible debe ser socialmente aceptable, económicamente viable y, dentro de las condiciones mencionadas, ofrecer el mayor potencial de mitigación (MAATE, 2024).

Es importante resaltar que el Escenario Compromiso Climático 2070 refleja el esfuerzo y la posición del Ecuador de sumarse al objetivo global de la lucha contra el cambio climático, en su condición de miembro de la CMNUCC y signatario del Acuerdo de París.

Como se muestra en la Figura 15, tanto el Escenario Tendencial como el escenario 'Compromiso Climático 2070' parten en 2018 con la línea base del INGEI de ese año, que corresponde a 75.326,87 Gg CO<sub>2</sub> equivalente (Gg CO<sub>2</sub> eq). Según el modelamiento, las emisiones en 2070 en el Escenario Tendencial podrían incrementarse hasta aproximadamente 118.000 Gg CO<sub>2</sub> eq. En cambio, seguir el Compromiso Climático 2070 permitiría una reducción significativa de las emisiones de GEI, alcanzando alrededor de 36.400 Gg CO<sub>2</sub> eq.

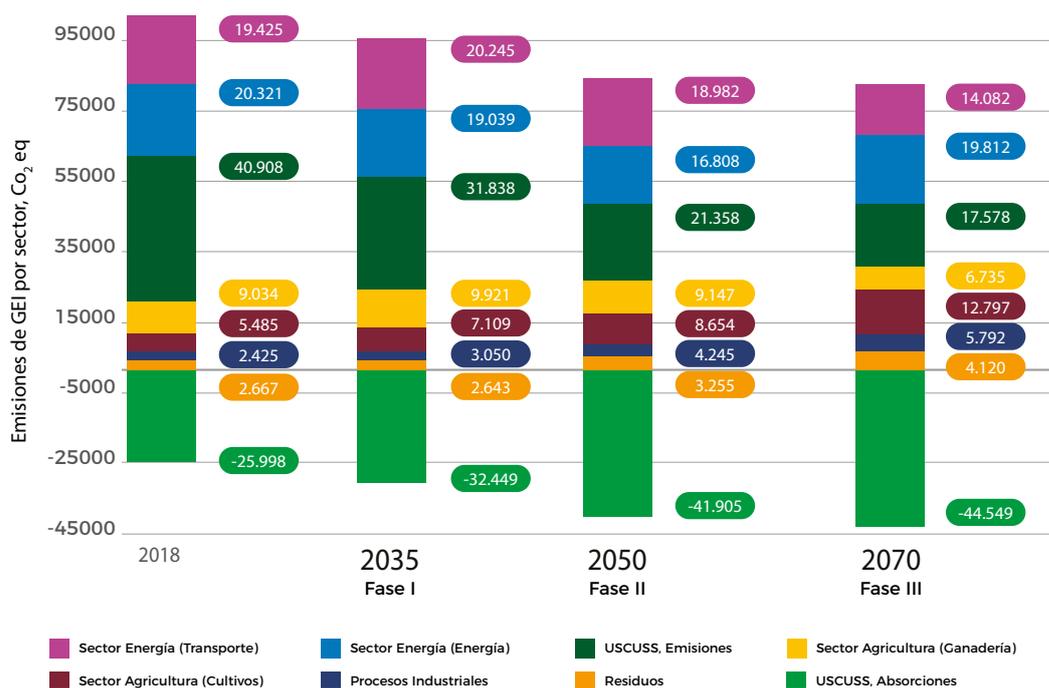
En términos porcentuales, la implementación del Escenario Compromiso Climático 2070 permitiría al Ecuador reducir aproximadamente el 70 % de las emisiones de GEI proyectadas para 2070 en comparación con el Escenario Tendencial. De igual modo, permitiría reducir cerca del 50 % de las emisiones de GEI de 2018, año base del estudio.

Es fundamental señalar que la trayectoria de reducción de las emisiones de GEI hasta 2070 no es lineal. Se anticipa que las emisiones aumenten hasta cerca de 2030. Posteriormente, se espera que las políticas de conservación del patrimonio natural y su capacidad de absorber CO<sub>2</sub> estabilicen las emisiones para luego iniciar un descenso sostenido hasta aproximadamente 2050. Desde 2050 hasta 2070, se proyecta que las emisiones se estabilicen nuevamente, influenciadas por el crecimiento poblacional y económico de Ecuador.

Como se puede observar en la Figura 15, en el Escenario Compromiso Climático 2070, todos los sectores de mitigación contribuyen significativamente a la reducción de las emisiones de GEI, apoyados en iniciativas de movilidad sostenible en ciudades grandes, medianas y pequeñas; la penetración de energías renovables tanto convencionales como no convencionales para diversificar la matriz energética; prácticas de producción agrícola y ganadera sostenibles y con baja huella de carbono; gestión integral de residuos sólidos, tratamiento de aguas residuales; y eficiencia en los procesos productivos industriales. Sin embargo, las emisiones en los sectores Energía, Agricultura, Procesos Industriales y Residuos continuarán siendo positivas debido al crecimiento poblacional, económico y la demanda de recursos.

Finalmente, el sector USCUS y su capacidad de absorción de CO<sub>2</sub> son fundamentales para reducir las emisiones de GEI del país y para alcanzar los objetivos propuestos. Por eso, el fortalecimiento de políticas orientadas a la conservación y regeneración de los ecosistemas, el manejo sostenible de bosques, la bioeconomía, la identificación de financiamiento para fomentar la restauración y reforestación, y el cuidado de fuentes hídricas, entre otras, son esenciales no solo para el sector, sino para los intereses nacionales al permitir compensar las emisiones de otros sectores. En la Figura 16 se representa las absorciones de USCUS por debajo de la línea de 0 en el Escenario CC 2070.

Figura 16. Emisiones de GEI por sector



Elaboración: Equipo PLANMICC.

En las siguientes secciones se presentan las líneas de acción, concebidas como estrategias de orientación y organización de diversas iniciativas, con el objetivo de promover la articulación, integración y continuidad de esfuerzos para apoyar la mitigación del cambio climático. Además, se detalla cómo se construyeron los escenarios de reducción de emisiones para todos los sectores de mitigación, las trayectorias y supuestos utilizados. Finalmente, se exponen las principales metas e indicadores propuestos para el seguimiento de la implementación del PLANMICC.



## 6.3. Compromiso Climático 2070 del sector Energía

### 6.3.1. Líneas de acción y objetivos estratégicos para el sector Energía

Para el sector Energía, se establecieron tres líneas de acción, detalladas en la tabla 11. Estas líneas agrupan objetivos estratégicos que identifican acciones e iniciativas para alcanzar las metas de reducción de emisiones de GEI. Los objetivos fueron identificados a partir de la priorización de los escenarios desarrollados en el modelo de Ecuador. Es importante destacar que la lista de objetivos estratégicos es el resultado de los aportes de diversos actores, incluyendo expertos, tomadores de decisiones y la ciudadanía en general, quienes participaron en el proceso de modelamiento, así como en la validación técnica y validación política<sup>17</sup> de los escenarios.

<sup>17</sup> La validación política se realizó mediante resolución del Comité Interinstitucional de Cambio Climático.

**Tabla 11.** Líneas de acción y objetivos estratégicos para el sector Energía

 <p><b>Energía</b></p>	<p><b>LA-E-1.</b> Incrementar la participación de energía renovable para la generación de electricidad</p>	<p>Incrementar la participación de energía renovable no convencional en la generación de electricidad del Sistema Nacional Interconectado y los sistemas aislados.</p>
		<p>Incrementar la participación de energía hidroeléctrica y fortalecer el sistema eléctrico en toda la cadena de generación de electricidad.</p>
	<p><b>LA-E-2.</b> Implementar y fortalecer acciones de eficiencia energética en los sectores productivos y consumo energético sostenible</p>	<p>Implementar mejoras en los procesos de producción y refinación de petróleo, incluyendo nuevas refinerías y biorrefinerías.</p>
		<p>Impulsar la construcción sostenible para reducir el consumo energético en los hogares y edificaciones de acuerdo con las zonas climáticas.</p>
		<p>Implementar acciones de eficiencia energética en la industria para reducir los consumos energéticos.</p>
		<p>Aprovechar los residuos en los sectores productivos: petrolero, industrial, cementero, agricultura, pesca y minería para la generación de energía.</p>
	<p><b>LA-E-3.</b> Implementar, fortalecer y promover la movilidad baja en carbono y accesible en todos los tipos de transporte</p>	<p>Reducir el porcentaje de pasajeras/os por kilómetro en el transporte privado, prefiriendo transporte público de calidad y seguro.</p>
		<p>Incrementar la participación de vehículos híbridos, eléctricos u otras tecnologías eficientes en el transporte privado y de pasajeros, incluido vehículos y motocicletas.</p>
		<p>Disminuir el consumo de combustibles fósiles en el transporte de carga por acciones de eficiencia energética (<i>ecodriving</i>, logística, entre otras).</p>
	<p>Usar combustibles alternativos como el hidrógeno en el transporte, electricidad y Gas Natural Licuado (GNL) en el transporte de carga.</p>	

Elaboración: Equipo PLANMICC.

### 6.3.2. Escenarios: Tendencial y Compromiso Climático 2070

Esta sección presenta el Escenario Tendencial y el Escenario Compromiso Climático al 2070 (CC 2070), según las categorías del INGEI descritas en la Cuarta Comunicación Nacional y Segundo Informe Bienal de Actualización. El Escenario

Tendencial muestra las emisiones de GEI bajo el supuesto de continuar con el modelo de desarrollo actual sin considerar acciones de mitigación. En contraste, el Escenario CC 2070 es aspiracional y busca alcanzar la mayor reducción de emisiones de GEI bajo las circunstancias nacionales, involucrando un esfuerzo significativo de todos los sectores basado en los pilares de la visión de reducción de emisiones de GEI. Las principales fuentes de información para modelar el sector energético en términos de producción, transformación y consumo se detallan en la Tabla 12.

**Tabla 12.** Fuentes de información para modelamiento del sector Energía

Datos de entrada	Fuentes
Estimación del crecimiento económico	Banco Central del Ecuador
Oferta y demanda de energía	Balance Energético Nacional
Generación y consumo de electricidad	Información del sector eléctrico (SISDAT)
Elasticidad de la energía	Información del sector eléctrico (SISDAT)
Costo de combustibles y proyecciones	Información del Ministerio de Energía y Minas, EP Petroecuador y referencias internacionales
Sector no-energético	Balance energético

Elaboración: Equipo PLANMICC.

Para el Escenario Tendencial, no se contemplan mejoras tecnológicas ni cambios en la oferta y demanda de energía. La oferta de energía se ajustará basándose en datos de reservas de petróleo y perspectivas de crecimiento históricas, mientras que el consumo de energía aumentará según proyecciones estadísticas de parámetros económicos y poblacionales, variando según el sector económico. Por ejemplo, el crecimiento del consumo eléctrico en el sector residencial estará impulsado por cambios poblacionales, como se muestra en la Tabla 13 con las relaciones de proyecciones y sus parámetros.

**Tabla 13.** Supuestos para la modelación del sector Energía

Categoría	Parámetro	Proyección
Residencial	Consumo de electricidad, GN, GLP, leña	Población
Comercial y servicios públicos	Consumo de electricidad, diésel, GLP, gasolina	PIB comercio al por mayor y al por menor PIB sector servicios
Industrial	Consumo de electricidad, diésel, GLP, <i>fuel oil</i> , gasolina, GN, leña.	PIB industrias manufactureras
Agricultura	Consumo de GLP, diésel, productos de caña	PIB agricultura, silvicultura y piscifactorías
Transporte	Demanda de diésel y gasolina	PIB transporte población

Elaboración: Equipo PLANMICC.

El Escenario CC 2070 se estructura con medidas y metas ambiciosas pero realistas para el contexto del país. Por ejemplo, se proyecta que las exportaciones de petróleo disminuirán a partir del 2038 conforme a estudios de proyecciones basados en datos de reservas. A medida que disminuyan algunos recursos fósiles, también lo hará la dependencia de estos, lo que implica la necesidad de implementar políticas para el aprovechamiento de recursos renovables y considerar las inversiones necesarias para el desarrollo de combustibles alternativos.

En el Escenario CC 2070, se prevé una sustitución gradual del uso de combustibles fósiles a partir del 2038, comenzando la importación de petróleo para satisfacer la demanda nacional de derivados. La generación de electricidad se orientará hacia el aprovechamiento de energías renovables como la hidroeléctrica, eólica, solar y geotérmica, manteniendo un porcentaje de energía térmica para garantizar la estabilidad técnica y la seguridad del suministro. Los potenciales de energía renovable promoverán su uso en hogares, edificaciones, sector comercial e industrial, proporcionando una alta oferta de energía eléctrica baja en emisiones para los sectores de consumo.

Esta alternativa no solo brinda una solución para aprovechar la energía, sino que también mejora la eficiencia energética y genera beneficios económicos internos, asociados al consumo de energías renovables en los procesos de transformación para la producción de bienes y servicios.

El sector transporte es representativo en términos de emisiones; en este sentido, el Escenario CC 2070 contempla una transición hacia una movilidad sostenible, segura y accesible para todos. Por tanto, se propone el aprovechamiento gradual de electricidad en un inicio por transporte privado y de pasajeros, siendo los vehículos híbridos esenciales para esta transición durante todo el período de estudio. Para el transporte de pasajeros, la intermodalidad es crucial y representa un desafío en las ciudades, con el objetivo de integrar los modos de transporte y satisfacer la demanda de pasajeros por kilómetro. Respecto al transporte de carga, bajo el contexto político y tecnológico actual, la inclusión de tecnología eléctrica se prevé en el mediano plazo, pero también se incluyen acciones de logística que contribuyen a la reducción del consumo de diésel. Más allá del 2050, se contempla el uso de hidrógeno como una alternativa, siguiendo lo establecido en la Hoja de Ruta del Hidrógeno Verde para el país. A continuación, se resumen las principales hipótesis para el Escenario CC 2070:

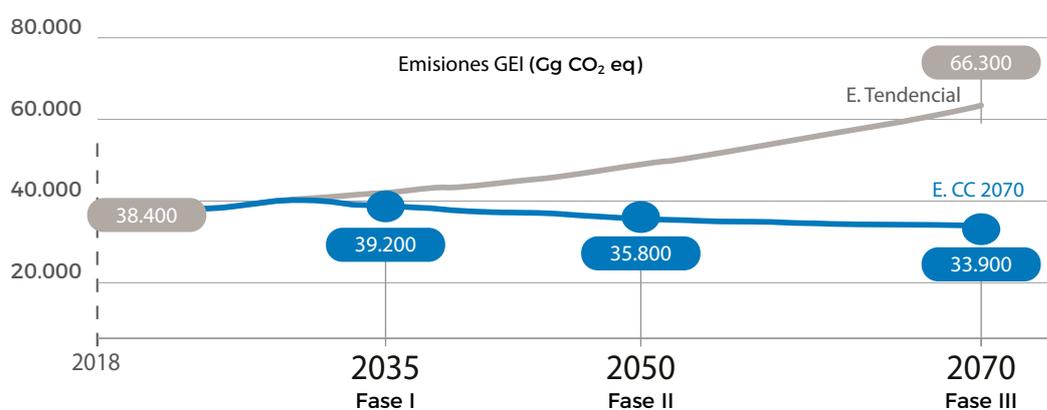
**Tabla 14.** Hipótesis del Escenario CC 2070 Energía

Sectores	Medidas
Producción de petróleo y derivados	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se consideran las reservas probadas.</li> <li>La capacidad de refinación corresponde a la misma del año de referencia.</li> <li>Proyectos de aprovechamiento de gas de venteo.</li> </ul>
Generación de electricidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se consideran los potenciales hidroeléctrico, solar, eólico y geotérmico disponibles en las fuentes oficiales.</li> <li>Se mantiene un porcentaje de generación térmica.</li> <li>Los factores de planta son similares a datos históricos.</li> </ul>
Residencial; Comercial; Industrial; Agricultura, Silvicultura y Piscifactorías; No especificado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incluye acciones de eficiencia energética del PLANEE.</li> <li>Proyectos de eficiencia energética en toda la cadena de producción de petróleo.</li> <li>Construcción eficiente.</li> <li>Acciones de reducción de consumo energético en la industria.</li> <li>Perspectivas de desarrollo tecnológico a escala internacional.</li> </ul>
Transporte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Movilidad sostenible basada en estudios de la Política Nacional de Movilidad Urbana Sostenible.</li> <li>Estrategia Nacional de Electromovilidad para Ecuador.</li> </ul>

Elaboración: Equipo PLANMICC.

En la Figura 17 se ilustran las trayectorias de los escenarios tendencial y de mitigación (CC 2070). El potencial de reducción de emisiones de GEI en el sector Energía es de cerca de 32.000 Gg CO<sub>2</sub> eq, lo que representa un 49% en comparación con el Escenario Tendencial. Se reconoce que las acciones de mitigación en el sector Energía requieren un período de maduración y socialización antes de su implementación completa. Por eso, las emisiones del Escenario CC 2070 se mantienen cercanas a las del Escenario Tendencial durante los primeros cinco años.

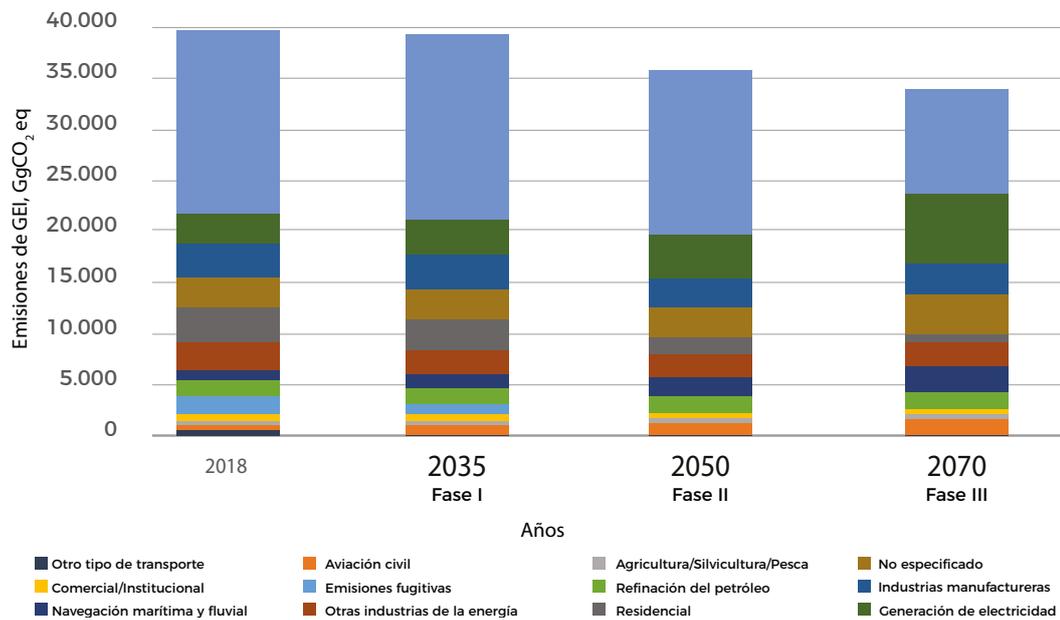
**Figura 17.** Escenarios del sector Energía



Elaboración: Equipo PLANMICC

Por otro lado, la Figura 18 muestra la proyección de emisiones del Escenario CC 2070 para el sector Energía, desglosado por categorías y subcategorías de los Inventarios Nacionales de GEI. El transporte por carretera sigue manteniendo la tendencia de emisiones, pero es más allá del 2050 cuando se ve una reducción significativa de emisiones como parte de los esfuerzos para electrificar el sector y mejorar la movilidad de pasajeros. Además, la generación de electricidad incrementa las emisiones ya que, para garantizar la electrificación de los sectores, la participación de la electricidad en la matriz energética aumenta del 16,4 % en 2018 a 32,0 % en 2050, y hasta el 46,6 % en 2070.

**Figura 18.** Emisiones de GEI para el sector Energía por categorías y subcategorías

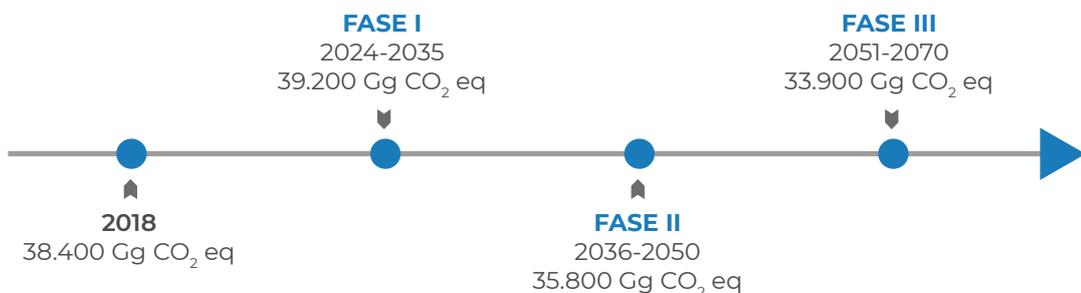


Fuente y elaboración: Equipo PLANMICC

### 6.3.3. Metas e indicadores del sector Energía

Según las trayectorias definidas, el sector Energía al 2070 tiene un potencial de reducción de emisiones de casi 49 % en comparación con el Escenario Tendencial. Las metas para las diferentes fases del sector se presentan en la Figura 19.

**Figura 19.** Metas del sector Energía



El seguimiento de las metas del sector Energía se realizará mediante un análisis del comportamiento de las emisiones registradas en los INGEI, incluyendo los supuestos económicos, sociales y tecnológicos modelados. El indicador de impacto medirá las emisiones reducidas, por diferencia entre las emisiones del Escenario Tendencial y las emisiones totales del sector Energía conforme al enfoque descrito<sup>18</sup>.

$$\text{Emisiones Reducidas del sector Energía} = \text{Emisiones del Escenario Tendencial} - \text{Emisiones de los inventarios}^{19}$$

El modelo de Energía contempla numerosas acciones, como las presentadas en la Tabla 15, lo cual implica una variedad de metas e indicadores. Por esta razón, se priorizaron las metas más representativas según los objetivos estratégicos identificados en los procesos participativos.

Además, todas las acciones que contribuyen a la reducción de emisiones de GEI podrán integrarse en las líneas de acción del PLANMICC.

En la Tabla 15 se sistematizan las metas para cada línea de acción y se presentan indicadores que permitirán el seguimiento de los avances del PLANMICC en los diferentes horizontes de tiempo, incluyendo propuestas de indicadores deseables a largo plazo.

<sup>18</sup> Se plantea que este indicador, que puede ser obtenido de otras fuentes de referencia como el Balance Energético Nacional, se utilice solo en caso de no disponer de los inventarios anuales.

<sup>19</sup> Emisiones totales del sector Energía que consideren los supuestos utilizados en la modelación.

**Tabla 15.** Metas e indicadores del Compromiso Climático 2070 para el sector Energía

Objetivos estratégicos	Fase I 2024-2035	Indicador Fase I	Fase II 2036-2050	Indicador Fase II	Fase III 2051-2070	Indicador Fase III	Implementador
<b>(LA1) Líneas de acción 1:</b> Incrementar la participación de energía renovable para la generación de electricidad							
Incrementar la participación de energía renovable no convencional (ERNC <sup>20</sup> ) para la generación de electricidad.	≈24% (≈240 MW) de la generación de electricidad en el SNI es por fuentes ERNC.	% de generación de electricidad con ERNC del SNI.	≈35% (≈3.800 MW) de la generación de electricidad en el SNI es ERNC.	% de generación de electricidad con ERNC del SNI.	≈37% (≈8.400 MW) de la generación de electricidad en el SNI es ERNC.	% Energía Eólica % Energía Solar % Energía Geotérmica	Autoridad Nacional de Electricidad y Energía Renovable, Autoridad Nacional de Hidrocarburos, Unidades de Negocio y Empresas petroleras.
Incrementar la participación de energía hidroeléctrica para fortalecer el sistema eléctrico.	≈64% (≈ 10.000 MW) de la generación de electricidad en el SNI es hidroeléctrica.	% generación de electricidad con hidroenergía en el SNI.	≈54% de la generación de electricidad en el SNI es hidroeléctrica.	% generación de electricidad con hidroenergía en el SNI.	≈54% de la generación de electricidad en el SNI hidroeléctrica.	% generación de electricidad con hidroenergía en el SNI.	
<b>(LA2) Líneas de acción 2:</b> Implementar y fortalecer acciones de eficiencia energética en los sectores productivos y consumo energético sostenible							
Implementar mejoras en los procesos de producción y refinación de petróleo, incluyendo nuevas refinerías y biorrefinerías.	Ahorrar ≈ 8,4 % aproximadamente 6500 kBEP en el consumo nacional de energía por acciones de eficiencia energética respecto al Escenario Tendencial <sup>21</sup> .	Energía ahorrada en el consumo energético nacional KBEP <sup>22</sup> .	NA	NA	NA	NA	Autoridad Nacional de Electricidad y Energía Renovable, Autoridad Nacional de Industrias y Productividad, sector privado y banca.  Apoyo: Autoridad de Desarrollo Urbano y Vivienda

20 Energía renovable no convencional incluye solar, eólica y otras energías que están en proceso de maduración en el país.

21 Emisiones totales del sector Energía que consideran los supuestos utilizados en la modelación.

22 No incluye transporte.

Objetivos estratégicos	Fase I 2024-2035	Indicador Fase I	Fase II 2036-2050	Indicador Fase II	Fase III 2051-2070	Indicador Fase III	Implementador
Impulsar la construcción sostenible para reducir el consumo energético en los hogares y edificaciones, mejorando el confort de los ambientes de acuerdo con las zonas climáticas.			Incremento en el uso de electricidad en el sector residencial al ≈66% por sustitución de GLP.	% consumo de electricidad en el sector residencial.	Incremento en el uso de electricidad en el sector residencial al ≈ 80% por sustitución de GLP.	% consumo de electricidad en el sector residencial.	
Implementar acciones de eficiencia energética en la industria.			Se incrementa el porcentaje de uso de electricidad al ≈64% (≈13.800 kBEP) en el sector industrial por sustitución de combustibles fósiles.	% de electricidad utilizado en el sector industrial.	Se incrementa el porcentaje de uso de electricidad al ≈72% (≈21.900 kBPE) en el sector industrial por sustitución de combustibles fósiles.  El sector Industria utiliza el ≈4% de Hidrógeno como fuente de energía.	% de electricidad utilizado en la industria.  % de hidrógeno aprovechado en la industria nacional.	
Aprovechar los residuos en los sectores productivos.			El ≈6% (≈1.200 kBEP) de la energía para la industria es generada con residuos.	% de energía generada con residuos en el sector industrial.	El ≈4% (≈1.320 kBEP) de la energía para la industria es generada con residuos <sup>23</sup> .	% de energía generada con residuos en el sector industrial.	

23 Si bien en términos porcentuales el indicador es menor que en la fase II, en términos absolutos se incrementa el aprovechamiento de residuos.

Objetivos estratégicos	Fase I 2024-2035	Indicador Fase I	Fase II 2036-2050	Indicador Fase II	Fase III 2051-2070	Indicador Fase III	Implementador
Otras acciones de eficiencia energética.			Aumento al ≈14% de la demanda de electricidad en el sector "no especificado".  Aumento al ≈19% de la demanda de electricidad en los sectores Agricultura, Silvicultura, Pesca y Piscifactorías.	% de electricidad del sector "no especificado".  % de electricidad utilizada en los sectores Agricultura, Silvicultura, Pesca y Piscifactorías".	Aumento al ≈20% de la demanda de electricidad del sector "no especificado".  Aumento al ≈36% de la demanda de electricidad en los sectores Agricultura, Silvicultura, Pesca y Piscifactorías.	% de electricidad del sector "no especificado".  % de electricidad utilizada en los sectores Agricultura, Silvicultura, Pesca y Piscifactorías".	
<b>(LA3) Líneas de Acción 3:</b> Implementar, fortalecer y promover la movilidad baja en carbono y accesible en todos los tipos de transporte							
Reducir el porcentaje de pasajeros por kilómetro en el transporte privado, prefiriendo transporte público de calidad y seguro.	Ahorrar el consumo energético del transporte a nivel nacional al 2,8 % respecto al Escenario Tendencial <sup>24</sup> .	% energía ahorrada en el transporte.	El ≈40% de pkm es atendido en el transporte público a diésel.	% de pkm en transporte buses a diésel.	El ≈14% de pkm es atendido en el transporte público a diésel.	% de pkm en transporte público por tipo de vehículo.	Autoridad Nacional de Transporte y Obras Públicas,  GAD municipales y provinciales,  empresas automotrices, gremios transportistas, ciudadanía, banca.
Incrementar la participación de vehículos híbridos, eléctricos u otras tecnologías			El ≈13,36% del transporte de pasajeros utiliza vehículos híbridos (≈340.000 vehículos).	% de tipo de vehículos híbridos en el país	El ≈13,36% del transporte de pasajeros utiliza vehículos híbridos (≈ 350.000 vehículos).	% de tipo de vehículos híbridos en el país.	

24 Emisiones totales del sector Energía que consideren los supuestos utilizados en la modelación.

Objetivos estratégicos	Fase I 2024-2035	Indicador Fase I	Fase II 2036-2050	Indicador Fase II	Fase III 2051-2070	Indicador Fase III	Implementador
eficientes en el transporte privado y de pasajeros, incluidos vehículos y motocicletas.							
Disminuir el consumo de combustibles fósiles en el transporte de carga por acciones de eficiencia energética.			La flota eléctrica de vehículos de carga liviana representa cerca del 22% de los vehículos de carga (≈180.000 vehículos).	% de camionetas eléctricas de carga liviana del total de carga.	La flota eléctrica de vehículos de carga liviana representa cerca del 51% de los vehículos de carga (≈600.000 vehículos).	% de camionetas eléctricas de carga liviana del total del transporte de carga.	
Usar combustibles alternativos como el hidrógeno en el transporte, electricidad y GNL en el transporte de carga.			NA	NA	≈11% del parque usa combustible de hidrógeno en el transporte de carga.	% de vehículos a hidrógeno.	

Nota: En el caso de las metas absolutas, las metas definidas en las fases son continuas, es decir que la meta de la Fase II incluye el valor de la meta para la Fase I.  
 Elaboración: Equipo PLANMICC

Respecto a la Tabla 15, el indicador de energía renovable es un indicador compuesto que incluye la participación de fuentes como la energía eólica, solar, biomasa y otras, cuya contribución en la Fase I no es representativa. Se espera que a largo plazo este indicador pueda desagregarse según el despliegue de las diferentes tecnologías.

Por otro lado, en la línea de acción 2 (Eficiencia energética), el indicador para la Fase I es general, ya que abarca los desafíos y brechas de información necesarios para el seguimiento de acciones específicas en el corto plazo. Este indicador se estimará a partir de la diferencia entre el consumo nacional reportado en los Balances Energéticos Nacionales, excluyendo el transporte, y el consumo de energía proyectado en el Escenario Tendencial<sup>25</sup>. En la misma línea, con respecto al objetivo estratégico relacionado con los procesos de producción, refinación y transporte de petróleo, no se presentan indicadores para las Fases II y III, debido a que los recursos petroleros serán limitados a partir de 2035. Además, se han priorizado los objetivos estratégicos en esta línea de acción, incluyendo la categoría de "Otras acciones de eficiencia energética" para monitorear acciones restantes en esta línea de acción.

Para la movilidad sostenible (línea de acción 3), el sector aún no cuenta con indicadores específicos o reportados anualmente en el corto plazo. Por tanto, se propone un indicador sencillo y representativo para la Fase I, que relaciona el consumo energético nacional del transporte estimado en los Balances Energéticos y el consumo energético del Escenario Tendencial<sup>26</sup>. La mayoría de los indicadores en la Fase II y III son deseables ya que requieren esfuerzos adicionales para una mejor gestión de la información.



## 6.4. Compromiso Climático 2070 del sector Agricultura

En el sector Agricultura se estableció el Escenario de Compromiso Climático, utilizando como referencia el modelamiento con OSeMOSYS Ecuador. Sin embargo, el horizonte al 2070 se ajustó a las circunstancias nacionales basándose en el criterio experto de diferentes actores de la Autoridad Nacional Agraria (Ministerio de Agricultura y Ganadería), sus entidades adscritas, y la academia.

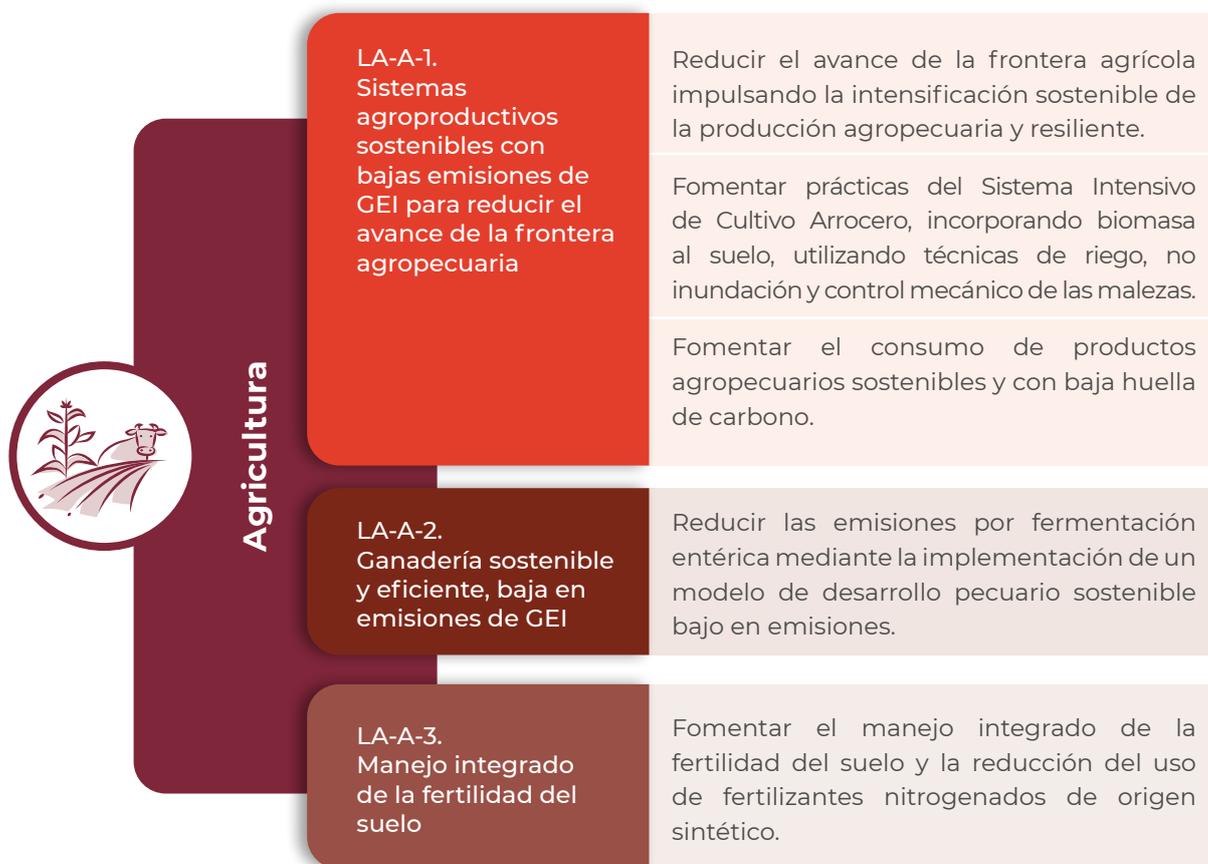
### 6.4.1 Líneas de acción y objetivos estratégicos

Como parte de un ejercicio participativo, se establecieron tres líneas de acción para el sector Agricultura, que contemplan objetivos estratégicos que se describirán en la Tabla 16.

<sup>25</sup> Consumo total del sector Energía que considera los supuestos utilizados en la modelación.

<sup>26</sup> Ibid.

**Tabla 16.** Líneas de acción y objetivos estratégicos para el sector Agricultura



<b>Agricultura</b>	<b>LA-A-1.</b> Sistemas agroproductivos sostenibles con bajas emisiones de GEI para reducir el avance de la frontera agropecuaria	Reducir el avance de la frontera agrícola impulsando la intensificación sostenible de la producción agropecuaria y resiliente.  Fomentar prácticas del Sistema Intensivo de Cultivo Arrocero, incorporando biomasa al suelo, utilizando técnicas de riego, no inundación y control mecánico de las malezas.  Fomentar el consumo de productos agropecuarios sostenibles y con baja huella de carbono.
	<b>LA-A-2.</b> Ganadería sostenible y eficiente, baja en emisiones de GEI	Reducir las emisiones por fermentación entérica mediante la implementación de un modelo de desarrollo pecuario sostenible bajo en emisiones.
	<b>LA-A-3.</b> Manejo integrado de la fertilidad del suelo	Fomentar el manejo integrado de la fertilidad del suelo y la reducción del uso de fertilizantes nitrogenados de origen sintético.

Elaboración: Equipo PLANMICC

Los esfuerzos de mitigación en el sector Agricultura, como aquellos que sean priorizados en la NDC, se ubicarán dentro de estas líneas de acción que constituyen un marco para las acciones de mitigación del cambio climático en este sector.

#### 6.4.2. Escenarios: Tendencial y Compromiso Climático 2070

Para la construcción de escenarios, se recopiló información sobre los principales cultivos a escala nacional, el rendimiento de las áreas cultivadas y su rol en la exportación, importación y demanda local. Además, en el ámbito ganadero, se cuenta con datos de producción, exportación e importación de productos de este sector.

El sector Agricultura se modeló en conjunto con el sector USCUS para garantizar la coherencia entre la intensificación de la producción agropecuaria y los cambios en la cobertura de la tierra.

Las principales fuentes de información empleadas en el modelamiento de los escenarios de emisiones del sector Agricultura se presentan en la Tabla 17.

**Tabla 17.** Fuentes de información para modelamiento del sector Agricultura

Datos de entrada	Fuentes
Superficie plantada y cosechada de 52 productos agrícolas.	ESPAC
Rendimiento por hectárea.	ESPAC
Intensidad del uso de fertilizantes para cultivos permanentes y transitorios.	ESPAC
Número de cabezas de ganado vacuno, según región y provincia.	ESPAC
Número de vacas ordeñadas, producción y destino de la leche, según región y provincia.	ESPAC
Población de ganado vacuno no lechero.	ESPAC
Población de aves de corral criadas en campo y en planteles avícolas.	ESPAC
Área quemada, considera como el 10% del área sembrada.	ESPAC-FAO
Encalado y fertilización con urea.	INGEI

Elaboración: Equipo PLANMICC

En el Escenario Tendencial, se proyectaron las emisiones del inventario de GEI de 2018, sin considerar medidas de mitigación, tomando en cuenta el crecimiento poblacional, la necesidad de garantizar la soberanía alimentaria y las oportunidades de comercialización de los productos agropecuarios de Ecuador. A continuación, se muestran los parámetros considerados y los *drivers* (impulsores) para la proyección del Escenario Tendencial.

**Tabla 18.** Supuestos para la modelación del sector Agricultura

Sector	Parámetro	Driver
<b>Agrícola</b>	Cultivos sembrados y cosechados	Crecimiento poblacional + Exportación agrícola
	Producción cultivos	PIB nacional
	Exportación agrícola	Exportación agrícola
	Importación agrícola	Importaciones de alimentos, bebidas y tabacos
	Uso de fertilizantes	PIB sectorial
<b>Pecuario</b>	Población de ganado bovino, porcino, ovino, otros	Crecimiento poblacional
	Exportación ganadera	Exportaciones silvícolas, pecuarias y piscícolas
	Importación ganadera	Crecimiento poblacional
	Población de aves de corral	Crecimiento poblacional
	Producción y consumo de huevos	Crecimiento poblacional

Elaboración: Equipo PLANMICC

Las proyecciones de rendimiento se ajustaron según el criterio de expertos para acercar el escenario a la realidad nacional. Debido a la marcada heterogeneidad en los datos de rendimiento de los años precedentes al año base del modelamiento, se partió en 2023 de un dato promedio, basado en la información de los años precedentes recabada en la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC).

El Escenario Tendencial utilizó la información de ESPAC hasta el año 2022. Para el año 2023, se estableció un rendimiento promedio como se describió anteriormente, y finalmente se determinó el rendimiento promedio nacional plausible de alcanzar al 2070 en ambos escenarios, tendencial y CC 2070, utilizando la información proporcionada por el INIAP basada en su experiencia e interpolando esos valores para los años intermedios (Tabla 19).

**Tabla 19.** Rendimientos de los diferentes cultivos en el Escenario Tendencial y el Escenario Compromiso Climático en los años 2023 y 2070.

