

**Universidad Andina Simón Bolívar**

**Sede Ecuador**

**Área de Estudios Sociales y Globales**

Maestría en Cambio Climático y Negociación Ambiental

**Análisis de instrumentos de mitigación del cambio climático para el desarrollo de la Contribución Determinada a Nivel Nacional del Ecuador (NDC) bajo el Acuerdo de París**

Marco Daniel Silva Ramos

Tutor: Augusto David Sánchez Ubidia

Quito, 2022

Trabajo almacenado en el Repositorio Institucional UASB-DIGITAL con licencia Creative Commons 4.0 Internacional

	Reconocimiento de créditos de la obra	
	No comercial	
	Sin obras derivadas	

Para usar esta obra, deben respetarse los términos de esta licencia



### **Cláusula de cesión de derecho de publicación de tesis/monografía**

Yo, Marco Daniel Silva Ramos, autor de la tesis intitulada “Análisis de instrumentos de mitigación del cambio climático para el desarrollo de la Contribución Determinada a Nivel Nacional del Ecuador (NDC) bajo el Acuerdo de París”, mediante el presente documento dejo constancia de que la obra es de mi exclusiva autoría y producción, que la he elaborado para cumplir con uno de los requisitos previos para la obtención del título de Magister en Cambio Climático y Negociación Ambiental en la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador.

1. Cedo a la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador, los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación, durante 36 meses a partir de mi graduación, pudiendo, por lo tanto, la Universidad utilizar y usar esta obra por cualquier medio conocido o por conocer, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico. Esta autorización incluye la reproducción total o parcial en formato virtual, electrónico, digital u óptico, como usos en red local y en internet.
2. Declaro que en caso de presentarse cualquier reclamación de parte de terceros respecto de los derechos de autor/a de la obra antes referida, yo asumiré toda responsabilidad frente a terceros y a la Universidad.
3. En esta fecha entrego a la Secretaría General, el ejemplar respectivo y sus anexos en formato impreso y digital o electrónico.

Fecha: 30 de junio de 2022

Firma:



## Resumen

El cambio climático global es un grave problema para el desarrollo sostenible, desde la perspectiva científica los efectos del cambio climático tienen un origen antropogénico; El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) en sus informes, “*El cambio climático y la tierra*”, “*El océano y la criósfera en un clima cambiante*”, expresan una preocupación por las alteraciones observadas y previstas para un futuro cambio climático.

El Acuerdo de París de la Convención solicitó la presentación de Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés) antes del 2020 considerando sus respectivas actualizaciones cada cinco años. La NDC es un instrumento de planificación climática que se enfoca en la mitigación y adaptación al cambio climático mediante la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, la conservación de sumideros de carbono, la preparación y aumento resiliencia de las poblaciones a los efectos del cambio climático global.

El presente trabajo analiza diversos medios de actualización e implementación de la NDC del Ecuador mediante instrumentos de mitigación del cambio climático utilizando un modelo conceptual habilitante para la actualización e implementación de la NDC con un potencial transformacional alineado con los objetivos nacionales de desarrollo que se establezcan en función del gobierno de turno.

**Palabras Clave:** mitigación del cambio climático, cambio climático, contribución determinada a nivel nacional, Acuerdo de París, políticas climáticas.



## **Dedicatoria**

Este trabajo se lo dedico a mi mamá Ana Ramos, mi tío Marco Ramos, mi hermano Santiago Silva, mi papá Joaquín Silva, a mi abuelita Laura Beatriz Real, a mi abuelo Jorge Silva, a mis estudiantes de los que aprendo siempre, su influencia me ha permitido dar más pasos en mi vida, shunkumanta yupaychapani tukuykunawanmari.





## **Agradecimiento**

Agradezco a la Universidad Andina Simón Bolívar por brindarme la oportunidad de avanzar en mis estudios, a mi tutor de tesis Augusto Sánchez y a los revisores por su guía y correcciones para mejorar este trabajo.

Agradezco al Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica, a la Organización Latinoamericana de Energía, OLADE, a UNEP-DTU Partnership, a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático por la capacitación e información brindada.



## Tabla de contenidos

Introducción .....	19
1. Objetivo general.....	20
2. Objetivos específicos .....	20
3. Justificación .....	20
4. Estructura del documento .....	21
Capítulo Primero Marco conceptual para la mitigación del cambio climático ....	23
1. Antecedentes de la gobernanza climática a nivel internacional .....	23
2. Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático....	26
3. El Protocolo de Kioto .....	27
4. La mitigación del cambio climático.....	27
5. Partes de la CMNUCC.....	28
5.1. Mecanismos de Kioto .....	28
5.1.1. Mecanismo para un desarrollo limpio.....	29
5.1.2. Modalidades y procedimientos para el MDL en el Ecuador.....	31
6. Filosofía de la ciencia del clima .....	33
7. Plan de Acción de Bali.....	35
7.1. Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación.....	35
7.2. Tipos de NAMAs.....	39
7.3. NAMAs en Ecuador.....	39
7.4. Importancia de un sistema de Medición Reporte y Verificación.....	40
8. Desempeño de las NAMAs y del MDL.....	44
9. El rol del mercado de carbono .....	46
10. El Acuerdo de París .....	49
10.1. Estructura del Acuerdo de París .....	49
10.2. Enfoque cooperativo y objetivo de adaptación global .....	50
10.3. Estatus de ratificación .....	51

11.	Contribuciones previstas y determinadas a nivel nacional .....	51
12.	Contribución determinada a nivel nacional en el Acuerdo de París .....	56
13.	Principales instrumentos de planificación climática en el Ecuador.....	58
14.	Posición país ante la CMNUCC .....	62
Capítulo Segundo Metodología de análisis de los instrumentos de mitigación...		63
1.	Aproximación de la investigación en una revisión sistemática .....	63
2.	Recolección de datos y análisis .....	65
3.	Resumen temático de la información consultada .....	70
3.1.	Relación entre los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la NDC .....	71
3.2.	Lecciones aprendidas de las acciones de mitigación .....	73
3.2.1.	Lección aprendida de un proyecto MDL en el Ecuador.....	74
3.2.2.	Lección aprendida en una NAMA en el Ecuador.....	75
3.3.	NDC, adaptación y educación.....	76
3.4.	Importancia de los inventarios nacionales de GEI.....	76
3.5.	Indicadores clave de la ambición del Acuerdo de París.....	77
3.6.	Un MRV consistente .....	77
4.	Prueba del modelo conceptual .....	79
4.1.	Resultados del modelo conceptual.....	84
4.2.	Elementos considerados en el modelo conceptual.....	86
5.	Modelo conceptual final .....	90
Capítulo Tercero Instrumentos de mitigación y financiamiento climático .....		97
1.	Categorías clave de los INGEI de Colombia, Ecuador y Perú .....	97
1.1.	Compromisos condicionales e incondicionales para una NDC .....	99
1.2.	Elementos relevantes de la NDC de Colombia .....	99
1.3.	Elementos relevantes de la NDC de Perú .....	99
1.4.	Elementos relevantes de la primera NDC de Ecuador .....	100
2.	Barreras para la implementación de acciones de mitigación.....	105

2.1. Barreras sectoriales .....	106
2.2. Barreras transversales.....	108
3. Financiamiento climático.....	109
4.1. Acceso al financiamiento .....	112
4.2. Fondo Verde del Clima .....	112
4.2.1. Área de impacto en mitigación.....	114
4.2.2. Área de impacto en adaptación.....	114
4.2. Fondos bilaterales y multilaterales.....	115
4.3. Agencias de implementación .....	116
Conclusiones y Recomendaciones .....	117
1. Conclusiones.....	117
2. Recomendaciones y temas de investigación futuros.....	125
Obras citadas .....	129



## Índice de Figuras

Figura 1: Estructura del IPCC .....	24
Figura 2: Evolución de las emisiones de CO2 entre 2005-2018.....	25
Figura 3: Temperatura global entre 1880-2017.....	26
Figura 4: NAMAs sectoriales de las llamadas del NAMA Facility .....	37
Figura 5: NAMAs regionales de las llamadas del NAMA Facility .....	37
Figura 6: Tipos de MRV .....	41
Figura 7: Definición de un MRV .....	41
Figura 8: Elementos de un MRV.....	42
Figura 9: Crecimiento del mercado de carbono en Europa.....	48
Figura 10: Crecimiento del mercado de carbono en Europa en el año 2020 .....	49
Figura 11: Ambición global de emisiones .....	53
Figura 12: Emisiones acumuladas y percapitas de GEI .....	54
Figura 13: Tipos de reducción de emisiones en Latinoamérica y el Caribe .....	55
Figura 14: Compromisos internacionales de la CMNUCC y AP .....	58
Figura 15: Desarrollo de las acciones de mitigación.....	58
Figura 16: Metodología para la aproximación y métodos de síntesis .....	64
Figura 17: Investigaciones relacionadas a la mitigación del cambio climático ..	70
Figura 18: Mapa de palabras del resumen temático .....	79
Figura 19: Elementos del modelo conceptual para acciones de mitigación.....	83
Figura 20: Elementos del modelo conceptual para acciones de mitigación.....	84
Figura 21: Prueba del modelo conceptual .....	89
Figura 22: Modelo conceptual final para instrumentos de mitigación.....	95
Figura 23: Emisiones de GEI de Colombia, Ecuador y Perú sin AFOLU .....	99
Figura 24: Proyectos MDL en Ecuador.....	101
Figura 25: Criterios para evaluar la importancia de las NAMAS en Ecuador..	104
Figura 26: Flujos de financiamiento climático.....	111
Figura 27: Arquitectura del fondo verde para el clima .....	112
Figura 28: Atribución de recursos y objetivos del GCF .....	113
Figura 29: Enfoque adaptado del GCF.....	114

**Índice de Tablas**

Tabla 1 Preguntas de los mecanismos de flexibilidad del Protocolo de Kioto ..	29
Tabla 2 Principales instrumentos de planificación climática en el Ecuador .....	60
Tabla 3 Revisión sistemática relacionada a mitigación del cambio climático...	67
Tabla 4 Ponderación de criterios del resumen temático.....	87
Tabla 5 Emisiones de GEI en Latinoamérica y el Caribe .....	97
Tabla 6 Emisiones de GEI de Colombia, Ecuador y Perú .....	98
Tabla 7 Emisiones reducidas de los proyectos MDL en Ecuador.....	102
Tabla 8 Criterios de inversión del GCF .....	116



## SIGLAS

<b>AFOLU</b>	Sector agricultura, silvicultura y otros usos del suelo	<b>DCH</b>	Desarrollo de centrales hidroeléctricas
<b>ALC</b>	América Latina y el Caribe	<b>DOE</b>	Entidad operacional designada
<b>AN-MDL</b>	Autoridad nacional para el MDL	<b>EB</b>	Junta ejecutiva del MDL
<b>AOD</b>	Asistencia Oficial de Desarrollo	<b>EIT</b>	Países con economías en transición
<b>AP</b>	Acuerdo de París	<b>ERU</b>	Unidades de reducción de emisiones
<b>BAU</b>	Escenario tendencial	<b>ETS</b>	Comercio de emisiones
<b>CER</b>	Crédito de reducción certificada de emisión	<b>EU-ETS</b>	Comercio de emisiones europeo
<b>CMA</b>	Conferencia de las partes en calidad de reunión de las Partes en el Acuerdo de París	<b>GCF</b>	Fondo verde para el clima o FVC
<b>CMNUCC</b>	Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático o UNFCCC	<b>GEF</b>	Fondo para el medio ambiente mundial o FMAM
<b>CN</b>	Comunicación nacional	<b>GEI</b>	Gas de efecto invernadero
<b>CO<sub>2</sub>e</b>	Equivalente de dióxido de carbono	<b>LEDS</b>	Estrategias de desarrollo bajo en carbono
<b>COP</b>	Conferencia de las partes	<b>IBA</b>	Informe bienal de actualización
<b>CBDR-RC</b>	Responsabilidades comunes pero diferenciadas, respectivas capacidades, a la luz de las circunstancias nacionales	<b>ICA</b>	Análisis y consulta internacional
<b>CTCN</b>	Centro y red de tecnología del clima	<b>INDC</b>	Contribuciones tentativas nacionalmente determinadas
		<b>INFORMEA</b>	United Nations Information Portal on Multilateral Environmental Agreements
		<b>INGEI</b>	Inventario nacional de GEI
		<b>IPCC</b>	Panel intergubernamental de expertos sobre cambio climático

<b>LEDS</b>	Estrategias de desarrollo bajo en carbono	<b>PEC</b>	Programa de eficiencia en cocción
<b>LDCF</b>	Fondo para países menos desarrollados	<b>PDD</b>	Documento de diseño de proyecto
<b>LMDC</b>	Grupo de afinidad sobre cambio climático de países en desarrollo	<b>PK</b>	Protocolo de Kioto
<b>MDL</b>	Mecanismo para un desarrollo limpio	<b>PNUMA</b>	Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente
<b>MRV</b>	Medición, reporte y verificación	<b>REDD+</b>	Reducción de emisiones debidas a la deforestación y a la degradación de los bosques
<b>MTR</b>	Marco de transparencia reforzado	<b>SBI</b>	Órgano subsidiario de implementación
<b>NAMA</b>	Acciones nacionales apropiadas de mitigación	<b>SCCF</b>	Fondo especial de cambio climático
<b>NDA</b>	Autoridad nacional designada	<b>SEI</b>	Stockholm Environment Institute
<b>NDC</b>	Contribución determinada a nivel nacional	<b>TAP</b>	Plan de acción tecnológico
<b>NDC-SP</b>	NDC Support Programme	<b>TEC</b>	Comité ejecutivo de tecnología
<b>ODS</b>	Objetivos de desarrollo sostenible	<b>TNA</b>	Evaluación de necesidades tecnológicas
<b>OECD</b>	Organización para el desarrollo y la cooperación económica	<b>UICN</b>	Unión para la conservación de la naturaleza
<b>OGE&amp;EE</b>	Optimización de generación eléctrica y eficiencia energética del distrito Amazónico.	<b>UN</b>	Naciones Unidas
<b>OPEP</b>	Organización de países exportadores de petróleo	<b>UNEP-DTU</b>	Alianza entre PNUMA y la Universidad Técnica de Dinamarca
<b>PAWP</b>	Programa de trabajo del Acuerdo de París	<b>UNGA</b>	Asamblea General de Naciones Unidas
		<b>WRI</b>	World Resource Institute

## Introducción

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) fue creado por la Organización Meteorológica Mundial y el Programa de Naciones Unidas para el Ambiente (IPCC 2007b). El IPCC considera al cambio climático global como un problema multidimensional relacionado en menor medida a un cambio climático natural (aerosoles volcánicos, radiación solar) y en gran medida a un cambio climático antropogénico vinculado al desarrollo económico intensivo en emisiones de carbono (IPCC 2014b).

Las concentraciones globales de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) y otros gases de efecto invernadero aumentaron desde 1750 y se intensificaron desde 1950 (IPCC 2014b, 2). Por lo tanto, se establece una relación directa entre el consumo mundial de combustibles fósiles, el cambio del uso del suelo y el incremento las concentraciones de dióxido de carbono equivalente (CO<sub>2</sub>e) en la atmósfera (Smith et al. 2014, 818).

Los impactos del cambio climático adicionalmente al aumento de emisiones de GEI se evidencian en el aumento de la precipitación, la desertificación, la pérdida de cobertura de hielo polar y el aumento del nivel del mar. Los efectos sobre los ecosistemas son negativos e irreversibles; los sistemas urbanos, económicos y sociales se ven afectados negativamente por el cambio climático (IPCC 2014a).

El cambio climático se relaciona con la seguridad alimentaria e hídrica (Pastor et al. 2019), al igual que con el crecimiento poblacional, la contaminación ambiental, la inequidad social en la repartición de la riqueza y el crecimiento económico (Hof et al. 2017, 30). Se estimada una probable elevación de la temperatura media del planeta entre 3,7°C a 4,8°C para el año 2100 (IPCC 2014b, 20) en el caso de un escenario tendencial (BAU, por sus siglas en inglés) donde no se tomen medidas relevantes para la estabilización del sistema climático global.

El informe acerca de la economía del cambio climático (Stern 2007) señala que los costos de no tomar medidas para reducir los efectos del cambio climático varían entre un 5% y 20% del producto interno bruto (PIB) mundial en forma anual. El costo de la acción climática se mantendría en valores aproximados al 1% del PIB mundial en forma anual, *“Aún si los costos fueran superiores al 1% del PIB mundial se justificarían al evitar las afectaciones socio ambientales”* (Maslin 2009, 45).

## **1. Objetivo general**

Analizar las lecciones aprendidas del Mecanismo para un Desarrollo Limpio (MDL), las Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación (NAMAs, por sus siglas en inglés) y de los mercados de carbono para la actualización de la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés) del Ecuador y el cumplimiento de los compromisos climáticos ante el Acuerdo de París de la CMNUCC.

## **2. Objetivos específicos**

1.- Identificar los principales instrumentos de planificación climática nacional e internacional adoptados por el Estado Ecuatoriano para disminuir las emisiones de GEI y aumentar la resiliencia climática.

2.- Exponer la filosofía de diseño, fortalezas, debilidades del MDL y su relación con las NAMAs.

3.- Generar directrices aplicables para la actualización del NDC en el contexto de la institucionalidad climática del Ecuador.

## **3. Justificación**

El trabajo responde a la necesidad de un análisis académico de los instrumentos, o acciones, de mitigación del cambio climático en Ecuador considerando las lecciones aprendidas del Mecanismo para Desarrollo Limpio (UNFCCC 1998, art 12) y de las Acciones Nacionales de Mitigación aplicadas por los países en vías de desarrollo (UNFCCC 2007b). Es necesario un progresivo aumento del nivel de ambición de la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) con criterios técnicos adecuados de mejora bajo el marco de trabajo del Acuerdo de París, que faciliten una actualización de la NDC del Ecuador en los siguientes periodos de compromisos (UNFCCC 2015a, 4).

Las NDCs presentadas representan apenas un tercio de las emisiones globales de GEI (UNEP 2017) esto origina una brecha en la reducción de emisiones (GAP) para evitar un incremento de temperatura media global mayor a los 2°C hasta el año 2100.

La pertinencia social del presente trabajo radica en los cobeneficios de la implementación efectiva de los instrumentos de mitigación y una mejora de la transparencia para la contabilidad nacional de emisiones. Los principales cobeneficios de la acción climática se presentan en los siguientes ámbitos: a) reducción de la contaminación del aire, mejora de la calidad del aire y salud; b) urbanización; c) gobernanza, educación y empleo; d) digitalización; e) servicios eficientes desde el punto

de vista de la energía y materiales para mejorar las condiciones de vida; f) uso de la tierra, seguridad alimentaria y bioenergía (United Nations Environment Programme 2019, 12).