Cultivo	Rendimiento [ton/ha]			
	Tendencial		CC 2070	
	2023	2070	2023	2070
Banano	39,7	39,7	39,7	43,0
Cacao	0,7	0,8	0,7	1,0
Café	0,3	0,3	0,3	0,4
Caña de azúcar	68,2	78,5	68,2	80,0
Maíz	4,5	5,7	4,5	6,7
Palma africana	14,4	16,5	14,4	19,4
Soya	1,2	1,2	1,2	1,3
Palmito	6,6	6,3	6,6	6,3
Legumbres	1,9	2,0	1,9	2,1
Cereales y pseudocereales	1,8	1,9	1,8	2,2
Tubérculos	12,0	12,7	12,0	14,2
Fruta fresca	7,7	8,9	7,7	9,8
Verduras	10,6	12,9	10,6	14,1
Florícola	57,7	73,3	57,7	77,0
Arroz	4,6	6,0	4,3	6,7

Elaboración: Equipo PLANMICC

Los incrementos de rendimiento por hectárea tienen un impacto considerable en la reducción de emisiones de GEI, ya que implican una disminución del área de expansión agrícola en comparación con el Escenario Tendencial. Este aporte a la mitigación se contabiliza en el sector USCUS.

Los valores de importaciones y exportaciones también fueron ajustados con base en los lineamientos de la Autoridad Nacional Agraria, mediante consulta con la Subsecretaría de Comercialización Agropecuaria (MAG), estableciéndose para el Escenario CC 2070 lo siguiente:



Acerca de la exportación de cereales, el Escenario CC 2070 contempla un incremento del 25 % en relación con el Escenario Tendencial, bajo la premisa de que con producción sostenible se puede incrementar la comercialización de carne de cerdo, aves y camarón. Estas cadenas productivas fundamentan la alimentación de animales con cereales que en su mayoría se importan para este fin.



Con respecto al Escenario Tendencial, en el Escenario CC 2070 de exportaciones, se incrementó 25 % en la exportación de cacao, 5 % en flores, frutas, legumbres y palmito, 3 % en palma y 20 % en hortalizas y tubérculos.



En la producción de banano, no se anticipa un incremento en las exportaciones, pero se espera una transformación del área de producción convencional a una de producción orgánica, debido a los requerimientos del mercado.



Además, se consideró el incremento de los incentivos de siembra por contrato para aumentar la producción nacional de cebada debido al crecimiento de la demanda local.

**Tabla 20.** Hipótesis del Escenario CC 2070 Agricultura

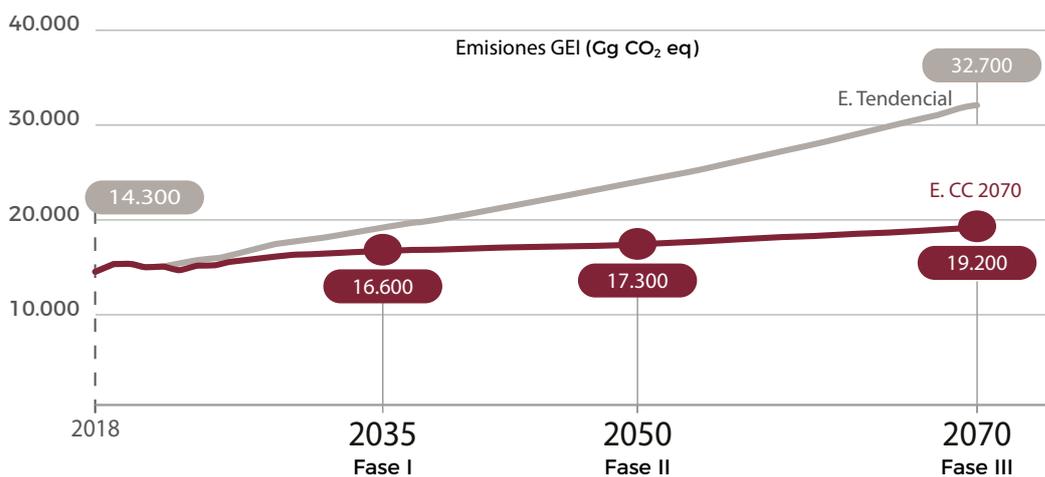
Sectores	Medidas
<b>Ganadería</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensificación sostenible.</li> <li>• Mejora de la nutrición del ganado para disminuir emisiones provenientes de la fermentación entérica.</li> <li>• En el sector ganadero se prioriza la implementación de prácticas para mejorar rendimientos de la producción de carne y leche.</li> <li>• Aumento de carga animal por hectárea.</li> <li>• Reemplazo paulatino de los animales actuales con ganado mejor adaptado a cada zona geográfica.</li> <li>• En el Escenario CC 2070, las prácticas de GCI cubrirían el 90 % del total del hato ganadero.</li> </ul>

Sectores	Medidas
<b>Cultivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensificación sostenible.</li> <li>• Reemplazo paulatino de fertilizantes nitrogenados de origen sintético por abonos orgánicos, en un rango de reemplazo de hasta el 30 %.</li> <li>• Aumento de los rendimientos de los cultivos, mejorando las condiciones edáficas.</li> <li>• En el cultivo de arroz, se propone usar variedades adaptadas, fomentar la producción de arroz de secano o con riego intermitente, sin inundación permanente.</li> <li>• Incentivos al consumo de alimentos de producción sostenible de la Agricultura Familiar y Campesina.</li> <li>• Los procesos de intensificación sostenible en el sector agropecuario contribuyen a una disminución del avance de la frontera agrícola; la disminución de emisiones por este proceso se contabiliza en el sector USCUS.</li> </ul>

Fuente y elaboración: Equipo PLANMICC

El Escenario Compromiso Climático 2070 compila los esfuerzos de mitigación del sector Agricultura, que pueden ser plausibles dentro de las circunstancias nacionales. Este escenario plantea una reducción de emisiones del 41,5 %, alcanzando aproximadamente a 19.000 Gg CO<sub>2</sub> eq en el año 2070, en comparación con el Escenario Tendencial, que describe la trayectoria de emisiones sin esfuerzos de mitigación.

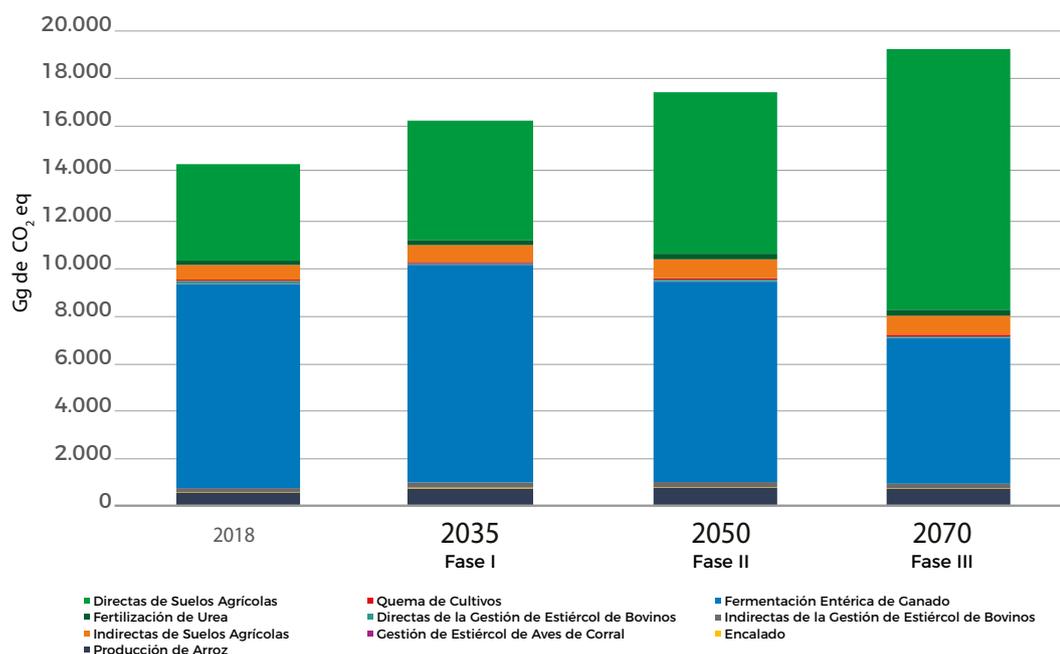
**Figura 20.** Escenarios del sector Agricultura



Fuente y elaboración: Equipo PLANMICC

La Figura 21 muestra la proyección de emisiones del Escenario CC 2070 para el sector Agricultura a nivel de categoría y subcategoría del INGEI, expresado en Gg de CO<sub>2</sub> eq.

**Figura 21.** Escenario CC 2070 para el sector Agricultura



Fuente y elaboración: Equipo PLANMICC

En el Escenario Compromiso Climático 2070, los sectores productivos de agricultura y ganadería deberán trabajar en un proceso de intensificación sostenible que responda a las necesidades de las y los agricultores del país, basado en prácticas de Agricultura y Ganadería Sostenible, Climáticamente Inteligente (GCI), para mitigar las emisiones de GEI.

La intensificación sostenible se basa en aumentar la eficiencia del sistema agrícola minimizando el uso de productos externos a la finca, con el correspondiente incremento de la productividad basado en el uso equitativo y eficaz de los medios de producción. Además, se promueve el empleo de buenas prácticas agrícolas que aseguren la sostenibilidad a largo plazo, el uso racional de fertilizantes químicos basado en análisis de suelos, la aplicación de abonos orgánicos, el uso de variedades mejoradas y adaptadas, la rotación de cultivos, la agrobiodiversidad, entre otros.

Mientras que en el Escenario Tendencial se asume el uso exclusivo de fertilizantes sintéticos, el Escenario CC 2070 contempla una reducción de los mismos y un aumento en el empleo de abonos orgánicos, con un rango de reemplazo de hasta el 30 % sin afectar la productividad. Este criterio se basa en recomendaciones del INIAP en base a su experiencia en cultivos de exportación.

Estas prácticas buscan aumentar los rendimientos de los cultivos, mejorar las condiciones del suelo y crear sistemas de producción biodiversos, lo que permite producir alimentos más sanos y nutritivos, beneficiando a las y los consumidores.

Para el cultivo de arroz, se propone usar variedades adaptadas, fomentar el cultivo de arroz de secano o con riego intermitente, sin inundación permanente, a fin de reducir las emisiones.

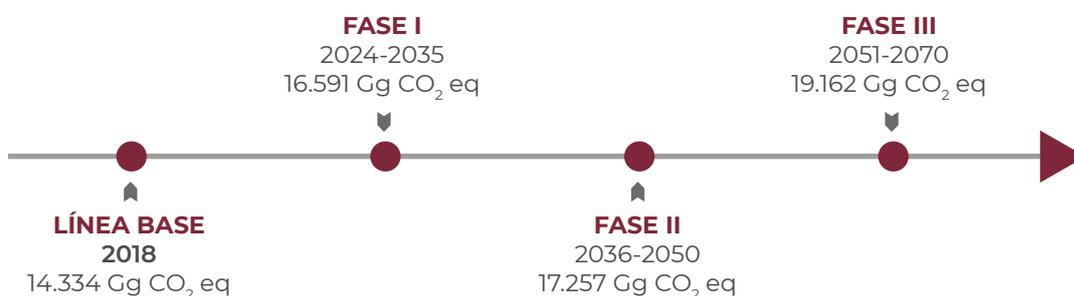
En el sector ganadero se prioriza la implementación de prácticas que mejoren los rendimientos de producción de carne y leche; mejorar la nutrición del ganado para disminuir las emisiones de la fermentación entérica; implementar prácticas para el manejo de estiércol; y aumentar la carga animal por hectárea. En el Escenario CC 2070, las prácticas de ganadería climáticamente inteligente (GCI) abarcarían el 90 % del total del hato ganadero; el reemplazo gradual de los animales actuales con ganado mejor adaptado a las condiciones locales; y un incremento de la carga animal en el Escenario Compromiso Climático 2070 a 2 UBA (unidad bovina adulta) por hectárea como promedio nacional, en comparación con 1,3 UBA por hectárea en el Escenario Tendencial para el 2070. Con el uso de prácticas GCI se anticipa una reducción del 26 % del factor de emisión para fermentación entérica y manejo de estiércol, en relación con el Escenario Tendencial. Se espera una reducción de emisiones a partir del año 2035 para que el sector tenga tiempo suficiente para implementar estas prácticas.

También se contempla la necesidad de promover fuertemente el consumo de alimentos de producción sostenible de la Agricultura Familiar y Campesina, con un enfoque especial en visibilizar el trabajo de las mujeres rurales. Los procesos de intensificación sostenible en el sector agropecuario contribuyen significativamente a la disminución del avance de la expansión de la frontera agrícola, lo que representa una importante contribución a la reducción de emisiones que se ve reflejada en el sector USCUS.

### 6.4.3. Metas e indicadores

Las metas para las diferentes fases del sector se presentan en la Figura 22:

Figura 22. Metas del sector Agricultura



El seguimiento de la reducción de emisiones en relación con el Escenario Tendencial se llevará a cabo mediante los INGEI. Se observa un incremento con relación a la línea base debido a la necesidad de aumentar la producción de alimentos para satisfacer las necesidades de la población hasta el año 2070, así como los incrementos en las exportaciones de productos agropecuarios.

La Tabla 21 muestra las metas para cada línea de acción, así como los indicadores que permitirán dar seguimiento al proceso de implementación del PLANMICC a lo largo del tiempo.

**Tabla 21.** Metas e indicadores para el sector Agricultura

Línea de acción	Indicador de seguimiento	FASE I: 2024-2035	FASE II: 2036-2050	FASE III: 2051-2070	Implementadores
		Meta	Meta	Meta	
<b>Sistemas agro-productivos sostenibles con bajas emisiones de GEI, para reducir el avance de la frontera agropecuaria.</b>	Porcentaje de crecimiento de Producción agrícola sostenible (t) por tipo de cultivo del presente año con respecto a la producción agrícola total.	10% de la producción agrícola sostenible.	20% de la producción agrícola sostenible.	40% de la producción agrícola sostenible.	MAG GAD MAATE SNP
<b>Ganadería sostenible y eficiente, baja en emisiones de gases de efecto invernadero.</b>	Número de proyectos de manejo sostenible en ganadería.	20% del hato ganadero bajo prácticas de GCI.	50% del hato ganadero bajo prácticas de GCI.	90% del hato ganadero bajo prácticas de GCI.	MAG GAD MAATE SNP
<b>Manejo integrado de la fertilidad del suelo bajo en emisiones.</b>	Porcentaje de reemplazo de fertilizante nitrogenado de origen sintético por orgánico en un año específico.	10% de reemplazo de fertilizante nitrogenado de origen sintético por fertilizantes orgánicos.	20% de reemplazo de fertilizante nitrogenado de origen sintético por fertilizantes orgánicos.	30% de reemplazo de fertilizante nitrogenado de origen sintético por fertilizantes orgánicos.	MAG GAD MAATE SNP

Indicador de impacto	FASE I: 2024-2035	FASE II: 2036-2050	FASE III: 2051-2070	Implementadores
	Meta	Meta	Meta	
Emisiones reducidas al año con respecto al Escenario Tendencial.	16.591 Gg de CO <sub>2</sub> eq	17.257 Gg de CO <sub>2</sub> eq	19.162 Gg de CO <sub>2</sub> eq	MAG GAD MAATE SNP

Elaboración: Equipo PLANMICC



## 6.5. Compromiso Climático 2070 del sector USCUS

### 6.5.1. Líneas de acción y objetivos estratégicos

En el sector USCUS, se definieron tres líneas de acción clave que están orientadas a disminuir las emisiones y aumentar las absorciones de CO<sub>2</sub>. Estas líneas de acción y sus objetivos estratégicos, resultantes de los insumos obtenidos en espacios y procesos participativos con actores, personas expertas y tomadoras de decisiones durante el transcurso del proceso de modelamiento de escenarios, se detallan en la Tabla 22.

**Tabla 22.** Líneas de acción y objetivos estratégicos para el sector USCUS

Uso del Suelo, Cambio de Uso del Suelo y Silvicultura	LA-U-1. Implementar y fortalecer estrategias de conservación y manejo	Mantener e incrementar las reservas de carbono mediante mecanismos de conservación.  Fortalecer el manejo forestal sostenible.  Reducir el avance de la frontera agrícola impulsando la productividad y producción agropecuaria sostenible y resiliente.
	LA-U-2. Implementar y fortalecer estrategias de restauración	Incrementar el área boscosa nacional mediante programas de Restauración Forestal.
	LA-U-3. Fomento de plantaciones forestales sostenibles con fines comerciales	Reactivación, reconversión y diversificación con el objeto de fomentar las plantaciones forestales comerciales sostenibles.

Fuente y elaboración: Equipo PLANMICC

Estas líneas de acción y sus objetivos estratégicos están diseñados para generar resultados que se pueden cuantificar directamente en la reducción de emisiones y el aumento de absorciones. Además de estas líneas de acción, el Plan también considera estrategias con sus respectivos costos que contribuyen al cumplimiento de estos objetivos, como es el caso específico del monitoreo de bosques.

## 6.5.2. Escenarios: Tendencial y CC 2070 del sector USCUS

En esta sección se describen las características, la información utilizada y las trayectorias de los escenarios tendencial y CC 2070, utilizando como base las categorías del INGEI de 2018. El Escenario Tendencial representa la trayectoria de emisiones de GEI bajo el supuesto de mantener el modelo o tendencia de desarrollo actual sin acciones de mitigación. En contraste, el Escenario CC 2070 propone reducir al máximo las emisiones y aumentar las absorciones del sector USCUS, tomando en cuenta las circunstancias nacionales y maximizando los beneficios. Como se indicó en la sección 6.4.2, el sector USCUS se modeló en conjunto con el sector Agricultura para garantizar la coherencia entre ambos.

Las proyecciones de ambos escenarios, tendencial y CC 2070, se realizaron considerando la superficie total de Ecuador de 24.898,2 millones de hectáreas (Mha), basándose en los datos de cobertura del suelo de 2018 (MAATE, 2022d) y las matrices de cambio de uso de suelo presentadas en el INGEI 2018 (MAATE, 2022c). Las categorías de cobertura de suelo usadas para OSeMOSYS-Ecuador fueron:

a

**Bosques:** Incluye las superficies de los siete tipos de bosque (B. Seco andino, B. Seco pluviestacional, B. Siempreverde andino montano, B. Siempreverde andino pie montano, B. Siempreverde andino de ceja andina, B. Siempreverde de tierras bajas de la Amazonía, B. Siempreverde de tierras bajas del Chocó), manglar y moretal. En el modelamiento y proyecciones, esta categoría se divide en dos subcategorías:

**Bosque (bajo esquema de protección):** Representa las áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) y las áreas que forman parte de los convenios del Proyecto Socio Bosque. En las proyecciones a mediano y largo plazo, esta categoría también incorpora áreas boscosas con manejo sostenible bajo esquemas de monitoreo y normativa establecida.

**Bosque (sin esquema de protección):** Incluye el resto de las áreas boscosas que no están definidas bajo esquema de protección.

- b Plantaciones forestales:** Superficies destinadas a plantaciones forestales comerciales.
- c Cultivos:** Incluye superficies de cultivos anuales, semipermanentes, permanentes y mosaico agropecuario.
- d Pasturas:** Superficie de vegetación utilizada con fines pecuarios que requiere labores de cultivo y manejo.
- e Pastizales:** Vegetación arbustiva y herbácea (*grasslands*).
- f Humedales:** Zonas cuya superficie se encuentra permanente o intermitentemente inundada.
- g Zona antrópica:** Incluye áreas pobladas por grupos humanos y áreas destinadas a infraestructura.
- h Otras tierras:** Incluye glaciares y otros tipos de áreas desprovistas de cobertura vegetal.

Para la proyección del Escenario Tendencial se consideraron los siguientes impulsores (*drivers*):

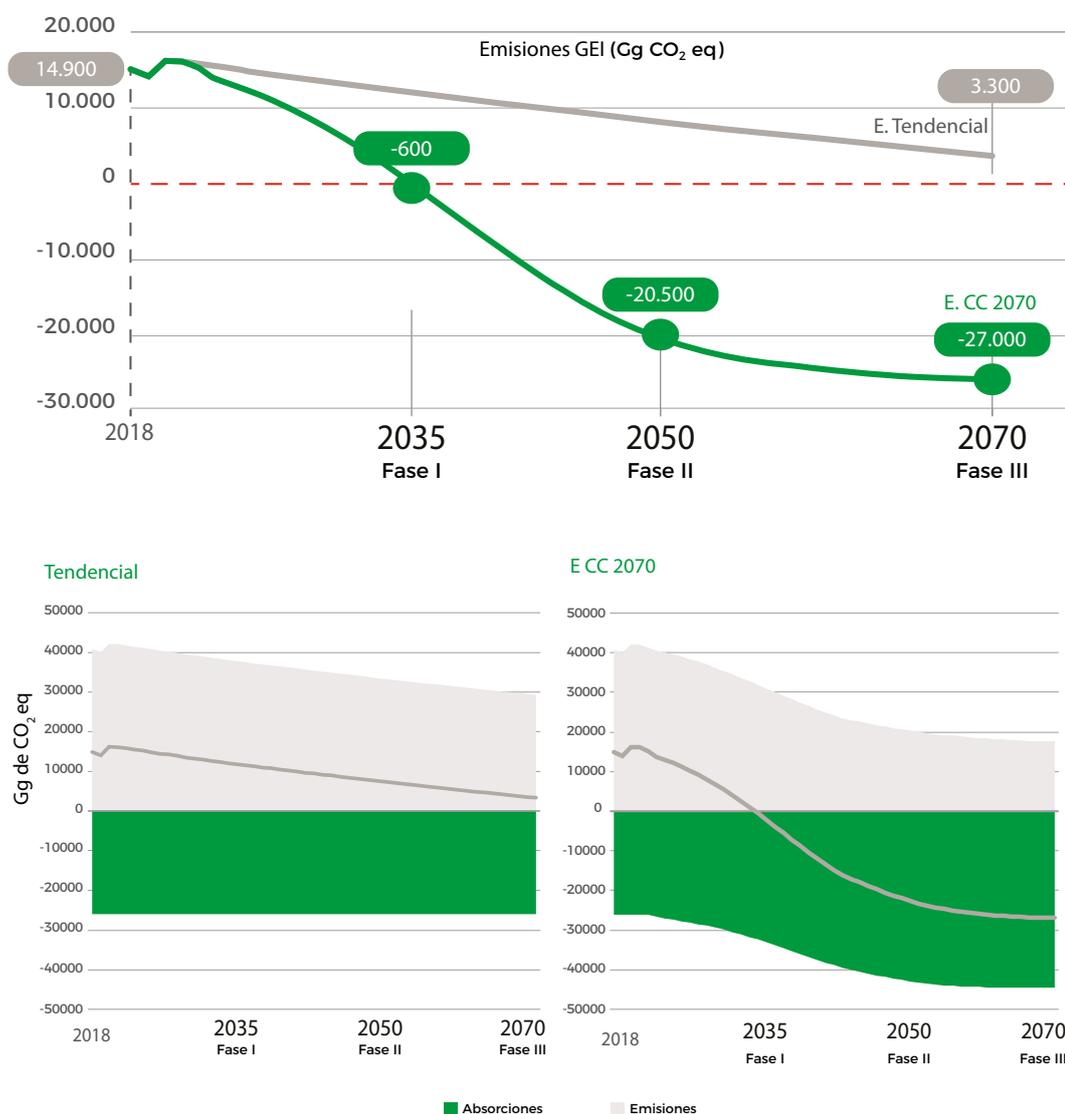
**Tabla 23.** Supuestos para la modelación del Sector USCUS

Categoría	Driver
<b>Bosque</b>	Tasa de deforestación neta Período (2020-2022) Tasa de deforestación bruta Período (2020-2022)
<b>Bosque (bajo esquema de protección)</b>	Valor constante Año de referencia (2018)
<b>Bosque (sin esquema de protección)</b>	Diferencia entre Bosque y Bosque (bajo esquema de protección)
<b>Plantaciones forestales</b>	Crecimiento al 1% del crecimiento del PIB
<b>Cultivos</b>	PIB agrícola incide en un 34% de la expansión del suelo agrícola
<b>Pastura</b>	Área flexible
<b>Pastizales</b>	Decrece con la tasa de crecimiento de cultivos
<b>Humedal</b>	Se mantiene con la tasa 2016-2018
<b>Asentamientos</b>	Se mantiene con la tasa 2016-2018
<b>Otras tierras</b>	Los glaciares representan el 6% de la cobertura de otras tierras y se estima que su extensión se reduce en 1 % anual. El otro 94% de tierra sin cobertura vegetal se estima que aumentará debido a procesos erosivos a una tasa del 1,4% anual.

Elaboración: Equipo PLANMICC

En relación con los resultados de emisiones, como se ilustra en la Figura 23 en un Escenario Tendencial, el sector mantiene su condición de emisor de GEI. En cambio, en el Escenario CC 2070, el sector USCUS alcanza un balance neutro alrededor del año 2035, mostrando una tendencia creciente de remoción, llegando al 2070 a un valor aproximado de absorciones de -26.970 Gg de CO<sub>2</sub> eq/año. Esta situación es crucial para compensar las emisiones de los otros sectores. Comparando los dos escenarios, la diferencia o capacidad de reducir emisiones entre el escenario de mitigación y el Escenario Tendencial es de alrededor de 30.000 Gg de CO<sub>2</sub> eq para el año 2070.

**Figura 23.** Proyección de emisiones y absorciones de carbono del Sector USCUS. Escenarios Tendencial y CC 2070



Elaboración: Equipo PLANMICC

Para evaluar el potencial de captura de los escenarios tendencial y CC 2070, se asume una tasa o coeficientes de absorción constantes, obtenidas de las recomendaciones del IPCC para cada una de las categorías de cambio de uso de suelo.

Las absorciones de los bosques que se conservan se estiman siguiendo la metodología del INGEI 2018 (MAATE, 2022) y las recomendaciones del IPCC 2006, considerando únicamente los bosques que se encuentran en la categoría 'Bosque (bajo esquema de protección)'. Esto debido a que, al estar bajo un régimen de protección legal, estos bosques tienen garantizada su permanencia a largo plazo, lo que permite considerar sus absorciones de CO<sub>2</sub> en las proyecciones hasta 2070.

Para calcular la superficie de bosque que se convierte a otros usos de suelo cada año, se utilizó la proyección de la deforestación bruta. En relación con la regeneración natural, se calcula como la diferencia entre la deforestación bruta y la deforestación neta. Sin embargo, como las áreas de bosque regeneradas no tienen garantizada su permanencia a largo plazo, en un enfoque conservador se asignó un valor igual a cero para las absorciones de áreas regeneradas (absorciones CO<sub>2</sub> por regeneración = 0). Es importante recalcar que las áreas regeneradas contribuyen al aumento de la cobertura de bosque no protegido, situación que influye positivamente al liberar áreas para regímenes de protección legal.

Para proyectar los cambios entre coberturas se partió de las matrices de cambio de uso del suelo usadas en el INGEI 2018. A partir de los datos de 2018, se analizó el cambio de cada tipo de cobertura, calculando la contribución (%) de cada cobertura hacia su cobertura final. Esta proporcionalidad se mantuvo en el Escenario Tendencial, mientras que en el Escenario CC 2070 cambia de acuerdo con las estrategias de intensificación agrícola y líneas de acción implementadas.

Como se muestra en la Figura 25, en un Escenario Tendencial, las categorías de usos de suelos cuya cobertura va en aumento incluyen plantaciones forestales, cultivos, pasturas, asentamientos y otras tierras. Por el contrario, las categorías que perderían cobertura son: bosques, pastizales y humedales. De seguir la tasa de deforestación actual, Ecuador perdería al 2050 alrededor de 2,7 millones de hectáreas de área boscosa. Esto implica que la provisión de servicios relacionados con las funciones ecosistémicas que brindan los bosques se verá afectada.

En un Escenario Tendencial la expansión de la frontera agrícola (suelos de cultivo y pasturas) se dará a costa de la pérdida de cobertura de bosques, pastizales (incluye páramos) y humedales. Aunque la mayor pérdida de superficie se daría en bosques, como se expuso anteriormente, se prevé la pérdida de aproximadamente 0,36 Mha de pastizales, y de 0,034 Mha de humedales. A pesar de que, en superficie, estos cambios de cobertura parecen menores, tienen serias implicaciones ambientales debido a la importancia de estos ecosistemas principalmente en la provisión de agua.

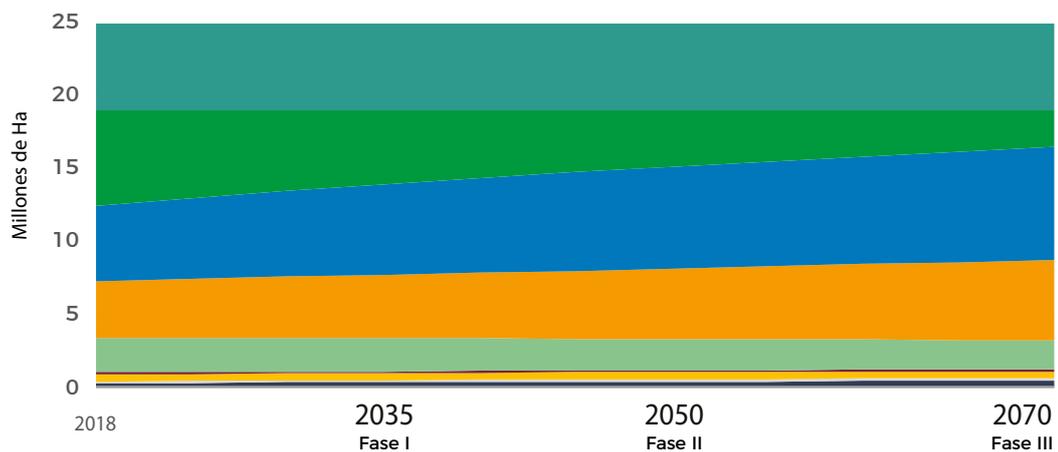
Los páramos desempeñan un rol importante en los ciclos regionales y globales de agua, carbono y nutrientes. Se estima que, en Ecuador, el 85 % de las fuentes

de agua utilizadas para consumo humano, sistemas de energía hidroeléctrica y riego agrícola, se originan en los páramos (Partdrige, 2015). El deterioro de estos ecosistemas debido al avance de la frontera agrícola, posibles impactos negativos asociados a proyectos extractivos y el crecimiento poblacional podría complicar significativamente el abastecimiento de agua, especialmente en las grandes ciudades.

Por otro lado, la transformación de vegetación arbustiva y herbácea a usos agrícolas incrementa los procesos erosivos del suelo. Por ejemplo, Sánchez et al. (2017) reportaron que, en cuatro sitios de estudio en páramos ecuatorianos con actividades de pastoreo, las emisiones de metano ( $\text{CH}_4$ ) fueron 16 veces mayores en comparación con páramos no intervenidos.

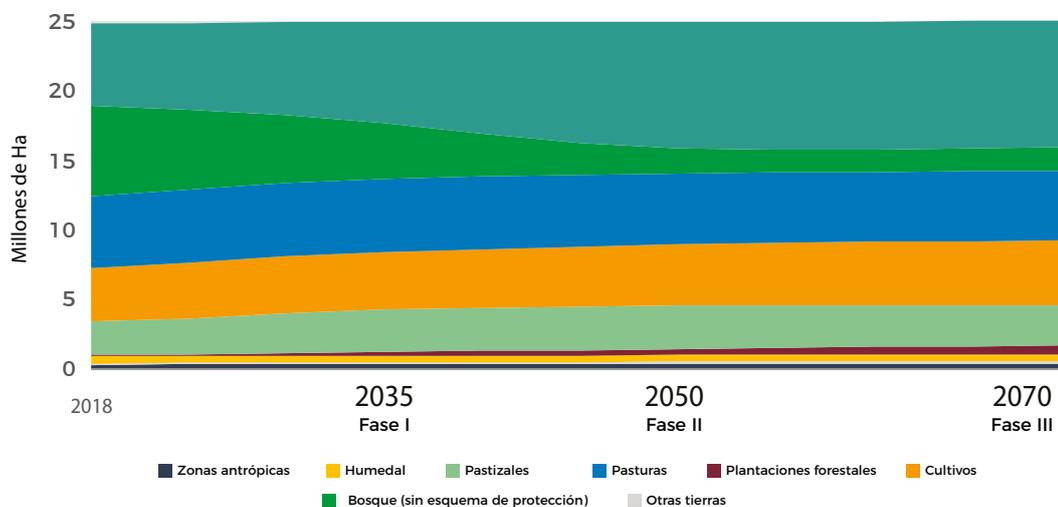
En un Escenario Tendencial, se prevé que las áreas convertidas en asentamientos responderán principalmente a zonas de cultivos y pasturas, y en menor porcentaje a pastizales. Esto se debe a los costos de oportunidad de la tierra y la dinámica demográfica del país.

**Figura 24.** Proyección de coberturas para el Escenario Tendencial



Elaboración: Equipo PLANMICC

**Figura 25.** Proyección de coberturas para el Escenario CC 2070



Elaboración: Equipo PLANMICC

En el Escenario Compromiso Climático 2070, las tasas de deforestación disminuyen considerablemente en relación con el Escenario Tendencial: la tasa de deforestación neta se reduce en un 80 % y la de deforestación bruta en un 60 %. Este logro es posible gracias al impulso de proyectos de conservación de bosques como el Programa Socio Bosque (PSB) y, fundamentalmente, por la implementación de programas de manejo sostenible de bosques. Este incremento de áreas de bosque bajo un régimen de protección, conservación y manejo también permite que la tasa de regeneración natural se incremente gradualmente.

Para alcanzar esta reducción en la deforestación, será necesario definir claramente los límites de la frontera agrícola para evitar mayores alteraciones en ecosistemas sensibles y cruciales como bosques, páramos y humedales, y de esta manera inferir en las proyecciones que se reportan en un Escenario Tendencial. Asimismo, la implementación de sistemas de ordenamiento territorial adecuados permitirá dirigir el crecimiento de los asentamientos hacia las metas alineadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

El Escenario CC 2070 incluye la implementación y fortalecimiento de la 'Estrategia para la Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal Nacional del Ecuador', que contempla la incorporación de prácticas de manejo sostenible en bosques, sistemas silviculturales, extracción selectiva de madera, bioemprendimientos, y el uso de productos forestales no maderables. Esto asegura la conservación de áreas boscosas sin deforestación, respetando los ciclos naturales del bosque y promoviendo el desarrollo comunitario en actividades que priorizan los derechos de las poblaciones en relación con su territorio.

Con relación al Programa Socio Bosque (PSB) y la conversión de bosques hacia regímenes de protección legal, se recomienda que dependan mínimamente de fondos fiscales, dada la situación económica del país. Esta sostenibilidad financiera se podría lograr con el apoyo de la cooperación internacional, contribuciones de la empresa privada y la generación de mecanismos financieros tanto monetarios como no monetarios que apoyen las líneas de acción propuestas.

Como se muestra en la Figura 24 para el año 2056 se adicionarían 3,3 Mha a la categoría de bosque protegido bajo algún esquema de protección legal. Una parte de esta superficie de bosque se encuentra bajo convenios de conservación (Bosques conservados con el pago de incentivos económicos), y la otra parte con sistemas de manejo sostenible de bosque. No obstante, entre 2056 y 2070 hay una ligera disminución de la superficie de bosques conservados. Esto refleja, en parte, el efecto del cambio generacional de los titulares de los convenios de conservación y la problemática de la división de predios rurales.

En el Escenario CC 2070, la tasa de ingreso de bosques no protegidos hacia convenios de conservación o hacia sistemas de manejo sostenible de bosque

alcanza su máximo en el año 2039 con 155.971,4 hectáreas. Posteriormente, esta tasa comienza a disminuir hasta que en el año 2056 ya no se incorporan más hectáreas de bosque a estos mecanismos de conservación, logrando una superficie acumulada de 4,97 Mha de bosque protegido, ya sea bajo convenios de conservación o con sistemas de manejo sostenible. Inicialmente, las áreas que entran en convenios de conservación o manejo de bosques pertenecen a comunidades indígenas (propiedades de grandes extensiones) y propiedades que, por su ubicación remota, tienen un bajo costo de oportunidad de uso de la tierra, haciendo atractivo el costo de oportunidad de conservación para los propietarios. Posteriormente, los bosques que permanecen sin esquema de protección, más cercanos a áreas urbanas y carreteras, ingresan a los convenios de conservación o manejo a un ritmo más lento, una vez que el costo de oportunidad de conservación supera al de otros posibles usos de la tierra.

La tasa de restauración de bosques en el Escenario CC 2070 aumenta gradualmente, siguiendo un modelo logístico que toma en cuenta las necesidades de las poblaciones que habitan estas áreas. Inicialmente, se propone una tasa de restauración anual menor que la del actual Plan Nacional de Restauración del Paisaje, lo que permite un espacio de ajuste para la creación de políticas, marcos habilitantes y capacidades a nivel de gobiernos seccionales, que dan paso a un incremento paulatino pero efectivo de las actividades de restauración a escala nacional. Paralelamente, las campañas de concienciación y educación ambiental y climática en escuelas y colegios generan una población altamente consciente y empoderada que permite que los programas de restauración y conservación sean acogidos favorablemente.

En la Figura 25, en el Escenario CC 2070, la categoría suelo de cultivo crece de 3,8 Mha en 2018 hasta 4,36 Mha en 2050. El suelo de cultivo crece a un ritmo menor que en el Escenario Tendencial, explicado por las acciones de mitigación en el sector Agricultura/subsector agrícola, donde se implementan prácticas para la intensificación sostenible de los cultivos, mejorando el rendimiento de cultivos y produciendo más en menor área.

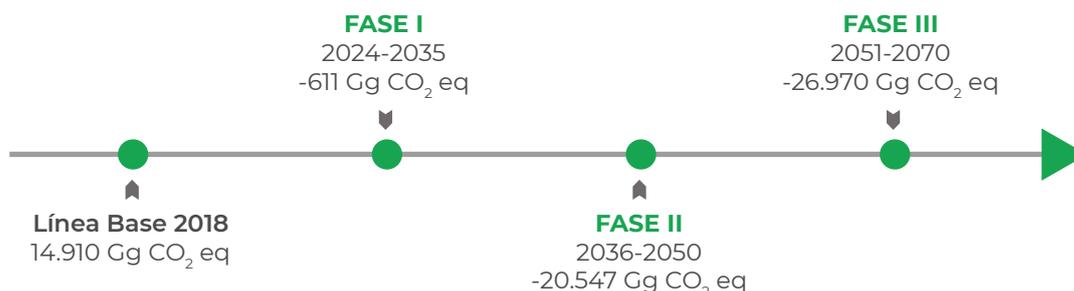
De forma similar, la cobertura de Pastura se mantiene estable en los primeros años en 5,3 Mha y a partir de 2028 comienza una tendencia decreciente gradual hasta llegar a 4,9 Mha en 2070. Esta cobertura es inferior a la proyectada en el Escenario Tendencial y se debe a la implementación de estrategias de mitigación en el sector Agricultura/subsector pecuario mediante prácticas basadas en Ganadería Climáticamente Inteligente (GCI). Esto permite que el suelo antes dedicado a ganadería pase a otros usos como plantaciones forestales comerciales o áreas restauradas, sin comprometer la producción de leche y carne, impulsando la productividad y producción sostenible agropecuaria y resiliente gracias a las acciones del sector Agricultura y diversos proyectos que contribuyen al mecanismo REDD+ del Ecuador.

En lo referente a la cobertura 'Pastizales', esta incrementa de 2,4 Mha en 2023 hasta 2,8 Mha en 2070. Este cambio de tendencia respecto al escenario referencial es el resultado de las estrategias de conservación implementadas. La mayor cantidad de bosques bajo esquemas de conservación o prácticas sostenibles incrementa la tasa de regeneración, lo que a su vez permite que la cobertura de Pastizales experimente este ligero aumento.

En relación con la categoría 'Plantaciones forestales', en el Escenario CC 2070 se proyecta un crecimiento de 0,122 Mha en 2018 a 0,64 Mha en 2070. Este significativo crecimiento del sector forestal se logra gracias a incentivos y normativas que lo hacen más competitivo y productivo, al tiempo que la madera se posiciona como un recurso renovable y amigable con el medio ambiente. También es fundamental la repotenciación de programas como el Programa de Incentivos para la Reforestación con Fines Comerciales, donde se determinó que las áreas disponibles para establecer plantaciones forestales comerciales en Ecuador corresponden a un área de 2.616.546 hectáreas (Ministerio de Agricultura, 2016).

### 6.5.3. Metas e indicadores

**Figura 26.** Metas e indicadores del sector USCUS



Para el año 2035, el sector USCUS dejaría de ser un sector emisor de GEI y se convertiría en un sector cuyas absorciones son mayores a sus emisiones. Esta transición es crucial para compensar las emisiones de los otros sectores y alcanzar las metas deseadas de mitigación del cambio climático.

Los indicadores que presentan metas en la primera fase están condicionados por la disponibilidad de fuentes de información actual. Por tanto, para las fases 2 y 3, se propone la elaboración de marcos habilitantes que faciliten la medición y el monitoreo de estos indicadores.

**Tabla 24.** Metas e indicadores del Escenario CC 2070 del sector USCUS

Objetivo estratégico	Línea de Acción 1: Implementar y fortalecer estrategias de conservación				
	Indicador	FASE I: 2024-2035	FASE II: 2036-2050	FASE III: 2051-2070	Implementador
		Meta	Meta	Meta	
Mantener e incrementar las reservas de carbono mediante mecanismos de conservación.	Porcentaje de cobertura de bosque bajo régimen de protección legal.	Aumento del 17,41% de la cobertura bajo régimen de protección legal. Se alcanzan alrededor de 7,29 Mha.	Aumento del 24,47% de la cobertura bajo régimen de protección legal. Se alcanzan alrededor de 9 Mha.	Aumento del 0,48% de la cobertura bajo régimen de protección. Se alcanzan alrededor de 9,13 Mha.	MAATE GAD ONG Pueblos y nacionalidades que conservan el bosque Empresa privada
	Tasa de deforestación neta.	Reducción de la deforestación neta de 45,5%. Al 2035 ≈ 45.983 ha/año	Reducción del 73,48% en deforestación neta. Al 2050 ≈ 12.194,5 ha/año	Reducción del 86,24% en la deforestación neta. Al 2070 ≈ 1.677,8 ha/año	MAATE GAD MAG
	Tasa de deforestación bruta.	Reducción de la deforestación bruta en un 16,7%. Al 2035 ≈ 77.039	Reducción del 50,30% de la deforestación bruta. Al 2050 ≈ 51.302 ha/año	Reducción del 26,58% en la deforestación bruta. Al 2070 ≈ 3.764 ha/año	MAATE GAD MAG
Fortalecer el manejo forestal sostenible.	Porcentaje de cobertura de bosque bajo régimen de manejo sostenible.	N/A.	Incremento del 24,47 % de cobertura de bosque bajo régimen de manejo sostenible con relación a la cobertura bajo protección legal. ≈ 1,71 Mha	Incremento del 0,48% de cobertura de bosque bajo régimen de manejo sostenible con relación a la cobertura bajo protección legal. ≈ 0,13 Mha	MAATE GAD

Reducir el avance de la frontera agrícola impulsando la intensificación sostenible de la producción agropecuaria y resiliente.	Incremento de suelo destinado a producción agropecuaria sostenible.	N/A.	Incremento de 4,7 % de cobertura bajo superficie agropecuaria sostenible ≈ 197.250 ha	Incremento del 6,76% de cobertura bajo superficie agropecuaria sostenible. ≈ 296.130 ha	MAG MAATE GAD
<b>Línea de Acción 2: Implementar y fortalecer estrategias de restauración</b>					
Objetivo estratégico	Indicador	FASE I: 2024 - 2035	FASE II: 2036 - 2050	FASE III: 2051 - 2070	Implementador
		Meta	Meta	Meta	
Incrementar el área boscosa nacional mediante programas de Restauración Forestal.	Variación de superficie (Ha) bajo proceso de restauración.	Incremento del 22,47% de la superficie bajo procesos de restauración. Al 2035 ≈ 3.249 ha / año restauradas	Incremento del 268,67 % de la superficie bajo procesos de restauración. Al 2050 ≈ 11.956 ha/año restauradas	Incremento del 8,33% de la superficie bajo procesos de restauración. Al 2070 ≈ 12.953 ha/año restauradas	MAATE GAD Academia
<b>Línea de Acción 3: Incentivo de plantaciones forestales sostenibles con fines comerciales</b>					
Objetivo estratégico		FASE I: 2024 - 2035	FASE II: 2036 - 2050	FASE II: 2051 - 2070	
		Meta	Meta	Meta	
Reactivación, reconversión y diversificación con el objeto de fomentar las Plantaciones Forestales Comerciales Sostenibles.	Variación de la superficie de suelo (ha) destinado a plantaciones forestales comerciales sostenibles con respecto al año base.	Aumento del 68,79% de la superficie de suelo destinado a plantaciones forestales comerciales. ≈ 266.963 ha	Aumento del 58,41 % de la superficie de suelo destinado a plantaciones forestales comerciales. ≈ 422.901 ha	Aumento del 52,37% de la superficie de suelo destinado a plantaciones forestales comerciales. ≈ 644.405 ha	MAATE MAG Empresa privada Certificadoras nacionales y privadas

Elaboración: Equipo PLANMICC

El indicador 'Cobertura de Bosque bajo régimen de protección legal' corresponde a la categoría proyectada en OSeMOSYS con el nombre 'Bosque (bajo esquema de protección)', y se refiere al área que se contabiliza para las absorciones. El incremento de este indicador en un primer período se debe fundamentalmente a estrategias similares a Socio Bosque y al aumento de áreas bajo la categoría de la SNAP. Para los períodos siguientes, se suman las áreas de manejo sostenible, convirtiéndolo en un indicador compuesto en las fases 2 y 3.

Con respecto al indicador 'Porcentaje de cobertura de bosque bajo régimen de manejo sostenible' de la Tabla 24, en la primera fase no tiene una meta definida debido a la falta de normativa sólida que establezca las áreas de manejo sostenible y su monitoreo.

El indicador 'Incremento de suelo destinado a producción agropecuaria sostenible' Tabla 1 carece de meta en la primera fase, ya que en la actualidad no existe una definición nacional que permita segmentar y monitorear esta categoría. En esta fase inicial, se deberán implementar normativas y estándares para establecer este indicador. Como punto de partida, se podrían considerar los esfuerzos realizados por el Ministerio de Agricultura y Ganadería en relación con las certificaciones de Agricultura Familiar y Campesina (AFC), Producción Orgánica y Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), en colaboración con Agrocalidad.

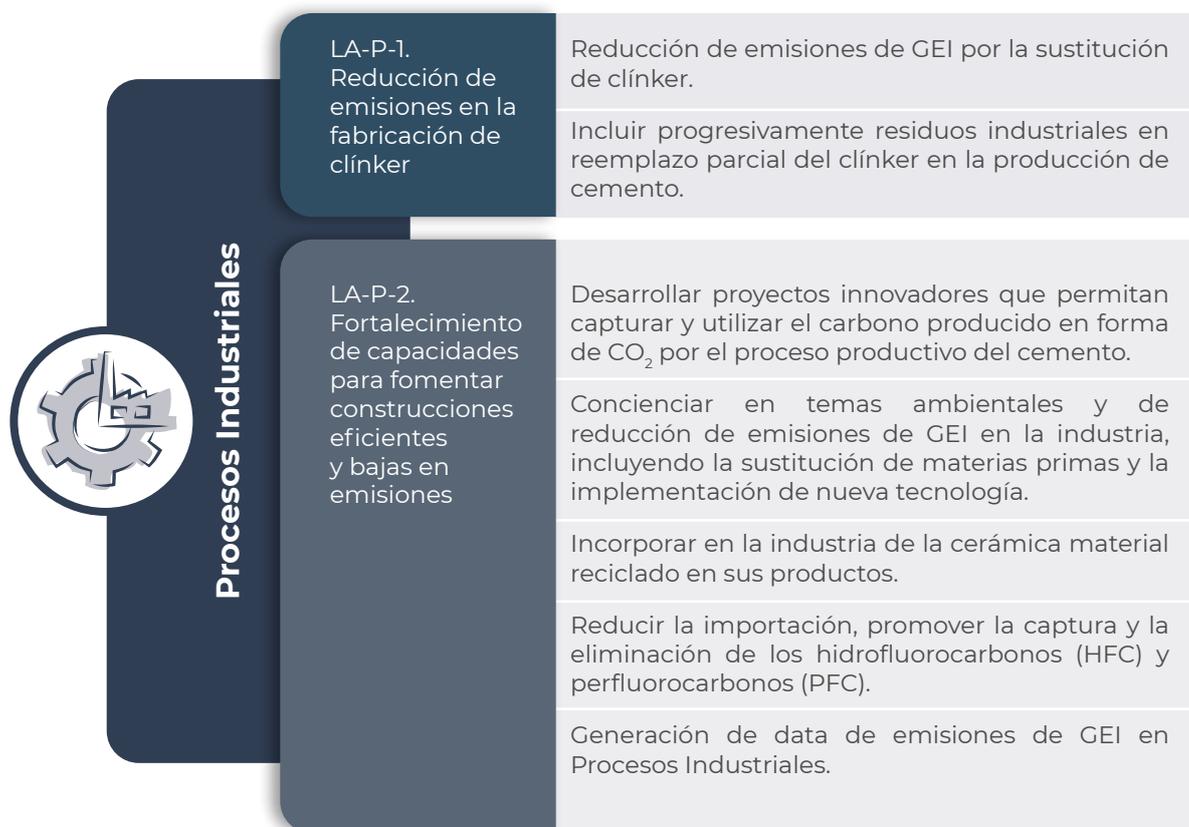


## 6.6. Compromiso Climático 2070 del sector Procesos Industriales

### 6.6.1. Líneas de acción y objetivos estratégicos para el sector Procesos Industriales

Para el sector Procesos Industriales, se establecieron dos líneas de acción, como se muestra en la Figura 27. Estas líneas de acción agrupan objetivos estratégicos que identifican acciones e iniciativas para alcanzar las metas de reducción de emisiones de GEI. Estos objetivos se identificaron a partir de escenarios simulados en los procesos anteriores. La lista de objetivos estratégicos es el resultado de los aportes proporcionados por los distintos actores, personas expertas, tomadoras de decisiones y la ciudadanía en general que participaron en el proceso de modelamiento de escenarios.

**Figura 27.** Líneas de acción y objetivos estratégicos para el sector Procesos Industriales



Elaboración: Equipo PLANMICC

### 6.6.2. Escenarios: Tendencial y Compromiso Climático 2070

En este numeral se presentan los escenarios: Tendencial y Compromiso Climático 2070 (CC 2070), de acuerdo con las categorías del INGEI 2018, presentado en la Cuarta Comunicación Nacional y Segundo Informe Bienal de Actualización. El Escenario Tendencial representa las emisiones de GEI bajo el supuesto de continuar con el modelo de desarrollo actual, sin considerar acciones de mitigación y su respectiva contabilización de reducción de emisiones. Por otro lado, el Escenario CC 2070, es aspiracional y busca lograr, bajo las circunstancias nacionales, la mayor reducción posible de emisiones de GEI. En este escenario se considera un mayor esfuerzo de todos los sectores para alcanzar las metas que se fundamentan en los pilares de la visión de reducción de emisiones de GEI. Las principales fuentes de información utilizadas para modelar el sector de Procesos Industriales se presentan en la Tabla 25.

**Tabla 25.** Fuentes de información para modelamiento del sector Procesos Industriales

Datos de entrada	Fuentes
Estimación del crecimiento económico	Banco Central del Ecuador
Producción nacional de cemento	INECYC/HOLCIM/UNACEM
Factor clínker	INECYC/HOLCIM/UNACEM
Emisiones del sector cementero	INECYC/HOLCIM/UNACEM
Emisiones de productos no energéticos de combustibles y uso de solventes	Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca

Elaboración: Equipo PLANMICC

El sector de Procesos Industriales abarca las emisiones de no combustión de una variedad de actividades productivas. En este proyecto se utilizó la clasificación reportada en el INGEI de Ecuador, que incluye las siguientes categorías: producción de cemento (2 A1), producción de cal (2 A2), producción de vidrio (2 A3), otros usos de carbonatos (2 A4), producción de hierro y acero (2 C1), producción de plomo (2 C5), uso de lubricantes (2 D1), y uso de la cera de parafina (2 D2). Cabe señalar que este inventario no contiene datos específicos acerca de la emisión de CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFC, PFC, SF<sub>6</sub>, NO<sub>x</sub>, CO y SO<sub>2</sub>, discriminados por tipo de proceso industrial, por lo que estos no se modelaron detalladamente en este estudio.

Las emisiones que provienen de los procesos productivos de hierro y acero no son significativas, ya que Ecuador no cuenta con altos hornos, sino que su producción local se basa en hornos de arco eléctrico donde se procesa chatarra reciclada. Del mismo modo, el país no produce vidrio en escala industrial, y la demanda se cubre con importaciones.

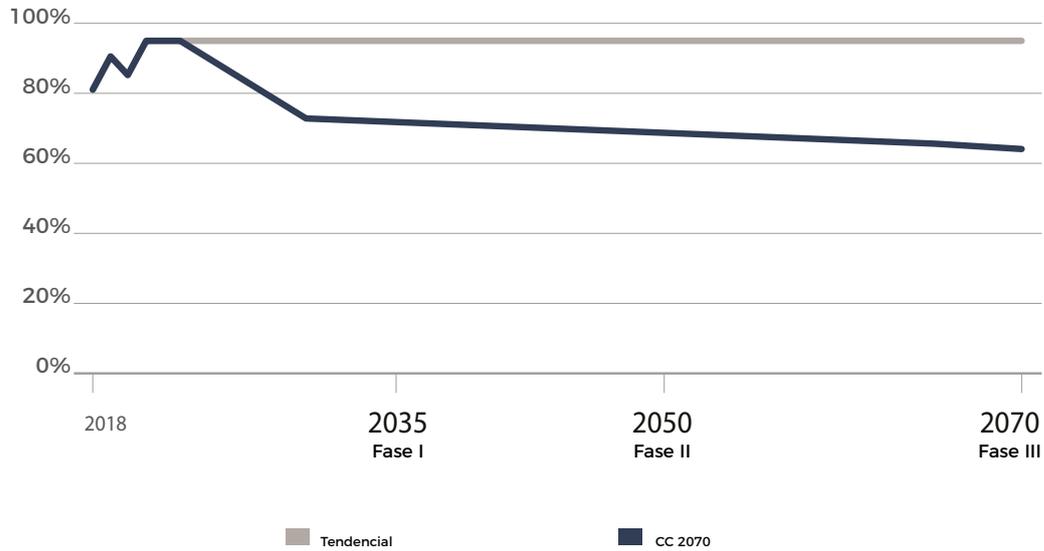
La reducción de emisiones de GEI en este escenario se centra fundamentalmente en el CO<sub>2</sub> emitido durante el proceso de producción de clínker, el mayor emisor en la producción de cemento del sector Procesos Industriales, según el INGEI 2018. Otra pequeña parte de CO<sub>2</sub> proviene de la industria de los metales, y de “productos no energéticos de combustibles y uso de solventes”, que también emite una fracción de CO<sub>2</sub> y compuestos orgánicos volátiles distintos del metano (COVDM), que se consideró para el modelamiento.

Por otra parte, es relevante mencionar que las emisiones asociadas a la quema de combustibles fósiles en la industria cementera se reportan en el sector Energía, y las emisiones relacionadas con aguas residuales industriales se reportan en el sector Residuos.

La reducción paulatina y sostenida del factor clínker en la fabricación del cemento, como principal contribuyente de las emisiones de GEI, según el INGEI del año 2018, es el principal elemento para el CC 2070. La sustitución de este componente por las puzolanas de origen volcánico, artificial (cenizas volantes, escorias, concreto, etc.), u otros materiales, representa la solución más

ambientalmente amigable. Lo datos usados para la creación del modelo sectorial fueron suministrados por la institución que aglutina a las cuatro empresas más significativas sobre la fabricación de cemento, INECYC, que presentó la 'Hoja de Ruta Ecuador-FICEM: Hacia una economía baja en carbono'.

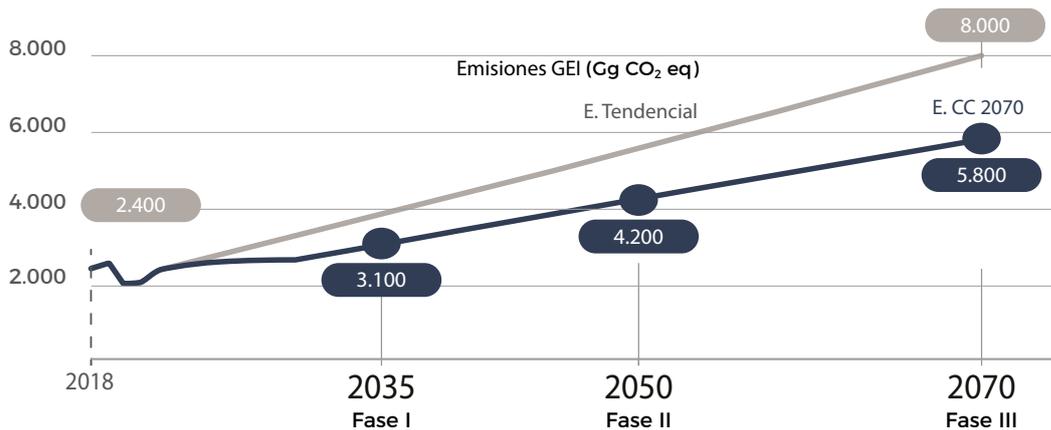
**Figura 28.** Escenarios Tendencial y Compromiso Climático 2070 y la evolución del factor clínker hacia 2070



Elaboración: Equipo PLANMICC

A continuación, la Figura 29 muestra las gráficas comparativas entre el Modelo Tendencial (BAU) y el Escenario Compromiso Climático 2070.

**Figura 29.** Trayectoria de emisiones sector Procesos Industriales



Elaboración: Equipo PLANMICC

En 2070, las emisiones del Escenario CC 2070 representan una disminución aproximada del 30 % respecto a las emisiones en el mismo año del Escenario Tendencial. Aunque no se han modelado las emisiones generadas por gases con potencial de agotamiento del ozono (PAO) y potencial de calentamiento global, el CC 2070 introduce un indicador específico de seguimiento para cuantificar adecuadamente la reducción de la importación, la captación y la destrucción de estos gases, conforme lo estipulado en los cuerpos normativos internacionales: Protocolo de Montreal y la Enmienda de Kigali (ya que su publicación fue en 2019, razón por la que no se consideró en el INGEI 2018). También se establecen marcos habilitantes que facilitarán la gestión técnicamente adecuada de estos contaminantes en el país.

A largo plazo, la industria cementera, además de buscar alternativas al clínker, liderará proyectos innovadores para la utilización y captura de carbono (CCS) generado durante la producción de cemento. En Ecuador, se aprovecharía parte del CO<sub>2</sub> emitido en la producción de clínker para la fabricación de metanol, un solvente industrial. Asimismo, se redirigiría parte de este CO<sub>2</sub> a la producción de prefabricados de hormigón, como bloques, adoquines, bordillos, entre otros empleando el CO<sub>2</sub> como gas de enfriamiento durante el proceso exotérmico de fraguado.

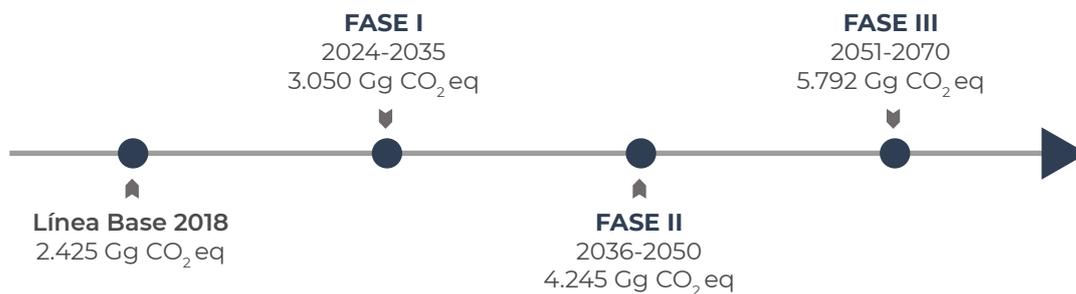
La industria cerámica se enfocará en reducir sus emisiones hasta 2070 mediante la incorporación de material cerámico reciclado a sus líneas de producción, lo que podría reducir sus emisiones hasta en un 10 %. La producción de cal adoptará gradualmente métodos de descarbonización para reducir hasta un 5 % sus emisiones anuales hasta 2070, incluyendo la descarbonización de la caliza por medios químicos, electroquímicos y termoquímicos de baja temperatura.

Finalmente, algunos procesos industriales como alimentos, solventes y lubricantes no han sido incluidos, ya sea por falta de datos o porque los valores estimados son muy pequeños para ser considerados emisores significativos. Estos representan oportunidades de reducción de emisiones con un impacto limitado o marginal; esto no significa que no se deban implementar medidas de reducción en otras industrias, sino que la priorización se ha dado a los emisores significativos cuyas medidas de reducción tendrán un gran impacto en el sector de Procesos Industriales.

### 6.6.3. Metas e indicadores del sector Procesos Industriales

La Figura 31 ilustra cómo variarán las emisiones a lo largo del tiempo, desde el INGEI 2018 hasta el final del CC 2070.

**Figura 30.** Metas del sector Procesos Industriales



El seguimiento de las metas del sector Procesos Industriales se realizará mediante un análisis del comportamiento de las emisiones, que se registran en el INGEI a lo largo del tiempo, incluyendo los supuestos económicos, sociales y tecnológicos modelados. El indicador de impacto medirá las emisiones reducidas, por diferencia entre las del Escenario Tendencial y las de todo el sector Procesos Industriales resultantes según el enfoque descrito anteriormente.

En la Tabla 26 se sistematizan las metas para cada línea de acción, se presentan indicadores y se definen los responsables que permitirán dar seguimiento a los avances del PLANMICC en los diferentes horizontes de tiempo, incluyendo propuestas de indicadores deseables a largo plazo. Finalmente, se presenta un indicador de impacto que permitirá contabilizar y controlar la reducción de emisiones de GEI en el sector Procesos Industriales.

**Tabla 26.** Metas e indicadores del sector Procesos Industriales

Línea de Acción 1: Disminuir emisiones de GEI mediante adiciones en la producción de cemento							
Objetivo estratégico	FASE I: 2024 - 2035		FASE II: 2036 - 2050		FASE III: 2051 - 2070		Responsables
	Meta	Indicador	Meta	Indicador	Meta	Indicador	
Sustituir el clínker (material intensivo en emisiones de GEI en su producción), por materiales bajos en emisiones de GEI en la producción de cemento.	Reducir el factor clínker en la producción de cemento al 68%.	Porcentaje (%) de sustitución de clínker por puzolanas naturales, artificiales u otros con respecto al año base.	Reducir el factor clínker en la producción de cemento al 60%.	Porcentaje (%) de sustitución de clínker por puzolanas naturales, artificiales u otros con respecto al año base.	Mantener el factor clínker al menos en el 60%.	Porcentaje (%) de sustitución de clínker por puzolanas naturales, artificiales u otros con respecto al año base.	INECYC. Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca.
Incluir progresivamente residuos industriales, en reemplazo parcial del Clinker en la producción de cemento.		Porcentaje (%) de residuos industriales en reemplazo del clínker.		Porcentaje (%) de residuos industriales en reemplazo del clínker.		Porcentaje (%) de residuos industriales en reemplazo del clínker.	INECYC. Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca.
Desarrollar proyectos innovadores que permitan la utilización y captura de carbono (CCS, del inglés Carbon Capture and Storage), producido en forma de CO <sub>2</sub> por el proceso productivo del cemento.	Desarrollar proyectos que permitan la CCS contribuya a la utilización de 100 kt de CO <sub>2</sub> .	Cantidad (kt) de CO <sub>2</sub> utilizados con respecto a kt de año referencia o base.	Desarrollar proyectos que permitan la CCS contribuya a la utilización de 300 kt de CO <sub>2</sub> .	Cantidad (kt) de CO <sub>2</sub> utilizados con respecto a kt de año referencia o base.	Mantener, al menos, la utilización de 300 kg de CO <sub>2</sub> .	Cantidad (kt) de CO <sub>2</sub> utilizado con respecto a kt de año referencia o base.	INECYC. Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca.

Línea de Acción 2: Disminuir emisiones GEI mediante adiciones o agregados en la producción de materiales para el sector de la construcción y la industria							
Objetivo estratégico	FASE I: 2024 - 2035		FASE II: 2036 - 2050		FASE II: 2051 - 2070		Responsable
	Meta	Indicador	Meta	Indicador	Meta	Indicador	
Incorporar en la industria de la cerámica material cerámico reciclado en sus productos, para reducir emisiones.	Se espera una reducción de emisiones anuales de 5%.	Porcentaje (%) de reducción de emisiones por uso de adiciones en sector de construcción e industria, en comparación al año base.	Se espera una reducción de emisiones anuales de 10%.	Porcentaje (%) de reducción de emisiones por uso de adiciones en sector de construcción e industria, en comparación al año base.	Mantener al menos una reducción de emisiones anuales de 10%.	Porcentaje (%) de reducción de emisiones por uso de adiciones en sector de construcción e industria, en comparación al año base.	Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca.
Implementar en la producción de cal, de forma paulatina, métodos de descarbonización de la caliza por medios químicos, electroquímicos y termoquímicos de baja temperatura para reducir sus emisiones de producción.	Se espera una reducción de emisiones anuales de 3%.	Porcentaje (%) de reducción de emisiones por uso de métodos de descarbonización de la caliza.	Se espera una reducción de emisiones anuales de 5%.	Porcentaje (%) de reducción de emisiones por uso de métodos de descarbonización de la caliza.	Mantener una reducción de emisiones anuales de al menos el 5 %	Porcentaje (%) de reducción de emisiones por uso de métodos de descarbonización de la caliza.	Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca.
Promover la reducción de importación de compuestos hidrofluorocarbonos (HFC) y perfluorocarbonos (PFC) para disminuir la generación de GEI.	Reducir la importación del 30% de los HFC y PFC.	Porcentaje (%) de reducción de importación de los HFC y PFC.	Reducir la importación del 80% de los HFC y PFC.	Porcentaje (%) de reducción de la importación de los HFC y PFC.	Reducir la importación del 100% de los HFC y PFC.	Porcentaje (%) de reducción de la importación de los HFC y PFC.	Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca.
<b>Indicador de impacto de reducciones del sector</b>							
Con todas las medidas implementadas		Acumuladas hasta el año 2070, reducir el 50% del BAU ('Business As Usual' o 'Escenario de Referencia').			Porcentaje de emisiones que se dejan de emitir.		

Elaboración: Equipo PLANMICC

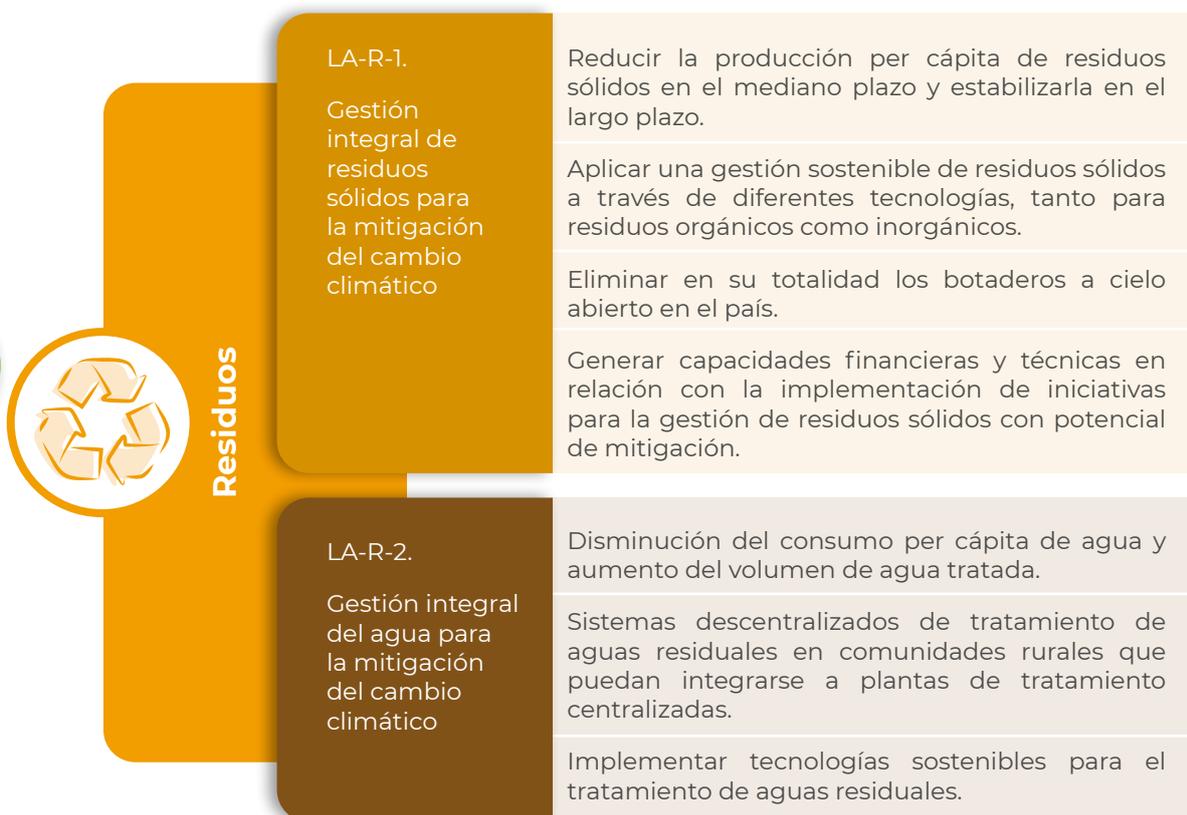


## 6.7. Compromiso Climático 2070 del sector Residuos

### 6.7.1. Líneas de acción y objetivos estratégicos para el sector Residuos

En el sector de Residuos se definieron dos (2) líneas de acción: una está enfocada en la Gestión Integral de Residuos Sólidos y la otra en la Gestión Integral de Aguas Residuales. Estas líneas abarcan los objetivos estratégicos, las acciones específicas y las iniciativas para alcanzar las metas de reducción de emisiones de GEI. Cabe aclarar que los objetivos estratégicos identificados son el resultado de los procesos de coconstrucción, mediante los insumos aportados por los distintos actores, personas expertas, tomadoras de decisiones, académicos y ciudadanía en general que han intervenido en el proceso de modelamiento de los diferentes escenarios. En la Figura 31 se presentan las líneas de acción y los objetivos específicos del sector.

Figura 31. Líneas de acción para el sector Residuos



Elaboración: Equipo PLANMICC

### 6.7.2. Escenarios: Tendencial y Compromiso Climático 2070

En este numeral se presentan los escenarios: Tendencial y CC 2070, conforme a las categorías del INGEI 2018, detallado en la Cuarta Comunicación Nacional

y Segundo Informe Bienal de Actualización. El Escenario Tendencial representa las emisiones de GEI bajo el supuesto de continuar con el modelo de desarrollo actual, sin incorporar acciones de mitigación ni su respectiva contabilización de reducción de emisiones. Por otro lado, el Escenario CC 2070 es aspiracional y busca lograr, bajo las circunstancias nacionales, la mayor reducción posible de emisiones de GEI. Este escenario implica un esfuerzo significativo de todos los sectores para alcanzar las metas basadas en los pilares de la visión de reducción de emisiones de GEI. Las principales fuentes de información utilizadas para modelar el sector de Residuos se presentan en la Tabla 27.

**Tabla 27.** Fuentes de información para modelamiento del sector Residuos

Datos de entrada	Fuentes
Estimación del crecimiento económico	Banco Central del Ecuador
Producción per cápita de residuos sólidos	INEC
Producción per cápita de agua residual	INEC
Volumen nacional de generación de residuos	INEC
Volumen nacional de generación de aguas residuales domésticas	INEC
Volumen nacional de generación de aguas residuales industriales	INEC
Volumen de residuos tratados	INEC
Volumen de aguas tratadas	INEC
Rellenos con captación de metano	GRECI/MAATE
Tratamientos de agua	INEC
Tratamiento de residuos	INEC
Crecimiento poblacional	INEC

Elaboración: Equipo PLANMICC

Para la contabilización de las emisiones en el sector de Residuos Sólidos (RS), la metodología del IPCC (2006), divide el cálculo en dos categorías: 4A: Disposición final de RS y 4B: Tratamiento biológico de RS. Según la metodología, el subsector 4C corresponde a las emisiones generadas a partir de la incineración de RS. Aunque en Ecuador existe incineración a cielo abierto de residuos (Subcategoría 4C2), y pocos establecimientos de incineración formal de residuos (Subcategoría 4C1), estas no han sido contabilizadas debido a la escasa información disponible e inconsistencias de la misma (MAATE, 2022). En el caso de los RS, las emisiones de GEI se generan por las reacciones anaeróbicas resultantes de la descomposición de los residuos orgánicos depositados en los sitios de disposición final de RS.

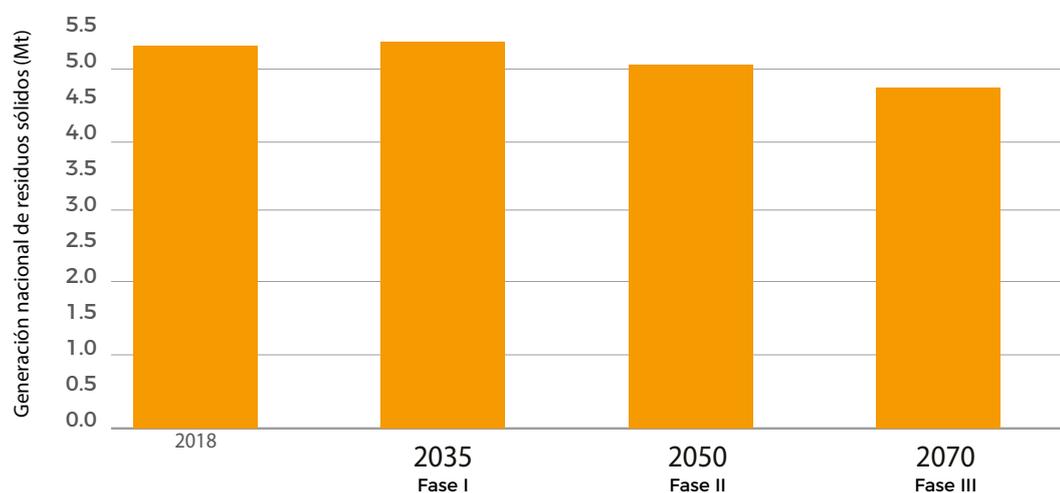
Para la contabilización de las emisiones en el sector Residuos-Aguas Residuales, la metodología IPCC (2006) divide el cálculo en dos subcategorías: Tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas (4D1) y Tratamiento y eliminación de aguas residuales industriales (4D2).

En el Sector de Residuos Sólidos se consideraron varios factores para determinar el CC 2070, siendo la pirámide de jerarquización de la gestión, el eje central de la Gestión Integral de los Residuos. La transición de este sector fue diseñada con criterios de progresividad y sin demora en el inicio de acciones.

La producción per cápita (PPC) máxima se alcanzaría cerca de 2030, debido a un aumento significativo de la cobertura de la gestión de RS desde el año base 2018 hasta el 2030. Posteriormente, la generación de residuos se reduce y se estabiliza a mediano y largo plazo (2050-2070), debido a varias circunstancias. Las campañas de educación y concienciación serán claves para conseguir menores tasas de desperdicio de alimentos en los hogares.

En la Figura 32 se observa la proyección de la generación de residuos sólidos hasta el año 2070.

**Figura 32.** Proyección de generación total de residuos sólidos (Mt) en el Escenario Compromiso Climático 2070



Elaboración: Equipo PLANMICC

La separación es fundamental para que menos residuos susceptibles de aprovechamiento terminen en rellenos sanitarios u otros sitios de disposición final, y en cambio, se reintegren en la cadena productiva de una economía circular (tanto orgánicos como inorgánicos). Gestionar adecuadamente esta medida alargaría la vida útil de los sitios de disposición final.

Entre otras estrategias se incluyen el rediseño, la remanufactura, la logística inversa, la educación ambiental, el fortalecimiento de capacidades, el uso de productos embalados con menos envases y empaques, la promoción del uso de materiales reusables, el reciclaje, la prohibición de comercialización de plásticos de un solo uso, entre otros. Los esfuerzos público-privados también ayudarían a fomentar que la población demande productos con un adecuado ciclo de vida y que generen desechos reciclables. A largo plazo, todo esto contribuye a reducir

la producción per cápita de residuos.

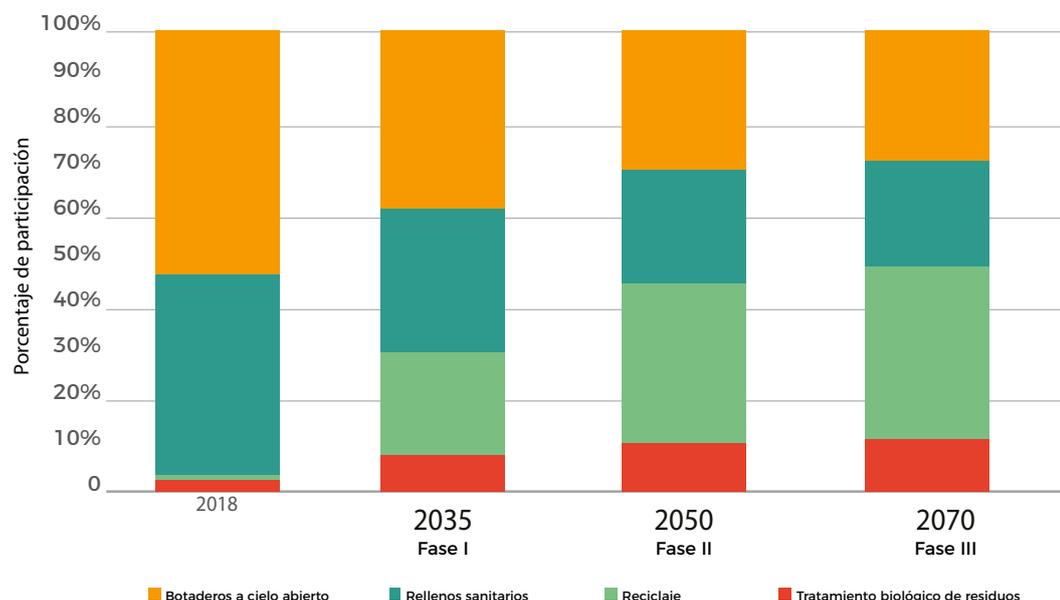
Para evitar la emisión de GEI, es crucial realizar la disposición final solo de los residuos que ya no pueden ser recuperados, tratados y aprovechados de manera técnica. El establecimiento del CC 2070 contempla el cierre de los botaderos a cielo abierto, promoviendo al mismo tiempo el manejo técnico de la disposición final, incluyendo la captación de metano con o sin fines de aprovechamiento energético. En este futuro, la separación en la fuente ocurriría en la mayoría de los municipios y la fracción mezclada se reduciría significativamente hasta alcanzar un mínimo de 43,3 % al 2070. El reciclaje de la fracción inorgánica alcanzaría el 88 % de estos residuos que han sido separados en el sitio de generación, y con una recuperación adicional del 10 % de inorgánicos en otros sitios, donde los actores clave, como los recicladores de base, desempeñan su labor en condiciones dignas, estables, con salarios justos y todas las medidas de seguridad pertinentes; factores esenciales para una transición justa.

En Ecuador, solo las tres ciudades más grandes (Quito, Guayaquil y Cuenca) realizan captación de metano ( $\text{CH}_4$ ), y se proyecta su aprovechamiento hasta aproximadamente el año 2037. Esta información fue clave para construir el escenario del CC 2070, reflejándose en la curva de emisiones con un descenso de la generación hasta ese año y un incremento posterior, debido a la incertidumbre sobre cómo se gestionará en el país este gas resultante de la descomposición de la materia orgánica. Cabe destacar que los datos de captación de metano se contemplan en el sector Residuos, mientras que la generación eléctrica a partir de su uso se refleja en el sector Energía, asegurando que no haya doble contabilidad.

Se estableció la recolección diferenciada y el tratamiento específico para residuos orgánicos. Para el establecimiento del CC 2070, se contempla la valorización de estos residuos orgánicos mediante la construcción de entre 5 y 10 plantas de gran escala para el tratamiento, logrando gestionar al menos un 12 % de estos residuos. El tratamiento se centraría en compostaje tecnificado con aireación forzada. Además, se prevé la existencia de tres plantas de mediana escala que recuperarían energía a través de digestión anaerobia y posterior compostaje hasta 2070, probablemente en las tres principales ciudades del país. También se considera la posibilidad de implementar otros procesos que contribuyan a la reducción de emisiones, como digestión aerobia, compostaje, lombricultura, bokashi, takakura, y la captura con o sin valorización de metano.

La Figura 33 presenta los distintos tipos de tratamientos propuestos para el Escenario CC 2070 y su variación a lo largo del tiempo.

**Figura 33.** Participación (%) de tecnologías/modo de gestión para el tratamiento y la valorización de los residuos sólidos en el Escenario Compromiso Climático 2070



Elaboración: Equipo PLANMICC

Se observa que el tratamiento de residuos orgánicos aumenta hasta alcanzar el 11 %; el reciclaje muestra una tendencia al alza hasta llegar al 37 %; desde el inicio del CC 2070 se observa un cierre paulatino y sostenido de los botaderos a cielo abierto, alcanzando el 28 %; finalmente, hay un decrecimiento en el uso de rellenos sanitarios hasta llegar al 23 %. Estas acciones demuestran la ambición del escenario seleccionado por Ecuador.