#### **4. Estructura del documento**

En el primer capítulo se describe la evolución de los principales instrumentos de planificación climática internacional y su consecuente incorporación en la planificación climática del Ecuador, adicionalmente, se define el mecanismo para un desarrollo limpio (MDL) y las acciones nacionales apropiadas de mitigación (NAMAs). Se incluyen las experiencias del Ecuador con los mencionados instrumentos (en relación al objetivo específico 1).

La planificación climática responde a los principales objetivos y elementos que estructuran el Acuerdo de París para contrarrestar los efectos acumulativos del cambio climático mediante metas de GEI, como metas que no consideran los GEI, políticas, programas, proyectos y acciones referentes a la reducción de emisiones con respecto a un año base o a un escenario tendencial (BAU). Finalmente, se incluye la posición del Ecuador frente las negociaciones de cambio climático a nivel internacional.

En el segundo capítulo se muestra la metodología para el análisis de los instrumentos de mitigación del cambio climático, que incluye en primer lugar, la recopilación de investigaciones relacionadas a la mitigación del cambio climático, incluyendo lecciones aprendidas del MDL y de las NAMAs, NDCs regionales, la medición reporte y verificación o MRV, la transferencia tecnológica y algunos criterios de financiamiento climático.

La metodología incluye un análisis de investigaciones, nacionales e internacionales relacionadas con la mitigación del cambio climático posteriormente se construyen bloques de información temáticos que articulan un modelo conceptual de los instrumentos de mitigación del cambio climático que consideran tres elementos: a) los principales eventos internacionales relacionados con la mitigación del cambio climático; b) el llamado a la acción global con un enfoque ascendente (Bottom-up) y el enfoque descendente (Top-down), y c) las acciones y los resultados en términos de los principales beneficios<sup>1</sup> ambientales, sociales y económicos esperados.

---

<sup>1</sup> La evaluación de los beneficios sociales, ambientales y económicos son consideraciones específicas de cada instrumento. Por ejemplo, para una NAMA de energía sus beneficios ambientales deben respaldarse en su potencial transformacional y en un MRV consistente.

La contribución incondicional considera que un Estado implementará programas, proyectos y acciones climáticas sin apoyo internacional, por medio de financiamiento público, considera medidas económicamente viables, con cobeneficios sociales significativos para la población.

La contribución condicional considera un conjunto de medidas adicionales a la planificación climática nacional. El país implementará nuevas acciones climáticas cuando exista el apoyo financiero, tecnológico y de capacidades suficientes por parte de la comunidad internacional. Las contribuciones requieren financiamiento nacional y privado, un elevado grado de compromiso del gobierno nacional, la vinculación con el sector privado, sociedad civil, academia, organismos especializados de investigación, desarrollo e innovación (i+D+i).

La filosofía de diseño del modelo conceptual contribuye al análisis de fortalezas y debilidades de instrumentos o acciones de mitigación del cambio climático, se incorporan lecciones aprendidas del MDL y su relación con las NAMAs para obtener un modelo conceptual alineado con los objetivos nacionales de desarrollo y los compromisos de la NDC bajo el Acuerdo de París (en relación con el objetivo específico 2).

En el tercer capítulo se muestra el contexto regional de las emisiones de GEI, la importancia de los inventarios nacionales de GEI, se generan recomendaciones para la actualización de la NDC del Ecuador con los hallazgos del modelo conceptual (en relación con el objetivo específico 3). El apartado menciona posibles barreras sectoriales y transversales a superar para lograr un entorno habilitante a los instrumentos de mitigación del cambio climático. Se incluye información relacionada con el financiamiento climático y los requisitos necesarios para acceder a los fondos climáticos.

En el cuarto capítulo se muestran los principales hallazgos del trabajo relacionados con la aplicabilidad de los instrumentos o acciones de mitigación del cambio climático se responden a los objetivos planteados en el trabajo y se proponen temas de investigación relacionados con la mitigación del cambio climático en el Ecuador.

## Capítulo Primero

### Marco conceptual para la mitigación del cambio climático

#### 1. Antecedentes de la gobernanza climática a nivel internacional

En la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Humano celebrada en Estocolmo (United Nations 1972), se destacaron los impactos ambientales relacionados al crecimiento poblacional, la inequidad en la distribución en la riqueza de los recursos naturales y la necesidad de cooperación internacional para solventar problemas ambientales globales.

El Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) se establece en 1983, en el marco del informe “Nuestro Futuro Común” (Brundtland y Khalid 1987) dirigido por Gro Harlem Brundtland, ex-Primera Ministra de Noruega. En este informe se define el desarrollo sostenible como “*la satisfacción de las necesidades actuales sin comprometer las necesidades de las generaciones futuras.*” Consecuentemente, se promueve la responsabilidad intergeneracional en el desarrollo sostenible.

En 1988 la Asamblea General de Naciones Unidas (UNGA, por sus siglas en inglés) (UNGA 1988) reconoce que “*el cambio climático es una preocupación común de la humanidad.*” En 1988, la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) (IPCC 2007a) conforma el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC).

El IPCC cuenta con tres grupos de trabajo y un grupo especial para inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. El IPCC examina y evalúa la producción científica, técnica, socioeconómica más relevante y reciente que permita una mejor comprensión del cambio climático. Sin embargo, el IPCC no lleva a cabo ninguna investigación, ni supervisa parámetros o información base relevante al estado del clima.

En 1992, se establece la Conferencia de Río o Cumbre de la Tierra, tuvo como principales resultados: la Agenda 21, un programa de acción para enfrentar los problemas ambientales, y la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo (UN 1992). En la Conferencia de Río se adoptaron tres convenciones:

- Convención de Naciones Unidas sobre el cambio climático.
- Convención sobre la diversidad biológica.
- Convención de lucha contra la desertificación.

En la figura 1, se observa la estructura de funcionamiento del IPCC (2007). El grupo de Trabajo 1 evalúa los aspectos científicos físicos del sistema climático y del cambio climático, por ejemplo, cambio de los GEI, aerosoles atmosféricos, temperatura oceánica y de la tierra, aumento del nivel del mar, paleoclima, ciclo del carbono, modelos, proyecciones climáticas, causas y atribuciones del cambio climático.

El grupo de Trabajo 2 del IPCC evalúa la vulnerabilidad de los sistemas naturales, socioeconómicos, las consecuencias positivas y negativas del cambio climático, incluyendo opciones de adaptación que contemplan la vulnerabilidad y el desarrollo sostenible. Se evalúan varios sectores (recursos hídricos, ecosistemas, alimentos y bosques, sistemas costeros, industria, salud humana). El grupo de Trabajo 3 evalúa las opciones de mitigación del cambio climático a través de la limitación y prevención de emisiones de GEI, mejorando las actividades que remuevan los GEI de la atmósfera, considerando las emisiones de los principales sectores de mitigación a corto y mediano plazo (energía, transporte, edificaciones, industria, agricultura, bosques, manejo de residuos).

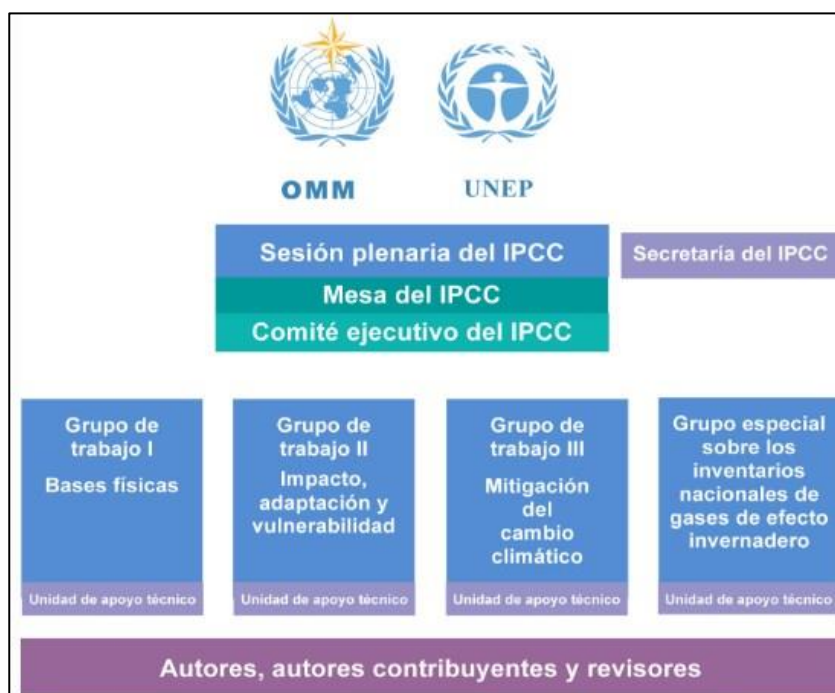


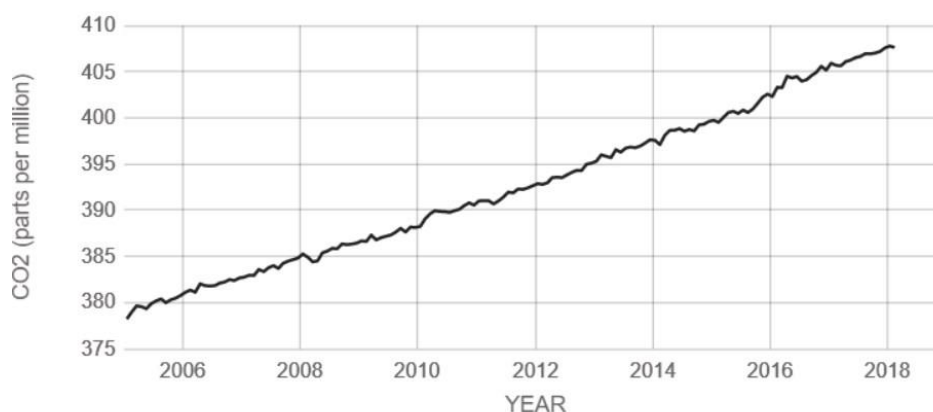
Figura 1: Estructura del IPCC

El IPCC (Singapore government y UNFCCC 2015) en su quinto informe de evaluación concluye que: “*El cambio climático es real y las actividades antropogénicas son la principal causa*”. La concentración de emisiones de GEI previo a la revolución industrial, entre 1850 y 1900, eran 200-280 ppm (partes por millón), mientras que en



septiembre de 2018 son 405,5<sup>2</sup> ppm (NASA 2018). Adicionalmente, la comunidad científica internacional considera que un aumento de 4°C o más en la temperatura global traerían consecuencias negativas en los sistemas climáticos y humanos.

El mundo superó el límite seguro de 350 ppm de CO<sub>2</sub>, la nueva meta global es de 450 ppm, o un intervalo de incremento de temperatura entre 1,5°C a 2°C a nivel global hasta el 2100. El incremento de las emisiones de CO<sub>2</sub> se refleja en la figura 2, donde la curva de emisiones versus el tiempo muestra una tendencia creciente en emisiones que requieren una estabilización con concentraciones menores a las 450 ppm de CO<sub>2</sub>e.

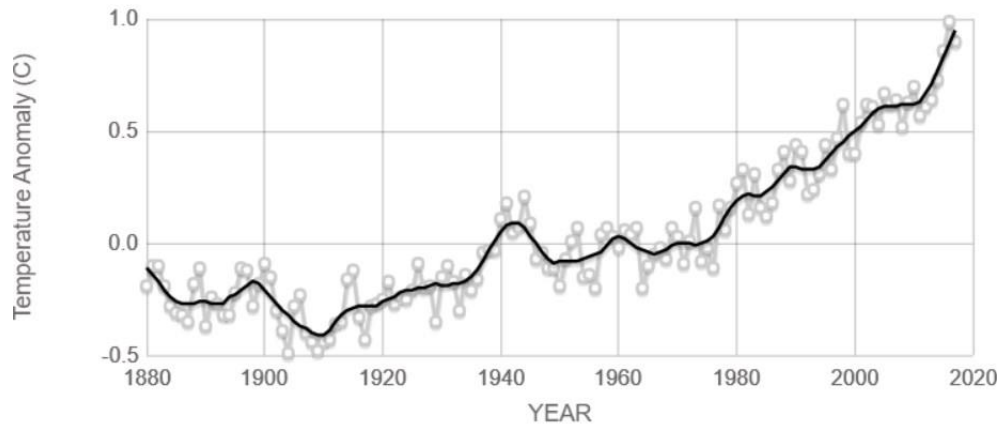


*Figura 2: Evolución de las emisiones de CO<sub>2</sub> entre 2005-2018*

En la figura 3, se observa una tendencia creciente de la curva temperatura versus tiempo, hasta el año 2017 el aumento de la temperatura global es de 0,9 °C, y que se acerca el incremento de la temperatura global al intervalo seguro entre 1,5°C a 2°C. El aumento de la temperatura global tiene una relación directamente proporcional al aumento de la concentración de emisiones de GEI. De acuerdo con el IPCC (2014a) entre 1880-2012, la temperatura mundial se incrementó en 0,85 °C.

---

<sup>2</sup> Se puede revisar el estado de la concentración media de CO<sub>2</sub> en el Observatorio de Mauna Loa <<https://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/index.html>> hasta junio de 2020 la concentración de CO<sub>2</sub>e a nivel mundial es 416,39 ppm.



*Figura 3: Temperatura global entre 1880-2017*

Las acciones de mitigación de emisiones de GEI, mantienen y aumentan los sumideros de carbono, contribuyendo así con la estabilización climática global. Las actividades humanas son diversas por esta razón el IPCC metodológicamente recomienda analizar sectores de mitigación que adicionalmente están priorizados por la Estrategia Nacional de Cambio Climático del Ecuador 2012-2025 (Ministerio del Ambiente 2012). Los sectores de mitigación son Energía, Procesos Industriales, Agricultura, Silvicultura y Otros Usos del Suelo, Residuos.

## **2. Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático**

La Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático, CMNUCC, fue adoptada en 1992 y entro en vigor en 1994 (INFORMEA 2013). Actualmente, CMNUCC cuenta con la ratificación de 196 países miembros (UNFCCC 2007c), o partes, y una organización de integración económica regional, la Unión Europea. El principal objetivo de la CMNUCC (UNFCCC 1992, 4), artículo 2, es estabilizar la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera a niveles que permitan una adaptación al cambio climático, sin amenaza a la producción de alimentos, mientras se permite el desarrollo económico de una forma sostenible.

La Conferencia de las Partes (COP, por sus siglas en inglés), que es el organismo que gobierna la CMNUCC establece los medios de implementación de la CMNUCC relacionados al financiamiento, transferencia tecnológica y creación de capacidades (UNFCCC 1992, 5–10), mencionado en el artículo 4 de la CMNUCC, se enfatiza el apoyo a los países en vías de desarrollo para cumplir con el objetivo de la CMNUCC. El mecanismo financiero de la CMNUCC (UNFCCC 1992, 15–16), mencionado en el artículo 11 de la CMNUCC, basa sus políticas, programas prioritarios y sus criterios de elegibilidad en la COP. A su vez, la COP ha designado como entidades operativas del

mecanismo financiero al Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, por sus siglas en inglés), y en 2010 al Fondo Verde para el Clima (GCF, por sus siglas en inglés).

### **3. El Protocolo de Kioto**

El Protocolo de Kioto es un acuerdo internacional vinculante para 37 países industrializados y la Unión Europea para reducir sus emisiones de GEI, que vuelve operativa a la CMNUCC hasta el 2020, el protocolo comparte los principios y objetivo último de estabilización climática de la CMNUCC y establece compromisos legalmente vinculantes a las partes Anexo I para limitar y reducir sus emisiones de GEI.

El Protocolo de Kioto solo es vinculante para los países desarrollados en un periodo de compromisos determinado (INFORMEA 2017); actualmente, el Protocolo de Kioto se constituye con 192 países miembros (UNFCCC 2018c) y cuenta con tres mecanismos de flexibilidad; la implementación conjunta, el mecanismo para un desarrollo limpio y el comercio de emisiones.

### **4. La mitigación del cambio climático**

El protocolo de Kioto al igual que todo acuerdo vinculante de estabilización climática utiliza la mitigación del cambio climático como un medio de implementación de sus objetivos a continuación se desarrollan definiciones relacionadas a la mitigación del cambio climático.

La definición de mitigación del IPCC (Stocker, y D. Qin 2013, 196), plantea que es una “*Intervención humana encaminada a reducir las fuentes o potenciar los sumideros de gases de efecto invernadero.*” En este contexto, los sumideros (IPCC 2005) permiten la absorción natural del CO<sub>2</sub> de la atmósfera, son sumideros los suelos, bosques u océanos. De acuerdo a (Fransen et al. 2017, 23) , los instrumentos de mitigación consideran:

- Reducir las emisiones de GEI mediante regulaciones y estándares, por ejemplo, logrando una mayor eficiencia energética considerando la penetración progresiva de energías renovables.
- Impedir que se liberen nuevas emisiones de GEI a la atmósfera. Un ejemplo es promover impuestos vehiculares e industriales más estrictos para el control de la calidad del aire.
- Preservar y potenciar los sumideros y reservorios de GEI, protegiendo los sumideros naturales de carbono, como suelos, bosques y océanos, o creando nuevos sumideros, por ejemplo, mediante la captura de carbono forestal relacionado a evitar el avance de la frontera agrícola y la consecuente

deforestación, degradación de los bosques y presión a las comunidades originarias que habitan los bosques.

- La implementación de nuevas tecnologías, procesos o prácticas que permitan una reducción de emisiones de GEI.

## **5. Partes de la CMNUCC**

Se denominan partes a los países que ratificaron la CMNUCC, las partes difieren entre sí por sus compromisos, el grado de desarrollo económico, las capacidades nacionales para proveer asistencia de tipo climática, financiera y tecnológica.

De acuerdo a la CMNUCC (UNFCCC 2015c) las partes son: En primer lugar, las partes anexo I que son países miembros de la OECD considerados países desarrollados y con economías en transición (EIT, por sus siglas en inglés) que incluyen a la Federación Rusa, los Estados Bálticos, algunos países de Europa Oriental y Central y la Unión Europea. En segundo lugar, las partes Anexo II que son países miembros de OECD que no tienen economías en transición, su responsabilidad es proveer recursos financieros que permita a los países en vías de desarrollo emprender actividades de reducción de emisiones de GEI bajo la supervisión de la CMNUCC.

En tercer lugar, las partes no Anexo I son países en vías de desarrollo, que generalmente tienen mayor vulnerabilidad a los efectos del cambio climático, ya que sus economías dependen en gran medida de la producción y comercialización de combustibles fósiles y materias primas como en el caso del Ecuador. La CMNUCC promueve actividades que brinden soluciones climáticas a las necesidades en adaptación y mitigación de los países más vulnerables mediante inversiones, seguros, transferencia tecnológica y creación de capacidades.

Finalmente, los países menos desarrollados son 49 países miembros (LDC, por sus siglas en inglés) que tienen una capacidad limitada para enfrentar al cambio climático y adaptarse a sus efectos adversos.