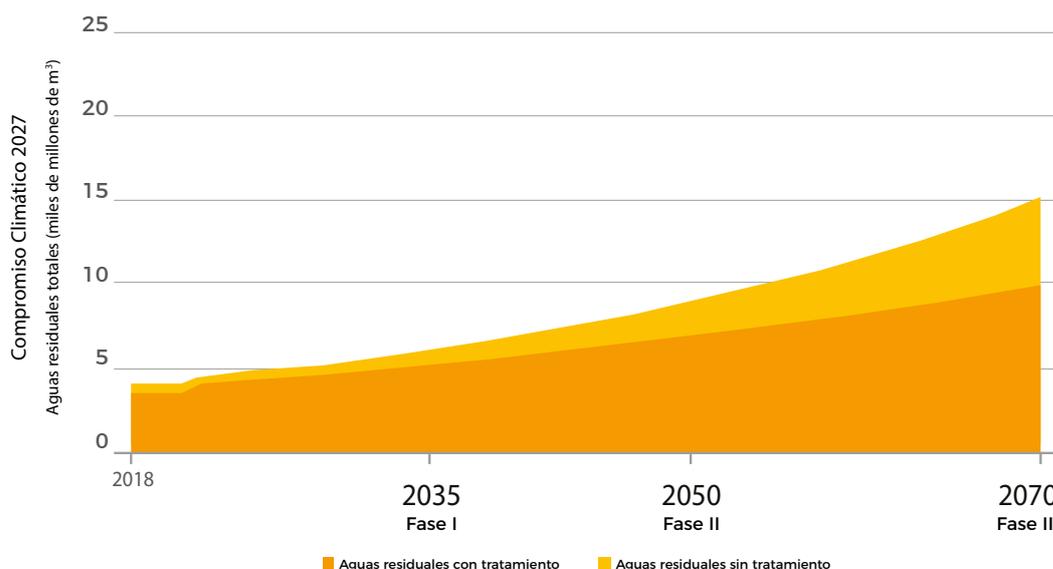
Para el diseño del Escenario CC 2070, no se consideraron como opciones reales para el contexto ecuatoriano: pirólisis, gasificación, plasma e incineración, debido a las implicaciones técnicas, económicas, sociales, logísticas y de gestión actuales. Sin embargo, queda abierta la posibilidad que, a mediano y largo plazo, avances significativos en las tecnologías mencionadas o nuevas tecnologías puedan adaptarse al contexto nacional, siempre que demuestren tener ventajas significativas en términos económicos, sociales, técnicos y en la reducción efectiva de emisiones de GEI.

La Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) es un proceso altamente complejo que requiere un grado importante de especialización y conocimiento, implicando un esfuerzo multidisciplinario que abarca aspectos socioeconómicos, técnicos y políticos (MAE, 2015).

Respecto a Residuos Líquidos, la producción per cápita de aguas residuales se consideró como el factor esencial de emisión de GEI. Se usaron factores derivados de aguas residuales domésticas, industriales y el tratamiento de estas aguas con plantas descentralizadas en lugares donde las condiciones ambientales, sociales, técnicas y económicas lo permitan.

La reducción de emisiones en este subsector se atribuiría principalmente a una mayor conciencia social sobre el consumo de agua, el uso de dispositivos de bajo flujo, la reducción de pérdidas en las líneas de distribución de agua potable, la conducción de aguas negras y grises, la reutilización de aguas, la separación de aguas grises, negras y de lluvia, y especialmente, a una mayor eficiencia en las líneas de producción del subsector industrial, reduciendo el volumen de agua consumida por unidad física de producto final.

**Figura 34.** Proyección de producción de aguas residuales (miles de millones de m<sup>3</sup>) y fracción de tratamiento en el Escenario Compromiso Climático 2070



Elaboración: Equipo PLANMICC

En el Escenario CC 2070, la implementación de tecnologías sostenibles, como métodos avanzados de tratamiento biológico, filtración por membrana y sistemas de recuperación de energía mediante digestión anaerobia es crucial para reducir las emisiones en el subsector de aguas residuales (AR). Estas tecnologías no solo disminuyen la cantidad de GEI liberados a la atmósfera, sino que también generan valiosos subproductos, como el biogás, que puede utilizarse como fuente de energía renovable. En los casos de tratamiento de aguas residuales industriales, caracterizadas por una alta carga orgánica, los tratamientos anaerobios de prevalencia serán los lechos de lodo de flujo ascendente (UASB) y los lechos de lodo granular expandido (EGSB).

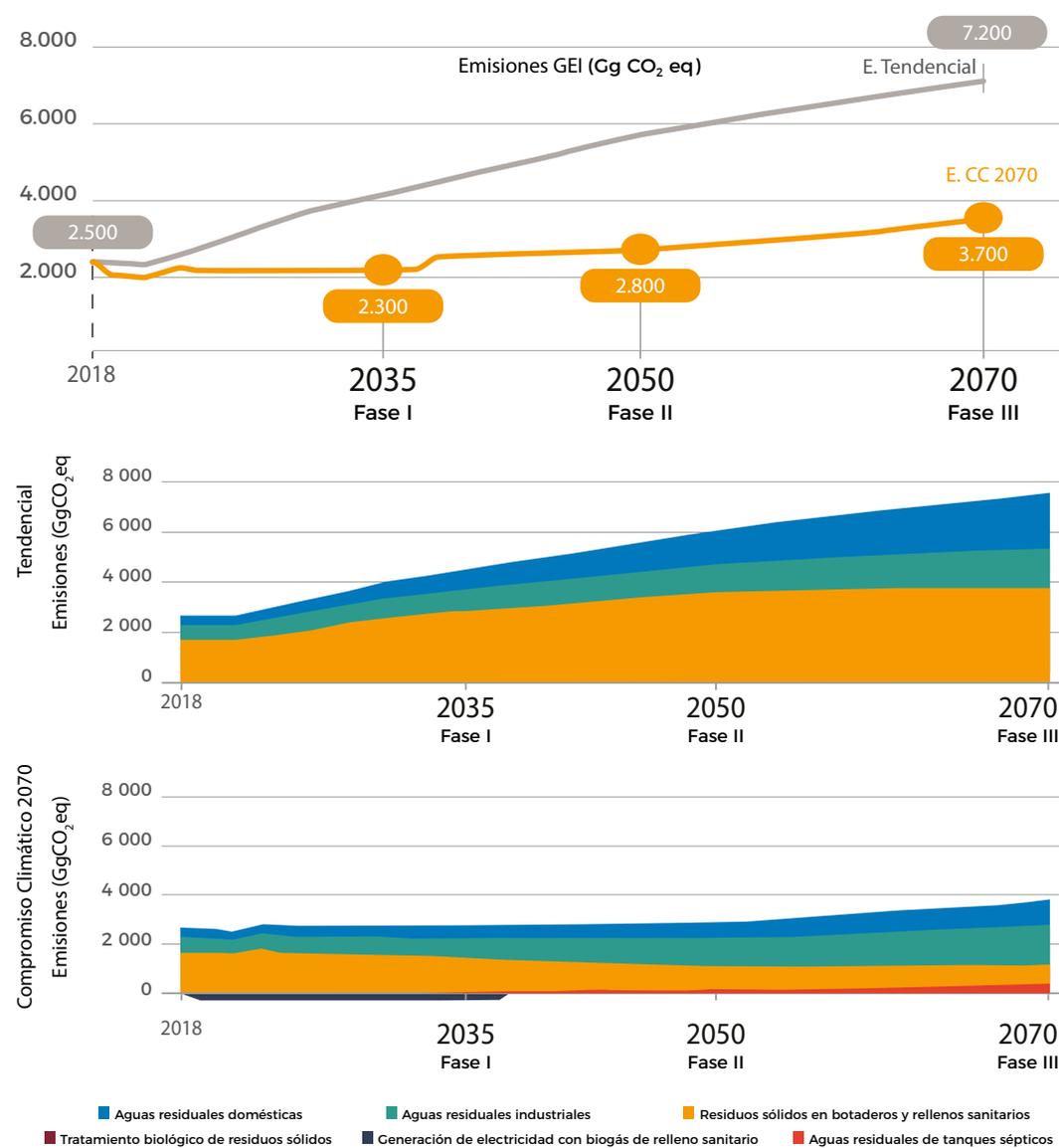
La expansión de sistemas de tratamiento de aguas residuales en el Escenario CC 2070 se implementará de forma positiva, aunque no intensiva, alcanzando hasta el 33 % de las aguas residuales generadas. Los sistemas de tratamiento se dividirán en centralizados (8 % de aguas residuales) y descentralizados (25 % de aguas residuales). Estas plantas son alternativas eficientes y rentables porque pueden evitar grandes inversiones iniciales, reducir costos de operación y mantenimiento, aumentar el potencial de reutilización de aguas, crear empleos verdes, promover negocios, utilizar la tierra y la energía de manera eficiente.

De igual modo, reducir la presión sobre naturales<sup>27</sup> en las descargas de agua tratada, disminuir los costos de captación y conducción del líquido contaminado hacia las plantas, superar limitaciones topográficas, reducir el presupuesto público destinado a residuos, recuperar más nutrientes y energía, y preservar los espacios verdes (Rani et al. 2022).

Para reducir la generación de aguas residuales para el 2070 se requerirá un compromiso renovado, una acción colectiva y una innovación continua social, incluidos los gobiernos descentralizados y el gobierno nacional.

A continuación, la Figura 35 presenta las gráficas comparativas entre el Escenario Tendencial (BAU) y el Escenario CC 2070 del sector Residuos:

**Figura 35. Trayectoria de emisiones sector Residuos**



Elaboración: Equipo PLANMICC

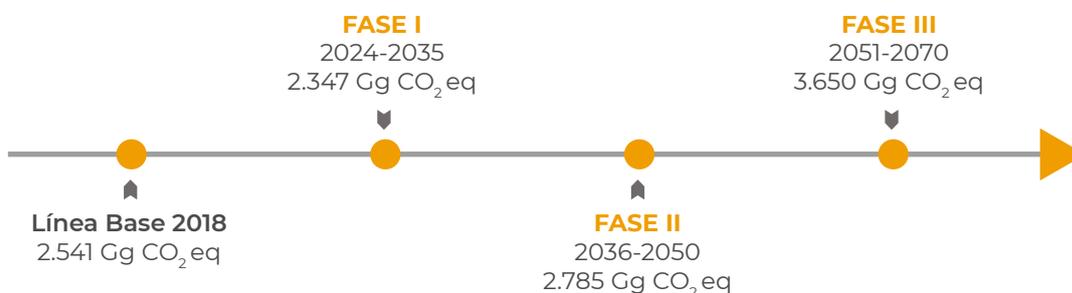
<sup>27</sup> Presión sobre naturales: Hace referencia a la presión ejercida sobre cuencas hidrográficas.

Para el año 2070, las emisiones del Escenario CC 2070 representarán una disminución aproximada del 50 % respecto a las emisiones del mismo año en el Escenario Tendencial. Esta significativa reducción se logrará aplicando todas las medidas propuestas para ambos subsectores y el sector en su conjunto. Para garantizar un seguimiento y control adecuados, se han establecido metas e indicadores específicos que se detallarán en el siguiente numeral.

### 6.7.3. Metas e indicadores del sector Residuos

La Figura 36 ilustra cómo variarán las emisiones a lo largo del tiempo, desde el INGEI de 2018 hasta el final del CC 2070.

Figura 36. Metas del sector Residuos



El seguimiento de las metas del sector Residuos se llevará a cabo mediante un análisis del comportamiento de las emisiones a lo largo del tiempo, registradas en el INGEI e incluyendo los supuestos económicos, sociales y tecnológicos modelados. El indicador de impacto cuantificará las emisiones reducidas, basándose en la diferencia entre las del Escenario Tendencial y las del sector Residuos en el Escenario CC 2070, conforme al enfoque descrito.

La Tabla 28 detalla las metas para cada línea de acción, expone indicadores y define los responsables que facilitarán el seguimiento de los avances del PLANMICC a lo largo de los diferentes horizontes temporales, incluyendo propuestas de indicadores deseables a largo plazo. Asimismo, introduce un indicador de impacto que facilitará la contabilización y el control de la reducción de GEI en el sector Residuos.

**Tabla 28.** Metas e indicadores del sector Residuos

Línea de Acción 1: Gestión integral de residuos sólidos para la mitigación del cambio climático							
Objetivo estratégico	FASE I: 2024-2035		FASE II: 2036-2050		FASE III: 2051-2070		Responsable
	Meta	Indicador	Meta	Indicador	Meta	Indicador	
Reducir la producción per cápita (PPC) de residuos sólidos en kilogramos/día en el mediano plazo y estabilizar en el largo plazo.	Corto plazo: -1% de reducción de kilogramos de residuos sólidos generados per cápita a escala nacional.	Porcentaje (%) de variación de la producción per cápita de residuos sólidos a escala nacional.	Mediano plazo: -4% de reducción de kilogramos de residuos sólidos generados per cápita a escala nacional.	Porcentaje (%) de variación de la producción per cápita de residuos sólidos a escala nacional.	Largo plazo: -9% de reducción de kilogramos de residuos sólidos generados per cápita a escala nacional.	Porcentaje (%) de variación de la producción per cápita de residuos sólidos a escala nacional.	MAATE
Aplicar una gestión sostenible de los residuos sólidos (RS) mediante diferentes tecnologías, tanto para residuos orgánicos como inorgánicos, según el tamaño del GAD municipal o mancomunidad y sus capacidades técnico-económicas. Esto incluye la implementación y operación de plantas MBT (tratamiento mecánico biológico) que valorizan los RS, principalmente en ciudades intermedias, con enfoque en la gestión de RS orgánicos de grandes generadores.	Corto plazo: 10% de residuos sólidos generados son gestionados mediante tecnologías de reciclaje como tratamiento y valorización de residuos sólidos.	Porcentaje (%) de residuos generados gestionados a través de tecnologías de reciclaje como tratamiento de residuos sólidos.	Mediano plazo: 34% de residuos sólidos generados son gestionados a través de tecnologías de reciclaje como tratamiento y valorización de residuos sólidos.	Porcentaje (%) de residuos generados gestionados a través de tecnologías de reciclaje como tratamiento de residuos sólidos.	Largo plazo: 37% de residuos sólidos generados gestionados a través de tecnologías de reciclaje como tratamiento y valorización de residuos sólidos.	Porcentaje (%) de residuos generados gestionados a través de tecnologías de reciclaje como tratamiento de residuos sólidos.	MAATE
	Gestión del 5% de residuos sólidos orgánicos en plantas de valorización de orgánicos a gran escala para MBT (tratamiento mecánico biológico).	Porcentaje (%) de residuos orgánicos gestionados mediante plantas de valorización de orgánicos a gran escala para el MBT (tratamiento mecánico biológico).	Gestión del 10% de residuos sólidos orgánicos en plantas de valorización de orgánicos a gran escala para MBT (tratamiento mecánico biológico).	Porcentaje (%) de residuos orgánicos gestionados mediante plantas de valorización de orgánicos a gran escala para el MBT (tratamiento mecánico biológico).	Gestión del 11% de residuos sólidos orgánicos en plantas de valorización de orgánicos a gran escala para MBT (tratamiento mecánico biológico).	Porcentaje (%) de residuos orgánicos gestionados mediante plantas de valorización de orgánicos a gran escala para el MBT (tratamiento mecánico biológico).	MAATE

Línea de Acción 1: Gestión integral de residuos sólidos para la mitigación del cambio climático							
Objetivo estratégico	FASE I: 2024-2035		FASE II: 2036-2050		FASE III: 2051-2070		Responsable
	Meta	Indicador	Meta	Indicador	Meta	Indicador	
Eliminar en su totalidad los botaderos a cielo abierto en Ecuador. En los primeros años incrementarán los rellenos sanitarios por el aumento de cobertura y costos de operación, lo que se reducirá con el tiempo, dando paso a tecnologías más sostenibles como reciclaje, compostaje, digestión anaerobia, entre otras. Los rellenos sanitarios serán tecnificados (con/sin) recuperación de biogás, y serán operados de manera satisfactoria.	70% de los sitios de disposición final de residuos sólidos operan técnicamente.	Porcentaje de sitios de disposición final de residuos que operan técnicamente. Celda o relleno sanitario.	90% de los sitios de disposición final de residuos sólidos operan técnicamente.	Porcentaje de sitios de disposición final de residuos operan técnicamente. Celda o relleno sanitario.	100% de los sitios de disposición final de residuos sólidos operan técnicamente.	Porcentaje de sitios de disposición final de residuos operan técnicamente. Celda o relleno sanitario.	MAATE
	10% procesado en plantas nuevas de generación de energía eléctrica a partir de biogás en esos rellenos sanitarios.	Porcentaje (%) del volumen de residuos sólidos gestionados en rellenos sanitarios con plantas de generación de energía eléctrica a partir de biogás (PGEEB).	50% procesado en plantas nuevas de generación de energía eléctrica a partir de biogás en esos rellenos sanitarios.	Porcentaje (%) del volumen de residuos sólidos gestionados en rellenos sanitarios con plantas de generación de energía eléctrica a partir de biogás (PGEEB).	100% procesado en plantas nuevas de generación de energía eléctrica a partir de biogás en esos rellenos sanitarios.	Porcentaje (%) del volumen de residuos sólidos gestionados en rellenos sanitarios con plantas de generación de energía eléctrica a partir de biogás (PGEEB).	MAATE
	47% de residuos sólidos son gestionados a través de botaderos a cielo abierto (BCA).	Porcentaje (%) de sitios de disposición final de residuos sólidos son botaderos a cielo abierto (BCA).	30% de residuos sólidos son gestionados a través de botaderos a cielo abierto (BCA).	Porcentaje (%) de sitios de disposición final de residuos sólidos son botaderos a cielo abierto (BCA).	0% de residuos sólidos son gestionados a través de botaderos a cielo abierto (BCA).	Porcentaje (%) de sitios de disposición final de residuos sólidos son botaderos a cielo abierto (BCA).	MAATE

Línea de Acción 2: Gestión integral de residuos líquidos para la mitigación del cambio climático							
Objetivo estratégico	FASE I: 2024-2035		FASE II: 2036-2050		FASE III: 2051-2070		Responsable
	Meta	Indicador	Meta	Indicador	Meta	Indicador	
Aumentar el nivel de conciencia sobre el consumo de agua y la eficiencia en los procesos productivos de la industria. Al mismo tiempo, incrementar la cobertura del sistema de alcantarillado para la recolección de aguas residuales en ciudades medianas y grandes. En ciudades pequeñas y áreas rurales, crear redes más pequeñas de alcantarillado con tratamiento in situ y como consecuencia, la PPC de aguas residuales urbanas e industriales aumenta, pero son tratadas en su mayoría.	Mantener la generación de aguas residuales a escala nacional por debajo de los 5,8 miles de millones de toneladas cúbicas.	Volumen de aguas residuales generadas a escala nacional.	Mantener la generación de aguas residuales a escala nacional por debajo de los 7,7 miles de millones de toneladas cúbicas.	Volumen de aguas residuales generadas a escala nacional.	Mantener la generación de aguas residuales a escala nacional por debajo de los 15 miles de millones de toneladas cúbicas.	Volumen de aguas residuales generadas a escala nacional.	MAATE

Línea de Acción 2: Gestión integral de residuos líquidos para la mitigación del cambio climático							
Objetivo estratégico	FASE I: 2024-2035		FASE II: 2036-2050		FASE III: 2051-2070		Responsable
	Meta	Indicador	Meta	Indicador	Meta	Indicador	
Aplicar los sistemas descentralizados de tratamiento de aguas residuales ampliamente en comunidades rurales, que puedan integrarse a PTAR (planta de tratamiento de aguas residuales) centralizadas según su factibilidad.	33% instalado y funcionando óptimamente.	Número de sistemas descentralizados de tratamiento de aguas residuales en comunidades rurales que puedan integrar una PTAR.	66% instalado y funcionando óptimamente.	Número de sistemas descentralizados de tratamiento de aguas residuales en comunidades rurales que puedan integrar una PTAR.	100 instalado y funcionando óptimamente.	Número de sistemas descentralizados de tratamiento de aguas residuales en comunidades rurales que puedan integrar una PTAR.	MAATE
Implementar tecnologías sostenibles para el tratamiento de aguas residuales como métodos avanzados de tratamiento biológico, filtración por membrana y sistemas de energía recuperada a través de digestión anaerobia.	8% de aguas residuales tratadas mediante plantas de tratamiento biológico de aguas residuales (PTAR).	Porcentaje (%) de aguas residuales tratadas mediante PTAR.	14% de aguas residuales tratadas mediante PTAR.	Porcentaje (%) de aguas residuales tratadas mediante PTAR.	16% de aguas residuales tratadas mediante PTAR.	Porcentaje (%) de aguas residuales tratadas mediante PTAR.	MAATE
<b>Indicador de impacto de reducciones del sector</b>							
Con todas las medidas implementadas.		Acumuladas hasta el año 2070, reducir el 50% del BAU (Business As Usual o Escenario de Referencia).			Porcentaje de emisiones que se dejan de emitir.		

Elaboración: Equipo PLANMICC

# 7. Plan de acción





## 7.1. Gobernanza

La gobernanza climática, aunque no tiene una definición única, representa un desafío integral para las políticas, regulaciones y acciones a escala internacional, nacional y local. Además, enfrenta dificultades para su implementación, que van desde la diversidad de actores hasta las limitaciones financieras y tecnológicas.

El éxito en la implementación del PLANMICC dependerá de una acción colectiva y articulada entre todos los sectores de la sociedad. Es fundamental centrar la atención en cómo generar una mayor demanda social y apoyo político para la agenda climática, ya que obtener este respaldo facilitaría que la problemática climática adquiera un papel más prominente en la agenda pública y en la estructura estatal (Ryan, 2016).

Es necesario que el país adopte una gobernanza climática más participativa con un enfoque transdisciplinario, para abordar los diversos aspectos y desafíos del cambio climático global. Esto implica la colaboración y cooperación entre expertos de diferentes áreas de estudio, para comprender mejor las complejidades del cambio climático y desarrollar estrategias efectivas que reduzcan las emisiones de GEI, sin excluir a ninguno de los actores clave en la reducción de emisiones en el país.

También es fundamental que los gobiernos locales puedan interactuar con el Gobierno nacional, y que dentro de sus competencias, se generen sinergias con la gobernanza climática para la correcta implementación del PLANMICC, en colaboración con el sector privado, organizaciones sociales y ciudadanos.

La puesta en marcha de cambios significativos, como los propuestos en el CC 2070, requiere no solo de políticas públicas visionarias sino también de una capacidad de gestión adecuada para que Ecuador pueda reducir sus emisiones de GEI. Por ende, un sistema de gobernanza efectivo deberá fortalecer el marco normativo e institucional que soporte la implementación y cumplimiento del plan. Esto incluirá el desarrollo o ajuste de políticas y regulaciones que promuevan la reducción de emisiones de GEI y establezcan mecanismos de coordinación entre los distintos actores y niveles de gobierno.

La Figura 37 describe las recomendaciones para fortalecer la gobernanza en la implementación del PLANMICC.

**Figura 37.** Fortalecimiento de la gobernanza para la implementación del PLANMICC

	<b>Fortalecimiento institucional de las entidades que conforman el CICC</b>	Se debe establecer la unidad técnica que estaría a cargo de la articulación del cambio climático en cada institución.
	<b>Fortalecimiento del CICC</b>	Reforzar técnicamente y presupuestariamente a la unidad dentro de la Autoridad Ambiental Nacional (AAN) que está a cargo de la Presidencia y Secretaría Técnica.
	<b>Mejorar la articulación interinstitucional</b>	Acuerdos formales entre las diferentes entidades gubernamentales para coordinar acciones para la reducción de GEI.
	<b>Alineación de planes, políticas e instrumentos y acciones sectoriales y territoriales</b>	Ministerios deben generar planes sectoriales de mitigación. GAD deben integrar criterios de cambio climático en instrumentos de planificación, ordenamiento territorial y gestión del suelo.
	<b>Articulación a escala subnacional y con otros actores a escala nacional</b>	Conformación de un Consejo Consultivo de Cambio Climático. Creación de Comités Subnacionales de Cambio Climático.



### Fortalecimiento de capacidades

Programas de capacitación para funcionarios a fin de que puedan desarrollar y gestionar proyectos de mitigación del cambio climático y movilizar financiamiento nacional.



### Legislación que empodere la mitigación

Necesidad de una ley integral sobre cambio climático para establecer un marco legal sólido que respalde la implementación del PLANMICC.

Elaboración: Equipo PLANMICC

- **Fortalecimiento institucional de las entidades que conforman el Comité Interinstitucional del Cambio Climático (CICC)**

Dado que el CICC se ha institucionalizado progresivamente desde su creación, es crucial asegurar su permanencia fortaleciendo las entidades que lo integran. Se propone que estas entidades incluyan en sus Estatutos de Gestión por Procesos<sup>28</sup> una unidad técnica dedicada a la coordinación de las acciones de mitigación del cambio climático. Esta unidad tendría la responsabilidad de coordinar tanto internamente como con otras instituciones, asegurando que las iniciativas del Comité no se vean afectadas por cambios de personal o reasignaciones.

Esta estructura facilitaría una coordinación efectiva entre los diversos ministerios y sectores del gobierno ecuatoriano, esencial para integrar las acciones de mitigación del cambio climático de manera transversal en todas las áreas de la administración pública. Además, lideraría la formulación e implementación de políticas climáticas adaptadas a las realidades y necesidades del país, incluyendo estrategias para la reducción de emisiones y la promoción de prácticas sostenibles en sectores prioritarios, y gestionaría los recursos necesarios para financiar el PLANMICC en coordinación con la Subsecretaría de Cambio Climático.

- **Fortalecimiento del Comité Interinstitucional del Cambio Climático**

Para reforzar la gobernanza climática en Ecuador, es imperativo optimizar la estructura del CICC. Es crucial fortalecer la entidad que maneja la Presidencia y la Secretaría Técnica del CICC, promoviendo una gestión más inclusiva, dinámica y eficaz del cambio climático.

Para garantizar la eficacia y capacidad operativa de quienes lideran el CICC, es fundamental que la Autoridad Ambiental Nacional, responsable de la Presidencia y Secretaría Técnica, cuente con un equipo técnico específicamente financiado para esta tarea. Este equipo debe estar plenamente comprometido y dedicado al seguimiento y ejecución del PLANMICC, coordinando efectivamente con otras entidades responsables las iniciativas climáticas a nivel nacional.

<sup>28</sup> Las entidades deberán realizar el procedimiento establecido en el Acuerdo Ministerial N.º MDT-2021-2023.

Además, se debe fomentar una participación activa y comprometida de los miembros del CICC en las discusiones y decisiones de los grupos de trabajo. Esto podría lograrse mediante la planificación de actividades por temática y el establecimiento de tiempos, roles y responsabilidades claras y alcanzables para cada miembro.

- **Mejorar la articulación interinstitucional**

Aunque la Autoridad Ambiental Nacional (AAN) lidera la gestión del cambio climático, es crucial reconocer que la implementación de iniciativas climáticas, especialmente las de mitigación, no son una competencia exclusiva de esta entidad. En realidad, es un mandato que debe ser compartido y ejecutado por diversas carteras del Estado ecuatoriano.

Para fomentar la colaboración efectiva entre las entidades gubernamentales y reducir las emisiones de GEI en el país, es esencial establecer acuerdos formales que coordinen acciones y compartan información sobre el cambio climático. Esto evitaría la duplicación de esfuerzos y garantizaría una implementación coherente y eficiente del PLANMICC.

Se recomienda firmemente promover la colaboración entre las entidades de los sectores priorizados y la AAN. En este contexto, sería beneficioso suscribir acuerdos interministeriales o convenios de cooperación que faciliten a la AAN el seguimiento de las acciones de reducción de emisiones a cargo de otras entidades. Estos acuerdos deberían incluir la designación de puntos focales dentro de cada entidad, preferiblemente unidades técnicas especializadas en cambio climático, para evitar retrasos en las actividades debido a la rotación o desvinculación de funcionarios.

Para identificar qué convenios interinstitucionales necesitan crearse, actualizarse o reforzarse, el CICC debería solicitar a las entidades de los sectores priorizados que envíen a la Secretaría Técnica todos los acuerdos existentes con otras entidades públicas relacionados con la mitigación del cambio climático. Basándose en esta información, la Secretaría Técnica podrá coordinar con los actores correspondientes la elaboración de un informe sobre el estado situacional de estos convenios, así como de los que sería recomendable suscribir, modificar o derogar. Además, debería hacer seguimiento para asegurar que las entidades realicen los trámites necesarios para establecer o reforzar estos acuerdos.

Estos instrumentos son fundamentales para facilitar la coordinación y colaboración entre las diferentes entidades gubernamentales, permitiendo además la optimización de recursos financieros, humanos y técnicos al compartir conocimientos, experiencias, tecnologías y mejores prácticas entre las entidades involucradas. Esto es especialmente relevante en contextos donde los recursos son escasos y se requiere una utilización eficiente de los mismos.

- **Alineación de los planes, políticas, instrumentos, acciones y estrategias sectoriales, transversales y territoriales**

La complejidad temática del PLANMICC, su extenso horizonte temporal y su carácter aspiracional exigen que su implementación influya en múltiples planes, políticas, instrumentos, acciones y estrategias sectoriales, transversales y territoriales. Se busca incorporar la visión de largo plazo en sus diseños y acciones, promoviendo opciones de transformación que contribuyan ambiciosamente a los cambios requeridos para reducir las emisiones de GEI hasta el año 2070.

La normativa ecuatoriana actual, en línea con la Estrategia Nacional de Cambio Climático, demanda que los sectores priorizados incorporen criterios de mitigación obligatoria en sus planes, programas, proyectos y estrategias. El PLANMICC, por lo tanto, establece acciones específicas para reducir las emisiones, conservar y aumentar los sumideros de carbono, considerando las capacidades nacionales y sin comprometer la competitividad ni el desarrollo del país. Para cumplir con el CC 2070, es esencial que estos criterios de mitigación se integren efectivamente; esto requiere que los ministerios rectores formulen, aprueben y aseguren el cumplimiento de estos instrumentos, además de desarrollar planes específicos de mitigación para sus sectores.

De igual modo, los gobiernos autónomos descentralizados (GAD) juegan un papel crucial en la implementación de políticas públicas e instrumentos de gestión a nivel subnacional<sup>29</sup>, ya que deben integrar criterios de cambio climático en la planificación, el ordenamiento territorial y la gestión del suelo. Con el respaldo del PLANMICC, los GAD provinciales, municipales y parroquiales rurales deben actualizar sus planes de desarrollo y ordenamiento territorial, en concordancia con sus capacidades técnicas y presupuestarias. Los GAD provinciales pueden recibir apoyo del CONGOPE, que impulsa iniciativas de cambio climático mediante la cooperación internacional; los municipios pueden beneficiarse de la colaboración con la Asociación de Municipalidades Ecuatorianas (AME); y las parroquias rurales pueden contar con la ayuda de la Confederación Nacional de Gobiernos Parroquiales Rurales del Ecuador (CONAGOPARE).

- **Articulación con otros actores a escala nacional**

El éxito de la implementación del PLANMICC dependerá también de la acción colectiva y coordinada entre todos los actores. Por eso, es necesario coordinar, armonizar y garantizar la complementariedad de diversas instituciones y actores del sector público, privado, académico, sociedad civil, cooperación internacional y ONG, en diferentes instancias de gobierno, desde lo local hasta lo nacional. Esto fomentará la transición hacia un futuro sostenible y permitirá la reducción de emisiones de GEI.

<sup>29</sup> El artículo 252 del Código Orgánico de Ambiente establece: "Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales, Municipales o Metropolitanos, en el ámbito de sus competencias, incorporarán en sus políticas e instrumentos de ordenamiento territorial medidas para responder a los efectos del cambio climático [...]."

Esta articulación debe contribuir a la cohesión en un propósito común mediante planes de acción definidos, evitando así la duplicación de esfuerzos, los procesos paralelos y los conflictos institucionales innecesarios. Por ello, se sugiere la formación de un Consejo Consultivo de Cambio Climático como espacio de consulta, diálogo, acuerdo y articulación con las organizaciones de la sociedad civil, el sector académico, la cooperación internacional y el sector privado. Este Consejo acompañará y evaluará la implementación de la política de Estado enfocada en la reducción de emisiones de GEI.

El Consejo Consultivo se propone como una innovación al modelo de gobernanza actual, mediante un enfoque transdisciplinario, con el fin de fortalecer y enriquecer las políticas de mitigación del cambio climático con la participación de todos los actores implicados.

Se sugiere que en el instrumento de conformación de este Consejo se establezcan los integrantes, especificando los sectores a los que deben pertenecer, que pueden incluir organizaciones de la sociedad civil relacionadas con los temas de cambio climático, representantes de jóvenes, personas mayores, personas con discapacidades, migrantes, pueblos indígenas; cámaras y asociaciones de pequeñas, medianas o grandes empresas de los sectores priorizados para la mitigación. De igual manera, del sector académico con experiencia en investigación, formación o desarrollo de programas y proyectos de reducción de emisiones; y organismos multilaterales e internacionales que implementen programas para la mitigación del cambio climático. Es fundamental integrar actores que empleen conocimientos provenientes de fuentes no académicas, lo que facilitará la generación de nuevos entendimientos en la mitigación del cambio climático, abordando el problema desde múltiples perspectivas.

- **Articulación a nivel subnacional**

La articulación con el nivel subnacional es esencial para fortalecer la implementación de políticas climáticas a escala local y regional. Es clave establecer mecanismos efectivos de coordinación y colaboración entre la AAN y los gobiernos descentralizados, que vinculen a la sociedad civil, institutos de investigación que generan información para los tomadores de decisiones, grupos étnicos y sector privado para planificar conjuntamente acciones climáticas que permitan alcanzar las metas del PLANMICC.

Para esto, se recomienda desarrollar estrategias de trabajo conjunto que alineen los objetivos y acciones de mitigación del cambio climático con las realidades y necesidades específicas de cada territorio. Esto podría implementarse mediante Comités Subnacionales de Cambio Climático, que actuarían como mecanismos innovadores de gobernanza colaborativa, diseñados para facilitar que el territorio nacional logre mitigar las emisiones de GEI. Estos comités podrían estar conformados por un delegado de cada GAD provincial, un representante

del CONGOPE, delegados de las Unidades Técnicas Regionales de AME, un delegado de CONAGOPARE, un representante de la Secretaría Técnica del CICC, delegados de ministerios sectoriales, institutos de investigación, representantes de la academia, sociedad civil, grupos étnicos y sector privado.

Debido a la diversidad geográfica y demográfica del país, estos comités pueden facilitar la planificación entre actores que enfrentan retos comunes por su organización político-territorial. Con estos Comités, se facilitaría la coordinación entre instituciones y actores relevantes sobre cambio climático territorial; organizando talleres, reuniones y eventos para compartir información, buenas prácticas y lecciones aprendidas; y desde experiencias territoriales, recomendar a las autoridades sobre políticas, planes y estrategias de cambio climático a escala nacional.

- **Fortalecimiento de capacidades para la gestión de la mitigación del cambio climático**

Para implementar de manera efectiva un plan a largo plazo que reduzca las emisiones de GEI en el país, es fundamental fortalecer las capacidades de las personas involucradas con un enfoque multinivel y multiactor. En el contexto de la mitigación, el fortalecimiento de capacidades debe enfocarse en el desarrollo de conocimientos, habilidades y competencias necesarias para avanzar hacia una economía con bajas emisiones de GEI.

Se propone que en los planes anuales de capacitación<sup>30</sup> de las entidades del CICC y de los ministerios prioritarios para el PLANMICC, se implementen programas de capacitación relacionados con temas técnicos y normativos sobre la mitigación del cambio climático. Además, es clave fortalecer las capacidades en los gobiernos autónomos descentralizados, con la colaboración del Consejo Nacional de Competencias<sup>31</sup> y de las asociaciones de los GAD como CONGOPE, AME, CONAGOPARE, que tienen el mandato de asesorar, capacitar y prestar asistencia técnica a los GAD territoriales<sup>32</sup>.

30 Conforme la Ley Orgánica del Servicio Público, en el artículo 23, literal q, se establece que uno de los derechos de los servidores públicos es recibir formación y capacitación continua por parte del Estado, para lo cual las instituciones prestarán las facilidades necesarias. Asimismo, el artículo 52, literal p, señala que una de las obligaciones de las Unidades de Administración de Talento Humano de las entidades del sector público es coordinar anualmente la capacitación de las y los servidores con la Red de Formación y Capacitación Continuas del Servicio Público.

31 En el COTAAD, artículo 152, se establece que “el diseño del proceso de fortalecimiento institucional corresponderá al Consejo Nacional de Competencias, en coordinación con las entidades asociativas de los gobiernos autónomos descentralizados correspondientes. Para su ejecución podrá establecer convenios con el organismo público encargado de la formación de los servidores públicos, las asociaciones de gobiernos autónomos descentralizados, universidades, institutos de capacitación de los gobiernos autónomos descentralizados, organizaciones no gubernamentales, los cuales conformarán la red de formación y capacitación”.

32 El Estatuto del Consorcio de Gobiernos Autónomos Provinciales del Ecuador establece como objetivos y responsabilidades del CONGOPE: “Promover el fortalecimiento institucional, asesorar, capacitar y prestar asistencia técnica a los gobiernos autónomos provinciales y sus entidades, generando las condiciones necesarias para el ejercicio de sus funciones y competencias”. Por otro lado, el Estatuto de la Asociación de Municipalidades Ecuatorianas señala que uno de los fines de la AME es: “Coordinar con sus asociados el diseño y formulación de planes de fortalecimiento institucional requeridos para el ejercicio de sus competencias”. Además, el Estatuto del Consorcio de Gobiernos Autónomos Parroquiales del Ecuador indica destaca entre sus objetivos: “propender el fortalecimiento económico y técnico de las instancias territoriales provinciales, así como de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Parroquiales Rurales del Ecuador”.

El fortalecimiento de capacidades en mitigación del cambio climático permite a los funcionarios comprender los compromisos internacionales adquiridos por el país y contribuir eficazmente a su implementación y seguimiento. También, esto mejora la preparación de los funcionarios para desarrollar y gestionar proyectos relacionados con esta temática y movilizar financiamiento nacional e internacional para estas iniciativas. Esto es crucial para implementar acciones concretas que contribuyan a la reducción de emisiones y al cumplimiento de metas climáticas. Además, los funcionarios se convierten en agentes de cambio al educar y sensibilizar a la población sobre la importancia de la mitigación del cambio climático, mediante programas de educación ambiental, campañas de sensibilización y comunicación efectiva sobre los beneficios sociales, económicos y ambientales de reducir las emisiones de GEI.

- **Legislación específica que empodere la mitigación**

Una ley integral sobre el cambio climático puede establecer un mandato vinculante y fortalecer el marco institucional para la implementación de estrategias climáticas y planes de gestión, entre ellos el PLANMICC. La adopción de leyes sobre el cambio climático fomenta la colaboración necesaria y el intercambio de datos y conocimientos técnicos entre entidades gubernamentales, así como entre el sector público y privado. Estas leyes específicas pueden servir como base legal para establecer instituciones, financiación y estructuras organizacionales que impulsen la transición hacia una economía baja en emisiones. Además, se pueden incorporar objetivos adicionales vinculantes relacionados con el cambio climático junto con requisitos para el seguimiento del progreso y el apoyo a las iniciativas.

Es primordial señalar que muchos países ya han adoptado leyes específicas de cambio climático como parte de sus compromisos internacionales, demostrando así su compromiso con la acción climática e impulsando la transición hacia un desarrollo bajo en emisiones de GEI, la conservación y regeneración de los sumideros de carbono.

En Ecuador, el Código Orgánico de Ambiente (CODA) y su Reglamento contienen disposiciones sobre el cambio climático, que han permitido contar con ciertos planes, estrategias y otros documentos de política. Sin embargo, el país tiene un gran reto en la implementación de proyectos y acciones concretas. Al establecerse una ley específica, se puede legitimar las solicitudes de recursos, impulsar reformas y crear nuevas responsabilidades.

Si bien el CODA contiene disposiciones generales relacionadas con esta temática, una ley específica puede proponer un marco más detallado y especializado para abordar los desafíos específicos del cambio climático. Esto incluye medidas concretas de mitigación, adaptación, financiamiento climático y monitoreo de emisiones, entre otros aspectos, que pueden detallarse mejor en el reglamento a la ley.

Así también, se puede ayudar a coordinar mejor las acciones entre diferentes sectores gubernamentales y niveles de gobierno, así como con el sector privado y la sociedad civil, promoviendo una implementación más coherente y efectiva de las políticas climáticas en todos los niveles. Además, puede servir como una herramienta poderosa al aumentar la conciencia pública sobre los impactos del cambio climático y las acciones necesarias para abordarlo.