### **5.1. Mecanismos de Kioto**

Para facilitar la implementación de los compromisos de reducción de emisiones, el Protocolo de Kioto generó instrumentos innovadores llamados “Mecanismos de Flexibilidad”, que permiten a las partes Anexo I mejorar la relación costo-eficiencia de proyectos de mitigación para conseguir sus objetivos de reducción de emisiones de GEI (UNFCCC 2015b).

Los mecanismos de flexibilidad se diseñaron para alentar la transferencia de tecnología, promover la eficiencia energética y los esquemas de conservación de los

bosques. Las reducciones de emisiones, bajo el Mecanismo para un Desarrollo Limpio, son adicionales a cualquier reducción de emisiones que hubiera ocurrido y deben ser complementarias de las acciones nacionales de mitigación de cada país.

En la tabla 1, se responden algunas interrogantes relacionadas a las condiciones de los mecanismos de flexibilidad y su filosofía de diseño (ver la sección 7 referente a la filosofía de diseño) (INFORMEA 2017).

*Tabla 1*  
*Preguntas de los mecanismos de flexibilidad del Protocolo de Kioto*

<b>¿Quién?</b>	<b>¿Cuál es la meta?</b>	<b>¿Cómo?</b>	<b>¿Cuáles son las condiciones?</b>
Los mecanismos de flexibilidad involucran a las partes (sector público, sector privado)	Reducir emisiones de GEI	Emprender proyectos en otros países. Comercializar créditos de reducción de emisiones. Contabilizar las reducciones como propias.	El uso de mecanismos de flexibilidad está condicionado a que la reducción de emisiones es complementaria a las acciones nacionales de mitigación climática.

Fuente: Protocolo de Kioto, 1997

Elaboración: INFORMEA

El Protocolo de Kioto establece tres Mecanismos de Flexibilidad: la Implementación Conjunta (JI, por sus siglas en inglés), el Comercio de Emisiones (ETS, por sus siglas en inglés) y el Mecanismo para un Desarrollo Limpio (MDL), es pertinente para este estudio desarrollar el MDL.

### **5.1.1. Mecanismo para un desarrollo limpio**

El Mecanismo para un Desarrollo Limpio (MDL) fue diseñado para promover proyectos de reducción de emisiones alineados con el desarrollo sostenible de los países en vías de desarrollo, partes no Anexo I. Por lo tanto, al usar este mecanismo, una parte Anexo I asiste en la implementación de proyectos elegibles en partes no Anexo I, que resultan en la generación de créditos de reducción certificada de emisiones (CERs). El MDL es un mecanismo de flexibilidad abierto a los países en vías de desarrollo bajo el Protocolo de Kioto.

La elegibilidad de participación en el MDL consiste en que el país anfitrión, el país en donde se desarrolla el proyecto, ratifico el Protocolo de Kioto; adicionalmente, cuenta con una autoridad nacional designada (AND) que supervisa la correcta evolución del proyecto.

La autoridad nacional analiza si el proyecto MDL contribuye o no con el desarrollo sostenible del país y si los actores del proyecto se han involucrado voluntariamente en el proyecto. Hasta julio de 2018 a nivel global se registraron 7 803 proyectos MDL a la junta ejecutiva del MDL (UNFCCC 2018d). A continuación, se detallan el ciclo que un proyecto MDL:

- Se llena una plantilla del documento de diseño del proyecto (PDD, por sus siglas en inglés) para recibir la aprobación del proyecto MDL.
- Una vez preparado el PDD, éste debe ser validado por una entidad operacional designada (DOE, por sus siglas en inglés), que ha sido acreditada por la Junta Ejecutiva (EB, por sus siglas en inglés) del MDL, que es por lo general una firma auditora financiera. Posteriormente, el PDD debe ser enviado para el registro de la junta ejecutiva con la confirmación del país anfitrión de que las actividades del proyecto apoyan al desarrollo sostenible y que el país anfitrión acepta voluntariamente su participación en el proyecto.
- El proyecto MDL puede iniciar una vez subsanadas las condiciones anteriores y debe ser monitoreado por los participantes del proyecto. El proyecto MDL es revisado periódicamente por una tercera parte. Una DOE certifica los CERs conseguidos considerando la línea base de emisiones, las emisiones reales reducidas y las emisiones pérdidas.
- Una vez que los CERs son verificados son asignados a los participantes del proyecto en el contexto del Protocolo de Kioto y se envían al registro del MDL, como compensaciones, para los objetivos de reducción de emisiones de un país desarrollado.

Para que los proyectos MDL emitan CERs válidos, éstos deben considerar que los fondos del proyecto MDL sean adicionales al financiamiento para el desarrollo de una parte no Anexo I y los CERs conseguidos por el proyecto MDL son adicionales a aquellos que hubieran ocurrido sin el proyecto.

Las líneas base de los proyectos describen el curso más probable de aumento de las emisiones de GEI, sin el proyecto MDL. Adicionalmente, la metodología, incluyendo la línea base, será aprobada para cada proyecto y en forma alternativa se opta por metodologías aprobadas en el folleto de metodologías del MDL (UNFCCC y UN Campus 2017).

Los proyectos bajo el MDL son monitoreados por los proponentes de proyectos y son revisados por entidades auditoras externas de manera independiente y periódica. En ese sentido, una entidad operacional designada (DOE) certifica las reducciones efectivas al restar las emisiones reales reducidas de las emisiones de referenciales aprobadas.

Durante el primer periodo de compromisos del MDL se obtuvieron resultados variados en términos de reducción de emisiones alcanzados. La CMNUCC, en su reporte “Beneficios del MDL 2012”, indica que el MDL permitió una penetración de tecnologías limpias que permitieron una reducción del uso de combustibles fósiles.

La mitigación es costosa y claramente el mecanismo MDL ha reducido los costos de la mitigación en al menos USD 3,6 mil millones en los costos de reducción de emisiones y ha movilizado USD 215,4 mil millones de inversión en países en vías de desarrollo (Kirkman et al. 2012, 8).

La energía limpia obtenida por el MDL está en el rango de los 110 000 MW, que es la capacidad total de generación eléctrica de África (Bumpus 2012, 1). El volumen de reducción de emisiones del MDL a nivel mundial es de 2,9 billones de tCO<sub>2</sub>e durante su primer periodo de compromiso, entre 2008 y 2012 (UNFCCC 2019d).

En 2014, la junta directiva del MDL lanzó una herramienta de medición del desarrollo sostenible del MDL. El Acuerdo de París considera la introducción de un mecanismo para contribuir a la mitigación de las emisiones de GEI y contribuir al desarrollo (UNFCCC 2015a, 5). El MDL es un mecanismo idóneo de aprendizaje para el desarrollo de nuevas reglas, modalidades y procedimientos aplicables a la mitigación del cambio climático (Olsen, Arens, y Mersmann 2018, 1).

### **5.1.2. Modalidades y procedimientos para el MDL en el Ecuador**

Al reconocer el proceso de los proyectos MDL a continuación se detallan de forma similar el proceso aplicado por el mecanismo MDL en Ecuador, en primer lugar, la Autoridad Nacional para el MDL (AN-MDL) decide si un proyecto MDL contribuye o no al desarrollo sostenible y si los actores de los proyectos acordaron voluntariamente su participación.

El procedimiento del Ecuador para la obtención de CERs considera el siguiente esquema (Valenzuela y Ginatta 2008, 45):

- Diseño del proyecto: El PDD demuestra adicionalidad y contribuye con el desarrollo sostenible.

- Aprobación nacional: Es generalmente un ministerio o cartera de estado que registra y valida los proyectos a través de cartas de aprobación y recomendaciones técnicas.
- La validación: es un proceso que mantiene la secretaria de la CMNUCC con organismos acreditados.
- El registro: Los proponentes cancelan una tasa administrativa al Ministerio del Ambiente del Ecuador.
- El monitoreo: Existe un plan de monitoreo en el PDD del proyecto.
- La verificación y certificación: se realiza por medio de una entidad auditora acreditada por la CMNUCC que verifica el proyecto y sus remociones.
- Emisión de los CERs: La CMNUCC emite CERs que son transferibles en mercados de carbono regulados.

Ecuador cuenta con 33 proyectos MDL registrados hasta 2015 que se enfocan principalmente en proyectos hidroeléctricos, captura de metano, aprovechamiento energético de la biomasa, energía eólica, entre otros (Ministerio del Ambiente del Ecuador 2017, 20), el Acuerdo Ministerial 160 del 2011 regula el uso de recursos generados por la transferencia de reducciones certificadas de las emisiones de los proyectos MDL (Ministerio del Ambiente del Ecuador 2017, 72).

Los créditos de reducción certificada de emisiones (CERs) expedidos por parte de la CMNUCC en los proyectos de Ecuador hasta el 2015 ascienden a 2 403 865 tCO<sub>2</sub>eq, los principales sectores que han participado del mecanismo MDL de Ecuador son proyectos hidroeléctricos con 1 848 068 tCO<sub>2</sub>eq, proyectos de captura de metano con 300 769 tCO<sub>2</sub>eq, proyectos de bioenergía, biomasa, con 129 667 tCO<sub>2</sub>eq, proyectos de eficiencia energética con 77 285 tCO<sub>2</sub>eq, proyectos de biogás de relleno sanitario 37 937 tCO<sub>2</sub>eq, proyectos eólicos 10 139 tCO<sub>2</sub>eq (Ministerio del Ambiente del Ecuador 2017, 242); adicionalmente, otros proyectos MDL del Ecuador relacionados a proyectos de biogás, energía solar, proyectos de disposición final y manejo de desechos no han generado CERs hasta el año 2015 (Ministerio del Ambiente del Ecuador 2017, 242).



## 6. Filosofía de la ciencia del clima

El corazón de la filosofía de la ciencia del clima se basa en una reflexión acerca de las metodologías utilizadas para determinar cómo el clima evolucionará y que acciones se requieren para estabilizarlo; adicionalmente, la filosofía de la ciencia del clima es una subdisciplina de la filosofía de la ciencia que empezó a inicios del siglo XXI cuando las discusiones entre los filósofos de la ciencia se enfocaron en las metodologías de modelación climática. En la actualidad la filosofía de la ciencia del clima reflexiona en casi todos los aspectos de la ciencia del clima, observaciones, datos, métodos de detección y atribución, conjuntos de modelos para la toma de decisiones bajo umbrales de incertidumbre; por otro lado, no hay una clara diferencia entre la ciencia climática y la filosofía de la ciencia del clima ya que la filosofía se remite también a especificidades de la ciencia del clima (Bradley et al. 2015, 2).

La filosofía de la ciencia del clima considera preguntas relacionadas al impacto que el cambio climático tienen en el entorno humano y en la biodiversidad mundial, la obligación intergeneracional, las soluciones de geoingeniería presentan también condiciones éticas porque se requieren aproximaciones que realmente permitan una transformacionalidad del sistema climático donde las personas y la naturaleza reconozcan sus vínculos, el cambio climático no confronta con preguntas relacionadas con la justicia global, las formas de vida, la forma de pensamiento en ciencia y política y como llevarnos realmente a la acción por el clima (Parker 2018).

Cuales son los principios que deberían permitir una adecuada distribución de costos por el clima, en un modelo tradicional de pensamiento económico, la naturaleza solo es una fuente de recursos lamentablemente los modelos económicos tienen una base conceptual que no ha cambiado a entender a la naturaleza como un sistema complejo del cual dependemos enteramente, la forma de vida americana es la única deseable, como entendemos el desarrollo sostenible o la felicidad son preguntas intrínsecas en el desarrollo de la filosofía del clima, las emisiones de la población rica son comparables con las emisiones de los países más afectados por la pobreza y la vulnerabilidad climática (Jamieson 2008).

La filosofía de la ciencia del clima que se presenta en la NDC del Ecuador de 2019 (República del Ecuador 2019a, 14) considera algunos principios de los instrumentos climáticos y consideraciones de diseño de las medidas climáticas, donde se enfatizan la implementación local de proyectos climáticos, la integridad ambiental, la participación

ciudadana, la proactividad, la protección de grupos y ecosistemas vulnerables, la responsabilidad intergeneracional, transversalidad e integralidad.

Los criterios de adicionalidad y cambio transformacional son relevantes en los instrumentos de mitigación. En primer lugar, la adicionalidad de los proyectos MDL presentan dos escenarios uno sin proyectos climáticos, escenario tendencial, y otro con la reducción de emisiones, escenario de mitigación, o de un proyecto de mitigación, por lo tanto, se basa en una predicción de escenarios tendenciales (Gillenwater 2012). En segundo lugar, el cambio transformacional genera un debate entre el desarrollo económico y la necesidad de adaptación rápida a los efectos del cambio climático sin desvincular los actores privados que son fundamentales para una transformación de las economías que cuentan con altas emisiones de carbono y la penetración progresiva o acelerada de energías renovables (Carter 2017).

La racionalidad climática contempla que las políticas y acciones climáticas consideren una base científica climática, información sobre la adaptación, soluciones y un proceso de integración (Valera 2019).

La teoría del cambio permite clarificar líneas de responsabilidad, reconocer los actores principales, encontrar las acciones que no dan resultados por lo tanto la teoría del cambio en relación al cambio climático es un ejercicio de visualización creativo y consciente por lo tanto es un hábito no un producto (Serrat 2017). El enfoque y alcance de la teoría del cambio se muestra en los siguientes elementos:

- Contexto externo
- Beneficiarios
- Resultados
- Tiempo estimado
- Intervenciones
- Supuestos

## **7. Plan de Acción de Bali**

En la COP-13 de 2007 en Bali, las partes acordaron el Plan de Acción de Bali (UNFCCC 2007a) como un marco de trabajo para las negociaciones y compromisos en busca de una mejora en la acción cooperativa para el cambio climático.

El Plan de Acción de Bali (UNFCCC 2007a, 3) define *“Las medidas de mitigación adecuadas a cada país, (NAMAs, por sus siglas en inglés) por las partes que son países en desarrollo en el contexto del desarrollo sostenible, apoyadas y facilitadas por tecnologías, financiación y actividades de fomento de la capacidad, de manera, mensurable, comunicable y verificable (MRV)”*.

En Bali se conformaron dos grupos de trabajo. El primero fue un grupo ad-hoc de acción cooperativa a largo plazo (AWG-LCA, por sus siglas en inglés) que se enfocó en los cinco bloques de negociación de la hoja de ruta de Bali: visión compartida, mitigación, adaptación, tecnología y financiamiento, y se mantuvo hasta 2012.

El segundo fue un grupo ad-hoc de compromisos adicionales para las partes Anexo I del Protocolo de Kioto que se estableció en 2005 y continuará su trabajo ya que entro en vigor un segundo periodo del Protocolo de Kioto, para que el segundo periodo de compromisos entre en vigencia se requieran 144 instrumentos de aceptación, hasta octubre de 2020 se cuenta con 147 instrumentos de aceptación (UNFCCC 2020b), la enmienda es relevante porque permite que los países desarrollados justifiquen sus reducciones de emisiones hasta un 18% con respecto a las emisiones de 1990, acción climática antes del 2020, y se fortalece la acción multilateral climática tan necesaria para alcanzar la estabilización climática.

### **7.1. Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación**

El término Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación (NAMAs) tiene su origen en la COP de Bali en 2007. Las NAMAs fueron formalizadas como una opción de mitigación para los países en desarrollo en el contexto de la negociación sobre acción cooperativa a largo plazo en el marco de la CMNUCC bajo el Plan de Acción de Bali (UNFCCC 2007a).

Las NAMAs son medidas voluntarias de protección climática que son llevadas a cabo por los países en vías de desarrollo, en los países con economías emergentes y son parte de las estrategias nacionales de desarrollo bajo en carbono de una nación (OLADE 2015).

Elaborar una NAMA requiere de varios pasos, entre los principales se encuentran la identificación, priorización, el diseño y la implementación de medidas. Estos pasos son consistentes con las prioridades y circunstancias de desarrollo nacional. Las NAMAs muestran las actividades de mitigación del país y atraen apoyo internacional para su implementación a través de asistencia financiera, técnica, o asistencia para el desarrollo de capacidades. Las actividades derivan beneficios sociales, económicos y ambientales. El marco de acción de las NAMAs contempla la implementación de proyectos, una aproximación sectorial, políticas, estrategias públicas de cambio climático, la investigación en cambio climático y mecanismos de medición, reporte y verificación (MRV).

El financiamiento doméstico o internacional de las NAMAs permite la reducción de emisiones de GEI en un sector específico como el sector de transporte o de generación de energía, que cuentan con mayores experiencias y prácticas para reducir emisiones de GEI que con las reglas generadas por la UNFCCC (Boos et al. 2015).

Los organismos de financiamiento climático permiten que las notas idea de proyecto se formulen, se planifiquen o implementen. El organismo de financiamiento NAMA Facility se estableció por el Ministerio del Ambiente de Alemania, el Departamento Inglés para Negocios, Energía y Estrategias Industriales y la Comisión Europea y el Gobierno de Dinamarca (NAMA-Facility 2018).

Este organismo ha destinado aproximadamente 350 millones de euros hasta julio de 2018 para la implementación de NAMAs. Los proyectos NAMA tienen una duración aproximada de tres años y que requieren un financiamiento que varía entre 5 a 20 millones de euros (NAMA-Facility 2018). Los proyectos NAMAs permiten el financiamiento de organismos como el NAMA Facility si presentan los siguientes requisitos que confluyen medidas financieras y técnicas:

- Documento preparatorio de implementación.
- Potencial de mitigación.
- Cambio transformacional.

La figura 4, muestra que la distribución sectorial del financiamiento de NAMAs se enfocaron principalmente en proyectos relacionados con el sector energía, especialmente consideraron la energía renovable y la eficiencia energética, adicionalmente, en la quinta llamada se muestra un crecimiento de proyectos NAMA relacionados con la agricultura, la silvicultura y otros usos del suelo, algunos proyectos

que se enfocan en financiamiento o proyectos que se enfocan en varios sectores son catalogados en varios (NAMA Facility 2019).