Dentro de la ley se pueden fortalecer las atribuciones establecidas para la AAN, el CICC, las Autoridades Sectoriales que forman parte de este Comité y, sobre todo, ser más específicos en las atribuciones y responsabilidades de los gobiernos autónomos descentralizados dentro de la gestión del cambio climático.

Respecto al tema de mitigación en específico, acogiendo los ejemplos de leyes en otros países en esta temática, lo ideal sería que dentro de la ley adicionalmente se establezca que las autoridades a cargo de sectores priorizados, en coordinación con la AAN puedan establecer criterios y definir políticas específicas para cada sector que fomenten la transición hacia un desarrollo bajo en emisiones de GEI.

Así también, resultaría importante establecer la obligatoriedad para el sector privado de cuantificar emisiones, estableciendo un plazo pertinente para cumplir con esto. En esa misma línea, se puede establecer un marco regulatorio que incentive a estos sectores a reducir sus emisiones y adoptar prácticas más sostenibles, mediante incentivos fiscales, subsidios, tarifas, estándares de rendimiento y otros mecanismos para promover tecnologías limpias y prácticas que ayuden a la reducción de emisiones en sectores priorizados, sobre todo.

En la ley, se podrían establecer parámetros sobre la información generada para la gestión del cambio climático, como el sitio de alojamiento, responsabilidad de su administración, mecanismos para asegurar la recolección adecuada y establecer la obligatoriedad de la entrega de información a los actores del sector público determinados en la norma, incluyendo a los gobiernos autónomos descentralizados.

Es fundamental que la norma establezca que se divulgará información con un lenguaje claro, accesible e inclusivo, dirigido a sectores, comunidades, grupos sociales y personas vulnerables por desigualdades sociales previas. Esto es crucial para garantizar el derecho a la participación ciudadana y la toma de decisiones. Para fortalecer este proceso, se deben establecer mecanismos de consulta y diálogo que permitan la integración efectiva de los criterios y propuestas de diversos actores en la formulación de políticas de gestión del cambio climático, incluyendo mesas sectoriales y territoriales, consejos consultivos, entre otros.

Finalmente, otro punto clave es establecer dentro de la norma las disposiciones relacionadas con el financiamiento, determinando el rol de la AAN junto con las autoridades competentes para establecer mecanismos que identifiquen y canalicen el financiamiento climático destinado a la implementación de acciones de mitigación el cambio climático, entre otras.

Para garantizar el seguimiento de la implementación del PLANMICC, se necesita adoptar un modelo de gobernanza que asegure la articulación de políticas, la coherencia de estas y estrategias sectoriales nacionales para alcanzar el CC 2070. De igual manera, es primordial establecer que la implementación de este plan no debe ser de responsabilidad única de la Autoridad Ambiental Nacional, considerando la multidisciplinariedad de acciones requerida para su implementación. Esto requiere el compromiso y la colaboración entre diferentes actores, incluyendo ministerios sectoriales, gobiernos autónomos descentralizados, organizaciones internacionales, sector privado y la sociedad civil.

## 7.2. Gestión financiera

Ecuador, de acuerdo con los compromisos asumidos con la CMNUCC y con las políticas adoptadas en función de esta, del Acuerdo de París y otros acuerdos internacionales, se ha comprometido a reducir las emisiones de GEI hasta el año 2070.

Este compromiso, entre otros temas, impulsó al país a la construcción del PLANMICC, el cual contempla la ejecución de varios proyectos e iniciativas en todos los sectores priorizados que requieren de recursos para su financiamiento.

La descarbonización de la economía del Ecuador descrita en el PLANMICC requiere de una inversión significativa que supera las capacidades fiscales del sector público. Por lo tanto, será necesario generar mecanismos e instrumentos innovadores de financiamiento que diversifiquen las fuentes tradicionales y logren que los esquemas financieros sean suficientemente atractivos para captar el interés del sector privado, instituciones bilaterales y multilaterales, cooperación internacional, entre otros.

En esta sección se presenta el análisis realizado para establecer los instrumentos y mecanismos que le permitan al Ecuador gestionar los recursos para financiar y poner en marcha el PLANMICC, así como los marcos habilitantes existentes y por desarrollar que se requieran para este propósito.

### 7.2.1. Costos y beneficios del PLANMICC

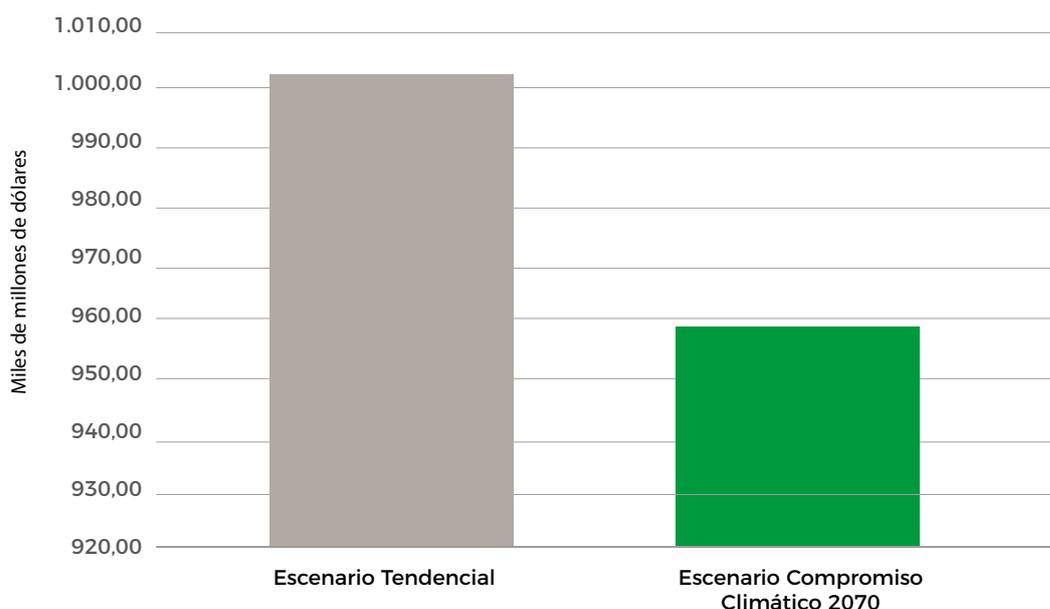
El PLANMICC contempla el análisis de los costos y beneficios de los proyectos e iniciativas propuestos en cada uno de los sectores, así como los costos de su ejecución.

Para la cuantificación de los costos y beneficios, se analizó el impacto de cada proyecto e iniciativa propuesta en la economía del país, para lo que se calcularon

las externalidades positivas y negativas<sup>33</sup> de cada proyecto.

Los costos totales del Escenario Tendencial supera el billón de dólares mientras que los costos totales del Escenario CC 2070 están alrededor de 948 mil millones de dólares. El beneficio económico o, visto desde otra perspectiva, el ahorro que generaría la implementación del CC 2070, alcanzaría los 54 mil millones de dólares acumulados entre 2024 y 2070, como se puede evidenciar en la Figura 38.

**Figura 38.** Costos totales



Elaboración: Equipo PLANMICC

Respecto a las inversiones, el valor para el CC 2070 (USD 165 mil millones) supera al del Escenario Tendencial (153 mil millones de dólares), debido principalmente al recambio tecnológico necesario para incorporar tecnologías de energía renovable tanto convencionales como no convencionales, movilidad sostenible, tratamiento de aguas residuales, gestión integral de residuos sólidos, agricultura sostenible, entre otros. Sin embargo, los costos de operación fija y variable, así como las externalidades, se reducen significativamente, lo que representa un beneficio económico importante para el país.

Los tomadores de decisión tendrán información fundamental para justificar las inversiones en las iniciativas y proyectos de mitigación, mostrando el retorno potencial sobre la misma, lo que permitirá evaluar los impactos de estas inversiones en lo que concierne a la reducción de emisiones de GEI, la mejora de

<sup>33</sup> Externalidades positivas son beneficios que reciben terceros no involucrados directamente en una actividad económica, sin costo alguno para ellos. Un ejemplo es la mejora en la salud pública derivada de proyectos de energía limpia que reducen la contaminación ambiental. Externalidades negativas son costos o daños sufridos por terceros que no están directamente involucrados en una actividad económica, sin recibir compensación. Por ejemplo, la contaminación emitida por una fábrica que deteriora la salud y el bienestar de la población cercana.

la calidad de vida y el impulso a la economía nacional.

Finalmente, los resultados de este análisis permiten priorizar acciones y políticas que ofrezcan mayores beneficios netos y que confluyan a que Ecuador reduzca las emisiones de GEI.

Los proyectos e iniciativas de mitigación pueden generar beneficios complementarios, como mejoras en la reducción de la contaminación, mejoras en la salud, mejora de la calidad del aire, creación de empleos verdes, reducción de la congestión vehicular, mejoras en la producción agropecuaria, conservación de la biodiversidad, aumento de la resiliencia comunitaria frente a desastres climáticos, entre otros.

Este análisis es un punto de partida para facilitar el acceso a fondos nacionales e internacionales y a instrumentos de financiamiento climático, ya que los financiadores suelen requerir evidencia de la rentabilidad de los proyectos y su viabilidad económica para comprometerse a su financiamiento.

Es importante mencionar que la determinación de los beneficios del PLANMICC fue un proceso complejo que requirió la estimación de muchas variables y la realización de varios supuestos. En el sector USCUS, por ejemplo, a pesar de que el modelo cuantifica beneficios asociados a los bosques, como es el caso de los 'Beneficios por regulación hídrica y disminución de sedimentos', estos valores resultan conservadores frente a posibles problemáticas, como la sedimentación de embalses y los consecuentes problemas en el sistema eléctrico. En un mismo ámbito, el modelo considera también otros beneficios ecosistémicos, como los relacionados con recursos genéticos y regulación de la calidad de aire, siendo estos indicadores referenciales y de difícil cuantificación. De forma general, los beneficios económicos de los bosques superan con creces a los arrojados desde los indicadores establecidos y no contemplan los posibles bienes que resultan de los bioemprendimientos en las áreas boscosas proyectadas en el futuro. Al realizar la cuantificación de estos servicios, es probable que los beneficios del sector USCUS aumenten de manera significativa y cambien su participación en los beneficios totales.

A continuación, se presentan los beneficios, en millones de dólares, estimados para los cinco sectores.

**Tabla 29.** Beneficios estimados para los cinco sectores priorizados

Sector	Beneficios económicos (millones de USD)
Energía	24.405,71
Agricultura	25.079,36
USCUSS	1.330,92
Procesos Industriales	36,60
Residuos	2.938,96
<b>Total</b>	<b>53.791,56</b>

Elaboración: Equipo PLANMICC

## 7.2.2 Instrumentos financieros para la implementación del PLANMICC

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) define el financiamiento climático como “el financiamiento local, nacional o Internacional que se utiliza para apoyar a implementar acciones de mitigación y adaptación al cambio climático, los recursos pueden provenir de fuentes públicas, privadas o alternativas” (CMNUCC, 2019).

El financiamiento para la mitigación del cambio climático se dirige a proyectos o actividades que contribuyan a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero. El PLANMICC permitirá al país transitar hacia una economía baja en carbono y resiliente al clima. No obstante, la implementación de este Plan requiere importantes cantidades de recursos, y es responsabilidad del Estado generar el entorno que favorezca el financiamiento de los proyectos e iniciativas propuestos en el PLANMICC y la obtención de los recursos necesarios.

Ecuador presentó en el año 2021 la Estrategia Nacional de Financiamiento Climático (EFIC) 2021-2030, la cual contiene “objetivos, líneas estratégicas, condiciones habilitantes y líneas de acción que deberán implementarse para acelerar la movilización de financiamiento climático proveniente de fuentes públicas, privadas, nacionales e internacionales, en beneficio de todos los sectores y actores involucrados en la implementación de acciones y medidas climáticas”. En la EFIC se detallan los actores clave del financiamiento climático en el país y se establece un sistema de gobernanza para este en el Ecuador, el cual establece las reglas de juego para estos temas.

Como se mencionó anteriormente, las inversiones totales del PLANMICC alcanzan a 12 mil millones de dólares, distribuidos entre los cinco sectores priorizados. El 84,5 % de las inversiones planteadas estarían enfocadas en reducir las emisiones del sector Energía (incluyendo transporte), que es responsable del 51 % de las emisiones de CO<sub>2</sub> según el INGEI 2018 presentado en la Cuarta Comunicación Nacional de Cambio Climático. El 15,5 % restante de las inversiones corresponde a los sectores Agricultura, USCUSS, Residuos y Procesos Industriales.

Es necesario financiar el PLANMICC para poder ejecutarlo. Para ello, se requiere estructurar un esquema de financiamiento por medio de los diferentes instrumentos y actores de los sectores público y privado, la cooperación internacional u organismos especializados en financiamiento climático.

Los mecanismos propuestos para implementar el PLANMICC deberán adaptarse a las circunstancias económicas del país y a sus retos específicos en materia de cambio climático, contribuyendo a reducir las emisiones de GEI. De la experiencia existente, los mecanismos más exitosos harán hincapié en la eficiencia económica, deben funcionar fuera del sistema político y deben tener un mínimo impacto fiscal. Además, deberán contar con la base legal y los instrumentos normativos que permitan su implementación en el país.

### **7.2.3. Articulación entre los actores y los instrumentos de financiamiento climático**

La estrategia para el financiamiento del PLANMICC tiene a disposición una serie de instrumentos utilizados exitosamente en varios países de la región. Será necesario desarrollar la base legal que permita su implementación y, por otra parte, negociar, y asegurar compromisos de financiamiento de diferentes fuentes, así como diseñar propuestas atractivas tanto para donantes como para inversores.

#### **7.2.3.1. Estrategia: alineación de la cooperación internacional con la inversión pública y la movilización de fondos privados**

La cooperación internacional desempeña un papel crucial en el impulso de acciones blandas, como la generación de capacidades, la construcción de entornos habilitantes y la implementación de proyectos piloto, que pueden ser escalados con financiamiento público o privado, tanto a escala nacional como internacional.

Para abordar de manera efectiva el financiamiento del cambio climático, es fundamental alinear los esfuerzos de la cooperación internacional con la inversión pública y la movilización de fondos privados. Este enfoque coordinado maximiza el impacto de los recursos disponibles, fomenta la colaboración y asegura una estrategia integral, sobre todo considerando que la cooperación internacional tiene interés especial en el financiamiento de la mitigación del cambio climático y destina cantidades importantes de recursos a escala mundial para este propósito.

La alineación de los esfuerzos de cooperación internacional, inversión pública y movilización de fondos privados es esencial para enfrentar, de manera efectiva, los desafíos del cambio climático.

Mediante la definición de metas claras, la creación de marcos institucionales

sólidos, la promoción de la sinergia entre actores clave, la movilización de recursos financieros y la implementación de sistemas de monitoreo y transparencia, se puede lograr una estrategia de financiamiento climático integral y coherente. Esta colaboración multidimensional no solo maximiza el impacto de las inversiones, sino que también promueve un desarrollo sostenible y resiliente al clima.

Es fundamental que el Estado desarrolle y fortalezca las capacidades institucionales para gestionar y coordinar el financiamiento climático a escala nacional y local. Los gobiernos locales, actores importantes en el territorio, juegan un rol fundamental en la ejecución de proyectos de mitigación del cambio climático alineados con sus competencias y en la generación de las facilidades necesarias para fomentar la inversión privada y acceder a recursos de la cooperación internacional.

El Estado podría establecer responsables de la gestión del cambio climático en las entidades que conforman el CICC, que puedan servir de puntos focales para la cooperación internacional, la inversión pública y la movilización de fondos privados, y que puedan financiarse con recursos de la misma cooperación. Estas unidades especializadas podrán ser las responsables de administrar y gestionar los recursos que se obtengan para el financiamiento climático y convertirse en un Fondo para la mitigación del cambio climático, por ejemplo.

En Ecuador existe experiencia, en este sentido, ya que se cuenta con fondos especializados en temas ambientales. Se recomienda fortalecer la gobernanza de los fondos existentes, ya que con estos se logra cierta independencia, eficiencia y agilidad para manejar los recursos que se obtengan en calidad de financiamiento climático.

Así también, el Gobierno deberá implementar políticas y regulaciones que promuevan la inversión en proyectos sostenibles y bajos en carbono, incluyendo incentivos fiscales, subsidios y esquemas de créditos verdes. También, deberá establecer normativas claras y transparentes que faciliten la participación del sector privado en proyectos de mitigación del cambio climático.

Promover la sinergia entre actores claves es muy importante. Con ese fin, se fomentará la colaboración entre gobiernos, organizaciones internacionales, el sector privado y la sociedad civil para diseñar e implementar proyectos climáticos. El PLANMICC establece intervenciones que deberán realizarse para reducir emisiones, de manera que cada actor elija las propuestas que se alineen con su estrategia, misión y visión.

Las Alianzas Público-Privadas (APP) son también un importante modelo de financiamiento y gestión para la ejecución del PLANMICC, especialmente para financiar proyectos de infraestructura sostenible y resiliente al clima. Para estas APP, se pueden utilizar fondos públicos y la cooperación internacional como catalizadores para atraer inversión privada, compartiendo riesgos y beneficios.

El Estado deberá crear, de ser necesario, los mecanismos y marcos habilitantes para la movilización de recursos financieros, permitiendo acceder a fondos internacionales y mecanismos de financiamiento, como el Fondo Verde para el Clima (GCF) y otros fondos multilaterales.

Es muy importante el rol del Estado en las inversiones públicas estratégicas, priorizando la inversión pública en proyectos que tengan un alto impacto en la mitigación del cambio climático y que puedan servir como ejemplos exitosos para atraer inversión privada. Además, se debe asignar recursos públicos para la creación de infraestructuras esenciales y servicios que faciliten la transición hacia una economía baja en carbono.

Asimismo, mediante la política pública, el Estado puede desarrollar y utilizar instrumentos financieros innovadores, como bonos verdes, azules, sociales y sostenibles; seguros climáticos y mecanismos de pago por resultados. Estos instrumentos pueden movilizar recursos adicionales del sector privado y promover el uso de financiamiento mixto (*blended finance*), combinando recursos públicos, privados y de cooperación internacional para maximizar el impacto de las inversiones. De igual modo, se pueden utilizar subsidios para apoyar y promover actividades y proyectos que contribuyan a la mitigación del cambio climático, incentivando prácticas sostenibles y la adopción de tecnologías verdes que de otro modo no serían económicamente viables.

Otra propuesta, por medio de la política fiscal, es promover comportamientos y decisiones económicas que reduzcan las emisiones de GEI. Estos instrumentos se centran en la modificación de incentivos económicos y financieros para alinear las actividades económicas con objetivos ambientales y climáticos más amplios.

Para que todo lo mencionado anteriormente tenga resultados positivos y multiplicadores, se requiere de monitoreo, evaluación y transparencia. Esto se logra mediante la implementación de sistemas robustos de Medición, Reporte y Verificación (MRV) para rastrear el progreso de los proyectos financiados, asegurar que se cumplan los objetivos climáticos y publicar informes regulares y transparentes sobre el uso de los fondos y los resultados obtenidos. Esto fomenta la rendición de cuentas y la confianza entre los actores involucrados.

Finalmente, la transparencia y rendición de cuentas son esenciales para garantizar que los recursos se utilicen de manera eficiente y efectiva, e involucrar a la sociedad civil y a las comunidades locales en el seguimiento y evaluación de los proyectos. Esto asegura que las inversiones respondan a las necesidades y prioridades locales y contribuyan a la mitigación del cambio climático.

Cabe mencionar que la inversión privada depende también de reformas de precios y de la conformación de una estructura de subsidios y penalizaciones económicas consistentes con los esfuerzos de mitigación del cambio climático.

### 7.2.3.2. Estrategia de inversión extranjera

Otra fuente de financiamiento para el PLANMICC es la inversión extranjera. Por eso, la estrategia a diseñarse para este efecto debe ser integral y alineada con los objetivos de desarrollo económico del Ecuador. Más aún, considerando que la situación económica que ha atravesado el país en las últimas décadas ha influido en que no sea atractivo para la inversión extranjera.

El marco legal y regulatorio debe ser claro y favorable para proteger los derechos de los inversionistas extranjeros y facilitar la inversión directa. Es necesario simplificar los procedimientos burocráticos para crear y operar empresas extranjeras, y desarrollar incentivos fiscales que apoyen iniciativas orientadas a la reducción de emisiones, viabilizando este tipo de inversión.

**La firma de tratados bilaterales de inversión (TBI) y acuerdos que ofrezcan garantías y protección a los inversionistas extranjeros será un elemento importante, así como la implementación de medidas para asegurar mecanismos de resolución de disputas justos y eficientes.**

La política fiscal juega un rol muy importante para apoyar el financiamiento climático. De manera específica, los incentivos tributarios o incentivos fiscales, como exenciones de impuestos, deducciones y créditos fiscales, permitirán también atraer inversiones en sectores estratégicos. Así también, se propone establecer zonas francas y parques industriales con beneficios fiscales y arancelarios.

Se propone facilitar el acceso a financiamiento mediante la creación de fondos de inversión y la colaboración con instituciones financieras internacionales, así como la provisión de garantías y seguros para cubrir riesgos políticos y económicos.

Con base en lo planteado en el PLANMICC, se identifican sectores estratégicos y prioritarios para la inversión extranjera, como energía renovable, tecnología, manufactura avanzada, turismo y agroindustria. Es necesario desarrollar planes y políticas sectoriales específicas que promuevan la inversión en estos sectores.

El fomento a la innovación y el emprendimiento (por sector) mediante el apoyo a *startups*, la creación de incubadoras y aceleradoras de negocios, y el establecimiento de políticas de propiedad intelectual que protejan y fomenten la innovación, especialmente cuando se trate de iniciativas verdes, darán un impulso importante al financiamiento del PLANMICC. A continuación, se presentan algunos ejemplos de estas innovaciones.

**Tabla 30.** Ejemplos de proyectos de innovación

Sector	Ejemplo
Energía	Programa de incubación de energías renovables. Fondos de inversión en energía limpia y movilidad sostenible.
Agricultura	Subvenciones para agricultura de precisión. Redes de innovación agropecuaria.
USCUSS	Proyectos piloto de reforestación. Programas de capacitación en silvicultura.
Procesos Industriales	Laboratorios de industria 4.0. Plataformas de financiación colaborativa ( <i>crowdfunding</i> ).
Residuos	Infraestructura para la gestión integral de residuos (GIRS). Incentivos para economía circular y bioeconomía.

Elaboración: Equipo PLANMICC

Para que esta propuesta funcione, es necesaria la estabilidad económica y política. Por lo tanto, el país deberá hacer un esfuerzo para mantener una política macroeconómica estable, y una política fiscal responsable, que promueva la confianza en el sistema financiero y la seguridad jurídica.

Una estrategia de inversión extranjera efectiva debe ser multifacética y adaptativa, incorporando marcos legales claros, incentivos fiscales y financieros, infraestructura adecuada, desarrollo de capital humano, políticas sectoriales estratégicas, promoción y marketing internacional, estabilidad económica y política, y un sistema robusto de MRV. Al implementar estas estrategias de manera coordinada, Ecuador puede atraer y retener inversiones extranjeras para la implementación del PLANMICC.

### 7.2.3.3. Estrategia Fiscal

Algunos ejemplos de solución son impuestos nuevos o reformados sobre la electricidad, la contaminación por combustibles fósiles, la propiedad de vehículos, o eliminar algunas exenciones fiscales (IEA, 2019; Rodríguez-Zúñiga, 2021).

Al mismo tiempo, persisten subsidios al consumo de combustibles fósiles que resultan contraproducentes para un proceso de reducción de emisiones. La mayor parte de estos subsidios corresponden a combustibles derivados del petróleo. Estos subsidios energéticos son costosos para las finanzas públicas y resultan muy ineficaces e ineficientes económicamente.

El Estado podría emprender una reforma tributaria verde que genere recursos para financiar el PLANMICC y, de esta manera, contribuir al proceso de reducción de emisiones de la economía y a la reducción de brechas sociales y de género en el ámbito de la gestión climática.

La recaudación que se podría generar mediante la implementación de impuestos verdes, como los destinados a internalizar el costo de la contaminación del aire

y la congestión vehicular, permitiría al país recaudar recursos para aportar al financiamiento del PLANMICC. Además, se podría reservar una parte de estos ingresos para compensar a la población de bajos recursos económicos y/o vulnerable, afectada por el incremento en los precios de los alimentos, del transporte y la electricidad (BID, 2022).

Una vez que se ha realizado la propuesta para acceder al financiamiento climático necesario para efectivizar la ejecución del PLANMICC, se debe realizar un seguimiento de los resultados obtenidos tanto en el Plan como en el levantamiento de recursos.

La diversidad de instrumentos de financiamiento climático es esencial para abordar los múltiples desafíos del cambio climático. Desde los fondos de inversión verde y los mercados de carbono hasta los bonos verdes y los seguros climáticos, cada instrumento tiene un papel específico y complementario en la promoción de proyectos sostenibles y resilientes.

Los incentivos económicos, como los subsidios, las deducciones fiscales y los créditos tributarios, han demostrado ser herramientas efectivas para catalizar inversiones en tecnologías limpias y prácticas sostenibles. Estos incentivos no solo facilitan la transición hacia una economía baja en carbono, sino que también fomentan la innovación y el desarrollo tecnológico.

Las alianzas público-privadas (APP) son cruciales para movilizar recursos y capacidades del sector privado en proyectos de mitigación. Las APP no solo aportan financiamiento adicional, sino que también promueven la transferencia de conocimientos y tecnologías, mejorando la eficiencia y la efectividad de los proyectos climáticos. Además, los empleos verdes catapultan acción climática a escala local.

Un marco regulatorio sólido es fundamental para el éxito de los instrumentos de financiamiento climático. Regulaciones claras y coherentes proporcionan la certidumbre necesaria para los inversores y aseguran que los proyectos se desarrollen en línea con los objetivos de sostenibilidad y reducción de emisiones.

La capacitación y certificación en competencias verdes es vital para preparar a la fuerza laboral para los desafíos del cambio climático. Invertir en la educación y formación de los trabajadores en sectores clave como la construcción, la agricultura y la energía garantiza la implementación efectiva de prácticas sostenibles.

El financiamiento climático no solo aborda los problemas ambientales, sino que también genera beneficios económicos y sociales. Estos proyectos pueden crear empleos, mejorar la calidad de vida y promover un desarrollo económico inclusivo y sostenible.

La lucha contra el cambio climático requiere una adaptación continua y la

adopción de nuevas tecnologías y enfoques innovadores. Los instrumentos de financiamiento deben evolucionar y adaptarse para enfrentar los desafíos emergentes y aprovechar nuevas oportunidades en el contexto cambiante del clima global.

El acceso efectivo a financiamiento climático en Ecuador requiere un enfoque integrado que combine el fortalecimiento institucional, la creación de políticas favorables, la promoción de alianzas multisectoriales, el uso de instrumentos financieros innovadores y la implementación de sistemas de transparencia y rendición de cuentas. Estas estrategias asegurarán que Ecuador pueda movilizar los recursos necesarios para enfrentar los desafíos del cambio climático.

En resumen, la implementación de una gama diversificada de instrumentos de financiamiento es crucial para enfrentar eficazmente los retos del cambio climático. Al combinar incentivos económicos, asociaciones estratégicas, mecanismos de pago por resultados, capacitación en competencias verdes, entre otros, se podrán movilizar los recursos necesarios para promover un desarrollo sostenible y resiliente y lograr la reducción de emisiones de GEI, que es el propósito del PLANMICC. Es esencial que el gobierno central y los gobiernos seccionales, el sector privado, la cooperación internacional y la sociedad civil trabajen juntos para crear un entorno habilitante que favorezca la inversión en proyectos climáticos y asegure un futuro más verde y seguro para todos.

## 7.3. Marcos habilitantes

Para la implementación del PLANMICC, es fundamental identificar las condiciones que faciliten o ayuden a superar barreras. Para eso, se requieren arreglos institucionales, fortalecimiento de capacidades, disponibilidad de información, investigación, desarrollo tecnológico, instrumentos normativos, entre otros aspectos relevantes que se describen en las siguientes tablas para cada sector. Además, se genera información de las acciones necesarias para la implementación y seguimiento del PLANMICC.

Cabe resaltar que los marcos habilitantes de financiamiento se detallaron en la sección 7.2. Asimismo, si bien los marcos habilitantes de Normativa y Marco Regulatorio son generales, en el Anexo 10.1 se detallan acciones más específicas para lograr la implementación del PLANMICC.



### 7.3.1. Marcos habilitantes del sector Energía

El Escenario CC 2070 muestra la visión para una transición energética del Ecuador que contemple una reducción de emisiones y que, a su vez, se conjugue con una narrativa de aplicación viable, acorde a las circunstancias nacionales. Esta reducción se logra a pesar del aumento en la demanda de energía, ligado

al desarrollo económico y crecimiento poblacional. Para el sector Energía, se resumen los marcos habilitantes en la Tabla 31.

**Tabla 31.** Marcos habilitantes del sector Energía

<b>I+D+i y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA/ FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES</b>	<b>FASE I</b>	<b>FASE II</b>	<b>FASE III</b>
Investigación y desarrollo de combustibles avanzados (a partir de biomasa residual leñosa proveniente de manejo forestal comercial sostenible) y de combustibles sintéticos (a partir de hidrógeno verde). (LA1)			
Planificación de campañas de eficiencia energética en los hogares con énfasis en fortalecer el uso de duchas y calefones eléctricos frente a los de GLP. (LA2)			
Gestión de la información y monitorización: Implementar el monitoreo de consumos energéticos en las industrias con sensores y sistemas que registren datos sobre el consumo de las máquinas y los procesos operativos. (LA2)			
Elaboración de indicadores de eficiencia energética para los distintos sectores productivos. (LA2)			
Control de los flujos de combustible más riguroso en frontera con digitalización e identificación del uso final de los combustibles. (LA3)			
Implementar sistemas de rastreo de rutas y frecuencias para el transporte terrestre de carga mediana y pesada. (LA3)			
Formación de especialistas en eficiencia energética para las edificaciones y en la industria. (LA2)			
Investigación y desarrollo de alternativas para la chatarrización de vehículos y recuperación de materiales. (LA3)			
Fortalecer las capacidades técnicas para nuevas tecnologías como hidrógeno, bioenergía, radiación solar, y otros tipos de energías. (LA1, LA2 y LA3)			
Establecer una entidad de coordinación interinstitucional en las ciudades para supervisar la implementación de políticas y proyectos de movilidad. (LA3)			
<b>Normativa y marco regulatorio</b>			
Fortalecer y crear un marco normativo que fomente la inversión privada dentro de proyectos de generación de energías renovables no convencionales. (LA1)			
Actualización, creación y reformas de las normativas técnicas para contar con condiciones preferentes en la generación y despacho de electricidad con energías renovables no convencionales. (LA1)			
Revisión de procedimientos para obtener la autorización ambiental para el aprovechamiento de recursos renovables para generación de energía RNC. (LA1)			
Creación de ordenanzas municipales para fomentar la introducción de movilidad eléctrica con incentivos para el reemplazo de vehículos con motores de combustión. (LA3)			
Fortalecer y crear un marco jurídico para la promoción de acciones de eficiencia energética en todos los sectores de consumo incluyendo el transporte. (LA2)			

Elaboración: Equipo PLANMICC

La reducción de emisiones del sector energético del Ecuador requiere un esfuerzo conjunto y multisectorial. El sector público debe establecer marcos regulatorios que incentiven la inversión en energías renovables y la eficiencia energética. El sector privado es fundamental para la inversión e innovación en tecnologías limpias y mejoras de los procesos productivos. La sociedad civil moviliza a la ciudadanía y vigila el cumplimiento de las políticas. La academia genera conocimiento y soluciones innovadoras. Los organismos internacionales facilitan la cooperación global y la transferencia de tecnología. La colaboración entre estos actores es crucial para alcanzar un futuro energético sostenible y combatir el cambio climático.



### 7.3.2. Marcos habilitantes del sector Agricultura

Para lograr las metas establecidas en el sector Agricultura, resulta importante identificar las condiciones que permitan superar las barreras para la implementación de las medidas que propone el Escenario CC 2070. Estas condiciones se resumen en la Tabla 32.

**Tabla 32.** Marcos habilitantes para la implementación del Escenario CC 2070

I+D+i y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA/ FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES	FASE I	FASE II	FASE III
Fomentar la investigación del impacto de las diferentes actividades productivas agropecuarias sostenibles en los procesos de mitigación del cambio climático. (LA1, LA2, LA3)			
Investigación para el establecimiento de factores de emisión propios del país. (LA1, LA2, LA3)			
Transferencia de tecnología enfocada a la mitigación del cambio climático en el sector agropecuario. (LA1, LA2, LA3)			
Desarrollo de registros estandarizados que permitan valorar con regularidad los cambios debido a la adopción de nuevas tecnologías enfocadas a la mitigación del cambio climático. (LA1, LA2, LA3)			
Investigación que permita cuantificar económicamente los beneficios de la producción sostenible en la salud de la población. (LA1, LA2, LA3)			
Fomento del manejo integrado de la fertilidad de suelos en base a los respectivos análisis de suelos y las necesidades de los cultivos y pasturas. (LA3)			
Desarrollo de variedades de arroz de secano e investigación para un manejo eficiente de la lámina de riego, sin inundación a fin de reducir las emisiones de GEI. (LA1)			
Valoración socioeconómica del aporte de la agricultura familiar y campesina en los procesos de mitigación del cambio climático. (LA1, LA2, LA3)			
Investigación de línea base sobre población vulnerable en el sector productivo agropecuario. (LA1, LA2, LA3)			
Fortalecimiento del MRV para la contabilización de la reducción de emisiones. (LA1, LA2, LA3)			

Normativa y marco regulatorio			
Regulación robusta a fin de mejorar las condiciones de seguridad jurídica para inversores en proyectos relacionados al sector agropecuario. (LA1, LA2, LA3)			
Actualización de normas técnicas sobre buenas prácticas agrícolas sostenibles. (LA1, LA2, LA3)			
Actualización de normas técnicas sobre buenas prácticas pecuarias sostenibles. (LA2)			
Elaboración o actualización de ordenanzas municipales para el fomento, administración, control y regulación de ferias agroecológicas. (LA1)			
Desarrollar instrumentos que fortalezcan, fomenten y mejoren las relaciones entre actores vinculados a la cadena productiva agropecuaria. (LA1, LA2)			
Emisión de normativa para la implementación y desarrollo de la agricultura de precisión. (LA1, LA2, LA3)			
Formulación de la política para la ganadería sostenible alineada a las metas del PLANMICC. (LA1, LA2, LA3)			
Revisión y actualización de la Guía de buenas prácticas agrícolas para el arroz y otros cultivos con componentes de mitigación del cambio climático. (LA1)			
Elaboración e implementación del Plan de Manejo Participativo, Conservación y Recuperación de Suelos. (LA3)			
Emitir regulación para el fortalecimiento de los bancos de germoplasma de especies silvestres y recursos fitogenéticos nativos. (LA1)			

Elaboración: Equipo PLANMICC

Es fundamental la intervención de la academia en los procesos de investigación para el establecimiento de medidas para reducir emisiones y su contabilización, así como en el establecimiento de costos y beneficios. De igual forma, la transferencia de tecnología hacia todos los actores de la cadena productiva es esencial para aterrizar estas acciones en el campo. Esto, sumado al apoyo del sector privado y los procesos de concienciación del consumidor sobre la elección de productos con baja huella de carbono, llevará al país a alcanzar las metas planteadas en este sector.



### 7.3.3. Marcos habilitantes del sector USCUS

En la Tabla 33, se presenta un resumen de las condiciones habilitantes y las barreras a superar para alcanzar las metas establecidas en el sector USCUS del Escenario CC 2070. Estos marcos habilitantes son un complemento de la narrativa del sector y van alineados a los objetivos de disminución de emisiones y aumento de absorciones.

**Tabla 33.** Marcos habilitantes del sector USCUS

<b>I+D+i y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA/ FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES</b>	<b>FASE I</b>	<b>FASE II</b>	<b>FASE III</b>
Investigación y desarrollo de nuevas tecnologías basadas en usos alternativos de productos o recursos del bosque y su biodiversidad, que tengan como finalidad la creación de bioemprendimientos. (LA1)			
Investigación en el uso eficiente de recursos forestales nativos, que sirvan como alternativas de ingreso en áreas con manejo sostenible. (LA1)			
Campañas de concienciación y educación ambiental y climática en escuelas y colegios que generen una población altamente empoderada, que permita poner en marcha proyectos de reforestación y restauración, ya no solo gestionados desde el Gobierno sino desde colegios, universidades, comunidades y organizaciones privadas. (LA1, LA2)			
Campañas de capacitación en temas de implementación y cuidado de viveros para especies forestales nativas. (LA2)			
Investigación y capacitación de los beneficios asociados a la implementación y manejo de sistemas diversificados, agroforestales y agrosilvopastoriles. (LA1)			
Desarrollo de metodologías de cuantificación de carbono en sistemas diversificados, agroforestales, agrosilvopastoriles, con una visión de reporte a nivel nacional. (LA1)			
Campañas de sensibilización y concienciación ambiental mediante el uso de nuevas tecnologías a unidades educativas y ciudadanía en general de la importancia de la protección de ecosistemas frágiles, corredores, páramos, zonas de recarga, cuencas y fuentes hídricas. (LA1, LA2)			
Asesoría a gobiernos locales para la estructuración y ejecución de proyectos encaminados a la conservación, restauración y manejo integral de áreas boscosas, manglares, páramos y fuentes hídricas. (LA1, LA2)			
Investigación y desarrollo de nuevas metodologías de trazabilidad, monitoreo, control y vigilancia de la madera en la cadena productiva forestal. (LA3)			
Fortalecimiento de capacidades a productores para la obtención de certificaciones tanto nacionales como privadas que avalen la procedencia legal de la madera y buenas prácticas forestales. (LA3, LA1)			
Campañas de sensibilización y concienciación a consumidores de la importancia de adquirir madera legal, motivando a los productores la incorporación de certificaciones voluntarias en sus sistemas de producción. (LA3)			

Normativa y marco regulatorio			
Establecer reglas claras para para la regularización y legalización de territorios en zonas de patrimonio forestal nacional, áreas protegidas y en territorio de uso agrícola que no se encuentren legalizadas. (LAI)			
Establecer la norma técnica para el manejo forestal sostenible en Ecuador, que contemple el aprovechamiento de productos forestales maderables y no maderables dentro y fuera del patrimonio forestal nacional. (LAI)			
Creación o actualización de ordenanzas provinciales para la conservación y uso racional de tierras forestales y bosques nativos dentro de la circunscripción provincial. (LAI)			
Elaboración de normativa y manuales técnicos y jurídicos para establecer procesos de restauración estandarizados, incluyendo medidas como incentivos de proyectos de restauración forestal, la implementación de técnicas de restauración de suelos y la promoción de prácticas sostenibles de manejo forestal nativo. (LA2, LA1)			
Elaboración y actualización de acuerdos interministeriales que oficialicen el mapa de zonificación de tierras para la forestación y reforestación. (LA2, LA3)			
Acuerdos interinstitucionales para definir soluciones a conflictos de intereses entre la conservación, la producción agropecuaria, el desarrollo urbano y de infraestructura. (LAI)			

Elaboración: Equipo PLANMICC

Históricamente Ecuador ha manejado su sistema de áreas silvestres bajo la modalidad de Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) y bajo el enfoque de REDD+ para mitigar el cambio climático y frenar la deforestación y degradación de los bosques. Este enfoque impulsa actividades que reducen las causas de la deforestación y promueven la conservación, el manejo forestal sostenible y la recuperación de los bosques y sus reservas de carbono. En este sentido, el plan no pretende ser un enfoque paralelo, sino una estrategia que dé mayor sostenibilidad al enfoque REDD+.



### 7.3.4. Marcos habilitantes del sector Procesos Industriales

El Escenario CC 2070 muestra la visión que contempla una reducción de emisiones y que, a su vez, se conjugue con una narrativa de aplicación viable, acorde a las circunstancias nacionales. Esta reducción se logra a pesar del aumento en la producción industrial, ligado al desarrollo económico y al crecimiento poblacional. Para el sector Procesos Industriales, se resumen los marcos habilitantes en la Tabla 34. Los marcos habilitantes de financiamiento se detallaron en la sección 7.2.