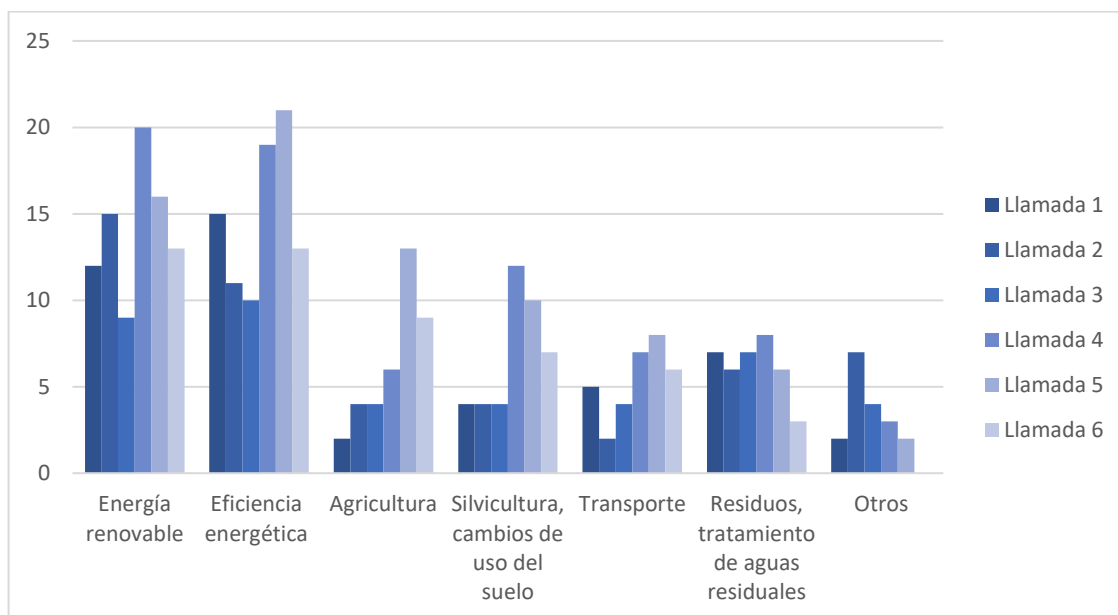


Figura 4: NAMAs sectoriales de las llamadas del NAMA Facility

La figura 5, muestra que América, África y Asia son las principales regiones que han desarrollado este tipo de proyectos bajo el apoyo de NAMA Facility. Los proyectos NAMA apoyan a los países en vías de desarrollo en la reducción de sus emisiones de GEI y sus consecuentes cobeneficios relacionados al desarrollo sostenible.

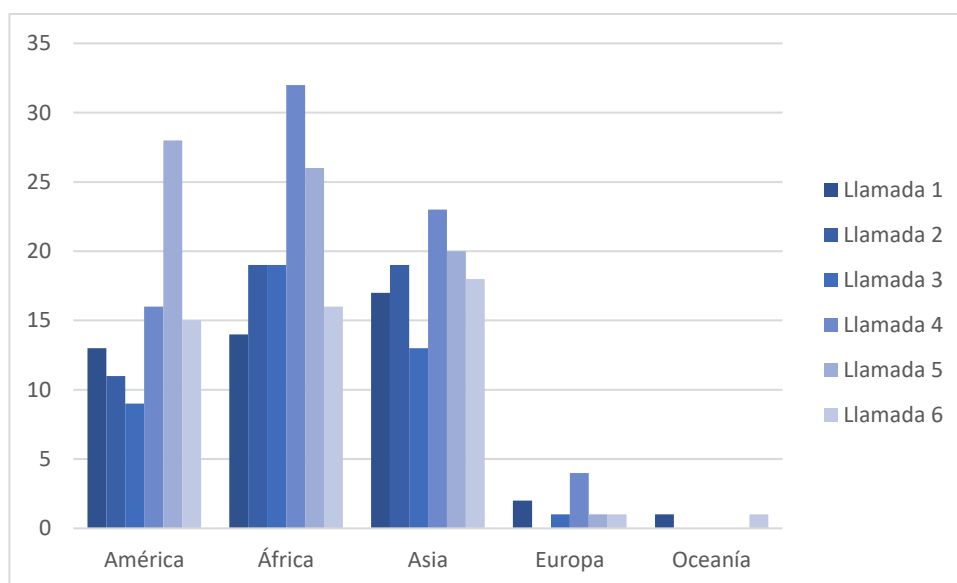


Figura 5: NAMAs regionales de las llamadas del NAMA Facility

Las lecciones aprendidas de las convocatorias de NAMA Facility brindan mayor entendimiento de los factores clave de éxito para los proyectos; entre los principales factores se mencionan la ambición en términos de reducción de emisiones de GEI y la factibilidad de implementación de los proyectos.

Los factores de éxito consideran si los proyectos contaban con una ambición financiera alta y sus relaciones con la implementación y actualización de la NDC que permita a un sector o al conjunto global de la economía de un país reducir sus emisiones de carbono (NAMA-Facility 2018). Las NAMAs cumplen con un marco lógico (NAMA Facility 2017) que contempla cinco componentes:

1. Las emisiones de GEI reducidas, considerando la línea base o un objetivo de incremento anual porcentual, una comparación con un BAU o metas voluntarias.
2. Las personas beneficiadas en forma directa por el apoyo de NAMA Facility considerando el incremento anual porcentual, con disgregación por género.
3. El grado en que la actividad propuesta puede catalizar un cambio transformacional en el sector considerando si es replicable y escalable.
4. El volumen de financiamiento público movilizado para inversiones bajas en carbono e inversiones para el desarrollo.
5. El volumen de financiamiento privado movilizado para inversiones bajas en carbono e inversiones para el desarrollo.

La implementación detallada, indica la operación del proyecto en términos de sinergias, se incorporan lecciones aprendidas de los proyectos piloto, se demuestran las mejores prácticas tecnológicas; adicionalmente, se detalla el marco regulatorio de cumplimiento, el cumplimiento de las regulaciones y el tiempo requerido para la implementación (Iván Relova y Carrera 2018). En el diseño del proyecto se incluyen criterios como la mejora tecnológica con evidencia científica, la disminución de subsidios, un mapeo de actores, el análisis de barreras de la NAMA.

El criterio de ambición en la reducción de emisiones demuestra el grado de compromiso gubernamental para la implementación de la NAMA. En este sentido, las políticas de mitigación mantienen una articulación con la NDC (Galante y Ministerio del Ambiente del Ecuador 2016).

El cambio transformacional demuestra la voluntad gubernamental para un desarrollo bajo en carbono, donde se evidencian: reformas en la política de los

instrumentos de mitigación, marcos regulatorios, incentivos económicos, subsidios, la introducción de biocombustibles, la electromovilidad (Asociación PNUMA-DTU 2017).

## **7.2. Tipos de NAMAs**

Las NAMAs tienen diferente tipología; en primer lugar, las NAMAs unilaterales son medidas de mitigación voluntarias que los países en desarrollo planifican unilateralmente, con financiamiento nacional, es recomendable que el país reporte sus proyectos NAMA para su reconocimiento ante la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (Wretlind 2019). En segundo lugar, las NAMAs soportadas son aquellas que buscan financiamiento de donantes internacionales dependiendo de las respectivas capacidades de los países este tipo de NAMA requiere soporte financiero, tecnológico o de capacidades para su preparación e implementación (Wretlind 2019).

Otra tipología para las NAMAs considera que la definición de una NAMA de políticas que son medidas reglamentarias gubernamentales a nivel nacional con una visión transformacional que comúnmente se aplican con incentivos económicos (Ministerio del Ambiente 2013); por otra parte, una NAMA de proyectos son inversiones específicas que se desarrollan generalmente en un marco de estrategias de desarrollo bajo en emisiones (Ministerio del Ambiente 2013).

## **7.3. NAMAs en Ecuador**

Ecuador cuenta con cinco NAMAs en el sector energético (Ministerio del Ambiente del Ecuador 2017, 27) y una NAMA en el sector residuos, que se detallan a continuación:

- Optimización de Generación Eléctrica y Eficiencia Energética del Distrito Amazónico (OGE&EE).
- Programa de Eficiencia en Cocción (PEC).
- Desarrollo de Centrales Hidroeléctricas (DCH).
- Subsector de Transporte de Carga y de Pasajeros.
- Aseguramiento de la eficiencia energética en el sector residencial y público del Ecuador (SECURE, por sus siglas en inglés).
- Mecanismo sectorial de mitigación en el sector residuos.

El Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo y el Ministerio del Ambiente del Ecuador desarrollaron un documento acerca de la visión de las NAMAs en el Ecuador (Galante y Ministerio del Ambiente del Ecuador 2016), donde las NAMAs contribuyen con los objetivos de desarrollo sostenible, principalmente en las siguientes temáticas:

- Soberanía energética.
- Reducción de gasto por subsidios domésticos relacionados a la importación de combustibles.
- Protección y manejo integral de cuencas hidrográficas.
- Transferencia de tecnología y capacidades técnicas.
- Reducción/eliminación del contrabando de combustibles en las fronteras.
- Provisión energética a comunidades alejadas.
- Mejoras en la calidad del aire.
- Disminución de riesgos a la salud.
- Mejor seguridad en las carreteras y ahorro de tiempo.
- Creación local de empleo.

Los proyectos NAMA buscan una reducción de emisiones en los sectores prioritarios, energético principalmente, para la mitigación del cambio climático y los principales resultados de las emisiones reducidas se encuentran en las comunicaciones nacionales e informes bienales de actualización de cambio climático.

Los cobeneficios de la mitigación del cambio climático se reflejan en una mejora de la calidad del aire (Ministerio del Ambiente 2011, 6), por ejemplo se reducen las concentraciones de monóxido de carbono, dióxido de nitrógeno, dióxido de azufre, que tienen impacto regional y global en la pérdida de vidas humanas relacionadas con la propagación de enfermedades pulmonares (UNEP 2019).

#### **7.4. Importancia de un sistema de Medición Reporte y Verificación**

Un instrumento de mitigación del cambio climático requiere una Medición, Reporte y Verificación para evidenciar su efectividad, en este sentido los MRV son un conjunto de procesos donde la información relacionada a las emisiones de GEI es reportada y evaluada. En la figura 6, se mencionan características tres tipos de sistemas MRV que contemplan emisiones nacionales, acciones de mitigación (proyectos de mitigación) y actividades de soporte, tales como el financiamiento climático y la creación de capacidades. Los países consolidan información relacionada a emisiones de GEI que se



reporta en inventarios o reportes que son sometidos a un proceso de revisión o análisis (World Bank Group 2016).



Figura 6: Tipos de MRV

En la figura 7, se muestran los elementos necesarios para definir un MRV. La medición reúne la información de las acciones de mitigación, del soporte o de las emisiones sectoriales; en el reporte se desarrollan actividades de compilación de información hacia reportes con formatos específicos. La verificación implica una revisión y análisis de información relacionada con las emisiones, actividades de mitigación o actividades de soporte (WRI 2016).

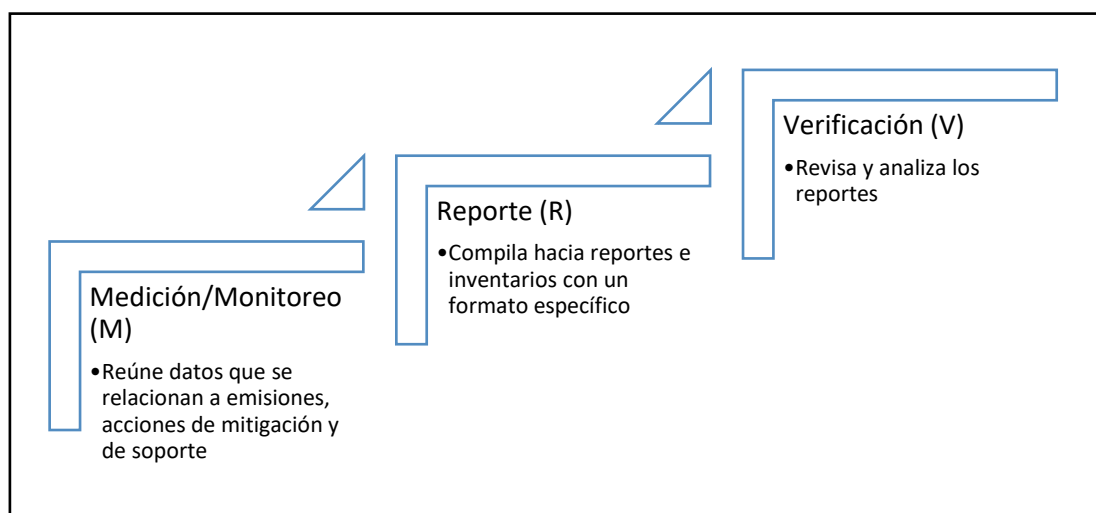


Figura 7: Definición de un MRV

Un MRV enfocado a emisiones debe reportar emisiones de GEI a nivel nacional y subnacional; por otra parte, un MRV de acciones de mitigación verifica el efecto de políticas y acciones en términos de reducción de emisiones.

Los MRV de emisiones proveen de información a un MRV de acciones de mitigación. El MRV de soporte se relaciona a flujos financieros, transferencia tecnológica, creación de capacidades y sus impactos, responsabilidad y reconocimiento de esfuerzos nacionales de mitigación del cambio climático (World Bank Group 2016).

Los sistemas MRV aumentan la calidad de políticas públicas y permiten estandarizar métodos para identificar objetivos y acciones de mitigaciones eficientes y más ambiciosos (World Bank Group 2016).

La figura 8, muestra los elementos esenciales de un MRV. De acuerdo a las NAMAs, en primer lugar, se definen claramente los objetivos de mitigación; en segundo lugar, se mejoran las capacidades técnicas e institucionales para generar un entorno habilitante de las acciones o políticas de mitigación; en tercer lugar, se asegura y controla la calidad de las acciones de mitigación, y finalmente, el MRV considerara actividades relacionadas con auditoría interna y externa para mejorar la transparencia internacional y nacional de la información (World Bank Group 2016)



Figura 8: Elementos de un MRV

#### 7.4.1. Beneficios del MRV para actividades de mitigación del cambio climático

La Medición Reporte y Verificación se relaciona con las acciones de mitigación en seis componentes que se mencionan a continuación (World Bank Group 2016):

- Facilitar la formulación de políticas.

Mediante el análisis de datos de emisiones de GEI, se evalúan las políticas actuales y se identifican nuevas oportunidades de mitigación. Por consiguiente, se formulan políticas y acciones de mitigación eficientes y enfocadas en sectores específicos o más amplios de la economía del país.

- b) Apoyo a los instrumentos de mercado de carbono.

Los sistemas de comercio de emisiones requieren información confiable acerca de la reducción de emisiones mediante una línea base de emisiones que contemple un piso y un techo para las emisiones.

- c) Mejora de la calidad de los datos de emisiones de GEI.

La existencia de metodologías nacionales, desarrolladas o adaptadas, que mejoran la calidad de la información si se tiene una adecuada difusión de la metodología de cálculo de las reducciones, guías de aplicación y un sistema nacional de GEI para mejorar el control y aseguramiento de la calidad de la información.

- d) Proveer información a los grupos involucrados en la gestión del cambio climático.

Los reportes técnicos son compromisos internacionales que requieren información relacionada a la gestión del cambio climático en el país; por ejemplo, investigadores, organizaciones no gubernamentales, centros y grupos de investigación, grupos industriales, compañías y la sociedad civil en general. Los actores procesan la información climática con fines económicos, educacionales, investigativos o para promover el uso de energías renovables y mejorar una imagen corporativa. Los actores requieren transparencia en la información climática oficial (Ministerio del Ambiente 2019, 12).

- e) Informar al Inventario Nacional de GEI (INGEI).

La información que se obtengan con respecto a la reducción de emisiones de los instrumentos de mitigación debe mejorar la exactitud y ser una fuente de validación de información nacional de los GEI. Esto implica utilizar métodos de cálculo comparables e información desagregada a nivel nacional, subnacional y por proyectos (Ministerio del Ambiente 2019, 251).

- f) Ayudar a las que las entidades generadoras de información evalúen sus riesgos y oportunidades climáticas.

Se identifican las mayores fuentes de emisiones del sector al que pertenezca la entidad y se desarrollan estrategias de reducción de emisiones que contemplen una mejora

tecnológica, innovación o nuevas oportunidades de negocio. Las entidades medirán y controlarán sus emisiones de forma precisa y periódica.

## **8. Desempeño de las NAMAs y del MDL**

El escenario de las negociaciones que desarrollaron los proyectos MDL y las NAMAs fue diverso a lo largo del tiempo, a continuación, se da un contexto histórico de las negociaciones internacionales y sus principales resultados.

El Acuerdo de Copenhague en la COP-15 de 2009 no cumplió con sus expectativas políticas. El acuerdo no vinculante permitió que las partes envíen NAMAs o promesas de reducción de emisiones que serían el sustento para la posterior conformación del Fondo Verde del Clima (GCF, por sus siglas en inglés).

El Acuerdo de Cancún en la COP-16 de 2010 permitió el establecimiento del GCF, el mecanismo tecnológico que involucra al Comité Ejecutivo de Tecnología (TEC, por sus siglas en inglés), al Centro y Red de Tecnología del Clima (CTCN, por sus siglas en inglés) y al Marco de Adaptación de Cancún.

Los resultados de Durban en la COP-17 de 2011 fueron alentadores para establecer un segundo periodo de compromisos para el Protocolo de Kioto. Se estableció un grupo de trabajo ad-hoc acerca de la Acción Mejorada de la Plataforma de Durban (ADP, por sus siglas en inglés) con el mandato para desarrollar un protocolo, otro instrumento legal o un acuerdo resultante de carácter legalmente vinculante bajo la CMNUCC, para todas las partes y que sea establecido en 2015 para la COP-21, que entraría en vigor y sería implementada desde 2020. Adicionalmente, ADP (UNFCCC y ADP 2012) estableció dos líneas de trabajo para mejorar las acciones de mitigación para acortar la brecha de reducción de emisiones antes del 2020. La puerta climática de Doha (UNFCCC 2012b) en la COP-18 de 2012 estableció un segundo período de compromisos para el Protocolo de Kioto, desde enero de 2013 hasta diciembre de 2020, con la adopción de la enmienda de Doha al Protocolo de Kioto.

Los resultados de Varsovia en la COP-19 de 2013 consideran el camino para establecer la plataforma de Durban y acercarse a las operaciones del GCF. Se adoptó el marco de trabajo de Varsovia para REDD+, ya que las partes han trabajado en la reducción de las emisiones relacionadas a la deforestación y la degradación forestal en países en vías de desarrollo desde 2005 (IISD 2013).

Se establecen relaciones con el Protocolo de Montreal que disminuye el uso de sustancias agotadoras de la capa de ozono. Sin embargo, aumentó la producción de hidrofluorocarbonos (HCFCs) que contribuyen al cambio climático (IISD 2013).

Los resultados de Lima en la COP-20 de 2014 reportaron los avances de la plataforma de Durban para la acción reforzada que dieron como resultado el “Llamado de Lima para la Acción por el Clima”. En el llamado se incluyó el desarrollo de la información requerida para la presentación de las Contribuciones Tentativas Nacionalmente Determinadas (INDC, por sus siglas en inglés) y se elaboró un texto borrador de negociación para la COP-21 en París. Adicionalmente, se estableció el programa de trabajo de Lima sobre género. Finalmente, se adoptó la Declaración de Lima sobre la Educación y la Sensibilización (IISD 2014).

Los resultados de París en la COP-21 de 2015 fueron exitosos ya que el Acuerdo de París es legalmente vinculante. Esto es una evolución de la gobernanza climática. Se plantea el ciclo de la presentación de la NDC cada 5 años, donde cada NDC será más ambiciosa en términos de una estabilización climática entre 1,5°C s 2°C.