**Tabla 34.** Marcos habilitantes del sector Procesos Industriales

<b>I+D+i y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA/ FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES</b>	<b>FASE I</b>	<b>FASE II</b>	<b>FASE III</b>
Fomentar la investigación, desarrollo e innovación en el uso de materiales sostenibles para sustituir el clínker. (LA1)			
Fomentar la investigación, desarrollo e innovación en bioenergía con captura y almacenamiento de carbono (BECCS), y tecnología para evitar las emisiones de dióxido de carbono en la atmósfera (CCS). (LA2)			
Planificar campañas de eficiencia en el uso de los diversos tipos de cementos del mercado. (LA1)			
Expandir la capacitación y tecnificación para obreros en el uso de los diferentes tipos de cementos. (LA1)			
Expandir la capacitación y tecnificación para el personal que recupere, regenere y destruye los gases con potencial de agotamiento del ozono (PAO) y potencial de calentamiento global (PCG). (LA2)			
Fortalecer la red de recuperación y regeneración de refrigerantes e incrementar el número de facilidades para la destrucción de los gases con potencial de agotamiento del ozono (PAO) y potencial de calentamiento global (PCG) para el cumplimiento de la Enmienda de Kigali. (LA2)			
Desarrollar conocimiento técnico, administrativo, financiero y científico para el diseño de políticas de cambio climático (Procesos Industriales), fortalecer capacidades y medios de implementación. (LA3)			
Promover la I+D+i y transferencia de tecnología en el análisis de ciclo de vida, en el uso de materiales sostenibles, bioeconomía y economía circular para la industria. (LA3)			
Desarrollar capacidades en la captación de CO <sub>2</sub> y potencial reúso en los procesos industriales. (LA3)			
Fortalecer la formación de especialistas en gestión industrial sostenible y cambio climático. (LA2)			
<b>Normativa y marco regulatorio</b>			
Modificar la normativa vigente para la fabricación y usos de los diferentes tipos de calidad de cemento. (LA1)			
Realizar la actualización, creación y reformas de las normativas técnicas (AM 097; CODA y RCOA) para contar con una base de datos de emisiones de GEI robusta y de todos los sectores industriales. (LA2)			
Actualizar o crear cuerpos legales para usar materiales sostenibles y reciclados en las construcciones y en los procesos industriales, que promuevan la arquitectura y la ingeniería bioclimática, la creación de distritos térmicos y de ecoparques industriales. (LA2)			

Instituir la normativa adecuada para gestionar el reciclaje del material de demolición como elemento esencial de la economía circular en la construcción de nuevas infraestructuras. (LA2)			
Implementar la normativa que impulse procesos de transformación tecnológica sostenible en la industria. (LA2)			
Fortalecer los marcos normativos para una adecuada gestión de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) de intercambio de calor; monitorear permanentemente las facilidades nacionales para la gestión de los SAO; incluir en los procesos de compras públicas sostenibles la adquisición de equipos con sustancias con bajo o nulo potencial de calentamiento global (PCG), mejorar la infraestructura de calidad para los equipos de intercambio de calor, sea a través de la creación de laboratorios de ensayos o de mejoras de regulaciones técnicas. (LA2)			

Elaboración: Equipo PLANMICC

Para alcanzar las medidas propuestas en este sector, se requerirá de decisión política, compromiso del sector privado (especialmente el sector cementero) y formación técnica. Es menester iniciar con la creación de los cuerpos normativos que serán la guía de actuación y aplicación para los GAD y para el cambio de comportamiento ciudadano. Para ello, es necesario contar con el apoyo de la academia, entes reguladores, personas expertas, organismos internacionales, y trabajar de manera mancomunada, decidida y permanente.

Por otra parte, habrá que alcanzar acuerdos institucionales que viabilicen las acciones que permitan alcanzar la reducción de GEI, como competencia del Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica; Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca; Ministerio de Educación; Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación; colegios de arquitectos e ingenieros, entre otros.



### 7.3.5. Marcos habilitantes del sector Residuos

El Escenario CC 2070 muestra la visión que contempla una reducción de emisiones y que, a su vez, se conjuga con una narrativa de aplicación viable, acorde a las circunstancias nacionales. Esta reducción se logra a pesar del aumento en la generación de residuos sólidos y líquidos, ligado al desarrollo económico y al crecimiento poblacional. Para el sector Residuos, se resumen los marcos habilitantes en la Tabla 35. Los marcos habilitantes de financiamiento se detallaron en la sección 7.2.

**Tabla 35.** Marcos habilitantes del sector Residuos

<b>I+D+i y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA/ FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES</b>	<b>FASE I</b>	<b>FASE II</b>	<b>FASE III</b>
I+D+i para el uso de tecnologías de gestión de residuos sólidos y líquidos con potencial de reducción de emisiones de GEI, que permita priorizar aquellas que reducen más como preferentes. (LA1 y LA2)			
Propiciar al estudio técnico para la captura y la valorización del metano proveniente de la descomposición de los residuos orgánicos. (LA1)			
Planificar campañas de educación ambiental en los hogares, con énfasis en reducción de la generación de aguas residuales y residuos sólidos, enfatizando sobre la aplicación de la pirámide de jerarquización. (LA1 y LA2)			
Promover la I+D+i y transferencia de tecnología en el análisis de ciclo de vida y en el uso de materiales sostenibles que provienen de los residuos. (LA1)			
Impulsar la investigación, desarrollo, innovación y transferencia de tecnología en la GIRS, GIRL, Economía Circular y Bioeconomía. (LA1 y LA2)			
Fortalecer la formación de especialistas en gestión integral de residuos sólidos y líquidos, así como Economía Circular y Bioeconomía. (LA1 y LA2)			
<b>Normativa y marco regulatorio</b>			
Fomentar la Estrategia Nacional de Producción y Consumo Sostenible. (LA1 y LA2)			
Modificar la normativa vigente para promover la corresponsabilidad municipal y de la ciudadanía en la gestión de los residuos sólidos y líquidos. Promover la recolección diferenciada por parte de los recicladores de base, a través de la creación de empresas con ese fin. (LA1 y LA2)			
Desarrollar e implementar el Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos. (LA1)			
Creación e implementación del Plan Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos no Peligrosos. (LA1)			
Creación e implementación del Plan Nacional de Reducción de Plásticos. (LA1)			
Creación e implementación de la Estrategia Nacional de Economía Circular inclusiva. (LA1)			
Actualización del marco normativo que establece la cantidad per cápita de consumo de agua. (LA2)			
Actualización, creación y reforma de las normativas técnicas para contar con una base de datos de emisiones de GEI robusta y de todos los subsectores. (LA1 y LA2)			
Generación de la norma técnica para el aprovechamiento y valorización de los residuos sólidos y líquidos. (LA1 y LA2)			
Creación de un cuerpo legal que regule y promueva la elaboración de un Plan de Compostaje a escala nacional. (LA1)			

Generación del cuerpo legal a escala nacional que regule y promueva el reciclaje del material de demolición como elemento esencial de la economía circular y del uso de escombros en rehabilitación de espacios degradados y para cierre técnico de minas clausuradas. (LAI)			
Creación de una ley que regule la venta de productos a granel al consumidor final. (LAI)			
Emitir política que promueva la creación de la bolsa nacional de residuos. (LAI)			

Elaboración: Equipo PLANMICC

Para alcanzar las medidas propuestas en este sector, se requerirá de decisión política, formación técnica y apoyo constante de la ciudadanía a escala nacional. Es menester iniciar con la creación de los cuerpos normativos que serán la guía de actuación y aplicación para los GAD y para el cambio de comportamiento ciudadano. Para eso, es necesario contar con el apoyo de la academia, personas expertas, organismos internacionales, y trabajar de manera mancomunada, decidida y permanente.

Por otra parte, habrá que alcanzar acuerdos institucionales que viabilicen las acciones que permitan alcanzar la reducción de GEI, como competencia del Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica; Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca; Ministerio de Educación; Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, entre otros.

## 7.4. Estrategia social y de género

### 7.4.1. Introducción

En el marco de trabajo del Proyecto PLANMICC, la Estrategia Social y de Género para la Mitigación del Cambio Climático desarrolla ejes estratégicos, líneas de acción, indicadores y marcos habilitantes para los sectores de la mitigación. Esto se efectúa por medio de los enfoques de derechos humanos, género e interseccionalidad, que permiten incluir a mujeres en condición de vulnerabilidad y población vulnerable en el contexto de la mitigación del cambio climático. Se parte de un análisis diagnóstico mediante un marco teórico que considera aspectos como: varias formas de discriminación, roles de género en los cuidados, una situación laboral cambiante en las iniciativas de mitigación e imaginarios interculturales que afectan a mujeres y población vulnerable, y la necesidad de desarrollar capacidades para esta población.

Entre los aspectos metodológicos, la Estrategia considera elementos como: gobernanza, participación e intersectorialidad. Se articula al Plan de Acción de Género y Cambio Climático (PAGcc) mediante los ejes estratégicos en mitigación: 1) Política pública para la igualdad, 2) Fortalecimiento de capacidades, 3) Investigación, 4) Desarrollo tecnológico, 5) Comunicación. Además, ofrece

lineamientos en mitigación al Plan de Implementación de la NDC (PI-NDC) a través de los medios de implementación en fortalecimiento de capacidades, transferencia de tecnología y financiamiento.

En este sentido, dentro del PLANMICC se presta especial énfasis al rol fundamental de las mujeres y pueblos y nacionalidades, actores considerados como claves para las acciones hacia la descarbonización, debido a su conocimiento local, liderazgo en sus comunidades y prácticas sostenibles a nivel familiar y de su comunidad. La participación de mujeres y comunidades en este tipo de iniciativas ha resultado en una mayor acogida por parte de la ciudadanía, lo que a menudo incrementa la cooperación entre actores y, por ende, maximiza la eficacia de las políticas, programas y recursos climáticos (UNFCCC, 2022; CEPAL, 2021).

La Estrategia Social y de Género se fundamenta en la convicción de que el empoderamiento climático es esencial para enfrentar eficazmente los desafíos ambientales y promover un desarrollo sostenible e inclusivo. Esto se logra por medio del fortalecimiento de conocimientos, habilidades y recursos necesarios para la participación efectiva en la acción climática (Comisión Europea, 2020). Reconocer y potenciar el papel de las mujeres y población vulnerable no solo fortalece a las comunidades, sino que también asegura que las políticas y acciones climáticas sean equitativas, efectivas y sostenibles en el tiempo. El empoderamiento climático no solo es una herramienta crucial para alcanzar los objetivos de mitigación, sino que también es esencial para garantizar la justicia climática.

## 7.4.2 Justificación

El cambio climático, como una alteración a la composición de la atmósfera, produce impactos directos para la población mundial en todos los niveles. Estos efectos serán recibidos de manera diferente por hombres, mujeres y población vulnerable. Las poblaciones que viven dentro de zonas protegidas en la región amazónica, personas que trabajan en condiciones de inseguridad, comunidades que se encuentran en zonas de explotación, o que viven en zonas de riesgo en las diferentes regiones, tienen mayor probabilidad de encontrarse en situaciones de vulnerabilidad<sup>34</sup>. Para el caso de las mujeres, al tener menor acceso a recursos y oportunidades, y debido a que desempeñan un papel de cuidado estructural en las sociedades, su posición es particularmente vulnerable y, por ende, relevante.

En este sentido, de acuerdo con Aguilar Revelo (CEPAL, 2021), los efectos del cambio climático afectarán de manera desproporcionada a las poblaciones más vulnerables en aspectos como: inseguridad alimentaria, incremento de

<sup>34</sup> De acuerdo con el IPCC, la vulnerabilidad hace referencia a la propensión o predisposición a ser afectado negativamente. La vulnerabilidad comprende una variedad de conceptos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación (IPCC, 2019). Sin embargo, para abordar el contexto nacional de la mitigación, también se considera la vulnerabilidad social, la cual se define como la inseguridad e inestabilidad que experimentan las personas con relación a sus condiciones de vida y que son la consecuencia de un impacto provocado por un evento económico-social, el cual termina exacerbando las desigualdades (Pizarro, 2001).

precios de los alimentos, pérdida de ingresos y de actividades de sustento, salud y desplazamientos. Además, habrá fuertes afectaciones para la población dependiente de actividades agrícolas costeras, poblaciones indígenas, niños y niñas, poblaciones que habitan ecosistemas insulares, entre otras (CEPAL, 2021). En este contexto se desarrollan las desigualdades multidimensionales resultado de procesos de crecimiento desiguales, y que generan una vulnerabilidad diferenciada a los impactos del cambio climático. Así, la población marginada en diferentes aspectos: sociales, políticos, económicos, culturales e institucionales, es especialmente vulnerable al cambio climático.

No puede dejarse de lado la responsabilidad histórica de los países del norte global en la producción de emisiones de GEI y de los factores impulsores del cambio climático (Tejal et al., 2024), resultado de un modelo económico alto en emisiones e insostenible que, además, afecta en mayor medida a las comunidades del sur global. Además, las mujeres pueden ser más vulnerables al cambio climático debido a estructuras sociales y culturales inequitativas que las mantienen excluidas de los procesos de toma de decisión en todos los niveles, donde no se consideran sus aportes, potencial ni capacidades. Pese a ello, las mujeres suelen ser portadoras de conocimientos fundamentales sobre prevención de pérdida de cultivos<sup>35</sup>, reducción de carga de trabajo, crecimiento de ingesta nutricional, gestión sostenible del agua, diversificación e incremento de ingresos, entre otros (CDKN, 2020).

A partir de lo dicho, se entiende como indispensable la participación de mujeres y población vulnerable en el desarrollo de la política climática, ya que solo de esta manera se garantiza la implementación de iniciativas sostenibles en los sectores de la mitigación.

### 7.4.3. Diagnóstico

El diagnóstico de mujeres y población vulnerable es resultado del desarrollo de talleres de trabajo (identificación de brechas y oportunidades en los sectores de la mitigación), realizados por el proyecto PLANMICC en 2022. Los resultados de este trabajo se han complementado con un análisis teórico de mujeres y población vulnerable con enfoque social y de género. En este sentido, como resultado del diagnóstico se puede resaltar lo siguiente:

<sup>35</sup> Según el reporte de la ONU MUJERES al 2024, hay 27 países donde las mujeres se desempeñan como jefas de Estado o gobierno. Las mujeres representan el 23,3 % de los miembros de gabinete dirigiendo ministerios en áreas políticas. Solo en 15 países las mujeres ocupan el 50 % de cargos ministeriales (en donde las carteras de Estado más ocupadas son ministerio de la mujer, igualdad de género, familia e infancia, inclusión y desarrollo social, proyección social, seguridad social y asuntos indígenas y de minorías), lo que significa que la igualdad de género en espacios de toma de decisión alta no se logrará por otros 130 años.

**a**

**La importancia** de incorporar un enfoque de género y derechos humanos en la política energética, ya que puede tener impactos socioeconómicos positivos, permitiendo a las mujeres y población vulnerable participar en la política energética.

**b**

**La participación comunitaria** es vital, especialmente en proyectos energéticos, proyectos productivos agropecuarios y de conservación de los ecosistemas. La articulación intersectorial y multinivel entre el Estado y el sector privado es crucial para promover energías renovables, sistemas productivos sostenibles y la conservación y regeneración de ecosistemas, fortaleciendo capacidades institucionales con una perspectiva de género e interseccionalidad.

**c**

**Es esencial** garantizar la participación de mujeres y población de diversidad étnica en la fuerza laboral de los sectores de la mitigación, asegurando oportunidades con igualdad y beneficios distribuidos equitativamente. La inclusión de mujeres y poblaciones vulnerables en carreras de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM, por sus siglas en inglés) es fundamental.

**d**

**La participación** en la toma de decisiones, así como visibilizar sus liderazgos, es crucial para combatir estereotipos en todos los sectores de la mitigación.

**e**

**La implementación** de políticas públicas integrales que aborden la pobreza y desigualdad en el sector rural son necesarias para mejorar las condiciones de vida y productividad, a la par de reducir emisiones de GEI. La situación de la Agricultura Familiar Campesina requiere políticas redistributivas integrales que faciliten el acceso a crédito y servicios productivos.

**f**

**El fortalecimiento** de capacidades promueve la capacidad de agencia<sup>36</sup> y representatividad en las iniciativas energéticas, productivas, de reforestación y conservación.

**g**

**Para el sector Residuos**, es crucial generar políticas que integren a personas recicladoras, promoviendo su inclusión y mejorando sus condiciones laborales. El trabajo intersectorial y la participación de la sociedad civil en la separación de residuos son esenciales, así como promover y fortalecer las organizaciones de reciclaje de base para fomentar espacios de diálogo y coordinación, asegurando una mitigación efectiva del cambio climático.

**h**

**Se deben** prevenir y erradicar el trabajo infantil y de personas adultas mayores en todos los sectores de la mitigación.

<sup>36</sup> De acuerdo con la teoría foucaultiana (Dreyfus y Rabinow, 2001), la agencia se refiere a la capacidad de los individuos para actuar y tomar decisiones dentro de los límites impuestos por estructuras de poder y discursos sociales. Michel Foucault postula que el poder no solo reprime, sino que también produce formas de comportamiento, conocimiento y subjetividad. Por lo tanto, la agencia se entiende no como una libertad absoluta, sino como la capacidad de actuar y resistir dentro de las redes de poder y conocimiento que configuran la sociedad. Los mecanismos que ponen en funcionamiento el poder se pueden interpretar en términos de estrategias. Para Foucault, lo más importante son las correspondencias entre las relaciones de poder y las estrategias de confrontación. Ya que, "si bien es verdad que, en el núcleo de las relaciones de poder, en tanto condiciones permanentes de su existencia, hay una insubordinación y cierta obstinación esencial de parte de los principios de libertad, también es cierto que no hay relaciones de poder sin medios para escapar o sin luchas posibles (Foucault citado en Dreyfus y Rabinow, 2001, p. 258)".

Sin perjuicio de incluir a todos los grupos considerados de atención prioritaria en el marco legal del país, para los sectores de la mitigación en este análisis se identifican las siguientes poblaciones vulnerables: mujeres en situación de vulnerabilidad, pueblos y nacionalidades, niñas y niños, jóvenes, población de la Agricultura Familiar Campesina, adultos mayores, población en situación de movilidad, diversidades GLBTI+.

A partir de lo mencionado, como resultado del diagnóstico social y de género, se identifica de manera general una ausencia de marco normativo articulado que garantice el pleno ejercicio de derechos para mujeres y población vulnerable en el contexto de la mitigación del cambio climático. Esto se refleja en las siguientes barreras:

- Limitado acceso y control de los recursos para la población de la agricultura familiar campesina, mujeres, pueblos y nacionalidades;
- Desigualdad de género y discriminación estructural hacia la población vulnerable en los contextos de la mitigación;
- Limitada capacidad de agencia y participación en la toma de decisiones de la población vulnerable en el contexto de la mitigación;
- Limitado acceso a servicios sociales de mujeres y población vulnerable.

Estas barreras generan exclusión de la población, lo que resulta en pobreza, pobreza rural, desigualdad y desigualdad de género.

#### **7.4.4. Estrategia social y de género para la mitigación del cambio climático**

El objetivo de la Estrategia Social y de Género del PLANMICC es brindar oportunidades para el empoderamiento individual y social de las mujeres y población vulnerable en el contexto de la mitigación del cambio climático. Para lograrlo, se proponen cinco ejes estratégicos y siete líneas de acción.

**Figura 39.** Ejes y líneas de acción de la Estrategia Social y Género del PLANMICC



Fuente: Estrategia Social y de Género PLANMICC  
Elaboración: Equipo PLANMICC

### Objetivo estratégico 1:

Promover la generación de oportunidades para mujeres y población vulnerable en el contexto de la mitigación del cambio climático.

#### Línea de acción 1.1:

**Generar financiamiento para acciones de mitigación del cambio climático que reduzcan inequidades sociales y de género.**

La generación y canalización de recursos es fundamental para desarrollar intervenciones con un enfoque social y de género, asegurando la participación equitativa y el beneficio de mujeres y población vulnerable. Esta línea es transversal para la implementación efectiva de las demás, dado que todas requieren asignaciones presupuestarias específicas. Para esto, se identificaron cuatro marcos habilitantes relacionados con la generación de información y la canalización de financiamiento, detallados en la Tabla 36.

**Tabla 36.** Línea de acción 1: Generar financiamiento para acciones de mitigación del cambio climático que reduzcan inequidades sociales y de género

Línea de acción	Marcos habilitantes	Categoría	Responsable	Apoyo	Indicador (propuesto)
Generar financiamiento para acciones de mitigación de cambio climático que reduzcan inequidades sociales y de género.  ANIG-ACC-1.3 1.5 1.6 6.1	Línea base de la población vulnerable en los sectores de la mitigación que incluya un mapeo de vulnerabilidades a nivel territorial relacionadas con factores socioeconómicos específicos para cada sector.	Información	MAATE	SENESCYT CICC	(1) Actividades que incluyen enfoque social y de género integradas al Catálogo de Actividades de Cambio Climático de la Estrategia Nacional de Financiamiento Climático (EFIC).
	Fortalecimiento de la Estrategia de Financiamiento Climático (EFIC). Análisis que facilite la inclusión de criterios sociales y de género. Desarrollo de capacidades institucionales. Facilitar la capacitación y sensibilización a actores clave.	Gobernanza	MAATE	CNIG	
	Financiamiento sostenido a través de IVA verde para mujeres y población vulnerable. Se requiere un proceso legislativo que incluye la propuesta del impuesto, su discusión y aprobación en la Asamblea Nacional, la sanción presidencial y la publicación en el Registro Oficial.	Financiero	SRI-Ejecutivo	MAATE	
	Fondo concursable para mujeres y población vulnerable en MCC. Definición de objetivo y alcance del fondo. Diseño y estructura del fondo. Marco normativo del fondo. Establecimiento de criterios de elegibilidad. Divulgación y promoción con mujeres y población. Implementación del fondo concursable.	Gobernanza	MAATE	MTGCC	

Fuente: Estrategia Social y de Género PLANMICC  
 Elaboración: Equipo PLANMICC

## Objetivo estratégico 2:

Promover la investigación y transferencia de tecnología en el contexto de mitigación del cambio climático con enfoque de derechos humanos, género e interseccionalidad.

Dentro de este objetivo, se consideran dos líneas de acción: 1) Investigación sobre conocimientos, saberes y prácticas ancestrales de las mujeres vinculados a la conservación y restauración de los ecosistemas; 2) Investigación, transferencia de tecnología y apropiación social de conocimiento para reducir la carga de trabajo de las mujeres y las emisiones de GEI.

### Línea de acción 2.1:

#### Investigación sobre conocimientos, saberes y prácticas ancestrales de las mujeres vinculadas a la conservación y restauración de los ecosistemas.

Promover el desarrollo sobre conocimientos, saberes y prácticas en conservación y restauración es importante, ya que posibilita la recuperación y promoción de acciones que han implementado e implementan las personas y comunidades con consideraciones de género e interculturalidad. Esto permite visibilizar el rol de las mujeres, y comunidades, así como sus saberes ancestrales en las acciones de mitigación ya sean prácticas agropecuarias sostenibles o de conservación, por lo que es una oportunidad para crear sinergias para una gestión ambiental más efectiva. La aplicación de estos conocimientos en políticas públicas y estrategias de conservación, con la participación de las personas portadoras de ellos, enriquece la gobernanza ambiental desde un enfoque de inclusión y respeto a la diversidad cultural, y permite avanzar hacia un manejo ambiental participativo, integral y efectivo. En este sentido, se proponen los siguientes marcos habilitantes en la Tabla 37.

**Tabla 37.** Línea de acción 2.1: Investigación sobre conocimientos, saberes y prácticas ancestrales de las mujeres vinculados a la conservación y restauración de los ecosistemas

Línea de acción	Marcos habilitantes	Categoría	Responsable	Apoyo	Indicador (propuesto)
Investigación sobre conocimientos, saberes y prácticas ancestrales de las mujeres vinculados a la conservación y restauración de los ecosistemas.	Línea base y análisis de género y población vulnerable en los sectores de la mitigación.	Información	MAATE	SENESCYT CICC	(2). Porcentaje de proyectos de reducción de emisiones y aumento de sumideros de carbono que integran conocimientos, saberes y prácticas ancestrales de mujeres y poblaciones vulnerables.
	Fortalecimiento de espacios de diálogo y redes de intercambio de saberes a nivel territorial.	Fortalecimiento de capacidades	MAATE SENESCYT MAG	CNIG CES	

Fuente: Estrategia Social y de Género PLANMICC  
Elaboración: Equipo PLANMICC

### Línea de acción 2.2:

**Investigación, transferencia de tecnología y apropiación social del conocimiento para reducir la carga de trabajo de las mujeres y las emisiones de GEI.**

Esta línea de acción busca la reducción de emisiones a la par de visibilizar y trabajar en la reducción de la brecha en el uso del tiempo. Considerando que las mujeres en el país trabajan 17 horas más a la semana que los hombres, debido a la sobrecarga en actividades domésticas y de cuidados (INEC, 2012), se busca aliviar esta carga de trabajo mediante la investigación e implementación de tecnologías sostenibles y prácticas innovadoras. Por ejemplo, se pueden desarrollar cocinas eficientes para las zonas rurales que reduzcan el uso de leña, y lavadoras eficientes con energías alternativas que reduzcan la carga de trabajo de las mujeres en las zonas rurales. Además, la apropiación social del conocimiento asegura que estas innovaciones sean adoptadas y adaptadas a las realidades locales, aumentando su efectividad y sostenibilidad. Para ello, se proponen los siguientes marcos habilitantes de acuerdo con la Tabla 38.

**Tabla 38.** Línea de acción 2.2: Investigación, transferencia de tecnología y apropiación social de conocimiento para reducir la carga de trabajo de las mujeres y las emisiones de GEI

Línea de acción	Marcos habilitantes	Categoría	Responsable	Apoyo	Indicador (propuesto)
Investigación, transferencia de tecnología y apropiación social de conocimiento para reducir la carga de trabajo de las mujeres y las emisiones de GEI.	Línea base y análisis de género y población vulnerable en los sectores de la mitigación. Inclusión de población vulnerable. Consulta y participación territorial a escala nacional, validación de datos. Inclusión de mecanismos de financiamiento.	Información	MAATE	SENESCYT CICC	(3) Número de diagnósticos sobre emisiones de GEI con enfoque de cuidados.  (4) Número de investigaciones sobre tecnologías bajas en carbono que reduzcan la carga de trabajo de las mujeres.
	Fortalecimiento de capacidades en tecnologías sostenibles.	Fortalecimiento de capacidades	MAATE MAG	SENESCYT CNIG CES	(5) Número de tecnologías bajas en carbono que reduzcan la carga de trabajo de las mujeres implementadas.

Fuente: Estrategia Social y de Género PLANMICC  
Elaboración: Equipo PLANMICC

### Objetivo estratégico 3:

Fortalecimiento de capacidades para mujeres y población vulnerable que promueva el empoderamiento en mitigación del cambio climático.

#### Línea de acción 3:

**Fortalecer las capacidades de las mujeres y población vulnerable en el contexto de la mitigación del cambio climático.**

El fortalecimiento de capacidades en el contexto de la mitigación del cambio climático es esencial para abordar las desigualdades e inequidades estructurales en el área urbana y rural en los sectores de la mitigación. Al proporcionarles herramientas y conocimientos necesarios, se promueve la equidad y la justicia social, permitiendo que las comunidades no solo contribuyan de manera significativa en los esfuerzos de la mitigación, sino que también se beneficien directamente de las acciones. Esto facilitará que la gestión de proyectos de energías renovables, gestión forestal, sistemas productivos agropecuarios sostenibles y gestión de residuos se desarrolle desde y en conjunto con las personas y comunidades. Por tanto, se proponen los siguientes marcos habilitantes en la Tabla 39.

**Tabla 39.** Línea de acción 3: Fortalecer las capacidades de las mujeres y población vulnerable en el contexto de la mitigación del cambio climático

Línea de acción	Marcos habilitantes	Categoría	Responsable	Apoyo	Indicadores (propuesta)
ANIG-ACC-1.6 2.2 2.3 6.1	Línea base de la población vulnerable en los sectores de la mitigación. Mapeo de vulnerabilidades a nivel territorial. Consultas y participación territorial a escala nacional. Validación de datos. Documentación y socialización de resultados a escala nacional.	Información	MAATE	SENESCYT CICC	(6) Porcentaje de familias lideradas por mujeres que reciben subvención para adopción de energía renovables (solar fotovoltaica).
	Fortalecimiento de alianzas público-privadas para la gestión de subvenciones. Establecer incentivos y beneficios para que el sector privado invierta en subvenciones en mitigación del cambio climático. Crear espacios permanentes de diálogo entre actores públicos y privados. Establecer mecanismos de participación efectiva a nivel público-privado.	Gobernanza	MAATE	CICC	(7) Porcentaje de familias lideradas por mujeres en proyectos de gestión forestal.  (8) Porcentaje de agricultoras y agricultores de la AFC que reciben capacitaciones sobre sistemas productivos agropecuarios sostenibles.
	Fortalecimiento de capacidades para personal técnico en MCC. Mapeo de necesidades de capacitación a nivel sectorial. Capacitaciones en metodologías de cuantificación y reducción de emisiones de GEI. Capacitaciones en modelamiento de emisiones y escenarios de mitigación. Facilitar intercambio de experiencias entre el sector público, privado y de cooperación.	Fortalecimiento de capacidades	GAD/MAATE	CNIG	(9) Número de personas recicladoras de base censadas que han recibido capacitación en iniciativas empresariales para la gestión de residuos.
	Articulación intersectorial a nivel territorial. Identificación de actores clave. Desarrollo de planes de trabajo participativos.	Fortalecimiento de capacidades	GAD/MAATE	CNIG	

Fuente: Estrategia Social y de Género PLANMICC  
Elaboración: Equipo PLANMICC

#### Objetivo estratégico 4:

Promover el reconocimiento de múltiples formas de discriminación y la responsabilidad histórica en la acumulación de emisiones CO<sub>2</sub> para la reparación a mujeres y población vulnerable en el contexto de la mitigación del cambio climático.

#### Línea de acción 4:

**Diseñar e implementar medidas de acción afirmativa para mujeres y población vulnerable en el contexto de la mitigación del cambio climático<sup>37</sup>**

Como se indicó, es fundamental comprender la responsabilidad histórica en la acumulación de emisiones de GEI y analizar los factores sociales impulsores del cambio climático. De igual manera, es fundamental considerar a las personas y grupos sociales vulnerables que han contribuido menos en las emisiones de carbono y son las más afectadas por sus consecuencias, perpetuando un ciclo de injusticia y desigualdad. En este sentido, la línea de acción permite visibilizar las disparidades históricas y promover acciones reparadoras que conduzcan a un equilibrio en la carga y beneficios enfocados al desarrollo sostenible. Por intermedio de políticas que no solo mitiguen las emisiones de CO<sub>2</sub>, sino que también reparen a mujeres y población vulnerable. Con ese fin, se proponen cuatro marcos habilitantes, según lo establecido en la Tabla 40.

<sup>37</sup> De acuerdo con la Comisión de Derechos Humanos (2002), la acción afirmativa es un conjunto coherente de medidas de carácter temporal dirigidas específicamente a remediar la situación de los miembros del grupo a que están destinadas en un aspecto o varios aspectos de su vida social, con el fin de alcanzar la igualdad efectiva (Naciones Unidas, 2002).

**Tabla 40.** Línea de acción 4: Diseñar e implementar medidas de acción afirmativa para las mujeres y población vulnerable en el contexto de la mitigación del cambio climático

Línea de acción	Marcos habilitantes	Categoría	Responsable	Apoyo	Indicadores (propuesta)
Diseñar e implementar medidas de acción afirmativa para las mujeres y población vulnerable en el contexto de mitigación del cambio climático. ANIG-ACC- 1.6 2.1 2.2 2.4 2.5 2.7 4.1 4.2 4.3 4.4 6.1	Línea base de la población vulnerable en los sectores de la mitigación. Mapeo de vulnerabilidades a nivel territorial. Consultas y participación territorial a escala nacional. Desarrollo de políticas climáticas intersectoriales. Documentación y socialización de resultados a escala nacional.	Información	MAATE	SENESCYT/ CICC	(10) Porcentaje de participación de mujeres y poblaciones vulnerables en puestos técnicos y de liderazgo en la gestión del cambio climático en el sector de procesos industriales. (11) Porcentaje de hogares liderados por mujeres que reciben subvenciones para dejar el GLP. (12) Número de agricultoras y agricultores de la AFC que reciben subvenciones para la implementación de sistemas productivos agropecuarios sostenibles. (13) Porcentaje de mujeres matriculadas en carreras STEM vinculadas a energías renovables por edad y etnia con respecto al total de matriculas.
	Transferencias directas para población vulnerable. Marco legal y político. Estructura institucional. Financiamiento sostenible. Diseño de programas. Infraestructura y tecnología. Monitoreo y evaluación. Participación de la comunidad. Coordinación interinstitucional.	Financiamiento		CICC	
	Promoción de empleos verdes. Implementar empleos verdes requiere un compromiso firme por parte de los gobiernos, el sector privado y la sociedad civil para adoptar políticas integrales, invertir en infraestructura sostenible, capacitar a la fuerza laboral y promover la innovación tecnológica. Esta transición no solo contribuye a mitigar el cambio climático, sino que también impulsa el crecimiento económico inclusivo y sostenible a largo plazo.	Financiamiento	MDT	CICC	
	Fortalecimiento de alianzas público-privadas para la gestión de subvenciones. Establecer incentivos y beneficios para que el sector privado invierta en subvenciones en mitigación del cambio climático. Crear espacios permanentes de diálogo entre actores públicos y privados. Establecer mecanismos de participación efectiva a nivel público privado.	Gobernanza	MAATE	CICC	
	Acciones afirmativas y promoción de la inserción de mujeres en carreras STEM.	Fortalecimiento de capacidades	MAATE- SENESCYT	CES-CNIG	

Fuente: Estrategia Social y de Género PLANMICC  
Elaboración: Equipo PLANMICC

### **Objetivo estratégico 5:**

Promover la representación y participación de mujeres y población vulnerable en la toma de decisiones y rendición de cuentas en la política climática de mitigación.

Dentro de este objetivo, se consideran dos líneas de acción: 1) Promover y fomentar la participación de las mujeres y población vulnerable en mecanismos de gobernanza en política climática de mitigación; 2) Fomentar la participación de mujeres y población vulnerable en la acción climática de mitigación con enfoque de cuidados.

#### **Línea de acción 5.1:**

**Promover y fomentar la participación de mujeres y población vulnerable en mecanismos de gobernanza en política climática de mitigación.**

Promover la participación y representación en mecanismos de gobernanza en política climática asegura que las decisiones reflejen las necesidades y perspectivas de toda la sociedad. Considerando las profundas desigualdades estructurales y la diversidad cultural, la inclusión enriquece las políticas a partir de las diversas experiencias y conocimientos locales y comunitarios. Así, al institucionalizar la participación, se asegura que la población local sea escuchada tanto en la planificación como en la ejecución de las diferentes iniciativas de mitigación; su papel es importante en las iniciativas de mitigación y en su propio desarrollo. Con ese fin, se proponen los siguientes marcos habilitantes según la Tabla 41.

**Tabla 41.** Línea de acción 5.1: Promover y fomentar la participación de las mujeres y población vulnerable en mecanismos de gobernanza la política climática de la mitigación

Línea de acción	Marcos habilitantes	Categoría	Responsable	Apoyo	Indicador (propuesto)
Promover y fomentar la participación de las mujeres y población vulnerable en mecanismos de gobernanza en política climática de mitigación.  ANIG-ACC- 6.1 6.1	Línea base y análisis de género y población vulnerable en los sectores de la mitigación. Inclusión de población vulnerable. Consulta y participación territorial a escala nacional, validación de datos. Inclusión de mecanismos de financiamiento.	Información	MAATE	SENESCYT CICC	(14) Número de planes/ programas/proyectos intersectoriales construidos e implementados de manera participativa realizadas cada 4 años.
	Desarrollo de capacidades para la participación. Creación de espacios de análisis y consulta. Fortalecimiento de redes y alianzas con la sociedad civil y organizaciones. Promoción de liderazgo local y comunitario en mitigación del cambio climático.	Gobernanza	MAATE	MTGCC CNIG	

Fuente: Estrategia Social y de Género PLANMICC  
Elaborado por equipo PLANMICC

### **Línea de acción 5.2:**

#### **Fomentar la participación de las mujeres y población vulnerable en la acción climática de mitigación con enfoque de cuidados.**

Fomentar la participación efectiva de las mujeres y población vulnerable es importante porque fortalece su capacidad de respuesta para participar en la acción climática. Aquí se destaca la importancia de articular con organizaciones sociales, academia y sociedad civil, tanto a nivel nacional como territorial. La participación de la población vulnerable garantiza la sostenibilidad en la formulación, seguimiento y evaluación en las propuestas de planes, programas y proyectos de mitigación del cambio climático. Con ese fin, se proponen los siguientes marcos habilitantes en la Tabla 42.

**Tabla 42.** Línea de acción 5.2: Fomentar la participación de las mujeres y población vulnerable en la acción climática de mitigación con enfoque de cuidados

Línea de acción	Marcos habilitantes	Categoría	Responsable	Apoyo	Indicadores (propuesta)
Fomentar la participación de las mujeres y población vulnerable en la acción climática de mitigación con enfoque de cuidados  ANIG-ACC-1.6 6.1	Línea base de la población vulnerable en los sectores de la mitigación. Mapeo de vulnerabilidades a nivel territorial. Consultas y participación territorial a escala nacional. Validación de datos. Documentación y socialización de resultados a escala nacional.	Información	MAATE	SENESCYT CICC	(15) Porcentaje de participación de mujeres gestionando o cogestionando proyectos con GAD para prevenir la deforestación.
	Cambio a la normativa (norma técnica), diagnóstico y análisis de la transversalización del cambio climático en la política de los gobiernos locales. Elaboración de propuesta de norma técnica para asegurar la transversalización del cambio climático en la gestión de gobiernos locales. Incluir en la norma técnica la participación de mujeres y población vulnerable en proyectos de mitigación del cambio climático a escala local.	Normativo	Ejecutivo	MAATE	(16) Número de planes/ programas/proyectos intersectoriales que contemplan mecanismos de participación social, realizados cada 4 años.
	Establecimiento de mesas territoriales para población vulnerable en MCC por sector. Desarrollo de marco legal específico e incorporación en la normativa existente. Articulación con planes nacionales y locales. Garantizar la participación de mujeres y población vulnerable en el proceso. Fortalecimiento de capacidades institucionales. Fortalecimiento de articulación del gobierno central y los gobiernos descentralizados.	Normativo	MAATE		
	Coordinación local de las mesas territoriales. Fortalecimiento de capacidades institucionales para GAD. Establecimiento de mecanismos de articulación de las mesas territoriales. Articulación con planes de acción locales. Integración a la planificación territorial.	Gobernanza	MAATE/GAD	CICC	

Fuente: Estrategia Social y de Género PLANMICC  
Elaboración: Equipo PLANMICC

### 7.4.5. Conclusiones y recomendaciones

La Estrategia Social y de Género del Proyecto PLANMICC plantea el empoderamiento de las mujeres en condición de vulnerabilidad y de la población vulnerable, por medio de mecanismos de redistribución y generación de oportunidades, fortalecimiento de capacidades, investigación, transferencia de tecnología y apropiación social del conocimiento, reconocimiento para desarrollo de medidas de acción afirmativa, y representación y participación. Las cinco líneas de acción que plantea la Estrategia requieren como punto de partida un financiamiento propio, así como una línea base que permita conocer a profundidad los factores de desigualdad social y de género para la implementación de estas iniciativas de manera eficaz.

Las acciones consideradas dentro de la Estrategia demandan un trabajo intersectorial eficiente. Esto facilitará el desarrollo de los procesos participativos y el fortalecimiento de capacidades a nivel institucional y territorial, garantizando el trabajo articulado desde el Estado central hacia el territorio. Con ese fin, los sectores encargados de la implementación del Plan deberán garantizar la articulación de acciones y coordinación con los gobiernos autónomos descentralizados y otros actores clave.

El desarrollo de las medidas de acción afirmativa, así como de las instancias de articulación participativa solo se pueden llevar a cabo sobre la base de lo mencionado previamente, ya que reducir las desigualdades y mejorar las condiciones de vida, fortaleciendo las capacidades locales, requiere una respuesta integral y articulada.

Finalmente, es fundamental tener presente el enfoque social y de género en todas las fases de las iniciativas de mitigación, desde la metodología de cuantificación de emisiones hasta las actividades asociadas a su reducción. Es imperativo que se considere a las mujeres y poblaciones vulnerables, así como la diversidad de costumbres, culturas y tradiciones en la implementación de iniciativas de mitigación, como única vía para garantizar el desarrollo del PLANMICC de manera eficaz, eficiente y sostenida.

## 8. Seguimiento a la implementación del PLANMICC





El seguimiento a las políticas y acciones nacionales que contribuyen a la lucha contra el cambio climático se realiza por intermedio del Sistema Nacional de Medición, Reporte y Verificación (MRV) del Registro Nacional de Cambio Climático (RNCC). Los procesos de Medición, Reporte y Verificación del PLANMICC deberán alinearse a las metodologías y directrices que se establezcan en el RNCC, el cual constituye la implementación del Marco de Transparencia reforzado en el país. Por medio del RNCC y su componente de mitigación, se podrá dar seguimiento a las acciones de mitigación y sus resultados, garantizando que las reducciones de emisiones de GEI sean cuantificables y verificables.

Además, estas políticas promueven la colaboración interinstitucional y la participación de diversos actores entre los cinco sectores prioritarios de la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC), abarcando a entidades del sector público, privado y la sociedad civil. Esta cooperación es esencial para fortalecer las capacidades nacionales en la gestión de información y en la evaluación de progresos hacia los objetivos del cambio climático.

El artículo 715 del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente (RCODA) establece que la gestión de la información sobre el cambio climático

a escala nacional se realizará por intermedio del RNCC, el cual debe funcionar como una plataforma virtual en el Sistema Integrado de Transición Ecológica de Ambiente y Agua (SITEAA)<sup>38</sup> y será administrado por la Autoridad Ambiental Nacional (AAN).

El artículo 716 detalla que el RNCC está conformado por las siguientes herramientas:

- Sistema de Medición, Reporte y Verificación Nacional (MRV),
- Repositorio de información de cambio climático y otra asociada,
- Otras que determine la AAN.

El Registro Nacional de Cambio Climático considera al MRV como un sistema que tiene como finalidad medir, reportar y verificar el impacto de las medidas de mitigación y adaptación implementadas y evaluar su contribución a los objetivos nacionales e internacionales de cambio climático. Este sistema deberá reflejar (MAATE, 2019):

- Los resultados de emisiones de GEI, de manera consistente y transparente, para evitar la doble contabilidad.
- Los resultados relacionados a la reducción de vulnerabilidad y la gestión del riesgo climático ante los efectos del cambio climático.
- Los flujos de recursos financieros recibidos, ejecutados y requeridos para la gestión del cambio climático.
- Otras que determine la AAN.

El MRV requiere de una adecuada gestión del flujo de información para lograr una apropiada medición, reporte y verificación de emisiones y de las acciones que generan la reducción de emisiones de GEI. Es necesario plantear un proceso de flujo de información eficiente mediante tres fases de acción:

- Generación y registro de información de los subcomponentes de mitigación.
- Consolidación, homologación y análisis de información de emisiones y reducciones de GEI de los subcomponentes.
- Reporte de información de emisiones y reducciones de GEI de los subcomponentes.

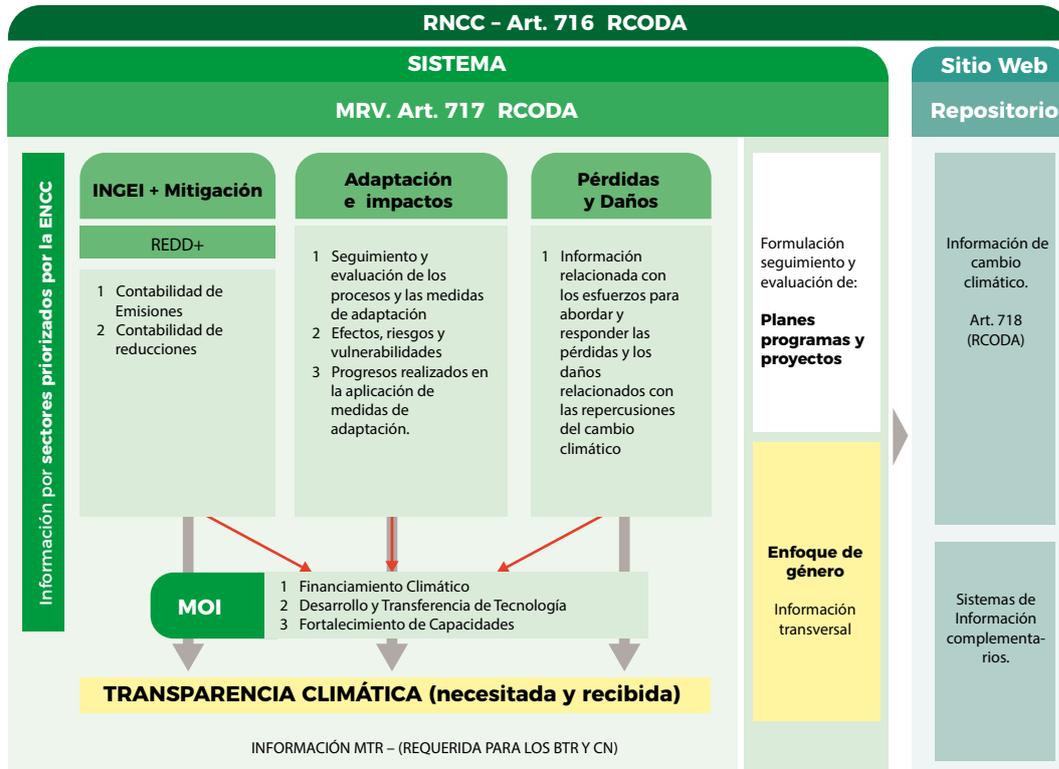
De acuerdo con el RNCC, el sistema MRV Nacional posee componentes como: Mitigación, Adaptación, Perdidas y Daños, y finalmente, Medios de Implementación como componente transversal a todos los anteriores. Para el componente de mitigación se ha planteado una estructuración con los siguientes enfoques clave (MAATE, 2022):

- Contabilidad de Emisiones de GEI
- Contabilidad de Reducciones de Emisiones de GEI

Bajo estos enfoques planteados, se incorporan varios subcomponentes, entre ellos el PLANMICC. A continuación, se presenta el esquema de la estructura del MRV Nacional junto a sus subcomponentes:

<sup>38</sup> Antes denominado Sistema Único de Información Ambiental (SUIA).

**Figura 40.** Esquema del Sistema Nacional de Mitigación del RNCC y su proceso de MRV junto a sus subcomponentes



Fuente: MAATE (2022)

## 8.1. Enfoque para el seguimiento del PLANMICC

De acuerdo con la IPCC (2018), un Sistema de Medición, Reporte y Verificación (MRV) consiste en:

**Medición** de procesos de recopilación de datos básicos, análisis y seguimiento de la información a través del tiempo, con la exactitud y precisión conexas para la gama de variables pertinentes, con el propósito de suministrar información para el reporte de emisiones, reducciones o remociones de GEI.

**Reporte:** Proceso de presentación oficial de los resultados de las evaluaciones con base en formatos predeterminados y normas establecidas en materia de cambio climático, consolidado y analizado por el Gobierno nacional, titulares de iniciativas de mitigación de GEI o cualquier otra organización pública o privada.

**Verificación:** Proceso sistemático, independiente y documentado de validación oficial de informes, que evalúa la consistencia metodológica de las acciones para la gestión del cambio climático. Implica revisión documental de inventarios, línea base de emisiones y cumplimiento de acciones.

Con estas definiciones, los lineamientos para el seguimiento del PLANMICC consisten en la selección de indicadores que contribuyan a generar información y evalúen el progreso para estimar la efectividad en el tiempo de las mismas medidas. Pueden ser de tipo seguimiento o impacto (MMA, 2024).

En esta línea, los diferentes representantes de los sectores priorizados deben reportar la información ante la AAN y será revisada y validada (MMA, 2024).

Se contará con un proceso de verificación que busca evaluar si se han cumplido los procedimientos del sistema de MRV Nacional, componente 'INGEI + Mitigación', si se han aplicado correctamente los lineamientos, si los datos han sido medidos de acuerdo con lo establecido en el plan de medición y si los cálculos consideran métodos y supuestos adecuados, generando de esta manera mayor confianza entre las partes (MMA, 2024).

## 8.2. Seguimiento de los avances del PLANMICC

El PLANMICC busca establecer condiciones propicias para la adopción de medidas en los sectores priorizados, alineando estas acciones con las capacidades y circunstancias nacionales, sin comprometer la competitividad ni el desarrollo económico de estos sectores (MAATE, 2021).

Estos son los elementos que constituyen el PLANMICC:

- **Contribuciones Determinadas a nivel Nacional (NDC):** Actualmente se está desarrollando la segunda NDC, con indicadores que permitan contar con información más detallada con respecto a la anterior NDC (MAATE, 2022). Cabe indicar que las subsiguientes NDC que se formulen utilizarán como referencia las metas planteadas en el PLANMICC
- **Acciones de mitigación:** En donde se registran las actividades, iniciativas, acciones o proyectos de mitigación o incremento de los sumideros de carbono, así como su seguimiento, porcentaje de avance, ejecución y evaluaciones. También considera el 'Escenario CC 2070' del país, que plantea metas de reducción de emisiones de GEI progresivamente a mediano y largo plazo. Además, tiene identificados dos procesos importantes:
  - Proyectos e iniciativas de mitigación enmarcados en las líneas de acción del PLANMICC.
  - Programa Ecuador Carbono Cero (PECC). Es de carácter voluntario y aplica a nivel organizacional, de instalaciones, productos, eventos y otros que determine la AAN (art. 2, Acuerdo Ministerial MAATE-2021-018).
  - **Otras acciones** que muestren reducción de emisiones de gases de efecto invernadero que apunten a las metas del PLANMICC.

## 8.2.1. Lineamientos para el reporte de información del PLANMICC

El MAATE, por intermedio del Acuerdo Ministerial N.º MAAE-2021-O17, estableció los lineamientos para la formulación, seguimiento, evaluación y actualización de los instrumentos de gestión del cambio climático. Este acuerdo detalla que el seguimiento del PLANMICC debe realizarse anualmente bajo el liderazgo de la Subsecretaría de Cambio Climático y sus Direcciones, según sus competencias, para lo que designará un grupo de trabajo encargado de dicho seguimiento. Este informe se pondrá a conocimiento del Comité Interinstitucional de Cambio Climático (CICC).

El proceso de seguimiento deberá iniciar con al menos tres (3) meses de anticipación antes del cumplimiento del período anual. El seguimiento del PLANMICC incluirá, al menos, lo siguiente:

- 
- a Análisis de los avances realizados respecto de los objetivos planteados en la misma,
  - b Objetivos alcanzados,
  - c Recomendaciones de política pública,
  - d Nuevos riesgos identificados,
  - e Otros que determine la AAN.

Los resultados del seguimiento anual se sistematizarán en un informe que se considerará para futuras formulaciones, actualizaciones y reformulaciones del PLANMICC. Dicho informe deberá ponerse en conocimiento inmediato del CICC.

La evaluación del PLANMICC será realizada de forma cuatrienal por el CICC, según los lineamientos establecidos por dicha entidad y con base en el informe o informes presentados por la Subsecretaría de Cambio Climático.

## 8.2.2. Alcance

El alcance del MRV del PLANMICC es a escala nacional y está delimitado por:

- **Sectores priorizados:** De acuerdo con la ENCC corresponde a: (1) Energía, (2) Agricultura, (3) USCUS, (4) Procesos Industriales, y (5) Residuos (MAATE, 2011).
- **Ejes transversales que se alinean a los cinco sectores priorizados:** Son (1) aspectos sociales y de género, (2) recursos financieros, (3) marco legal y

regulatorio, (4) fortalecimiento y desarrollo de capacidades (5) investigación<sup>39</sup> y transferencia de tecnología.<sup>40</sup>

- **Objetivos de reducción de emisiones de GEI nacional y por sectores priorizados: El escenario de mayor plausibilidad**<sup>41</sup> denominado 'Compromiso Climático 2070' busca la reducción de emisiones de GEI al 2070, caracterizado por una transición justa hacia una economía baja en emisiones de GEI en el marco de las circunstancias nacionales.
- **Línea base y metas sectoriales identificadas en el Escenario CC 2070:** La línea base parte del año de referencia 2018 de acuerdo con el último INGEI calculado, y las metas sectoriales están definidas en temporalidades.
- **Normativa, políticas y planes sectoriales** sobre mitigación que existen en el marco regulatorio del Ecuador.
- **Instrumentos nacionales e internacionales en materia de mitigación de cambio climático:** Son insumos para la evaluación y reporte de la gestión en mitigación de cambio climático, como la NDC, la Comunicación Nacional, el INGEI, el Marco conceptual para el RNCC y la ENCC.

### 8.2.3. Enfoque del MRV para el PLANMICC

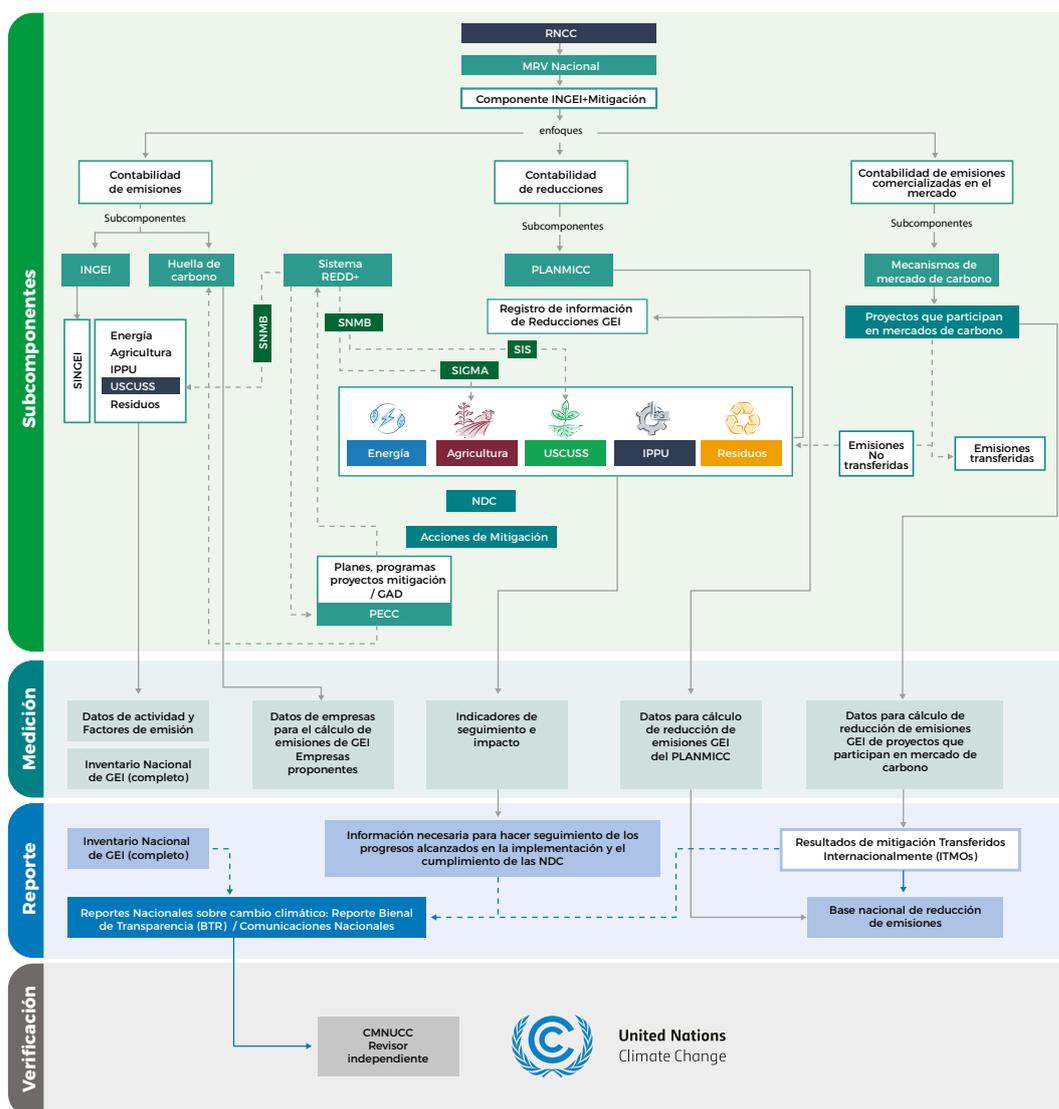
El subcomponente del PLANMICC, parte del componente de 'INGEI + Mitigación', está alineado al RNCC del Ecuador (MAATE, 2022). La Figura 41 muestra el esquema conceptual del sistema MRV del componente PLANMICC bajo el marco del RNCC:

<sup>39</sup> El artículo 248 Código Orgánico del Ambiente (CODA) menciona que el fin del Estado en materia de cambio climático es desarrollar programas de educación, investigación, innovación, desarrollo, desagregación y transferencia de tecnología sobre el cambio climático.

<sup>40</sup> Es el intercambio de conocimientos, equipos y programas informáticos, fondos y bienes entre diferentes partes interesadas para la mitigación. La Autoridad Ambiental Nacional (AAN) determinará, en coordinación con las entidades competentes, mecanismos e instrumentos que fomenten el desarrollo, innovación, desagregación y transferencia de tecnología, así como la gestión del conocimiento tradicional, colectivo y saber ancestral necesarios para la mitigación y adaptación al cambio climático, y la reducción de vulnerabilidad y riesgo (CODA, art. 255).

<sup>41</sup> Se entiende por plausible a aquel escenario que tenga equilibrio entre las variables social, económica y ambiental. Es decir, el escenario plausible debe ser socialmente aceptable, económicamente viable y, a su vez, dentro de las condiciones citadas, ser el de mayor potencial de mitigación (MAATE, 2024).

Figura 41. Esquema conceptual del sistema MRV del componente PLANMICC



Fuente: MAATE (2022)

Este enfoque se estructura en consonancia con los principios de las Decisiones 5/CMA.3 y 18/CMA.1 de las Conferencias de las Partes (COP), que son: i) modalidades y formatos estandarizados, ii) transparencia y revisión técnica, iii) flexibilidad, iv) colaboración y apoyo financiero, v) desarrollo de herramientas de reporte, vi) capacitación y apoyo continuo, vii) transparencia.

El enfoque busca fortalecer la transparencia y claridad en las metas de reducción de emisiones, y en los esfuerzos emprendidos para abordar el cambio climático, contribuyendo a los compromisos nacionales e internacionales en esta materia.

Adicionalmente, se considerarán indicadores sociales, de género e interseccionalidad del PLANMICC para identificar las necesidades y experiencias, visibilizar las desigualdades en la implementación de las políticas y acciones de mitigación, y facilitar la creación de políticas más inclusivas y efectivas. Esto se hará

considerando derechos, promoviendo un desarrollo sostenible y contribuyendo a una transición justa, a partir del Enfoque Basado en Derechos Humanos EBDH<sup>42</sup> y el Plan de Acción de Género y Cambio Climático (MAATE, 2023).

Además, se incluyen indicadores para la provisión de recursos financieros, que es fundamental para el éxito de las políticas de mitigación del cambio climático en Ecuador. La financiación proviene de fuentes públicas, privadas y alternativas, destinadas a apoyar la implementación de los compromisos del país ante la CMNUCC. Estas inversiones buscan reducir emisiones, según las estrategias y prioridades nacionales, asegurando que los recursos se asignen de manera efectiva y acorde a las necesidades específicas del país.

---

42 Ver "Enfoque para la programación basado en los derechos humanos", <https://unsdg.un.org/es/2030-agenda/universal-values/human-rights-based-approach>

El Plan Nacional de Mitigación del Cambio Climático traza la hoja de ruta para una transición ordenada hacia un futuro sostenible y con bajas emisiones de gases de efecto invernadero, que requerirá del apoyo esencial de la comunidad internacional. Este instrumento de planificación ha sido formulado mediante un proceso participativo en el que ha sido fundamental el rol de las entidades nacionales, sectoriales, subnacionales, académicas, de cooperación internacional, del sector privado y de la sociedad civil. Su implementación solo será posible con la participación y el compromiso de todos los actores.

# 9. Lista de referencias



- Agua, M. d. (2020). *Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos del Ministerio del Ambiente y Agua*. Acuerdo Ministerial N.º MAAE-2020-023.
- Asamblea Constituyente. (2008, 20 de octubre). *Constitución de la República del Ecuador*. Registro Oficial 449.
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2010, 22 de octubre). *Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas*. Registro Oficial 306, Suplemento.
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2017, 12 de abril). *Código Orgánico del Ambiente*. Registro Oficial 983, Suplemento.
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2024, 30 de enero). *Ley Orgánica para la Gestión Integral del Riesgo de Desastres*. Registro Oficial 488, Suplemento.
- BCE. (2023). *Boletines de Prensa*. Banco Central del Ecuador.
- Berger, G. (1959). *L'attitude prospective*. (S. n. française, Ed.). L'Encyclopédie française, tome XX.
- Cancillería. (2019). *Ficha País, Oficina de Información Diplomática*.
- CDKN. (2002). *El informe especial del IPCC sobre el cambio climático y la tierra. ¿Qué significa para América Latina?* [https://cdkn.org/sites/default/files/files/WEB-IPCC-Land\\_Latin-America\\_Spanish\\_24March2020.pdf](https://cdkn.org/sites/default/files/files/WEB-IPCC-Land_Latin-America_Spanish_24March2020.pdf)
- CEPAL. (2021). *La igualdad de género ante el cambio climático. ¿Qué pueden hacer los mecanismos para el adelanto de las mujeres de América Latina y el Caribe?*
- CEPAL. (2021). *Prácticas promisorias que promueven la igualdad de género y la autonomía de las mujeres en la respuesta al cambio climático en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile.
- CEPAL. (2023). *Estudio Económico de América Latina y el Caribe*. <https://repositorio.cepal.org/>
- CNIPN. (2019). *Agenda para la igualdad de Pueblos y Nacionalidades*. Quito.
- Comisión Europea. (2020). *La Acción para el Empoderamiento Climático y su potencial transformador en América Latina*. Programa EUROCLIMA+, Dirección General de Desarrollo y Cooperación-Europeaid. Comisión Europea, Bruselas, Bélgica.
- Dreyfus, H., & Rabinow, P. (2001). *Michael Foucault más allá del estructuralismo y hermenéutica*. Ediciones Nueva Visión Buenos Aires-Argentina.
- ENVIGMU. (2019). *Encuesta nacional sobre relaciones familiares y violencia de género contra las mujeres*. Instituto Nacional de Estadística y Censos.

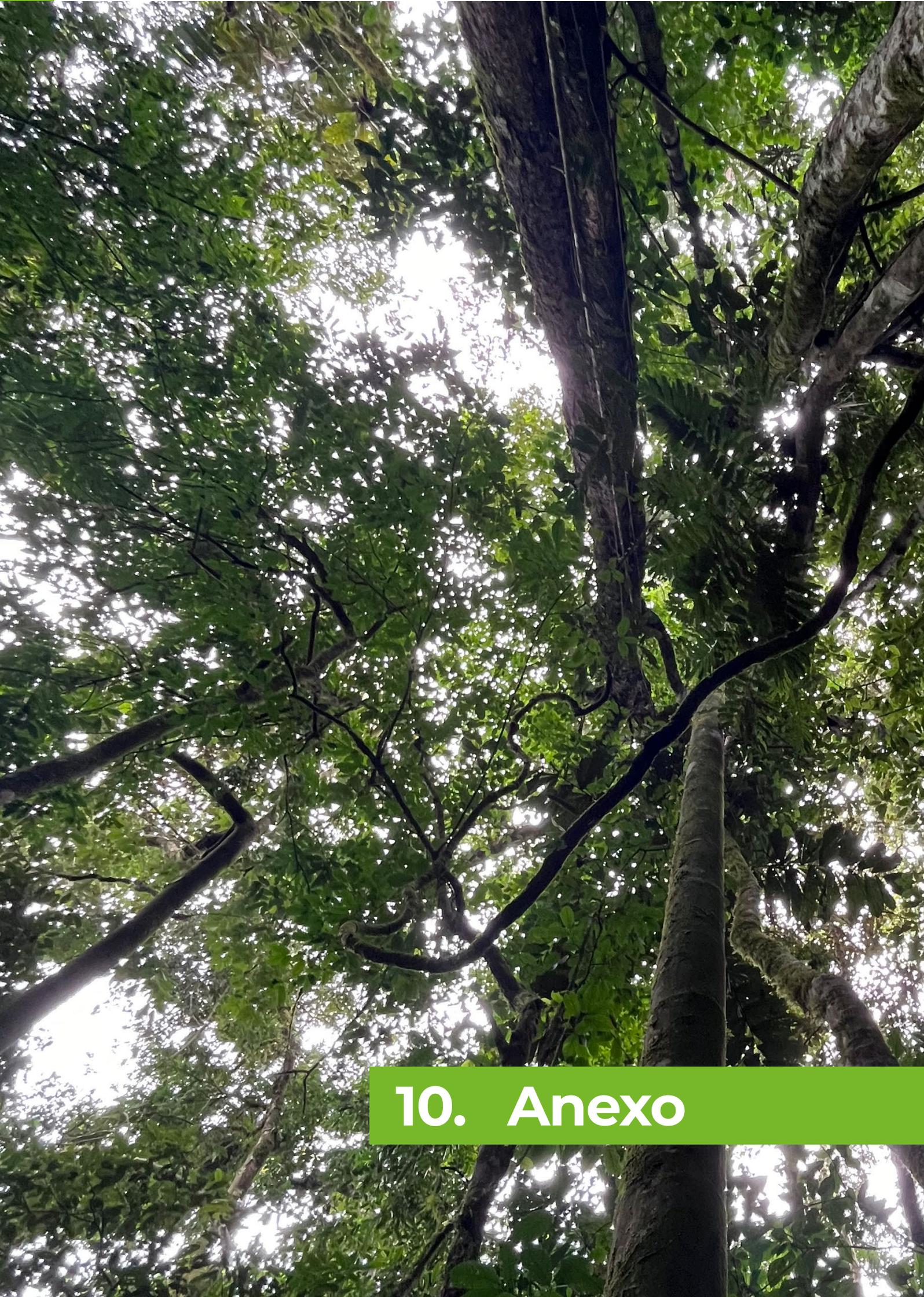
- Green, F. (2018). *Transition Policy for Climate Change Mitigation: Who, What, Why and How*. CCEP Working Paper 1805.
- Grin, J., & Rotmans, J. (2010). *Transitions to Sustainable Development*. Routledge.
- Groves, D. G., & Lempert, R. J. (2006). A New Analytic Method for Finding Policy-Relevant Scenarios. *Global Environmental Change*, 17, 73-85.
- Hafty, M. (2011). Investigating Policy Processes: The Governance Analytical Framework (GAF). *Research for sustainable Development: Foundations, Experiences, and perspectives*, 403-424.
- Hufty, M. (2021). Investigating policy processes: The Governance Analytical Framework (GAF). In U. Wiesmann & H. Hurni (Eds.), *Research for Sustainable Development: Foundations, Experiences, and Perspectives*. Geographica Bernensia, 403-424.
- INEC. (2010). *VII Censo de Población y de vivienda*. Instituto Nacional de Estadística y Censos.
- INEC. (2011). *Encuesta Nacional de relaciones familiares y violencia de género contra las mujeres*. Instituto Nacional de Estadística y Censos.
- INEC. (2021). *Encuesta Nacional Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU)*. Instituto Nacional de Estadística y Censos.
- INEC. (2023). *Censo de Población y Vivienda 2022*. Instituto Nacional de Estadística y Censos. <https://www.censoecuador.gob.ec/>
- IPCC. (1996). *Directrices del IPCC para los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero*. Panel Intergubernamental de Gases de Efecto Invernadero.
- IPCC. (2006). *Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero*. Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático.
- IPCC. (2013). *Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Climate Change 2013: The Physical Science Basis*.
- IPCC. (2019). *Glosario del Informe Especial sobre el Calentamiento Global de 1.5 °C (SR15)*. IPCC. [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/10/SR15\\_Glossary\\_spanish.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/10/SR15_Glossary_spanish.pdf)
- IPCC. (2020). *Resumen para responsables de Políticas: Escenarios de Emisiones*. Informe especial del grupo de trabajo III.
- IPCC. (2022). *Climate Change 2022. Mitigation of Climate Change. Summary for Policymakers. Working Group III Contribution*. [https://report.ipcc.ch/ar6wg3/pdf/IPCC\\_AR6\\_WGIII\\_SummaryForPolicymakers.pdf](https://report.ipcc.ch/ar6wg3/pdf/IPCC_AR6_WGIII_SummaryForPolicymakers.pdf)

- IPCC. (2023). *Summary for Policymakers*. In: *Climate Change 2023: Synthesis Report. A Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report*.
- Katherine Richardson<sup>1\*</sup>, W. S. (2023). Earth beyond six of nine planetary boundaries. *Science Advances*, 16.
- Lempert, R., Popper, S., & Bankes, S. (2003). *Shaping the next one hundred years. New Methods for Quantitative*.
- Leonard, A. (2011). *The story of stuff*. Simon & Schuster.
- MAAE. (2020, 28 de agosto). *Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos del Ministerio del Ambiente y Agua*. Acuerdo Ministerial N.º MAAE-2020-023.
- MAAE. (2021, 17 de agosto). *Acuerdo Ministerial N.º MAAE-2021-018*. Ministerio de Ambiente y Agua del Ecuador. Registro Oficial 517.
- MAATE, IAEN. (2022). *Establecimiento de la Visión Nacional de Descarbonización al 2050*. Ministerio del Ambiente Agua del Ecuador.
- MAATE. (2021). *Acuerdo Ministerial N.º 017. Lineamientos para la formulación, seguimiento, evaluación y actualización de los instrumentos de gestión del cambio climático*.
- MAATE. (2021, 17 de agosto). *Acuerdo Ministerial N.º MAAE-2021-017*. Ministerio del Ambiente Agua del Ecuador. Registro Oficial 517, Suplemento.
- MAATE. (2021). *Programa Ecuador Carbono Cero*. <https://www.ambiente.gob.ec/programa-ecuador-carbono-cero-proceso-de-socializacion/>
- MAATE. (2022). *Cuarta Comunicación Nacional de Cambio Climático y Segundo Informe Bienal de Actualización*. Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica.
- MAATE. (2022). *Cuarta Comunicación Nacional y Segundo Informe Bienal de Actualización del Ecuador a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica.
- MAATE. (2022). *Cuarta Comunicación Nacional y Segundo Informe Bienal de Actualización de Ecuador*. <https://unfccc.int/documents/626650>
- MAATE. (2022). *Generación de un marco conceptual para el Registro Nacional de Cambio Climático (RNCC) y diseño del sistema de Medición, Reporte y Verificación (MRV) del Ecuador como parte del RNCC*.
- MAATE. (2022). *Marco conceptual para el Registro Nacional de Cambio Climático*. Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica.

- MAATE. (2023, 7 de septiembre). *Acuerdo MAATE 2023-080, reforma al Estatuto Orgánico del Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica*. Registro Oficial 391, Tercer Suplemento.
- MAATE. (2023, 16 de junio). *Acuerdo Ministerial N.º MAATE-2023-053*. Registro Oficial 333, Suplemento.
- MAATE. (2023). *Plan de Acción de Género y Cambio Climático*. Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica.
- MAATE. (2024). *Mapa Interactivo*. <http://ide.ambiente.gob.ec:8080/mapainteractivo/>
- MAATE. (2024). *Plan de Acción de Género y Cambio Climático en Apoyo a la Primera Contribución Determinada a nivel Nacional del Ecuador*. Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica.
- MAATE. (2024). *Plan de Acción de Género y Cambio Climático*. Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica.
- MAE. (2009, 4 de diciembre). *Acuerdo Ministerial N.º 104. Reforma al Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por procesos del Ministerio de Ambiente*. Registro Oficial 81.
- MAE. (2012). *Acuerdo Ministerial N.º 95*. Ministerio del Ambiente del Ecuador. Registro Oficial 9, Edición Especial, 17 de junio de 2013.
- MAE. (2012). *Estrategia Nacional de Cambio Climático del Ecuador 2012-2025*. Ministerio del Ambiente del Ecuador.
- MAE. (2013, 5 de diciembre). *Acuerdo Ministerial N.º 089*. Registro Oficial 138.
- MAE. (2014, 18 de septiembre). *Acuerdo Ministerial N.º 248*. Ministerio del Ambiente del Ecuador. Registro Oficial 336.
- MAE. (2021). *Plan de Implementación de la Primera Contribución Determinada a Nivel Nacional de Ecuador 2020-2025*. Ministerio de Ambiente y Agua del Ecuador.
- MEF, SNP, MAATE. (2023, 29 de junio). *Acuerdo Interministerial N.º MEF-SNP-MAATE-01*. Registro Oficial 342, Suplemento.
- Ministerio de Energía y Minas. (2023). *Balance Energético Nacional 2022*. Ecuador.
- Ministerio del Ambiente y Agua del Ecuador (MAAE), y Ministerio de Economía y Finanzas (MEF). (2021). *Estrategia Nacional de Financiamiento Climático*. Ecuador.
- MMA. (2024). *Guía para la elaboración de los Planes Sectoriales de Mitigación*. [https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/guia\\_para\\_la\\_elaboracion\\_de\\_los\\_planes\\_sectoriales\\_de\\_mitigacion.pdf](https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/guia_para_la_elaboracion_de_los_planes_sectoriales_de_mitigacion.pdf)

- Naciones Unidas. (2002). *Informe de la Comisión de Derechos Humanos sobre su 53° período de sesiones*. [https://digitallibrary.un.org/record/467997/files/E\\_CN.4\\_Sub.2\\_2002\\_21-ES.pdf](https://digitallibrary.un.org/record/467997/files/E_CN.4_Sub.2_2002_21-ES.pdf)
- OIT. (2021, 28 de octubre). *Cambio climático y financiamiento de una transición justa*. <https://www.ilo.org/es/resource/cambio-climatico-y-financiamiento-de-una-transicion-justa>
- ONU Mujeres. (s.f.). *Liderazgo y participación política: Datos y cifras*. ONU Mujeres. <https://www.unwomen.org/es/what-we-do/leadership-and-political-participation/facts-and-figures>
- ONU. (1992). *Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>
- ONU. (2021). *¿Qué es el Cambio Climático?* <https://www.un.org/es/climatechange/what-is-climate-change>
- ONU-CEE. (2024). *Guidance on the role of national statistical offices in achieving national climate objectives*. United Nations - Economic Commission for Europe.
- ONU-Mujeres. (2023). *Mujeres, niñas y adolescentes: Perfiles de país según la igualdad de género*. <https://ecuador.unwomen.org/sites/default/files/2023-03/MUJERES%2C%20NI%C3%91AS%20Y%20ADOLESCENTES%20%20Perfil%20de%20Pa%C3%ADs%20Seg%C3%BAAn%20la%20Igualdad%20de%20G%C3%A9nero.pdf>
- ONU-Mujeres. (2024, abril). *Alerta de género Ecuador*. Organización de las Naciones Unidas. <https://ecuador.unwomen.org/sites/default/files/2024-04/alerta%20de%20género%20ecuador%20abril%202024.pdf>
- Pizarro, R. (2001). *La vulnerabilidad social y sus desafíos: una mirada desde América Latina*. CEPAL.
- PNUD. (2022). *Gobernanza, democracia y desarrollo en América Latina y el Caribe*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo: IDEA Internacional.
- Presidencia de la República del Ecuador. (2009). *Decreto Ejecutivo N.º 1815*. Quito: Registro Oficial.
- Presidencia de la República del Ecuador. (2019). *Decreto Ejecutivo N.º 840*. Quito: Registro Oficial 23, Suplemento, 22 de agosto de 2023.
- Presidencia de la República del Ecuador. (2019, 12 de junio). *Reglamento al Código Orgánico del Ambiente*. Quito: Registro Oficial 507, Suplemento.
- Presidencia de la República del Ecuador. (2021, 22 de junio). *Decreto Ejecutivo N.º 59*. Registro Oficial 478.

- República del Ecuador. (2023). *Posición Nacional para la Vigésima Octava Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, noviembre 2023*.
- Richardson, K. et al. (2023). Earth beyond six of nine planetary boundaries. DOI:10.1126/sciadv.adh2458
- Robinson, J. (2003). Future subjunctive: backcasting as social learning. *Futures*, 35, 839–856. [https://www.researchgate.net/publication/223711174\\_Future\\_Subjunctive\\_Backcasting\\_as\\_Social\\_Learning](https://www.researchgate.net/publication/223711174_Future_Subjunctive_Backcasting_as_Social_Learning)
- Rockström, J. W. et al. (2009). Planetary boundaries: Exploring the safe operating space for humanity. *Ecology and Society*, 32.
- Secretaría Nacional de Planificación. (2022). *Guía de Ejercicios de Planificación a largo plazo*. Instituto de Altos Estudios Nacionales.
- Steffen, W. R. (2015). Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science*, 347(6223).
- Stein, D., & Valters, C. (2012). *Understanding theory of change in international development*. Justice and Security Research Program and The Asia Foundation.
- Stern, N. (2015). *Why Are We Waiting? The Logic, Urgency, and Promise of Tackling Climate Change*. The MIT Press.
- Tejal, J., et al. (2024, March 4). Equity assessment of global mitigation pathways in the IPCC sixth assessment report. *Climate Policy*. <https://doi.org/10.1080/14693062.2024.2319029>
- The World Bank. (2024, abril). *The World Bank In Ecuador*. <https://www.worldbank.org/en/country/ecuador/overview>
- UNFCCC. (2023). *Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Paris Agreement. Fifth session*. United Arab Emirates. 30 November to 12 December.
- UNFCCC. (2022). *Introduction to Gender and Climate Change*. <https://unfccc.int/gender>
- United Nations - Economic Commission for Europe. (2024). *Guidance on the role of national statistical offices in achieving national climate objectives*.
- Weik, A., & I. D. (2014). Quality criteria for visions and visioning in sustainability science. *Sustainability Science*, 9(4), 497-512. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11625-013-0208-6>



## 10. Anexo

## 10.1. Propuestas para el Marco Normativo



### Sector Energía

#### PROPUESTAS PARA LA LÍNEA DE ACCIÓN 1: INCREMENTAR LA PARTICIPACIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE PARA LA GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD

- Emitir la Resolución con el Procedimiento para la conformación y operatividad del Fondo Nacional de Inversión para Eficiencia Energética – FNIEE, por parte del Comité Nacional de Eficiencia Energética, teniendo en cuenta que el fondo lo que busca es poder contar con los recursos para impulsar proyectos de eficiencia energética, de recambio tecnológico en la población en general, en el comercio, en la industria.
- Se debe emitir el procedimiento para aplicación de la contribución al Fondo Nacional de Inversión para Eficiencia Energética, para lo cual se considerará el 1% del total del rubro de matrícula vehicular, exceptuando multas y recargo, en el procedimiento se tendrá que establecer las instancias pertinentes para aplicarlo.
- Reforma a la Ley Orgánica de Tierras Rurales y Tierras Ancestrales, establecer que se podrán adjudicar tierras rurales a estatales a entidades relacionadas al sector de energía, cuando el propósito de adjudicación sea para la creación de proyectos de energía renovable no convencional para la generación de electricidad, siempre y cuando no se quebrante la función social y ambiental de la tierra y la tierra no tenga vocación agrícola.
- Plan Maestro de Electricidad futuro, debe contar con más proyectos de energía no convencional para observar el cumplimiento de metas sectoriales de eficiencia energética establecidas por el PLANMICC.
- Plan Nacional de Eficiencia Energética futuro, debe alinear líneas de acciones a las líneas establecidas el PLANMICC.
- Reforma a la Ley de Eficiencia Energética, estableciendo mandatos de energía en el sector industrial para que provenga de fuente de renovables no convencionales, regulaciones que obliguen a las compañías a incluir un porcentaje de energía en sus portafolios, en un tiempo determinado desde la entrada en vigor de las reformas.
- Reforma a la Regulación 002/21 “Marco normativo para la participación en generación distribuida de empresas habilitadas para realizar la actividad de generación”, estableciendo un mecanismo ejecutivo, competitivo, claro y transparente para la asignación de autorizaciones de conexión a la capacidad de las redes de distribución y transmisión y al cupo de energía determinado en la Regulación, eliminando la posibilidad de que se puedan desarrollar centrales que utilicen combustibles fósiles como fuente primaria de energía.

- Emitir Regulación sobre «Identificación y control de proyectos de energización o electrificación rural», disponer de reglas claras en cuanto a responsabilidades respecto a la identificación de proyectos de electrificación rural, así como los parámetros con los cuales serán controlados en la ejecución y liquidación de dichos proyectos, y se establezca la eliminación de que se puedan desarrollar centrales que utilicen combustibles fósiles como fuente primaria de energía.
- Actualización del Acuerdo Ministerial No. 048 del Ministerio del Ambiente, que establece el proceso para el otorgamiento de la autorización ambiental para la deducción adicional del 100% de la depreciación de máquinas, equipos y tecnologías, se debe aumentar el proceso para a las destinadas a la implementación de sistemas de generación distribuida para autoabastecimiento a base de energías renovables no Convencionales; puesto que solo consta para que se implementen para mecanismos de producción más limpia, generación de energía de fuente renovable (solar, eólica o similares).
- Mediante Resolución elaborar el Modelo de Contrato de Asociación Público-Privada por estándares de Desempeño para el Sector de energías renovables no convencionales.
- Actualización y reformas de las normativas técnicas para contar condiciones preferentes a la electricidad generada con energías renovables no convencionales.
- Revisión de procedimientos para obtener la autorización ambiental para el aprovechamiento de recursos renovables para generación de energía RNC por parte de la Autoridad Ambiental Nacional.
- El Ministerio de Energía debe emitir un Acuerdo Ministerial de declaratoria de interés nacional a los proyectos de energía eléctrica en etapa de construcción y presentar al menos el 50 % de avance, y a las centrales de generación existentes que requieran mantenimiento, entre los que se deben considerar las centrales de producción hidroeléctrica.
- Revisión de la norma técnica para generación de energía a partir de residuos y de ser necesario la actualización de la misma a fin de que pueda contribuir a las metas establecidas en el PLANMICC.
- GAD deben establecer el procedimiento para conceder a la iniciativa privada o empresas mixtas, para participar en la actividad de generación de energía usando los RSNPM, en el documento se tiene que establecer como mínimo el plazo durante el cual el GADM cederá el uso del recurso al Participante, descripción de forma general de las acciones de la gestión integral de los RSNPM acordada con el GADM, en la materia que le compete; y, las responsabilidades que tendrá el interesado ante el GADM en relación a los aspectos de ámbito ambiental.