El Acuerdo de París crea instituciones y mecanismos enfocados en la implementación de medidas. Por otro lado, la NDC es legalmente vinculante; sin embargo, su contenido y objetivos no lo son. El Acuerdo de París es el primer acuerdo multilateral ambiental que reconoce los derechos humanos, equidad intergeneracional, la justicia climática y el derecho a la salud (IISD 2015, 43).

Los resultados de Marrakech en la COP-22 de 2016 siguen los compromisos realizados en el Acuerdo de París con respecto a la presentación de las NDCs hasta el 2030 y las Estrategias de Desarrollo Bajo en Carbono (LEDS, por sus siglas en inglés) hasta el 2050. Se menciona el trabajo estratégico de las ciudades para mantener políticas y regulaciones que mejoren la eficiencia energética, incluyendo edificaciones y una descarbonización progresiva del transporte. Adicionalmente, se realizó la primera COP en calidad de reunión de las Partes en el Acuerdo de París (CMA, por sus siglas en inglés) donde se adoptaron decisiones relacionadas al Programa de Trabajo del Acuerdo de París (PAWP, por sus siglas en inglés). La presentación del PAWP concluyó a finales de 2018. Adicionalmente, se aprobó el plan de trabajo de cinco años del Mecanismo Internacional de Varsovia para Pérdidas y Daños (WIM<sup>3</sup>, por sus siglas en

---

<sup>3</sup> El WIM busca mejorar el conocimiento de los enfoques integrales de gestión del riesgo para hacer frente al cambio climático, fortalece el diálogo, la coordinación y las sinergias entre los actores interesados e intensifica las medidas y el apoyo en financiamiento, tecnología y capacidades (COMITÉ EJECUTIVO

inglés), se mejoró el mecanismo tecnológico y el programa de trabajo de Lima sobre género (IISD 2016).

Los resultados de Bonn en la COP-23 de 2017 bajo la presidencia de Fiji promueve el Diálogo de Tanaloa y establece el Momento para la Implementación de Fiji, una decisión que brinda prioridades a la implementación y ambición de acciones antes del 2020. Adicionalmente, se brinda una mayor guía para completar el PAWP y se decide que el fondo de adaptación servirá al cumplimiento del Acuerdo de París. Finalmente, se conformó la Plataforma para Comunidades Locales y Pueblos Indígenas para compartir el valioso conocimiento ancestral de los pueblos y nacionalidades para luchar contra el cambio climático y sus impactos (IISD 2018).

En la COP-24 se presentó el paquete climático de Katowice que facilita una interpretación e implementación común del Acuerdo de París en el componente de mitigación de las NDCs, comunicaciones de adaptación, marco de transparencia, no se acuerdan los procedimientos relevantes al artículo 6 (IISD 2019, 2).

Los resultados de Chile/Madrid en la COP-25 no fueron alentadores para resolver los problemas relacionados, la transferencia de créditos del PK al Acuerdo de París y la integridad ambiental, con el artículo 6 del Acuerdo de París relacionado a los mecanismos de mercado y diferentes del mercado para la mitigación de gases de efecto invernadero, la COP-25 tuvo resultados positivos para la acción ante pérdidas, daños y la implementación de la equidad de género con su monitoreo respectivo (IISD 2019, 25) .

La COP-26 de 2020 se suspendió a causa de la pandemia del COVID-19, la nueva fecha de la COP-26 es en noviembre del 2021 en la ciudad de Glasgow, la CMNUCCC se pronunció para que se fortalezcan los esfuerzos relacionados en las acciones climáticas de los países miembros y que se pueda reconstruir el sistema económico considerando de forma más inclusiva a las personas y al cambio climático que representa un serio riesgo a largo y corto plazo (UNFCCC 2020a).

## **9. El rol del mercado de carbono**

El mercado de carbono tiene como uno de sus objetivos ser una fuente de financiación para reducir emisiones y lograr un desarrollo sostenible a través de la utilización de transacciones de bonos de carbono, especialmente en los países en vías de desarrollo. Por otro lado, funciona de acuerdo a un límite regulado de carbono, cuenta

con permisos o derechos de emisión, que se subastan o se asignan a entidades emisoras de carbono, que realizan sus actividades sin sobrepasar sus límites establecidos de emisiones (UNITAR 2014).

El término de mercado de carbono de límites máximos y comercio implica que las empresas que tienen un sobrante de certificados de emisión pueden ser transferidos a otras empresas que necesitan una capacidad adicional para cumplir con sus compromisos de reducción de emisiones (Lohmann 2012). Entre las principales no conformidades a desarrollar está que el mercado de carbono no es un dador de permisos de contaminación a las industrias, las industrias están llamadas a reducir su consumo de energía fósil y mejorar sustancialmente su tecnología (Lohmann 2012).

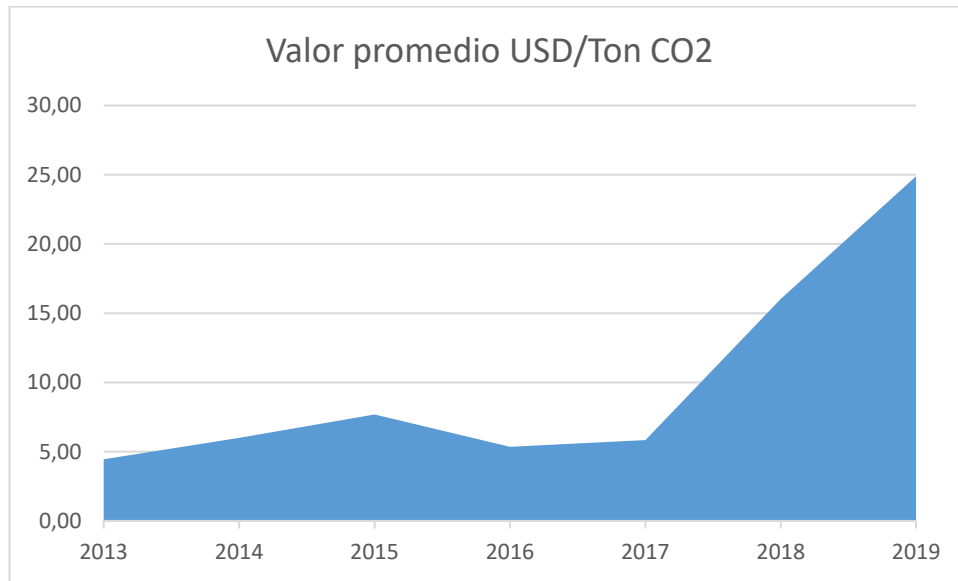
Los mercados de carbono se idearon para regular emisiones lamentablemente en algunos casos disminuyen los requisitos legales y ambientales de las empresas; también, hay una posibilidad de caer en la especulación, fallas de mercado y aumento de la contaminación por una dependencia a los combustibles fósiles (Lohmann 2012).

El Acuerdo de París, en su artículo 6, se permite que los mecanismos de mercado de carbono apoyen al cumplimiento de las NDCs. Este propósito es alcanzable con el aprendizaje de las lecciones aprendidas del MDL, la implementación conjunta (JI) y el comercio internacional de emisiones (IET), lo que generaría un nuevo mecanismo de mercado en la Convención. El nuevo mecanismo se beneficiaría de las de 200 metodologías estandarizadas para proyectos del MDL y MRV; por otra parte, el Acuerdo de París requiere aproximaciones cooperativas para maximizar la mitigación del cambio climático, la aprobación nacional de objetivos alineados al NDC, infraestructura institucional y desarrollo de capacidades y la progresiva integración de los impactos del desarrollo sostenible en las acciones de mitigación (Asian Development Bank 2018).

Los mecanismos de mercado de carbono requieren un sistema confiable de contabilidad de transferencias de emisiones para evitar una doble contabilidad de emisiones mediante un robusto sistema de transparencia (Schneider, Kollmuss, y Theuer 2016).

La figura 9, muestra como el mercado de carbono europeo estabilizó el precio de la tonelada de CO<sub>2</sub> a más de 24,89 USD hasta diciembre de 2019. Esto implica un crecimiento del precio del carbono en el mercado europeo en los últimos 5 años, generando un entorno habilitante en los mercados de carbono para que las guías de modalidades y procedimientos del Acuerdo de París en las próximas negociaciones

brinden lineamientos claros para la operación del mercado de carbono en la CMNUCC (EMBER 2020).



*Figura 9: Crecimiento del mercado de carbono en Europa*

En la figura 10, se muestra la tendencia del precio de la tonelada de carbono en el ETS-UE, se evidencia que en el apogeo de la pandemia alrededor de marzo de 2020 se dio una caída del precio considerable, sin embargo, las negociaciones y los proyectos climáticos tienen un constante crecimiento para buscar alternativas a un desarrollo bajo en carbono después de la pandemia, esto se revela en la estabilización del precio de la tonelada de carbono en octubre de 2020 en 25 USD / tonelada de CO<sub>2</sub>-eq. Se requiere un futuro más allá de la compensación de emisiones donde los fondos de los mercados de carbono financien efectivamente transiciones energéticas y tecnológicas que permitan un desarrollo sostenible con armonía climática (Carbon Market Watch 2020).

El artículo 6.2 del Acuerdo de París abre el debate para que los países transfieran sus emisiones adicionales a una parte que los requiera, si este mecanismo conlleva salvaguardas ambientales y sociales es positivo para la situación climática actual, sin embargo los países que venden sus ITMOS (Resultados de la mitigación transferidos internacionalmente, por sus siglas en inglés) requieren un grado de alto de ambición climática para demostrar una mitigación adicional a la planificación nacional climática. El artículo 6.4 del Acuerdo de París permite la creación de un esquema similar al MDL donde no se realizan proyectos de mitigación exclusivamente en países en vías de



desarrollo este proceso exige un mayor nivel de gobernanza climática (Carbon Market Watch 2020)

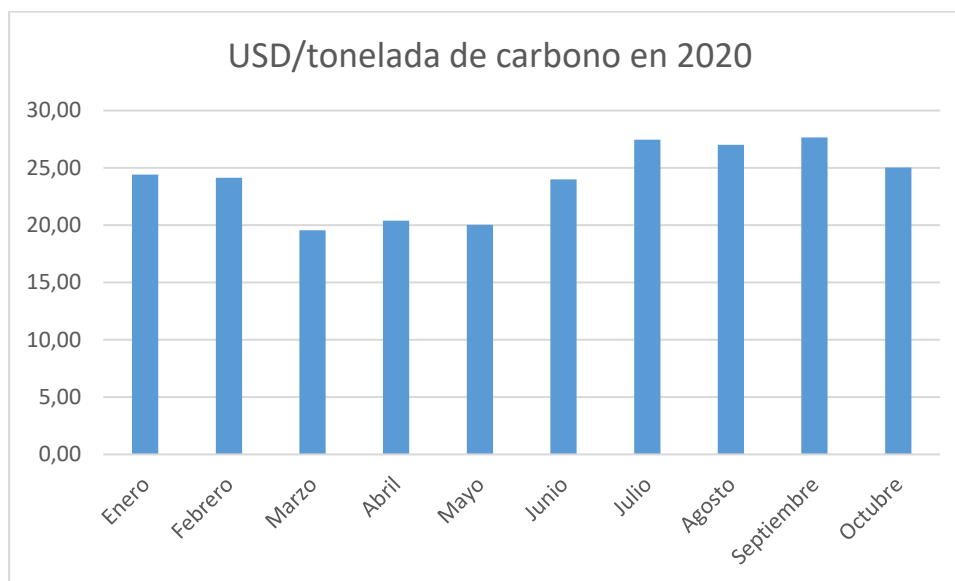


Figura 10: Crecimiento del mercado de carbono en Europa en el año 2020

## 10. El Acuerdo de París

El Acuerdo de París se adoptó el 12 de diciembre de 2015 en la COP-21 en París. Es un acuerdo legalmente vinculante, y entró en vigor el 4 de noviembre de 2016 cuando se alcanzó la ratificación de 55 partes que representan el 55% de las emisiones globales de GEI. El G21 apoya el Acuerdo de París. Esto es significativo, ya que los países miembros de G21 abarcan el 80% de las emisiones globales de GEI (INFORMEA 2017).

### 10.1. Estructura del Acuerdo de París

El artículo 1 contiene las definiciones (cambio climático, sumideros, GEI) que son aplicables al Acuerdo de París. Algunos borradores iniciales incluían las definiciones para partes, países en vías de desarrollo, países desarrollados, COP. En resumen, se tomaron las definiciones de la CMUNCC (INFORMEA 2015).

El artículo 2 esquematiza el propósito del Acuerdo de París (UNFCCC 2015a, 3). El artículo 2.1 mejora la implementación del objetivo de la CMNUCC relacionado a prevenir cualquier interferencia antropogénica peligrosa en el sistema climático.

Los objetivos fortalecen una respuesta global al cambio climático incluyendo:

- El compromiso de una temperatura global a largo plazo, que incluyen dos temperaturas máximas, la primera, por debajo de un incremento mayor a 2°C con respecto a los niveles preindustriales, la segunda un incremento

no mayor a 1,5°C, en este sentido (Mitchell et al. 2016) consideran si los esfuerzos por alcanzar una temperatura de 1,5°C tienen sentido en relación a la transferencia tecnológica existente, adicionalmente, existen mayores riesgos asociados a eventos climáticos extremos en ambos casos.

- Mejora en la capacidad adaptativa y en la resiliencia climática.
- Que los flujos financieros sean consistentes a un desarrollo bajo en emisiones.

El artículo 2.2 establece que se implementará el AP para reflejar la equidad y “*el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas y las respectivas capacidades (CBDRRC)*” a la luz de las diferentes circunstancias nacionales. En este sentido, a diferencia del Protocolo de Kioto se matiza las obligaciones de los países en vías de desarrollo y los países desarrollados en un sentido de responsabilidad climática mejorada (INFORMEA 2017).

El artículo 3 establece que las partes comunicarán sus esfuerzos en mitigación, adaptación, financiamiento, transparencia, transferencia tecnológica y fortalecimiento de capacidades en sus NDCs. La NDC tiene una aproximación más amplia que una contribución nacional determinada de mitigación. Adicionalmente, los esfuerzos deben ser progresivos y más ambiciosos a lo largo del tiempo. Esto implica que se requieren esfuerzos domésticos de los países en desarrollo y no solamente contar con esfuerzos dependientes de apoyo financiero y tecnológico internacional.

El artículo 4 contiene varios lineamientos de mitigación para las partes en el Acuerdo de París. Por ejemplo, en el artículo 4.1 se promueve que las emisiones mundiales lleguen a su nivel máximo lo antes posible. Esto implica, mayores esfuerzos para los países desarrollados. El artículo 4.2 dictamina la obligatoriedad de las partes para preparar comunicar y actualizar la NDC. En el artículo 4.7 se considera que la mitigación proveniente de cobeneficios de la adaptación puede ser comunicada (Anaya, Relova, y Carrera 2019)

## **10.2. Enfoque cooperativo y objetivo de adaptación global**

El Acuerdo de París reconoce que las partes pueden acogerse a la “cooperación voluntaria” para implementar sus NDCs y para conseguir mayores metas de mitigación y adaptación (artículo 6.1). Por lo tanto, se incluyen enfoques de mercado o no. Sin

embargo, se reconoce la importancia de los enfoques integrados, holísticos y equilibrados en el contexto del desarrollo sostenible y de la erradicación de la pobreza.

Se reconoce la necesidad de mejora en la capacidad adaptativa y la resiliencia al cambio climático para reducir la vulnerabilidad. De acuerdo al artículo 7.2, la adaptación es un componente clave para una respuesta global a largo plazo al cambio climático.

### **10.3. Estatus de ratificación**

El Acuerdo de París entró en vigor desde el 4 de noviembre de 2016, al haber ratificado 55 partes que cubren más del 55% de las emisiones globales. Actualmente, 185 partes de las 197 han ratificado el Acuerdo de París (UNFCCC 2018b). Ecuador ratificó el Acuerdo de París mediante el Decreto Ejecutivo 98 el 29 de julio de 2017 (Embajada de Ecuador en la República Federal de Alemania 2017) y el 20 de septiembre de 2017 entró formalmente a los tratados de Naciones Unidas (United Nations Treaty Collection 2017). Tres meses antes del Acuerdo de París se aprobaron los 17 Objetivos del Desarrollo Sostenible. Esto es un esfuerzo global para el desarrollo sostenible. También en 2017 se aprueba la Hoja de Ruta de Sendai para enfrentar los riesgos y la Hoja de Financiamiento de Addis Baba.

## **11. Contribuciones previstas y determinadas a nivel nacional**

En la COP-17 de Durban se definió la necesidad de acuerdo con una arquitectura variable y simétrica. En consecuencia, todo acuerdo requiere una fuerza legal y debe ser aplicable para todas las partes bajo el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas. Por otra parte, se crea el grupo de trabajo especial (GTE) de la plataforma de Durban que tendría la misión de desarrollar los contenidos de las NDC.

En la COP-19 de Varsovia se introdujo el término NDC y se invita a las partes a preparar y presentar sus NDCs para el año 2015. Adicionalmente, se solicitó apoyo al GEF y otros fondos para que los países puedan cumplir sus NDCs. En la COP-20 de Lima, el GTE da un punto de referencia de las NDCs relacionado a un marco temporal, alcances y cobertura, procesos y enfoques metodológicos, recomendaciones para que la contribución sea equitativa y ambiciosa. Suiza presentó la primera NDC. México es el primer país de América Latina y el Caribe (ALC) que presentó su NDC (Climatewatch 2019)

### **11.1. Temas claves para el desarrollo de un NDC**

El GTE del Acuerdo de París tiene el mandato de generar:

- Guías de los elementos de mitigación.
- Guías adicionales sobre comunicaciones de adaptación.
- Manuales, procedimientos y guías relativas al Marco de Transparencia Reforzado (MTR).
- El balance mundial de la información y modalidades desde la CMNUCC.
- Especificidades de la implementación del Acuerdo de París.

Los 32 NDCs de Latinoamérica y el Caribe tienen secciones de mitigación. Entre ellos, 30 NDCs tienen una sección de adaptación. Existen otros temas en las NDC de Latinoamérica y el Caribe, tales como las pérdidas y daños, los saberes ancestrales, la agenda de desarrollo, la transversalización de género (Iván Relova y Carrera 2018).

La figura 11, muestra que para el año 2030 si se continúan con las políticas climáticas actuales se tendrían 60 GtCO<sub>2</sub>e, adicionalmente, para obtener una estabilidad climática entre 1,5 °C y 2°C en el incremento de la temperatura global las NDCs requieren reducir 32 GtCO<sub>2</sub>e en un escenario incondicional y 29 GtCO<sub>2</sub>e en un escenario condicional de reducción de emisiones de GEI, es claro que una ausencia de políticas climáticas del escenario tendencial de emisiones (BAU, por sus siglas en inglés) es alejarse de la franja segura para el cuidado del sistema climático (UNEP 2018).

Para que se puedan cumplir los objetivos de estabilización los NDC presentados deben triplicar su ambición para mantener un incremento de 2 °C y las contribuciones requieren ser cinco veces más ambiciosas para lograr un incremento de 1,5 °C (United Nations Environment Programme 2019).

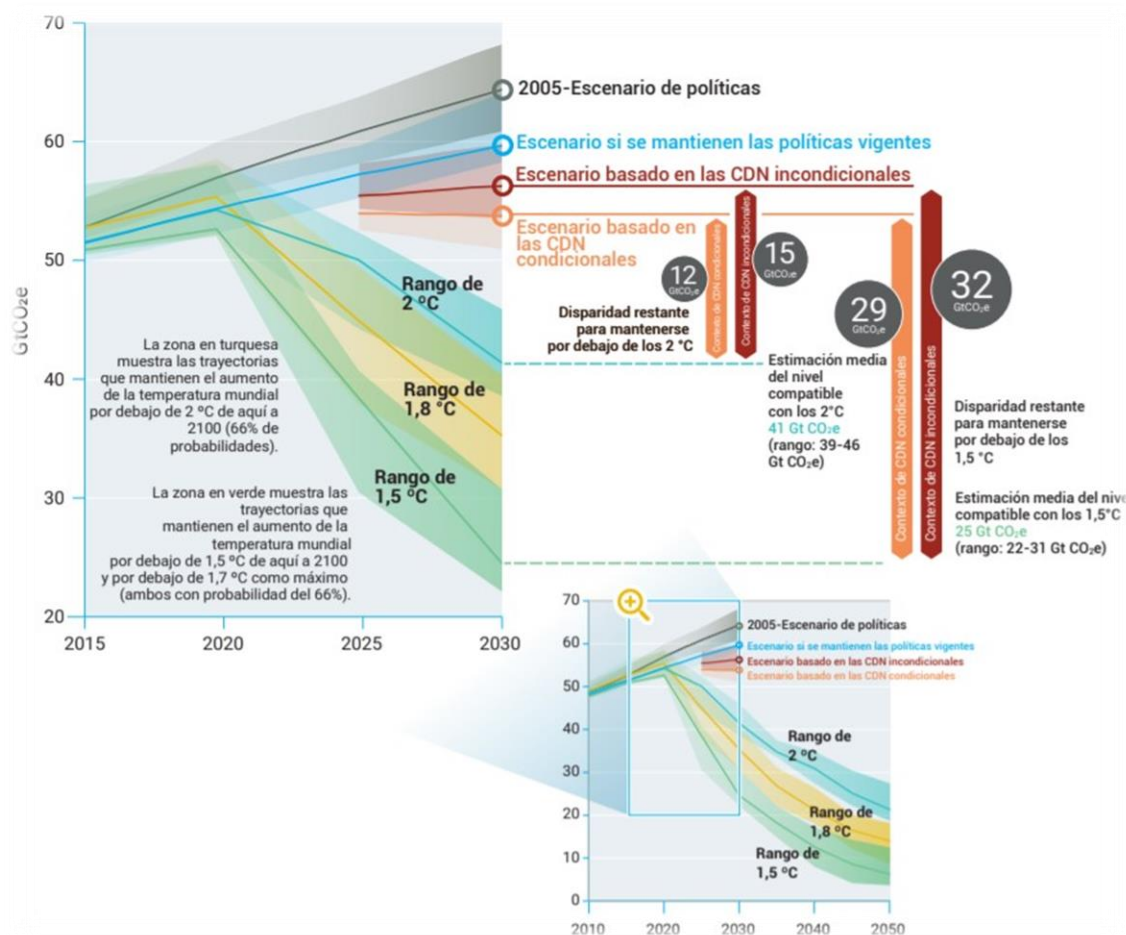


Figura 11: Ambición global de emisiones

Hay metas a diferentes años y existe una amplia variedad de metas. El Marco de Transparencia Reforzado es importante para estandarizar algunos componentes de las NDCs.

La figura 12 muestra que las mayores emisiones globales se encuentran distribuidas en China, Estados Unidos, la Unión Europea, India, la Federación de Rusia y Japón, en este sentido, es relevante mencionar que el G20 genera el 75% de las emisiones a escala mundial (United Nations Environment Programme 2019).

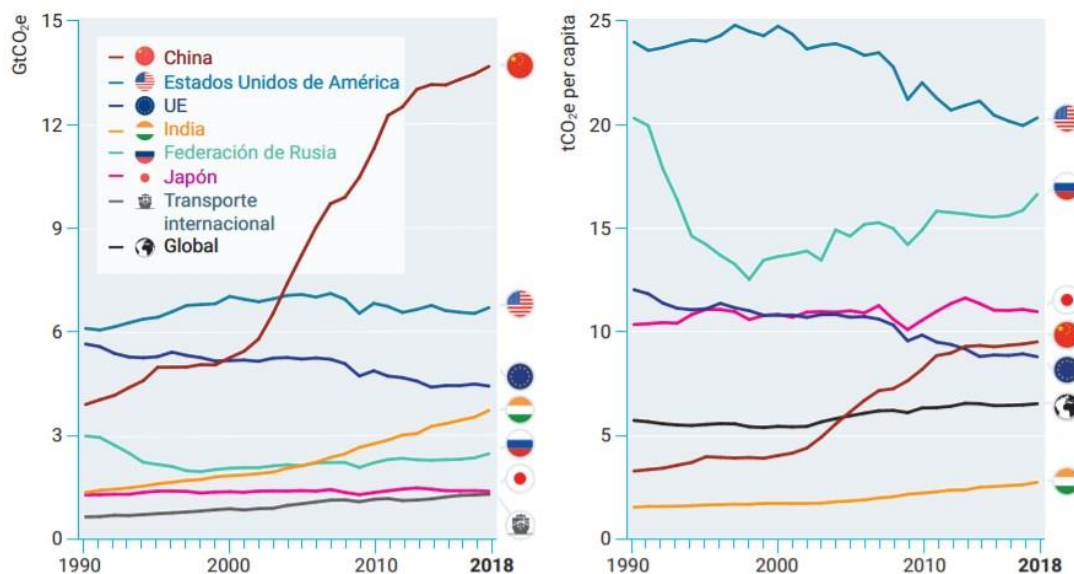


Figura 12: Emisiones acumuladas y percapitas de GEI

El Marco de Transparencia Reforzado (MTR) del Acuerdo de París se aprobó a finales de 2018 en la COP-24 (Ministerio para la Transición Ecológica, Gobierno de España 2018) a excepción del componente de mercados de carbono que se negoció en la COP-25 en Chile y España, es un tema que se espera terminar de negociar en la COP-26 en Glasgow. El MTR armoniza los cronogramas comunes de la NDC y temas relacionados a la educación, financiamiento, contabilidad, metodologías de las partes en el desarrollo de su NDC; adicionalmente, contiene los siguientes elementos:

- Cada parte reporta sus inventarios de GEI con la metodología IPCC 2006, por lo tanto, se debe actualizar los inventarios que utilizan la metodología del año 1996.
- El año de reporte de los inventarios debe ser como máximo 2 años previos al año de presentación, bajo algunas consideraciones de flexibilidad.
- Cronograma común para todas las NDC; en primer lugar, una descripción de los arreglos legales o institucionales para implementar la NDC; en segundo lugar, la NDC cuantificará la información de mitigación la descripción del objetivo de reducción las actualizaciones necesarias; en tercer lugar, se reportará la contabilidad de emisiones un resumen estructurado de indicadores, la aproximación metodológica descrita, presenta un balance de emisiones y remociones, instrumentos de mercado para lograr los objetivos de la NDC; en cuarto lugar, se proveerá información de cualquier acción o política para implementar la NDC, se priorizarán acciones con el mayor impacto en

la NDC, en el sector que se escogió, los volúmenes esperados de reducción de emisiones; en quinto lugar, el inventario es reportado como un documento aparte; en sexto lugar, las proyecciones de emisiones de GEI se realizarán para 15 años.

- Impactos del cambio climático y adaptación
- Sectores y gases, proceso de planificación.
- Supuestos y metodologías.

Ambición, reglas de contabilidad relacionado al apoyo proveído, movilizad y recibido.

- Capacidades, tecnologías y financiamiento.

La figura 13, evidencia que la mitad de las NDC se formulan mediante una reducción de emisiones con respecto al escenario tendencial (BAU). Por esta razón, se requieren parámetros de comparabilidad adecuados para medir los esfuerzos de mitigación a nivel regional; por otra parte, la reducción de emisiones también se relaciona a políticas y acciones de mitigación (Casado 2018).

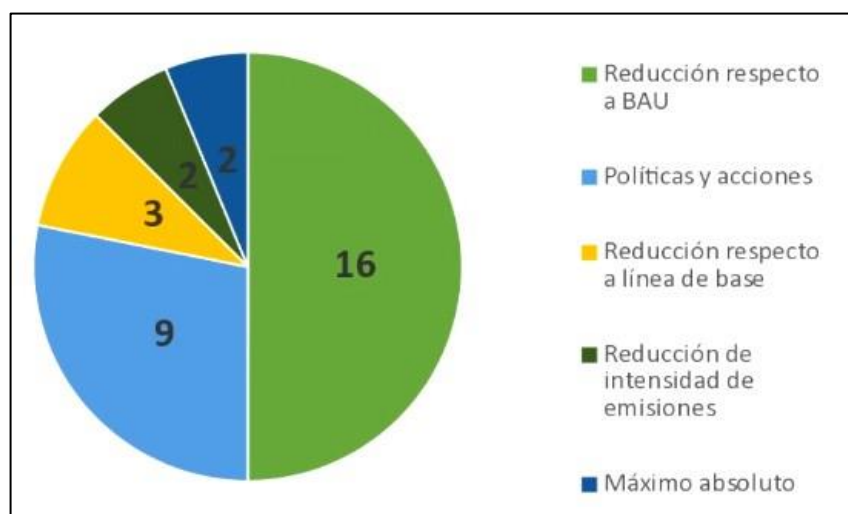


Figura 13: Tipos de reducción de emisiones en Latinoamérica y el Caribe

A continuación, se mencionan particularidades de algunos países de Latinoamérica y el Caribe con respecto a una visión regional del estado de las NDCs, el Paraguay tiene una meta nacional de reducción de emisiones del 20% hasta el 2030, una NDC de políticas y acciones contribuye con la adaptación, no tienen metas concretas, la meta común es la penetración de energías renovables y electromovilidad, en el Salvador se mencionan políticas climáticas, Antigua y Barbuda propone el aumento de energías renovables en la matriz energética (Casado 2018).

Nueve países de LAC han elaborado ya un involucramiento sectorial. Tres países presentan reducción respecto a una línea base. Chile y Uruguay reducirán la intensidad de sus emisiones. En el caso de Uruguay, reducir las toneladas de CO<sub>2</sub> por toneladas de carne producidas. En Costa Rica tienen un compromiso climático relacionado a la carbono neutralidad de la nación (Casado 2018).

Tres países reportan una contribución 100% incondicional, entre ellos Brasil. Siete países presentan contribuciones condicionales al apoyo externo. Por ejemplo, las pequeñas islas del Caribe y los estados menos desarrollados presentarán unas NDC más ajustadas a sus realidades nacionales. Generalmente hay una combinación de contribuciones condicionales e incondicionales. Doce NDCs en LAC presentan estimados de financiamiento que van en el rango entre 161 millones (islas del Caribe) hasta 17 billones de dólares (República Dominicana) (Casado 2018).

Las NDCs que consideran al sector “residuos” se deben principalmente a la alta urbanización. Los beneficios relacionados al control de la contaminación del aire, los cuerpos de agua, el turismo sostenible, implican un impacto positivo al desarrollo sostenible. Nueve países de ALC incluyen NAMAs como medios de implementación de las NDCs. Por ejemplo, Barbados tiene una NAMA de eficiencia energética. México declara el uso de mecanismos de mercado. Colombia está dispuesta a usar un mecanismo de mercado, evitará la contabilidad doble y asegura la integralidad ambiental de las medidas de compensación (Casado 2018).

Al menos 30 de las NDC de ALC tienen componentes de adaptación y 14 países reportan evidencias del cambio climático a nivel de su NDC (Casado 2018). Se denota un grupo de evidencias relacionadas con:

- Eventos hidrometeorológicos extremos.
- Pérdidas de glaciares permanentes.
- Elevación del nivel medio del mar.
- Incremento de temperaturas y de regímenes de precipitación.
- Incremento de los fenómenos del Niño y de la Niña.
- Blanqueo del Coral.

## **12. Contribución determinada a nivel nacional en el Acuerdo de París**

El Acuerdo de París establece dos instrumentos de implementación nuevos. En primer lugar, la NDC tiene compromisos de mitigación y adaptación que empiezan desde



el 2020 y que cuentan con una periodicidad de 5 años (Ministerio para la Transición Ecológica, Gobierno de España 2018). En consecuencia, existen hojas de rutas en los países para desarrollar las NDC. Las NDCs demostrarán esfuerzos ambiciosos para lograr los objetivos del Acuerdo de París. Adicionalmente, las NDCs serán más ambiciosas a lo largo del tiempo y un contarán con un claro lineamiento de apoyo a los países en desarrollo, las NDCs desarrollan los siguientes temas (Carrera y Relova 2018):

- Mitigación.
- Adaptación.
- Financiamiento.
- Transferencia tecnológica.
- Desarrollo de capacidades.
- Transparencia.

En segundo lugar, se encuentra el Marco de Transparencia Reforzado del Acuerdo de París, donde un sistema de Medición Reporte y Verificación mejorado aumentará la transparencia de la información de las partes e incrementará la ambición de las NDC. El MTR es un trabajo continuo de las partes (Carrera y Relova 2018).

En la figura 14, se presentan los compromisos climáticos internacionales que contienen a los instrumentos y reportes vinculantes donde los inventarios de GEI, la NDC y el Marco de Transparencia Reforzado permiten un adecuado reporte nacional e internacional de cambio climático (Carrera y Relova 2018). De acuerdo al libro de reglas para operativizar el Acuerdo de París se requiere cada dos años un informe del inventario de emisiones y absorciones de GEI, el seguimiento de las actividades del NDC, grado de vulnerabilidad e impacto del cambio climático, el apoyo proporcionado por los países desarrollados y las necesidades de financiación (Ministerio para la Transición Ecológica, Gobierno de España 2018).



*Figura 14: Compromisos internacionales de la CMNUCC y AP*

La figura 15, muestra el desarrollo de las acciones de mitigación desde un nivel de proyecto hasta programas sectoriales y que evidencian el nivel de compromiso de un país para reducir sus emisiones de GEI (Carrera y Relova 2018).



*Figura 15: Desarrollo de las acciones de mitigación*

### **13. Principales instrumentos de planificación climática en el Ecuador**

Una vez revisado los acuerdos climáticos en un contexto internacional. A continuación, se detallan los principales hitos relacionados al cambio climático en Ecuador.

Ecuador forma parte de la CMNUCC desde 1992 y lo ratificó en 1994. En 1993, el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) inició el proceso del cambio climático en el Ecuador (Ministerio del Ambiente 2012) y lo orienta a:

- Instalar la capacidad básica institucional para enfrentar el cambio climático en Ecuador.
- Analizar el cambio climático en Ecuador y sus impactos estratégicos.
- Definir alternativas de respuesta para los tomadores de decisiones.
- Cumplir con los compromisos internacionales asumidos por Ecuador.

En 1999 se creó el Comité Nacional de Clima (CNC) que formulaba políticas y estrategias para cumplir con los compromisos adquiridos, en coordinación con varios ministerios y representantes de la sociedad civil. En el año 2000 se crea la Unidad de Cambio Climático al interior del Ministerio del Ambiente. En 2009 se anulan las competencias del CNC. En octubre de 2009 se establece la Subsecretaría de Cambio Climático adscrita al Ministerio del Ambiente. Ecuador ha ratificado el protocolo de Kioto y el Acuerdo de París.

El proceso de planificación climática en Ecuador empieza con la Constitución del Ecuador de 2008, las Convenciones Internacionales pasan a un segundo grado de jerarquía después de los Derechos Humanos de acuerdo a la Constitución. El decreto ejecutivo 1815 establece que la adaptación y mitigación al cambio climático son una política de Estado (Presidencia del Ecuador 2009). También se ha establecido la Política Ambiental Nacional y la Estrategia Nacional de Cambio Climático 2012-2025 (Ministerio del Ambiente 2012).

La tabla 2, muestra los principales instrumentos legislativos nacionales con los que cuenta el Ecuador en su planificación para el cambio climático, en orden jerárquico. Adicionalmente, se menciona que Ecuador presentó su primer Informe Bienal de Actualización en 2016 (Ministerio del Ambiente del Ecuador 2016), su Tercera Comunicación Nacional en 2017 y la Contribución Determinada a Nivel Nacional en 2019 (República del Ecuador 2019a).

*Tabla 2*  
*Principales instrumentos de planificación climática en el Ecuador*

<b>Normatividad</b>	<b>Disposiciones</b>
Ratificación de la CMNUCC	Ecuador ratifica a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático el 23 de febrero de 1993
Protocolo de Kioto	Ecuador ratifica el PK el 13 de enero del 2000
Constitución de la República del Ecuador 2008	El artículo 14 reconoce el derecho a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado. Los artículos 71 a 74 destacan los derechos de la naturaleza. El artículo 413 plantea que el Estado promoverá la eficiencia energética y tecnologías bajas en carbono.
Decreto Ejecutivo 1815 de 2009	Es una política de Estado la adaptación y mitigación al cambio climático. El Ministerio del Ambiente tiene el mandato de formular y ejecutar una Estrategia Nacional de Cambio Climático.
Decreto Ejecutivo 495 de 2010 y actualización con el Decreto Ejecutivo 064 de 2017	Se establecen los nuevos actores del Comité Interinstitucional de Cambio Climático.
Artículo 64 del Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas de 2010	Establece que en el diseño e implementación de los programas y proyectos de inversión pública, se promoverá la incorporación de acciones favorables al ecosistema, mitigación, adaptación al cambio climático y a la gestión de vulnerabilidades y riesgos antrópicos y naturales (Ministerio de Finanzas del Ecuador 2012).
Acuerdo Ministerial 160 de 2011 “Transferencia de reducciones de CER de proyectos MDL”	Regula el uso de los recursos generados de la transferencia de las reducciones certificadas de las emisiones de los proyectos del MDL.
Decreto Ejecutivo 095, Estrategia Nacional de Cambio Climático 2012-2025	Se decreta como política de Estado a la Estrategia Nacional de Cambio Climático en 2013
Acuerdo Ministerial 089 de 2013	Establece la Autoridad Nacional para la aplicación de NAMAs.
Acuerdo Ministerial 141 de 2014	El Acuerdo establece las Normas de la Autoridad Ambiental Nacional para Carbono Neutral.
Acuerdo Ministerial 140 de 2015	Marco institucional para incentivos ambientales relacionados a la producción y consumo sostenibles.
Acuerdo Ministerial 033 de 2013. Acuerdo Ministerial 116 de 2016,	El Acuerdo 033 expide las normas que regulan la implementación del mecanismo REDD+ en el Ecuador. El Acuerdo 116 expide el Plan de Acción REDD+ y establece los lineamientos para la implementación de REDD+ en Ecuador.
Decreto Ejecutivo 098 de 2017	Decreto de la Ratificación del Acuerdo París por parte del Ecuador.