## PROPUESTAS PARA LA LÍNEA DE ACCIÓN 2: IMPLEMENTAR Y FORTALECER ACCIONES DE EFICIENCIA Y CONSUMO ENERGÉTICOS SOSTENIBLE

- Regulación para la reducción de emisiones fugitivas de metano en operaciones hidrocarburíferas, expedir la regulación que establezca las acciones y mecanismos de prevención y control de emisiones fugitivas de metano en las operaciones hidrocarburíferas en Ecuador.
- Actualización de NTE INEN 2506 “Eficiencia energética en edificaciones.”, especialmente sobre los requisitos que cumplir un edificio para reducir a límites sostenibles su consumo de energía, y señalar porcentaje de consumo que debería venir de energías renovables no convencionales. INEN
- Actualización de la normativa pertinente para la categorización energética de las edificaciones y viviendas, en las normas de construcción.
- Actualización de capítulo de Energías Renovables en la Norma Ecuatoriana de la Construcción, porque solo está enfocada en sistemas solares para calentamiento de agua, cuando debería propender a ser más amplia, hacer mención de otras ERNC y para otros usos.
- Reforma a la Regulación Nro. ARCERNNR - 006/23 denominada “Marco regulatorio de la generación distribuida para el autoabastecimiento de consumidores no regulados de energía eléctrica”, actualizar temas técnicos relaciones a medidores de quienes generen energía con tecnología ERNC.
- Se deberá emitir regulación técnica relacionada el excedente de energía generado por los sistemas de generación distribuida para autoabastecimiento con tecnología ERNC hasta 75kW, que sean inyectados en la red pública, la forma en qué serán compensados.
- Revisión y actualización del Acuerdo No. 230-2014 del Ministro de Electricidad y Energía Renovable, referente al Programa de eficiencia energética para la cocción por inducción y calentamiento de agua y su incentivo (incentivo tarifario a los usuarios del sector residencial que migren del uso del gas licuado de petróleo a la electricidad para la cocción de alimentos y el calentamiento de agua para uso sanitario), previo análisis e informe técnico y financiero de factibilidad respecto de la implementación del incentivo, específicamente sobre el tiempo del mismo.
- Reforma al Decreto Ejecutivo No. 741 de 2011, que estableció la implementación del “Programa para la Renovación de Equipos de Consumo Energético Ineficiente”-RENOVA, para ampliar el programa, aumentando otros equipos para renovarse y garantizar un consumo energético eficiente; para esto hay que hacer análisis previos e informes técnicos y financieros.
- Establecer mediante reforma a la Ley de Eficiencia Energética, la obligatoriedad de la presentación de inventarios de emisiones en la industria, a

fin de visibilizar las industrias más contaminantes. Pueden aplicarse sistemas de clasificación de colores tipo “semáforo” (rojo las más contaminantes, amarillos medianamente contaminantes y verde las que generan mínima contaminación), esto podría enfocar determinados incentivos y acciones, generando cambios por responsabilidad social.

### **PROPUESTAS PARA LÍNEA DE ACCIÓN 3: IMPLEMENTAR, FORTALECER Y PROMOVER SISTEMAS DE MOVILIDAD BAJA EN CARBONO Y ACCESIBLE EN TODOS LOS TIPOS DE TRANSPORTE**

- Creación de ordenanzas municipales para promover y fortalecer la movilidad activa, destinadas a la gestión, promoción, incentivo regulación y control, del desplazamiento de peatones y bici usuarios como modos sostenibles de transporte, facilitando su circulación en condiciones seguras, atractivas y cómodas en armonía con los demás usuarios de la red vial, en el marco del ejercicio de las competencias municipales en materia de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial. Se sugiere que la financiación para esto provenga del 50% de los fondos provenientes de la recaudación de la tasa de traspaso de vehículos motorizados.
- Creación de ordenanza municipal que regule las condiciones para el mejoramiento de la calidad del servicio de transporte público de transporte público de pasajeros de buses urbanos en el cantón, y su plan de renovación, que tenga por objeto la regulación de las condiciones a las cuales debe sujetarse toda operadora de transporte público intracantonal de bus urbano. En esta ordenanza se tiene que establecer lo relacionado al límite de opacidad de los vehículos en su vida útil, obligaciones de las operadoras de transporte con lo relacionado al mantenimiento del vehículo, así también se deberá colocar límite de tiempo para renovación de flota vehicular, estableciendo que la reposición de vehículos transporte, que cumplan la vida útil autorizada para su funcionamiento, se renovarán por vehículos eléctricos.
- Creación de ordenanza municipal relacionada a la integración de los subsistemas del sistema de transporte público, con el objeto de establecer el marco jurídico de la integración de los subsistemas que conforman el sistema de transporte de pasajeros, con el fin de garantizar la mayor cobertura del servicio de transporte público dentro del cantón y la movilidad, a través de la implementación de servicios públicos de calidad, accesibles, seguros, inteligentes, eficientes y respetuosos con el ambiente. Dentro de este instrumento sería importante crear el proceso para asignar las rutas o servicios de transporte público según un plan específico y lo relacionado con el régimen tarifario aplicable a la integración de los subsistemas del sistema de transporte público.
- Expedir Ley de Fomento de Movilidad Sostenible y Desarrollo de la electromovilidad, para tener un marco legal que promueva sistemas de movilidad sostenible, uso de vehículos eléctricos y otras alternativas de movilidad

en el territorio nacional. En la misma se deben fomentar la reconversión de flotas del estado y de los buses afectados al Transporte Público; así como los beneficios impositivos y otros incentivos, para productores, consumidores y servicios; la creación de una Agencia Nacional para la movilidad sostenible, la disposición de creación de un fondo y establecer las fuentes de recursos para este; generación de instrumentos financieros destinados a facilitar o financiar inversiones que posibiliten un desarrollo amplio y sostenible de la movilidad sustentable. Así también se deberían establecer disposiciones relacionadas que dentro del Sector Público Nacional se debe alcanzar una participación de vehículos híbridos, eléctricos u otras tecnologías eficientes, por porcentajes de participación en períodos de tiempo establecidos en la ley.

- Expedir ordenanzas municipales para estimular la transportación eléctrica, donde se pueden establecer parámetros para colocar estaciones de puntos de carga eléctrico en edificios residencial, comercial o servicios, en centros comerciales, gasolineras, urbanizaciones, parqueos públicos o privados y, entre otros, sobre la exclusividad de estas, sanciones por uso inadecuado. Dentro de la ordenanza se pueden establecer también incentivos por parte de la municipalidad para la adquisición de este tipo de vehículos para el transporte de pasajeros, se podría diferenciar mediante colores o etiquetas su característica. Adicionalmente, se pueden establecer corredores o zonas de turismo con acceso restringido solo a vehículos de cero emisiones, no motorizados y peatones.
- Generación de instructivos por parte de GAD municipales, específicamente por la autoridad a cargo del tránsito vehicular, para ejecutar programas de habilitación e incentivos a la movilidad eléctrica de pasajeros en el cantón.
- Generación de guías por parte de los GAD municipales, específicamente por la autoridad a cargo del tránsito vehicular, para la instalación de puntos de carga/electrolineras, donde se establezcan las especificaciones, requisitos y normas que deberán cumplir los vehículos eléctricos y los puntos de carga eléctrica/electrolineras dentro del cantón, se deberán establecer los requerimientos generales para estos puntos de carga, sobre todo a cargo de quien estará la aprobación de su funcionamiento.
- Actualización de la NTE INEN 2 207:2002, en lo relacionado a los límites máximos de emisiones para fuentes móviles con motor Diesel.
- Actualización de la NTE INEN 2 204:2002, en lo relacionado a los límites máximos de emisiones de contaminantes producidas por fuentes móviles terrestres (vehículos automotores) de gasolina.
- Mediante Acuerdo Ministerial, reactivar, reconfigurar y expandir el Plan RENOVA vehicular, enfocados en modernizar el parque automotor, con la salida de vehículos ineficientes y en mal estado que prestan transporte de carga; e incentivos económicos con vehículos que puedan acceder a vehículos con combustibles alternativos, electricidad y GNL, precio preferencial y/o con exoneración de aranceles para vehículos importados.



### PROPUESTAS PARA LÍNEA DE ACCIÓN 1: IMPLEMENTAR Y FORTALECER SISTEMAS AGROPRODUCTIVOS SOSTENIBLES Y EFICIENTES

- Elaboración de normativa sobre la Implementación y Desarrollo de la Agricultura de Precisión, con el objeto de Incluir los lineamientos sobre agricultura sostenible y cambio climático para el fortalecimiento de la agricultura de precisión, estableciéndose una definición clara de lo que se entiende por agricultura de precisión y los objetivos específicos que se buscan alcanzar con su implementación; estándares técnicos que deberían para regular la calidad y eficiencia de los equipos de agricultura de precisión, así como las prácticas recomendadas para su aplicación.
- Actualizar resoluciones de Agrocalidad, sobre buenas prácticas agrícolas, con el objetivo de garantizar la sostenibilidad en el tiempo, el uso racional de fertilizantes químicos en base al respectivo análisis de suelos, uso de abonos orgánicos, variedades mejoradas y adaptadas, rotación de cultivos, agrobiodiversidad.
- Elaborar Acuerdo ministerial que emita la Política de Fortalecimiento de la Asociatividad y Participación, asociatividad a nivel de productores, empresarial, socio-cultural y con fines ambientales, basada en la economía cooperativa, alianzas en cadenas de valor, en sistemas agroalimentarios y forestales sostenibles resilientes al cambio climáticos, articulación entre actores territoriales, con apertura y estímulo a la participación de jóvenes y mujeres rurales en los espacios organizacionales de producción y mercado.
- Expedir Acuerdo Ministerial donde se establezca la Unidad Productiva Familiar de la Amazonía, a fin de evitar el acaparamiento de tierras rurales en esa zona dentro de los procesos de adjudicación por posesión agraria y por programas de redistribución.
- Revisión y actualización de la Guía de Buenas prácticas agrícola para el arroz, mediante Resolución de la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro. En esta actualización se debería proponer usar variedades adaptadas, fomentar arroz de secano y/o con riego intermitente, sin inundación permanente; recomendando adoptar estas prácticas como parte de una estrategia más amplia de sostenibilidad agrícola y mitigación del cambio climático. Esto no solo podría ayudar a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, sino también mejorar la eficiencia del uso del agua y promover variedades de arroz más resistentes y adaptadas a las condiciones locales. En esta guía se podría incluir lo referente a los tipos de herramientas mecánicas aceptables para controlar malezas, en este tipo de cultivos.
- Emitir convenio de cooperación interinstitucional para certificar a agricultores en el manejo de herramientas mecánicas aceptables para el control de malezas

en el cultivo de arroz, incluyendo la promoción de prácticas seguras, efectivas y sostenibles. Dentro del convenio se debería especificar los compromisos y responsabilidades de cada una de las partes involucradas, incluyendo la asignación de recursos financieros, humanos y técnicos necesarios para la implementación del programa de certificación. MAG-SECAP

- Emitir ordenanza municipal para el fomento, administración, control y regulación de ferias agroecológicas con los objetivos de promover la relación entre productores y consumidores a través de la dotación y adecuación de espacios e infraestructura para comercializar e intercambiar productos agroecológicos, contribuir a la promoción, sensibilización y concienciación de la población acerca del consumo este tipo de productos, apoyar y acompañara iniciativas y procesos de gestión y de la dinamización de la economía local, generadas por asociaciones de productores agroecológicos
- Actualizar el instructivo de la normativa general para promover y regular la producción orgánica - ecológica - biológica considerando los cambios normativos internacionales y mejorando la aplicabilidad a la realidad nacional.
- Emitir regulación para el fortalecimiento de los Bancos de Germoplasma de especies silvestres y recursos fitogenéticos nativos.

## **PROPUESTAS PARA LINEA DE ACCIÓN 2: IMPLEMENTAR Y FORTALECER SISTEMAS DE GANADERÍA SOSTENIBLE Y EFICIENTE**

- Reformar de la Resolución de Agrocalidad de certificación de buenas prácticas agropecuarias, estableciéndose un proceso menos burocrático y más automatizado para la obtención de la certificación de BPA.
- Establecer el Manual de Buenas Prácticas Pecuarias Sostenibles a nivel nacional que reduzcan emisiones de GEI, por parte de la Agencia de Regulación de Calidad – Agrocalidad; donde se establezcan las técnicas necesarias para la reducción de emisiones de metano por fermentación entérica, como por ejemplo la alimentación multifase con una formulación del pienso adaptada a las necesidades específicas del período productivo, mejora de la calidad dieta, mejora de la digestibilidad del forraje, u otras que se determinen.
- Mediante Acuerdo Ministerial emitir la política de ganadería sostenible, con el objetivo general de contribuir al desarrollo de un sector ganadero sostenible, inclusivo y competitivo. Implementar una política de ganadería sostenible requiere un enfoque integral y colaborativo que considere tanto los aspectos ambientales como sociales y económicos del sector ganadero. Es crucial asegurar la participación y el compromiso de todos los actores involucrados para lograr resultados significativos en términos de sostenibilidad y resiliencia del sistema ganadero. Para ello se deberán establecer metas claras y medibles para reducir las emisiones de metano, promover prácticas como

la gestión eficiente de estiércoles, el uso de dietas balanceadas para reducir la fermentación entérica y la implementación de tecnologías de captura y uso de biogás. Dentro de la política se deberá fomentar prácticas de manejo de pastizales que mejoren la calidad del suelo y promuevan la captura de carbono, como la rotación de cultivos y el pastoreo racional; así mismo se debería promover la investigación y el desarrollo en áreas como la genética animal, la nutrición animal y la gestión de residuos para optimizar los recursos utilizados en la ganadería.

### **PROPUESTAS PARA LINEA DE ACCIÓN 3: IMPLEMENTAR Y FORTALECER EL MANEJO INTEGRADO DE LA FERTILIDAD DEL SUELO**

- Emitir mediante Acuerdo Ministerial el Plan de Manejo Participativo, Conservación y Recuperación de Suelos, que contribuirá a la sostenibilidad de la fertilidad de la tierra rural y aumento a su productividad; y a la prevención y reducción de la contaminación en todas sus formas. El plan contará con la participación de los Gobiernos Autónomos Descentralizados y la Autoridad del Agua, así como también de las organizaciones sociales, campesinas y las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades indígenas, afroecuatorianos y montubios que habitan en el territorio.
- Actualización de norma técnica INEN 211 sobre las tolerancias mínimas y máximas permitidas en el grado garantizado de los fertilizantes o abonos, cuando se realice la inspección de fertilizantes; estableciendo los límites técnicos respectivos para lograr las metas establecidas en el PLANMICC.
- Actualización del Manual técnico para el registro y control de fertilizantes, enmiendas de suelo y productos afines de uso agrícola, estableciendo límites técnicos permitidos de compuestos con el objetivo de lograr las metas establecidas en el PLANMICC.
- Reforma al Reglamento de la Ley de Tierras Rurales y Territorios Ancestrales, respecto a los requisitos para adjudicación por posesión agraria y por programas de redistribución, en el que se disponga que un porcentaje de la tierra rural adjudicada (establecido técnicamente) deberá utilizar de manera obligatoria abonos orgánicos, lo cual deberá quedar establecido en el proyecto productivo presentado.



### PROPUESTAS PARA LINEA DE ACCIÓN 1: IMPLEMENTAR Y FORTALECER ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO

- Mediante Acuerdo Ministerial, establecer las zonas y mapas que permitan identificar aquellas tierras que por motivos edáficos, socioeconómicos y climáticos puedan ser más susceptibles a la degradación de tierras o desertificación, fenómenos que se ven exacerbados por diferentes variables climáticas en las distintas regiones del país.
- Elaboración de la Política Nacional de Manejo Integral del Fuego, con el objetivo de promover la articulación interinstitucional para la sustitución gradual del uso del fuego en el medio rural, la promoción de alternativas al uso del fuego y la prevención y control de los incendios forestales, con el fin de reducir su incidencia y daño en los ecosistema naturales, así como propiciar su restauración y el rescate del papel ecológico y cultural del fuego, impulsando una visión común de protección y conservación del patrimonio natural.
- Elaborar norma técnica relacionada al manejo integral del fuego, donde se tienen que establecer medidas de prevención para el manejo integral del fuego; obligaciones de los propietarios privados o comunitarios de inmuebles, respecto de la prevención y control de incendios forestales; lineamientos para elaborar los planes operativos de prevención, control y remediación de incendios forestales para áreas destinadas a objetivos de conservación; entre otros temas que se consideren necesarios.
- Elaboración o actualización de ordenanzas provinciales y municipales para el manejo integral del fuego, con el objetivo de implementar planes operativos para la prevención, control y remediación de incendios forestales, en áreas destinadas a objetivos de conservación, conforme los protocolos establecidos por la Autoridad Ambiental Nacional, de manera articulada con otras instancias públicas o privadas vinculadas.
- Cada GAD provincial debe diseñar normativa para la conservación, aprovechamiento y racional utilización de tierras forestales y bosques nativos dentro de la circunscripción provincial, excluyendo el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, bosques y vegetación protectores y patrimonio forestal del Estado, estableciendo áreas de conservación y uso sustentable.
- Cada GAD municipal debe establecer o actualizar normativa sobre el establecimiento de áreas municipales de conservación y uso sostenible, con los objetivos de conservar los bosques nublados, páramos, humedales y otros ecosistemas frágiles en su estado natural; así recuperar los espacios naturales degradados, adicionalmente, promover un modelo de desarrollo armónico

con el entorno, que conserve de forma integral el patrimonio natural, cultural e hídrico y haga viable el manejo sustentable de los recursos naturales para generar oportunidades de un buen vivir a las poblaciones locales, a través de la potestad normativa.

- Actualizar y emitir norma técnica para el procedimiento de regularización y legalización de tierras en las áreas delimitadas dentro del Patrimonio Forestal del Estado; Bosques, Vegetación Protectores; y Sistema Nacional de Áreas Protegidas, con el objetivo de armonizar el mismo con el de regularización de tierras rurales que mantiene la Autoridad Agraria Nacional. Tomar consideración que las comunidades, comunas, comunidades, pueblos o nacionalidades tienen el derecho a mantener la posesión de las tierras y territorios ancestrales y obtener su adjudicación gratuita, por ende, se deben revisar los requisitos para que se garantice lo establecido en la Constitución.
- Emisión de norma técnica para el establecimiento del precio de la adjudicación de tierras donde existan bosques naturales, ecosistemas frágiles o sean de aptitud forestal, que se encuentren dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Bosques y Vegetación Protectores o Patrimonio Forestal del Estado, delimitadas por la Autoridad Ambiental Nacional. Se debe establecer el procedimiento del cobro de tasa por la adjudicación y por el valor de las tierras, tomando en cuenta la gratuidad de estas para las comunidades, comunas, comunidades, pueblos o nacionalidades.
- Actualización de norma técnica para el establecimiento del precio de la adjudicación de tierras rurales donde existan bosques naturales, ecosistemas frágiles o sean de aptitud forestal, que no se encuentren dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Bosques y Vegetación Protectores o Patrimonio Forestal del Estado, delimitadas por la Autoridad Ambiental Nacional, esto con el objetivo de establecer los parámetros para diferenciar el precio de tierras rurales con vocación agrícola.
- Acuerdo interministerial, para definir la normativa para la regularización y legalización de tierras sobre predios que se encuentran en el Patrimonio de Tierras Rurales Estatales, Sistema Nacional de Áreas Protegidas o Patrimonio Forestal Nacional simultáneamente.
- Expedir la norma técnica que regule el manejo forestal sostenible de los bosques naturales, con el objeto de establecer el manejo sostenible de los bosques naturales en el Ecuador; así como de establecer los mecanismos técnicos para la elaboración y aprobación de los planes de manejo forestal y corta en bosque natural, árboles nativos fuera del bosque y en sistemas agroforestales y silvopastoriles, mecanismos de asistencia técnica para manejo forestal sostenible; regular y controlar el aprovechamiento forestal de los bosques naturales en cualquier grado de intervención; regenerados naturalmente, bosques secundarios jóvenes, sistemas agroforestales; árboles

nativos fuera del bosque; regular el aprovechamiento de bosques y cambio de uso de suelo con fines de subsistencia.

- Articulación interinstitucional para la definición de políticas de desarrollo, buscando soluciones a conflictos de intereses entre la conservación, la producción agropecuaria, el desarrollo urbano y de infraestructura.

### **PROPUESTAS PARA LINEA DE ACCIÓN 2: IMPLEMENTAR Y FORTALECER ESTRATEGIAS DE RESTAURACIÓN**

- Elaboración de normativa y manuales técnicos, jurídicos y financiero-administrativos para establecer procesos de restauración estandarizados, en donde se deben establecer criterios para la planificación técnica, la ejecución, el seguimiento y la gestión continua, pero a su vez proporcionan el marco que facilita la implicación de las partes interesadas, como la población local o los usuarios del territorio, respetando las realidades y necesidades socioculturales donde se llevan a cabo estas restauraciones.
- Lineamientos y directrices para implementar planes, programas y proyectos para efectuar forestación y reforestación en las plantaciones forestales con fines de conservación ambiental, tierras exclusivamente forestales y de aptitud forestal.
- Elaboración de ordenanzas provinciales de forestación, restauración, en las que se regulen los procesos de gestión y protección de los recursos naturales y el medio ambiente programas y proyectos de restauración forestal ejecutados por el GAD provincial, dentro de la jurisdicción provincial. Se deben establecer una serie de normas y regulaciones para promover la restauración forestal en áreas degradadas o en proceso de desertificación, esto podría incluir medidas como la incentivación de proyectos de restauración forestal, la implementación de técnicas de restauración de suelos y la promoción de prácticas sostenibles de manejo forestal nativo. Además, se podría establecer como prioridad para la restauración forestal en los suelos degradados, esto implicaría la identificación de áreas prioritarias para la restauración, la asignación de recursos y financiamiento, y la coordinación de esfuerzos entre diferentes actores involucrados como la academia, instituciones del estado, organizaciones no gubernamentales, como gobiernos locales, propietarios de tierras y organizaciones ambientales.

### **PROPUESTAS PARA LINEA DE ACCIÓN 3: FOMENTO DE PLANTACIONES FORESTALES SOSTENIBLES CON FINES COMERCIALES**

- Acuerdo interministerial que oficialice el mapa de zonificación de tierras para la forestación y reforestación con fines comerciales. A la par se deben establecer los lineamientos para la zonificación de tierras para la forestación y reforestación en función de la actualización del mapa de zonificación.

- Acuerdo interministerial con la norma técnica para la transferencia de datos e intercambio de información relacionado al registro de las plantaciones forestales y sistemas agroforestales de producción, que debe manejar la Autoridad Nacional de Agricultura, a fin de que pueda integrarse en el Sistema Único de Información Ambiental a cargo de la Autoridad Ambiental Nacional.
- Acuerdo ministerial en el que se dicte la normativa técnica para la prevención de incendios forestales en plantaciones forestales y sistemas agroforestales de producción. MAG.MAATE.SNG
- Acuerdo interministerial en el que se dicte la normativa técnica para la prevención, control y erradicación de plagas y enfermedades de las plantaciones forestales de producción.



## Sector Procesos Industriales

### PROPUESTAS PARA LA LÍNEA DE ACCIÓN 1: DISMINUIR EMISIONES DE GEI MEDIANTE ADICIONES EN LA PRODUCCIÓN DE CEMENTO

- Actualización de Normas de Construcción, específicamente el capítulo “NEC-SE-HM: Estructuras de Hormigón Armado”, con el objetivo que permitan un uso más generalizado de cementos con adiciones, que además garanticen la fiabilidad y durabilidad del producto en la aplicación final.
- Actualización de las normas técnicas INEN relacionadas al Sector de la Construcción, especialmente al cemento, en las que se potencie la sustitución parcial del Clinker por adiciones como la puzolana, escorias de alto horno, cenizas volantes entre otros, para disminuir la emisión de CO<sub>2</sub> por toneladas de cemento.
- Desarrollar una política de residuos industriales que reconozca y recompense los beneficios del procesamiento y su estrecha integración con otras industrias.
- Expedir una Política Nacional de Construcción Sostenible que impulse la aplicación y consolidación de criterios y patrones de planificación, producción y uso de las edificaciones que promuevan su sostenibilidad y carbono eficiencia. Esta normativa debe propender a crear y gestionar, bajo los preceptos de la arquitectura e ingeniería Bioclimática, Bioeconomía, Distritos Térmicos, Ecoparques Industriales, entre otros.
- Promulgar normativa más ágil y que permita a las empresas dentro de la industria cementera agilizar los permisos para el uso de combustibles alternativos.

- Emitir norma técnica para identificar los combustibles alternativos que se pueden utilizar de forma segura y limpia, identificar y clasificar los materiales adecuados, y los procesos de recolección y tratamiento deben cumplir los estándares. Es importante identificar las condiciones adecuadas para asegurar una combustión completa, así como desarrollar estrategias para facilitar el uso de combustibles alternativos en los hornos de cemento (por ejemplo, la evaluación automática del combustible alternativo y el ajuste de las condiciones de funcionamiento del horno).

### **PROPUESTAS PARA LÍNEA DE ACCIÓN 2: DISMINUIR EMISIONES DE GEI MEDIANTE ADICIONES O AGREGADOS EN LA PRODUCCIÓN DE MATERIALES PARA EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN Y LA INDUSTRIA**

- Emitir políticas orientadas a desarrollar prácticas industriales ecoeficientes, orientadas hacia un desarrollo industrial sostenible y deberá formular y ejecutar políticas públicas, planes y proyectos, dirigidos a promover e incentivar, a los productores e industriales, la producción limpia; y, desarrollará mecanismos para que el ciudadano consumidor identifique sellos de producción limpia y responsable con el ambiente.



## **Sector Residuos**

### **PROPUESTAS PARA LÍNEA DE ACCIÓN 1: FORTALECER LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO**

- Establecer regulaciones y normas técnicas para extender la vida útil de los productos/partes, tales como garantías extendidas, instrumentos que promuevan el derecho a la reparación, el reacondicionamiento de productos para nuevas vidas/usos, la remanufactura de partes o componentes y la recomercialización de éstos a través de modelos de negocio de servicio, de adaptabilidad o recompra. Generar norma técnica que para facilitar la valorización de residuos y el uso de productos que provienen de residuos valorizados.
- Generar ordenanzas por parte de GAD municipales que promuevan la edificación sostenible, con el objetivo de lograr mejoras en la calidad del aire, reduciendo la contaminación y el nivel de emisiones. Donde se debe establecer que, en todo proyecto urbanístico, planes de vivienda, centros comerciales, espacios públicos de concentración y otros deban obligatoriamente:
  - Implementar soluciones dentro de las edificaciones, propios aumentar la vida útil del edificio, uso de materiales ecológicos o reciclados (metales, plásticos, madera, cerámica, etc).

- Así mismo, debe incluirse en cada edificación sostenible un sistema de segregación de residuos sólidos, con dispositivos de almacenamiento diferenciado para recolección de desechos separados en la fuente. Se sugiere también se establezca que se deberá contar con un cuarto destinado a la recolección y segregación de residuos sólidos, contemplando el área necesaria para la ubicación de contenedores de recolección, área de mantenimiento, lavado y limpieza de estos.
- Emitir la norma técnica por parte del ente rector de Telecomunicaciones, Autoridad Ambiental y GADs sobre el adecuado tratamiento y valorización de residuos de telecomunicaciones
- Emitir la norma técnica por parte de ente rector de Agricultura y Ganadería para incentivos a la responsabilidad extendida del productor y economía circular inclusiva en los residuos de la agroindustria.
- Emitir políticas por parte del ente rector de la Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca para promover el desarrollo de industrias de productos derivados de economía circular inclusiva para consumo interno y exportación.
- Actualización del Acuerdo Interministerial No. 02 de 2022 sobre el Programa Escuelas Sostenibles Ecuador, para ampliar el período de tiempo del programa, vigente hasta el 2025. Establecer parámetros para integrar iniciativas relacionadas con la reducción de emisiones mediante la gestión integral de residuos.
- Elaboración o actualización por parte del GAD municipal del plan de gestión integral municipal de residuos, desechos sólidos y líquidos no peligrosos, con diagnóstico y presentación de resultados de gestión de residuos y desechos sólidos y líquidos no peligrosos, alternativas para la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de desechos sanitarios, componentes y actividades de cada fase de la gestión integral de residuos y desechos sólidos y líquidos, objetivos, cronograma de actividades, presupuestos y responsables institucionales para el desarrollo del PGI.
- Así mismo cada GAD municipal deberá generar o actualizar su de gestión integral municipal de desechos sanitarios.
- Emisión de normativa por parte del ente rector de la Educación Superior, Ciencia y Tecnología donde se establecerán los parámetros para la vinculación de las instituciones de educación superior a las diferentes etapas de la economía circular, fomentará la investigación científica, el desarrollo, la innovación tecnológica y la transferencia de tecnología para el desarrollo de la Economía Circular Inclusiva.
- Elaboración o actualización de ordenanza por parte de GAD municipales, donde se establezca la gestión que se dará a los residuos sólidos sobrantes

de la construcción, la realización de obras civiles o de otras actividades complementarias o análogas, en obras nuevas y remodelaciones. En las normas municipales se deberán definir la interrelación de procesos técnico-administrativos desde la etapa de planificación hasta la habitabilidad de los inmuebles construidos, que deberán dirigirlos por profesionales del sector de la construcción. Así también la norma tendrá que reconocer y relacionar a los actores pertinentes en el proceso de generación de residuos hasta su disposición final. Se propone como requisito para obtener el permiso de construcción generar un plan de gestión específico de los residuos generados por la construcción de la obra donde conste el uso de material recuperado y/o reciclado en construcciones nuevas.

- Mediante la expedición de Acuerdo Ministerial, proceder con la simplificación y homologación de los procesos de autorización para el acopio y transporte de residuos para su reutilización o reciclaje.
- Generación de ordenanzas que garanticen separación en la fuente y recolección diferenciada de residuos, disponiendo procesos de socialización y educación para promover la responsabilidad ciudadana para la separación de los residuos reciclables. Así mismo se pueden establecer determinadas obligaciones para el sector comercial, como por ejemplo que los locales comerciales deben entregar sus residuos separados al reciclador de base asignados a su zona, y al momento de la entrega el reciclador sella una cartilla a cada local, esta cartilla con un número específico de sellos será un requisito para la obtención de la patente municipal.
- Elaboración o actualización por parte de los GAD municipales, del plan de reciclaje inclusivo del cantón, con el objetivo de fortalecer procesos en la cadena de la gestión integral de residuos sólidos. Este plan debe estar enmarcado en la política existente en el país y el GAD deberá generar la normativa local que permita fortalecer y darle continuidad al plan.
- Emitir ordenanzas por parte de GAD municipales para crear centros de acopio para materiales reciclables, equipamiento para el compostaje de residuos orgánicos y contenedores diferenciados; así mismo para establecer procedimientos simplificados para la obtención de permisos de edificación de aquellas instalaciones de recepción y almacenamiento de residuos de productos prioritarios.

## **PROPUESTAS PARA LÍNEA DE ACCIÓN 2: FORTALECER LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS LÍQUIDOS PARA LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO**

- Estrategia Nacional de Calidad de Agua debe ser actualizada de manera que permita fortalecer la gestión de aguas residuales en el país.

- Actualización de Acuerdo Ministerial sobre los límites permisibles de descarga de efluentes, para que en base a estudios técnicos se establezcan nuevos límites a fin de poder cumplir las metas establecidas en el PLANMICC.
- Emitir ordenanzas municipales sobre edificación sostenible, que incentive la generación de espacios verdes con especies de bajo requerimiento hídrico, fácil mantenimiento, en que se fomente la utilización de cubiertas verdes en edificios como superficie de retención de aguas provenientes de la lluvia con el fin de retardar su vertido a la red de desagüe pluvial de la ciudad, con la posibilidad de almacenar parte del agua para el posterior riego.
- Normativa que obligue al uso de dispositivos de bajo flujo en las construcciones nuevas, recuperación y recirculación de aguas, captación de aguas lluvia, tratamiento de aguas residuales en grandes construcciones como edificios, condominios, urbanizaciones, etc., separación de aguas lluvia y aguas residuales, otras medidas que promuevan la economía circular.

## 10.2. Propuestas para la implementación de la Estrategia Social y de Género

Fuente de financiamiento	Tipo	Qué se requiere para implementar	Descripción (a discreción)
Impuesto al carbono / IVA verde	Fiscal: impuesto	Se requiere un proceso legislativo que incluya la propuesta del impuesto, su discusión y aprobación en la Asamblea Nacional, la sanción presidencial y la publicación en el Registro Oficial.	Impuesto diseñado para incentivar la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, encareciendo las actividades que producen CO <sub>2</sub> y promoviendo el uso de tecnologías más limpias y eficientes.
Renta climática	Mecanismo de movilización de recursos financieros. Según el tipo de instrumento que se seleccione variará su definición.	Dependerá del tipo de instrumento que se vaya a utilizar, la metodología para su aprobación y puesta en operación. Si se trata del impuesto al carbono, por ejemplo, se seguiría el procedimiento de un impuesto.	La renta climática es un mecanismo crucial para movilizar recursos financieros necesarios para combatir el cambio climático. Mediante la generación de ingresos a partir de políticas climáticas específicas, es posible financiar una variedad de proyectos y medidas que fomentan la sostenibilidad, reducen las emisiones de carbono y facilitan la adaptación de las sociedades a los impactos del cambio climático.
Fondos concursables	Instrumento financiero, herramientas que facilitan la movilización de recursos económicos.	Definición de objetivo y alcance (MAATE) Marco legal y regulatorio Estructura de gobernanza Fuentes de financiamiento Diseño, proceso y convocatoria Evaluación y selección M&E	Son herramientas vitales para promover proyectos innovadores y sostenibles que contribuyan a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y a la lucha contra el cambio climático. Por medio de un proceso competitivo y transparente, estos fondos aseguran que los recursos se destinen a iniciativas con el mayor potencial de impacto ambiental y social.

Fuente de financiamiento	Tipo	Qué se requiere para implementar	Descripción (a discreción)
Mecanismos de protección social	Instrumento de política social.	Marco legal y político Estructura institucional Financiamiento sostenible Diseño de programas Infraestructura y tecnología M&E Participación de la comunidad Coordinación interinstitucional	Mecanismos diseñados para reducir la pobreza crónica y los niveles de pobreza transitoria, enfocándose en mujeres en situación de vulnerabilidad y poblaciones vulnerables, son esenciales para asegurar un mínimo de bienestar y apoyar el consumo de hogares vulnerables en el contexto de la mitigación. Programas de este tipo podrían incluir medidas como incentivos económicos para prácticas agrícolas sostenibles, acceso a proyectos de energías renovables para comunidades vulnerables, y seguros climáticos que protejan a los agricultores de pérdidas relacionadas con eventos climáticos adversos.
Empleos Verdes	Instrumento de política económica y ambiental diseñado para promover el desarrollo sostenible y la mitigación del cambio climático.	Implementar empleos verdes requiere un compromiso firme por parte de los gobiernos, el sector privado y la sociedad civil para adoptar políticas integrales, invertir en infraestructura sostenible, capacitar a la fuerza laboral y promover la innovación tecnológica. Esta transición no solo contribuye a mitigar el cambio climático, sino que también impulsa el crecimiento económico inclusivo y sostenible a largo plazo.	Puestos de trabajo que contribuyen directamente a la conservación del medio ambiente y al desarrollo sostenible. Estos empleos están vinculados a sectores económicos y actividades que tienen impactos positivos en el medio ambiente, reducen las emisiones de gases de efecto invernadero, conservan los recursos naturales, y promueven la transición hacia una economía más verde y sostenible.

### 10.3. Limitaciones y medidas correctivas para la implementación del Plan Nacional de Mitigación del Cambio Climático

Según el Acuerdo Ministerial 017 el cual detalla los lineamientos para el PLANMICC, es importante identificar las principales limitaciones para la implementación del PLANMICC y posibles medidas correctivas.

- Instrumentos como el PLANMICC, deben convertirse en política de Estado con el objetivo que futuros Planes Nacionales, Sectoriales tengan la obligatoriedad de enmarcarse en las líneas de acción definidas.
- Por otro lado, actualmente la planificación a largo plazo es un proceso complejo y con una alta incertidumbre, pese a ello, este primer esfuerzo ha sido enriquecido con aportes de personas expertas sectoriales. Lo que ha permitido aterrizar el ejercicio a una realidad plausible en el tiempo, bajo las condiciones actuales del país. En este aspecto, contar con información robusta permitirá reducir los márgenes de incertidumbre en posteriores modelos. Por ello, resulta fundamental contar con un Sistema de Medición, Reporte y Verificación robusto y creado específicamente para las condiciones del país.
- Queda también la oportunidad de que en próximos pasos pueda incrementarse la ambición en función de los recursos que pueda apalancar el país y del cumplimiento de los objetivos del PLANMICC que aportará a la acción climática global. Para ello, es fundamental contar con la colaboración de la cooperación internacional y el sector privado como parte clave en estas acciones.
- En este sentido, los esfuerzos realizados para consolidar la posición país, han dado frutos en cuanto al acceso a asistencia técnica, fortalecimiento de capacidades y otras acciones. Es menester continuar con los esfuerzos de formación de negociadoras y negociadores expertos para que con su trabajo ayude a movilizar fondos para la implementación del PLANMICC. Se debe priorizar la capacitación a los gobiernos autónomos descentralizados en la elaboración de proyectos de desarrollo para mitigar el cambio climático, pues son los llamados a aterrizar en territorio el trabajo.
- Ecuador es un país altamente vulnerable a los efectos del cambio climático, por tanto, el crear una estrategia que integre mitigación y adaptación brinda la oportunidad de alcanzar metas más ambiciosas e integrales. Los esfuerzos de evaluación y prevención de riesgos inherentes al cambio climático deberán ser considerados como parte fundamental del análisis para la implementación de proyectos de desarrollo. Las sequías e intensificación de lluvias constituyen situaciones complejas para la economía nacional y la mitigación del cambio climático, por lo cual la racionalidad climática en la planificación en territorio debe ser una premisa de obligatorio cumplimiento.

- Respecto al seguimiento a los avances del PLANMICC, en la Fase I, se plantean indicadores generales, debido a la limitación de información. Sin embargo, desde el inicio de la implementación, se deberá trabajar en los mecanismos que permitan la generación de información detallada de datos de actividad para el cálculo de emisiones, e información asociada a costos y beneficios de las medidas de mitigación. En este sentido, existe la oportunidad para que el país trabaje en la adquisición de bases de datos para mejorar la planificación, y uno de los aspectos determinantes es la identificación precisa de poblaciones vulnerables. Otro reto importante en el ámbito de la organización y obtención de información es la necesidad de dar seguimiento a la inversión en los procesos de mitigación del cambio climático, para lo cual el país debe iniciar la creación de una taxonomía estandarizada en este ámbito que permita contar con las herramientas para asegurar el financiamiento de las acciones de mitigación y dar seguimiento a su implementación.
- La viabilidad del PLANMICC está supeditada al firme respaldo político sostenido. Si bien su función como instrumento de planificación exige ajustes periódicos, su conversión en una política a largo plazo es fundamental para blindar la planificación frente a la inestabilidad política.
- La aplicación técnica de las medidas planteadas en el PLANMICC depende de las capacidades profesionales con las que cuente el país, en tal sentido, el Ecuador debe encaminarse en un proceso sostenido de formación académica de alto nivel.
- Finalmente, es fundamental trabajar en procesos de investigación para establecer factores de emisión propios del país y para fortalecer la toma de decisiones en materia de mitigación con base en la ciencia y el desarrollo tecnológico. Para ello, es indispensable contar con el aporte de la Academia, la colaboración del sector privado, el sector público y otros actores clave, así como el involucramiento de estos sectores junto con la sociedad civil para garantizar que en el futuro se pueda contar con información robusta que visibilice los esfuerzos del Ecuador en materia de mitigación.





Implementada por  
**giz**  
GIZ - Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit



Ministerio del Ambiente,  
Agua y Transición  
Ecológica