Código Orgánico Ambiental del Ecuador del 2017 y su Reglamento de 2019	Establece en el libro IV los instrumentos para la gestión nacional del cambio climático, las disposiciones para la adaptación y mitigación del cambio climático.
Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021	<p>El primer eje “Derechos para todos durante toda la vida”, el objetivo 3 garantiza el respeto de la naturaleza, la protección de las personas más vulnerables y reafirma la plurinacionalidad e interculturalidad, por lo tanto, en los siguientes objetivos se ampara la gestión del cambio climático.</p> <p>3.7 Promueve buenas prácticas que aporten a la reducción de la contaminación, la conservación, la mitigación y la adaptación a los efectos del cambio climático, e impulsar las mismas en el ámbito global</p> <p>3.8 Incentivar la producción y consumo ambientalmente responsables, con base en los principios de la economía circular y bioeconomía, fomentando el reciclaje y combatiendo la obsolescencia programada (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo 2018).</p>
Primera NDC del Ecuador 2019	Se presentó a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático en marzo de 2019
Decreto Ejecutivo 840 de 2019	La implementación de la primera NDC del Ecuador es una política de Estado

Fuente: Presidencia de la República de Ecuador, Ministerio del Ambiente, 2019

Elaboración: Ministerio del Ambiente

La Contribución Determinada a Nivel Nacional es un instrumento de planificación para la gestión del cambio climático en el Ecuador en un contexto de desarrollo bajo en carbono, considerando el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas a la luz de las circunstancias nacionales (República del Ecuador 2019b).

#### **14. Posición país ante la CMNUCC**

La posición del país ante las negociaciones de cambio climático se enmarca en la diplomacia verde y los derechos de la naturaleza. Ecuador impulsa la Declaración Universal de los Derechos de la Naturaleza, así como el desarrollo e implementación de la NDC en el marco del Acuerdo de París. Ecuador considera que existe una deuda climática enmarcada en el financiamiento, transferencia tecnológica y desarrollo de capacidades que debe ser solventada por los países desarrollados (Ministerio de Relaciones Exteriores y Movilidad Humana 2018, 50).

Las barreras en las negociaciones tienen diferentes orígenes, intereses económicos, rivalidades políticas, particularidades culturales, el idioma, la religión (Mogro 2013). Por otra parte, las negociaciones requieren un alto nivel de compromiso de los negociadores para participar en forma activa en la generación de propuestas a la CMNUCC (Mogro 2013). Dentro de las posiciones país del Ecuador, se ha trabajado de manera integral y participativa con diversos actores clave relacionados con la mitigación y adaptación al cambio climático.

## Capítulo Segundo

### Metodología de análisis de los instrumentos de mitigación

En el presente capítulo se diseña y valida la propuesta de un modelo conceptual para el análisis de instrumentos de mitigación del cambio climático donde se establece una configuración teórica y una síntesis temática de las acciones de mitigación del cambio climático a partir de información científica, considerando la información recopilada en el capítulo primero del presente trabajo, para ajustar un modelo conceptual final aplicable a cualquier instrumento de mitigación del cambio climático.

La metodología considera estrategias de ingeniería blanda, criterios institucionales, financieros, generación de capacidades, difusión de información climática. Adicionalmente, se incluyen estrategias de ingeniería dura, infraestructura, que permitan una mayor sinergia entre la mitigación y la adaptación al cambio climático, por ejemplo, el desplazamiento de los combustibles fósiles por el uso de energías renovables, consideraciones de eficiencia energética, estrategias de adaptación no intensivas en el uso de energía fósil (Galindo et al. 2017, 17–19).

#### 1. Aproximación de la investigación en una revisión sistemática

La metodología del trabajo se enmarca en una revisión sistemática mediante una síntesis agregativa para evaluar los instrumentos de mitigación del cambio climático; adicionalmente, se requiere un resumen temático que tiene un enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo) para la reducción de emisiones de GEI; a continuación, se describen las características principales de la investigación cuantitativa y cualitativa:

La investigación cuantitativa (Rodríguez 2017) se orienta a la comprobación estadística de hipótesis, se buscan relaciones causales donde hay resultados exactos que requieren instrumentos de medición. A partir de una hipótesis se trabaja con muestras representativas y proporcionales de las que se obtienen resultados generalizados.

La investigación cualitativa (Rodríguez 2017) investiga la actitud humana, el comportamiento, por esta razón, analiza los hechos y desarrolla hipótesis y teorías. La investigación cualitativa es una investigación más flexible donde existe un proceso inductivo que utiliza muestras pequeñas y métodos de análisis menos rígidos.

Una revisión sistemática considera en su estructura a la investigación mixta, los componentes más comunes de una revisión sistemática (Gough y Thomas 2016) asociada a diversas temáticas, como la mitigación del cambio climático, tiene la siguiente estructura:

- Búsqueda de estrategias e inclusión de criterios.
- Relevancia y evaluación cualitativa.
- Síntesis (agregativa o configurativa).

Respecto al tipo de síntesis, en la figura 16, se muestran diferencias entre la síntesis configurativa y la síntesis agregativa donde la síntesis agregativa prueba una hipótesis o una teoría que se la utiliza generalmente cuando hay evidencia cualitativa de un fenómeno. Por otra parte, la síntesis configurativa tiene el objetivo de explorar o conceptualizar un fenómeno (Snilstveit, Oliver, y Vojtkova 2012, 415).

La metodología utilizada en el presente trabajo se fundamenta en una síntesis agregativa porque el cambio climático tiene variables cualitativas y cuantitativas en sus afectaciones para los ecosistemas y los sistemas humanos (Allen et al. 2018). En un contexto general, la revisión sistemática evidenciará las relaciones entre la mitigación del cambio climático con el desarrollo sostenible, la inclusión social, la resiliencia frente a los impactos del cambio climático, la penetración de las energías renovables y la eficiencia energética que permiten un desarrollo bajo en emisiones de GEI (LEDSLAC 2017, 17).

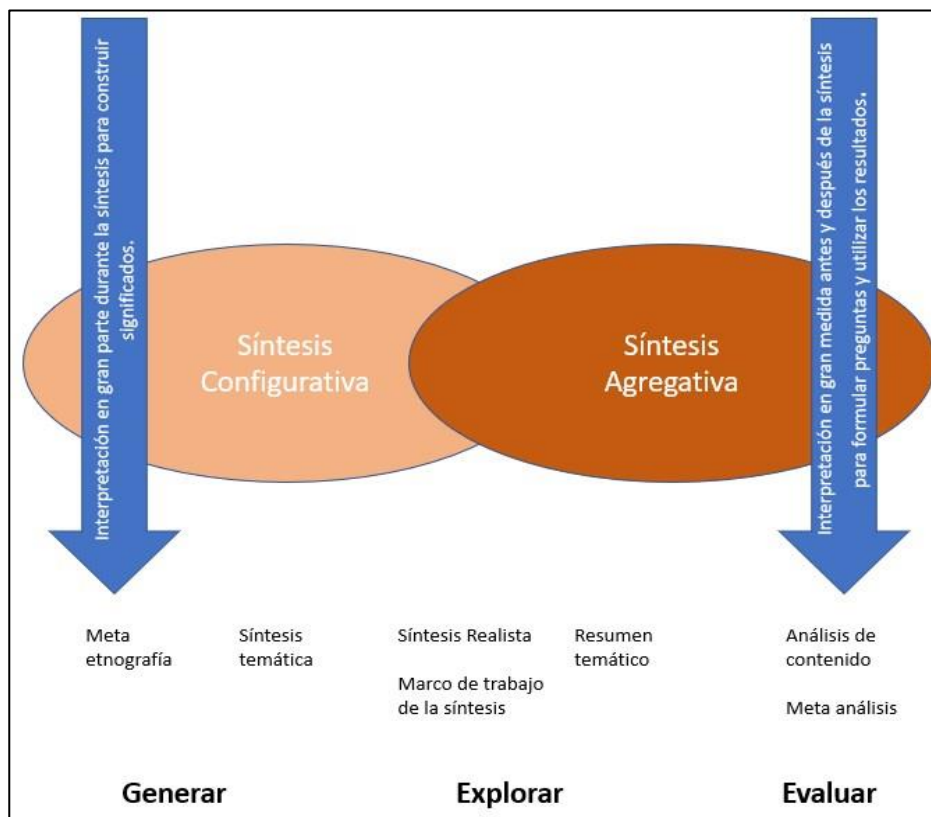


Figura 16: Metodología para la aproximación y métodos de síntesis



La metodología de revisión sistemática es una adecuada herramienta para mostrar evidencias de un amplio número de estudios de forma transparente (Snilstveit, Oliver, y Vojtkova 2012, 424). El resumen temático es parte de una síntesis agregativa, como se evidencia en el gráfico 16, un resumen temático comprende tres etapas. La primera etapa es una revisión de estudios, artículos, o resultados relacionados al problema de investigación. En la segunda etapa se desarrollan temas descriptivos o grupos temáticos.

En la tercera etapa, se generan temas analíticos donde se identifican hallazgos que difieren entre sí; también, se sintetizan los hallazgos de cada grupo temático y se interpretan patrones, similitudes o diferencias mediante una base conceptual respaldada con evidencia científica pertinente (Snilstveit, Oliver, y Vojtkova 2012, 419).

La síntesis temática, como un paso previo para obtener un resumen temático, es menos interpretativa e intenta respaldarse en fuentes verdaderas, a partir de las cuales, se generan modelos conceptuales e incorpora hallazgos cualitativos y cuantitativos (Snilstveit, Oliver, y Vojtkova 2012, 417).

## **2. Recolección de datos y análisis**

La información relevante para definir el problema de análisis menciona algunas particularidades de los instrumentos de mitigación que se respaldan en el marco conceptual para la mitigación del cambio climático del capítulo primero de este trabajo:

- a) Se identifica si la filosofía de diseño, que incluye los criterios de la filosofía de la ciencia del clima, de los instrumentos de mitigación< por ejemplo, es realista o idealista con al principio de equidad y de responsabilidades comunes pero diferenciadas con las capacidades respectivas a la luz de las diferentes circunstancias nacionales (UNFCCC 2015a, 1), la plena consideración de las necesidades y circunstancias de los países en vías de desarrollo, el principio precautorio y de desarrollo sostenible, sin olvidar, la cooperación internacional en términos de financiamiento y transferencia de tecnología (UNFCCC 1992, 4): adicionalmente, se incluyen los principios de adicionalidad y el cambio transformacional.
- b) Se considera si el fortalecimiento de políticas y acciones de mitigación desarrolla un enfoque de arriba hacia abajo o de abajo hacia arriba (Fransen et al. 2017, 12). En este sentido, se determina si los proyectos MDL o si las NAMAs tienen características complementarias para obtener nuevos y mejorados mecanismos de mitigación del cambio climático bajo el Acuerdo de París.

- c) Para asegurar una mejora en la claridad, transparencia y entendimiento los MRV es relevante su inclusión en los procesos de planificación financiera, la generación de capacidades y la transferencia tecnológica a los proyectos de mitigación del cambio climático (Fransen et al. 2017, 35).
- d) Se busca una alineación con los criterios establecidos por la gobernanza ambiental del Ecuador en el marco de la Estrategia Nacional de Cambio Climático 2012-2025, el Código Orgánico Ambiental y el Reglamento al Código Orgánico Ambiental del Ecuador. La gobernanza climática es fundamental para regularizar técnica y legalmente los proyectos climáticos de los proponentes de proyectos.
- e) Se consideran acciones de mitigación alineadas con las evaluaciones de necesidades tecnológicas (TNA, por sus siglas en inglés) y posibles planes de acción tecnológicos (TAP, por sus siglas en inglés) (CTCN 2018).

Existen diversos actores involucrados en la implementación de acciones de mitigación. Por esta razón, el MRV de emisiones, el MRV de acciones de mitigación y el MRV de soporte, requieren una clara armonización previa con las políticas públicas climáticas, programas, proyectos y acciones de mitigación del cambio climático para su adecuado funcionamiento y reporte (Ivan Relova y Latin American Energy Organization 2018).

El desarrollo y la transferencia de tecnología contribuyen con un cambio transformacional para los sectores de mitigación contemplando los marcos regulatorios nacionales que faciliten una transición acelerada a economías con bajas emisiones de carbono. La generación de capacidades promueve un cambio transformacional mediante la aplicación de mejores prácticas operacionales, la educación técnica y divulgativa, el entrenamiento e involucramiento continuo de la sociedad civil en temáticas relacionadas al cambio climático (Asociación PNUMA-DTU 2017).

El presente trabajo presenta una recolección de datos y análisis respaldados en artículos científicos relevantes nacionales e internacionales, resúmenes y artículos completos, adicionalmente, se resaltan los temas relacionados con acciones de mitigación del cambio climático a nivel local y regional, se extraen bloques temáticos, donde se agrupan los temas afines, y se desarrollan un análisis de la información contenida en los bloques temáticos que tienen la información clave y permite la construcción de un modelo conceptual de los instrumentos de mitigación del cambio climático.

En la tabla 3, se presentan los componentes de una revisión sistemática de la información con tres categorías principales (entidades investigadas, resultados y documentos revisados) con la descripción de sus elementos.

*Tabla 3*  
*Revisión sistemática relacionada a mitigación del cambio climático.*

<b>Categoría</b>	<b>Elementos</b>
Entidades investigadas	<p>Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático.</p> <p>Comité Ejecutivo para el MDL</p> <p>NAMA Facility</p> <p>Plataforma Regional de Estrategias de Desarrollo Resiliente y Bajo en Emisiones LEDS LAC</p> <p>NDC Partnership</p> <p>World Resources Institute</p> <p>World Bank</p> <p>Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático- IPCC</p> <p>Ministerio del Ambiente del Ecuador</p> <p>Organización Latinoamericana de Energía</p> <p>Alianza entre PNUMA<sup>4</sup> y la Universidad Técnica de Dinamarca</p> <p>Revistas científicas de alto impacto como Nature Climate Change, Climate Policy, entre otras.</p>
Resultados	<p>Tendencias en investigación relacionada a la mitigación del cambio climático</p> <p>Foros regionales de cambio climático en el contexto de las NDC, NAMAs y MDL.</p> <p>Mercados de carbono baja el Art. 6 del Acuerdo de París.</p> <p>Acciones de mitigación ambiciosas, transparentes y que permitan una estabilización climática a entre 1,5°C y 2°C hasta el año 2100.</p>

<sup>4</sup> Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente

<p>Documentos revisados</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Challenges for hydropower-based nationally determined contributions: a case study for Ecuador (Carvajal y Li 2019)</li> <li>b) Implications of sustainable development considerations for comparability across nationally determined contributions (Iyer et al. 2018).</li> <li>c) This was different: transferring climate mitigation knowledge practices south to south with the MAPS Programme (Kane y Boulle 2018).</li> <li>d) Enhancing NDCs by 2020: achieving the goals of the París Agreement (Fransen et al. 2017).</li> <li>e) A Realistic (Holistic) Approach to Climate Mitigation (Taylor 2016).</li> <li>f) Analysis of energy, CO<sub>2</sub> emissions and economy of the technological migration for clean cooking in Ecuador (Martínez et al. 2017).</li> <li>g) Assessing transformational change potential: the case of the Tunisian cement Nationally Appropriate Mitigation Action (NAMA) (Boodoo y Olsen 2018).</li> <li>h) Developing country perspectives on ‘mitigation actions’, ‘NAMAs’, and ‘LCDS’ (Tyler et al. 2013).</li> <li>i) MRV 101: understanding measurement, Reporting, and verification of Climate Change mitigation (Singh et al. 2016).</li> <li>j) Sustainable development benefits of clean development mechanism projects(Olsen y Fenhann 2008).</li> <li>k) Código Orgánico Ambiental del Ecuador (República del Ecuador 2017).</li> <li>l) Reglamento del Código Orgánico del Ecuador (Ministerio del Ambiente 2019).</li> <li>m) Primera Contribución Determinada a Nivel Nacional del Ecuador (República del Ecuador 2019b).</li> </ul>
---------------------------------	--

	n) Toward a Theoretical Framework for Studying Climate Change Policies: Insights from the Case Study of Singapore (Ai Ng, May Lwin, y Augustine Pang 2017)
--	--

Fuente: Adaptación de metodología del Stockholm Environment Institute, 2017

Elaboración: Propia

Para hallar los documentos revisados, en la tabla 3, se siguieron criterios de citación y relevancia para “climate change mitigation action” en los buscadores de publicaciones científicas SCOPUS (Elsevier 2018), Web of Science (FECYT 2014) y en revistas científicas de alto impacto (Scimago Journal 2018) como Nature Climate Change (Springer Nature 2018) y Climate Policy (Climate Strategies 2019).

La figura 17, muestra el número total de resultados de búsqueda en las dos principales bases de datos académicas internacionales mencionadas, 2 304 artículos en Scopus y 8 567 artículos en Web of Science. Se identificaron 182 artículos únicos relacionados a mitigación del cambio climático y se recibieron 95 artículos gracias al envío de autores y por búsquedas en bases de investigación especializadas de libre acceso como (ResearchGate 2019) . De este conjunto de artículos, 16 artículos son explícitos en el tema de análisis y 15 artículos son explícitos y con ejemplos de NDCs, MDLs y NAMAs. En el anexo 1, se mencionan los quince artículos que contienen ejemplos de experiencias nacionales e internacionales relacionadas a los instrumentos de mitigación del cambio climático.



*Figura 17: Investigaciones relacionadas a la mitigación del cambio climático*

La investigación científica relacionada a la mitigación del cambio climático se refleja en aproximadamente 10 871 artículos.

Al analizar la información de los artículos explícitos y los artículos explícitos con ejemplos, se identificaron los siguientes bloques conceptuales relacionados con los instrumentos de mitigación del cambio climático.

### **3. Resumen temático de la información consultada**

El resumen temático incorpora criterios relacionados al cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible (SDG, por sus siglas en inglés), lecciones aprendidas de los proyectos de mitigación del cambio climático, a continuación, se mencionan con mayor detalle seis ítems incorporados:

1. La relación existente entre la agenda y objetivos de desarrollo sostenible hasta el 2030 con las contribuciones determinadas a nivel nacional en un contexto internacional y local.
2. Las lecciones aprendidas de las acciones de mitigación relacionadas a proyectos MDL y NAMAs con casos de estudio en Ecuador.
3. La relación entre la contribución determinada a nivel nacional, la adaptación al cambio climático y la educación para el cambio climático.
4. La importancia de los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero para identificar sectores prioritarios para políticas de mitigación del cambio climático.
5. Los indicadores de ambición en el contexto del Acuerdo de París.
6. Los sistemas MRV, de medición reporte y verificación, para aumentar la transparencia de acciones de mitigación.

A continuación, se provee más información adicional a los seis resúmenes temáticos mencionados en la lista de temas relevantes.

### **3.1. Relación entre los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la NDC**

La equidad tiene tres dimensiones; intergeneracional, internacional y nacional. La equidad es relevante para la mitigación del cambio climático y para el cumplimiento de los ODS que aunque son ambiciosos no son suficientes para estabilizar el sistema climático a 1,5°C (Allen et al. 2018, 55–56). La NDC y su conjunto de reglas bajo el Acuerdo de París contemplan un desarrollo sostenible donde las condiciones geofísicas, ambientales, ecológicas, económicas, socio culturales, tecnológicas e institucionales aportan a un cambio transformacional (Allen et al. 2018, 55–56).

Las negociaciones climáticas considerarán los beneficios hacia la sociedad que estén relacionados a las acciones de mitigación. Por ejemplo, los beneficios de mejora de la calidad del aire (Objetivos de Desarrollo Sostenible 3), acceso a la energía y seguridad energética (Objetivos de Desarrollo Sostenible 7), seguridad alimentaria (Objetivos de Desarrollo Sostenible 2) y salud de los océanos (Objetivos de Desarrollo Sostenible 14) (Iyer et al. 2018, 1).

Existe una directa correlación entre las acciones de mitigación y la reducción de contaminantes del aire. En relación con la seguridad energética se tienen diversas perspectivas por ejemplo los costos de la mitigación encarecen el precio de la energía. La estabilización climática a 1,5°C antes del 2100 requiere una descarbonización del sector

energético antes del 2050 y una clara reducción de emisiones en el sector de la construcción, las industrias y el transporte mundial (Rogelj et al. 2015, 526).

En relación con la seguridad alimentaria como ODS, el ganado a nivel mundial es responsable de la mitad de las emisiones de GEI del sector agrícola y del sector uso y cambios de uso del suelo, donde las opciones de mitigación consideran técnicas en el manejo del ganado que reducen las emisiones y acciones sostenidas para la reducción de la deforestación y degradación de los bosques. Una aproximación para la mitigación las emisiones de GEI es disminuir el consumo de carne en la población con ingresos medios. Las investigaciones muestran que una reducción del consumo de carne tiene efectos positivos en la salud y en la reducción de emisiones de GEI (Herrero et al. 2016, 8).

Los países que importan petróleo se verán beneficiados de la descarbonización de sus sistemas energéticos y los países productores y exportadores de petróleo tienen beneficios al convertir el petróleo de un recurso convencional a uno no convencional (Iyer et al. 2018, 1–4). En este sentido, una política de altos subsidios a los combustibles fósiles incrementa la dependencia a los mismos, ya que la población tiene una incorrecta percepción del precio real de los combustibles. Si una fracción de los subsidios a los combustibles fósiles se redirige para el desarrollo e investigación en energías renovables y proyectos de eficiencia energética con responsabilidad ambiental y social, los compromisos de la NDC y de los instrumentos de mitigación tendrían un mayor nivel de impacto (Espinoza, Guayanlema, y Martínez 2018).

El cumplimiento de la NDC tiene una relación con el aumento de las actividades de reforestación. La mitad de las emisiones de América Latina y el Caribe se relacionan al cambio del uso del suelo (UNFCCC y Consultative Group of Experts 2018) en gran parte se relacionan con la deforestación y el aumento de la frontera agrícola, por otra parte, el uso de bioenergía a partir de la biomasa en algunos escenarios comprometería a la seguridad alimentaria (Iyer et al. 2018, 4).

En relación al ODS de salud de los océanos la acidificación oceánica está directamente relacionada con el aumento de concentraciones de CO<sub>2</sub>; sin embargo, los efectos son locales, propios de cada país, y requieren un mayor análisis en futuras investigaciones (Iyer et al. 2018, 4–5).



### 3.2. Lecciones aprendidas de las acciones de mitigación

Las acciones de mitigación son tecnologías y prácticas de mitigación o políticas e instrumentos de mitigación. El MDL generó a nivel internacional un aporte al desarrollo sostenible, al movilizar inversiones privadas en acciones climáticas (UNFCCC 2018a, 8). El MDL fue diseñado para reducir y evitar emisiones de GEI y depende de las condiciones del mercado. Las opciones metodológicas de mitigación desarrolladas en el MDL incrementaron su confiabilidad para emitir CERs. Por tanto, son una fortaleza para el desarrollo de NAMAs o futuros instrumentos de mitigación que serán reportados como medios de implementación de la NDC en 2020, 2025, 2030 y en futuros períodos de compromisos (Olsen, Arens, y Mersmann 2018); por otra parte, las reducciones de emisiones del MDL habrían ocurrido de todos modos, un 85% de los proyectos MDL habrían funcionado sin fondos del MD, no se tienen salvaguardas ambientales y sociales que permitan atender las quejas de comunidades locales por esta razón es recomendable que los países no puedan cumplir sus NDCs con créditos generados por el MDL (Carbon Market Watch 2020).

El criterio de conformar acciones voluntarias de mitigación del cambio climático abarca una dificultad para implementar acciones climáticas a gran escala que se requieren para la estabilización climática. Algunos países consideran una interferencia en su soberanía nacional, si no son acciones voluntarias (Embajada de Ecuador en la República Federal de Alemania 2017). La ambición de la NDC es incremental, se requiere que el nivel de ambición sea el triple o cinco veces más que el actual para la estabilización climática (United Nations Environment Programme 2019), y no fija un único escenario de mitigación para sus contribuciones condicionales e incondicionales (UNFCCC 2018b).

Se destacan otras lecciones aprendidas en el resumen temático relacionadas a la mejora del transporte público, la mejora de la calidad de vida y la contribución a la transición energética sostenible. El 40% de los proyectos MDL a nivel mundial facilitaron a diversas comunidades el acceso a trabajo y educación. Aproximadamente 840.000 personas fueron provistas con agua potable por la implementación de proyectos MDL. En los países en desarrollo se redujeron al menos 2 billones de toneladas de CO<sub>2</sub> y un millón de cocinas eficientes fueron instaladas, lo que mejoró las condiciones de salud de muchas familias (UNFCCC 2018a, 1–2).

Los países tienen un llamado a la acción voluntaria. Sin embargo, no existe ninguna retaliación legal internacional para el incumplimiento de los compromisos de mitigación. Las metas que no son de mitigación y que están relacionadas al aumento de la eficiencia energética y la penetración de energías renovables son importantes oportunidades para apalancar el cumplimiento de la NDC (Anaya, Relova, y Carrera 2019).

### **3.2.1. Lección aprendida de un proyecto MDL en el Ecuador**

Los proyectos MDL de Ecuador son principalmente proyectos hidroeléctricos, a continuación, se detallan lecciones aprendidas del proyecto Hidroeléctrico Sibimbe (UNFCCC 2012a)

El proyecto hidroeléctrico, bajo la modalidad MDL, se ubica en la provincia de Los Ríos entre las poblaciones de Ventanas y Echeandía, genera 15,372 MW de energía a partir de un caudal de 12 m<sup>3</sup> provenientes del río Sibimbe, desde mayo de 2011 hasta agosto de 2012 el proyecto redujo 87 508 tCO<sub>2</sub>e (MAE 2013, 2).

El proyecto demostró en 2013 el cumplimiento de sus obligaciones ambientales, auditoría ambiental anual y cumplimiento de su plan de manejo ambiental; adicionalmente, se evidenció que existe minería artesanal cercana que produce afectaciones a la calidad del agua que no pertenece a las operaciones del proyecto, El proyecto apoya a la comunidad en la construcción de infraestructura relacionada con agua potable, alcantarillado, construcciones comunales (MAE 2013, 12).

El proyecto incentiva los proyectos comunitarios de reforestación con especies nativas, la comunidad también siembra especies forestales de teca, árboles frutales y otras especies maderables; por otra parte, el proyecto beca periódicamente a dos estudiantes de las comunidades cercanas para que tengan acceso a estudios universitarios; también, se reciben visitas de universidades y colegios que lo soliciten (MAE 2013, 12).

En relación con la información mostrada es clara la falta de indicadores para el desarrollo sostenible y un mecanismo efectivo que facilite la atención de necesidades comunitarias. La autoridad ambiental debe madurar sus mecanismos de control y facilitar espacios de capacitación a la comunidad para que los beneficios ambientales y sociales no sean esporádicos, es relevante cuantificar la reducción de emisiones y apalancar criterios de adaptación al cambio climático por ejemplo la gestión de las cuencas hídricas

y todos los sectores priorizados con la adaptación al cambio climático en Ecuador (Ministerio del Ambiente y Agua 2019).

### **3.2.2. Lección aprendida en una NAMA en el Ecuador**

Nombre del proyecto: NAMA del programa de eficiencia energética para la cocción por inducción en sustitución del gas licuado de petróleo (GLP) en el sector residencial del Ecuador (República del Ecuador 2015).

El proyecto busca la sustitución de 3 millones de cocinas que utilizan gas licuado de petróleo, actualmente existen 600 000 cocinas registradas en el programa NAMA, el precio de 15 kg de GLP es aproximadamente \$1,6; adicionalmente, entre un 85% a 90% del GLP es importado (PNUD 2017). La NAMA ecuatoriana denominada programa de cocinas de inducción de Ecuador buscó una transferencia tecnológica que permita el uso de cocinas de inducción, donde se reemplace el uso de gas licuado de petróleo. Adicionalmente, se obtiene una reducción de los subsidios a los combustibles y un potencial de mitigación de 1,8 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> anualmente (Martínez et al. 2017, 186–87).

Es relevante asegurar el presupuesto durante todas las fases de implementación del proyecto por ejemplo en el mantenimiento de plataformas virtuales de inscripción y monitoreo del programa, encuestas para el levantamiento de información (PNUD 2017).

Los arreglos institucionales aseguran una mayor coordinación para la ejecución de actividades del proyecto NAMA y esto reduce el riesgo relacionado al cambio de autoridades y rotación de personal (PNUD 2017).

La infraestructura tecnológica requiere que las familias tengan una asimilación de la tecnología, las costumbres relacionadas a la cocción con leña son una brecha para la ejecución normal del proyecto (PNUD 2017); adicionalmente, existe cierto nivel de escepticismo de los actores al proyecto NAMA principalmente por malas experiencias con respecto a los proyectos MDL que no han dado los resultados esperados (OLADE 2015).

En relación a la información presentada hay un nivel de madurez notable en el mecanismo de mitigación se tiene un MRV de emisiones y de necesidades financieras, sin embargo en las salvaguardas sociales y ambientales se cuentan con problemas por ejemplo no se tomo en cuenta los hábitos de la población a cocinar en leña, una posible adaptación a cocinas solares o de leña con combustión mejorada es claro que el proceso

de dialogo entre las partes y las necesidades tecnológicas no fueron evaluadas en forma exhaustiva (NDC Support Programme 2017).

### **3.3. NDC, adaptación y educación**

En función de los artículos 11 y 12 del Acuerdo de París (UNFCCC 2015a, 16–17), la educación es fundamental para mantener un entrenamiento adecuado, la sensibilización y acceso a la información relacionada a la mitigación y adaptación al cambio climático. La educación se relacionada con la NDC en el involucramiento de la academia y de los institutos de investigación en la actualización de la NDC y en el desarrollo de nuevas propuestas de mitigación y adaptación al cambio climático, el enfoque de la educación formal, no formal e informal para el desarrollo sostenible (Ministerio del Ambiente del Ecuador 2018).

Los países en vías de desarrollo consideran en la mayoría de sus NDCs componentes de adaptación al cambio climático. Lamentablemente, no se tienen objetivos cuantitativos como en la mitigación. Se ha utilizado en general a la NDC para comunicar las necesidades de planificación y prioridades para la adaptación al cambio climático. Entre las principales opciones de mejora del contenido de adaptación en la NDC se puede mencionar (Fransen et al. 2017, 26–27):

- Actualización e inclusión de información relacionada a tendencias, impactos y vulnerabilidades.
- Actualizar una visión a largo plazo.
- Actualizar y añadir la planificación y acción actuales y a corto plazo.
- Actualizar y añadir información relacionada a los vacíos y barreras.
- Actualizar y añadir el monitoreo, la evaluación y los planes de aprendizaje.

### **3.4. Importancia de los inventarios nacionales de GEI**

Los inventarios nacionales de GEI diferencian el grado de impacto de las emisiones en los sectores de mitigación, fuentes, cantidades y tendencias. Con esta información, los tomadores de decisiones establecen políticas públicas de mitigación del cambio climático. Por otra parte, la información de los INGEI evalúa la efectividad de las acciones de mitigación en un período de tiempo determinado. Es importante que en cada país se fortalezca la institucionalidad y las capacidades técnicas para obtener datos y

reportes de calidad para ser comunicados a nivel nacional e internacional (Carrera y Relova 2018).

### **3.5. Indicadores clave de la ambición del Acuerdo de París**

Una aproximación para entender las afectaciones de las emisiones de GEI es recopilar una alta cantidad de variables, lo cual resulta en un proceso muy complejo. Por ello, se utiliza una aproximación simple de indicadores que permiten monitorear el progreso del Acuerdo de París en diferentes niveles (Peters et al. 2017, 2).

El primer indicador se relaciona a las tendencias agregadas de las emisiones a nivel global y por país; el segundo indicador, se relaciona a la identidad de Kaya donde se indica que las emisiones de CO<sub>2</sub> son una combinación de la actividad económica, la intensidad energética y la intensidad de carbono (Peters et al. 2017, 2).

El tercer indicador, se relaciona a la intensidad de carbono de la energía fósil y el uso de energía fósil como un respaldo para la generación de energías renovables; el cuarto indicador, identifica la tecnología utilizada, por ejemplo, el desplazamiento de combustibles, la tecnología de captura de carbono, la energía solar, bioenergía con captura de carbono y otras tecnologías; el quinto indicador, se relaciona con las necesidades de financiamiento, el costo de la tecnología y la capacidad instalada (Peters et al. 2017, 2).

### **3.6. Un MRV consistente**

Los sistemas de MRV de emisiones de GEI son un instrumento importante de toda política pública de mitigación. Por lo tanto, es necesario el desarrollo de procesos y capacidades para monitorear, reportar y verificar la información. Los sistemas MRV son relevantes para el diseño, ejecución y evaluación de políticas de mitigación (Singh et al. 2016).

La CMNUCC, para garantizar condiciones mínimas de calidad, estableció criterios básicos para la correcta medición y monitoreo de las emisiones:

- Transparencia en las metodologías y supuestos utilizados.
- Precisión de la información para reducir la incertidumbre.
- Comparabilidad de los procesos entre países.
- Consistencia, la diferencia de los resultados debe responder a procesos reales y no a cambios metodológicos.

- Completitud, implica que se reporte el 100% de las fuentes de emisión y absorción.

El sistema MRV es una herramienta complementaria que provee información a los Informes Bienales de Actualización (BUR, por sus siglas en inglés) y a las Comunicaciones Nacionales. El Análisis y Consulta Internacional (ICA, por sus siglas en inglés), un proceso de apoyo y mejora del los BUR, ayuda técnicamente a la generación de un MRV sectorial alineado con los compromisos nacionales ante la CMNUCC (UNFCCC 2019b).

El monitoreo es una actividad de gestión que compila cualquier actividad de medición exhaustiva que se propone en una acción de mitigación. Las medidas nacionales (Top-down) y los proyectos (Bottom-up) requieren un nivel sinérgico de comunicación para evitar una doble contabilidad de emisiones. Un MRV robusto a nivel nacional en conjunto con los MRV de proyectos permiten una mayor transparencia internacional de la contabilidad de emisiones de GEI (Ivan Relova y Latin American Energy Organization 2018).

La contabilidad de emisiones que provee el MRV empezó con el Protocolo de Kioto en la introducción de los primeros objetivos de mitigación del mencionado protocolo. En el MTR se refiere a las acciones de soporte, tanto de mitigación como de adaptación (Wartmann et al. 2018, 14).

La figura 18, muestra las palabras que se mencionaron con mayor frecuencia en el resumen temático de la información procesada. El propósito del mapa de palabras es mostrar lo esencial y generar una conexión emocional con un público que no está familiarizado con el cambio climático y su lenguaje técnico (Hein 2019).



A continuación, se presentan elementos considerados para la generación del modelo conceptual, agrupados mediante una lista de colores con su significado respectivo para la prueba del modelo conceptual:

- a) Celeste: Arreglos institucionales, políticas climáticas a largo plazo, profesionales y educación en cambio climático.
- b) Anaranjado: Reducción de energía fósil, MRV de emisiones robusto, soberanía y crecimiento económico con bajas emisiones de carbono.
- c) Verde claro: Indicadores de transparencia de las acciones de mitigación comparables entre las partes.
- d) Verde oscuro: La tecnología adecuada a las necesidades nacionales, financiamiento adecuado, políticas e instrumentos regulatorios alineados a las tecnologías y prácticas de mitigación.
- e) Azul: Transparencia, inventarios nacionales de GEI, lecciones aprendidas.
- f) Plomo: Aprovechar el proceso de consulta y análisis internacional para reportar necesidades de financiamiento, transferencia tecnológica y creación de capacidades.
- g) Tomate: Cambio transformacional y Marco de Transparencia Reforzado.

### **Asignación de color celeste**

Las tendencias de emisiones del país son relevantes para el diseño, ejecución y evaluación de políticas de mitigación que serán presentados en las Comunicaciones Nacionales e Informes Bienales de Actualización. La ambición incremental de la Contribución Determinada a Nivel Nacional requiere una planificación a largo plazo donde factores como la planificación energética, la educación generen capacidades, entrenamiento profesional, información climática incluyendo progresivos cambios actitudinales; por ejemplo, disminución del consumo de cárnicos, en la población que son necesarios para reducir las emisiones del GEI per cápita de CO<sub>2</sub>.

**Elementos principales para el modelo:** Arreglos institucionales, políticas climáticas a largo plazo, profesionales y educación en cambio climático, ambición climática.

### **Asignación de color anaranjado**

Se determinan las fuentes, cantidades y tendencias de emisiones de GEI relacionadas al uso e intensidad de la energía fósil. Se identifica la necesidad de energía



fósil de respaldo. La energía fósil está vinculada con las emisiones del sector de la construcción, la industria y el transporte mundial. Existen o no garantías soberanas a los países exportadores de petróleo, como en el caso de Ecuador. Se requiere un MRV nacional consistente para asegurar la transferencia de tecnología y una transición energética baja en carbono que redirija los subsidios e incentivos de la energía fósil a la penetración de energías renovables y eficiencia energética.

**Elementos principales para el modelo:** reducción de energía fósil, MRV de emisiones robusto, soberanía y crecimiento económico con bajas emisiones de carbono.

#### **Asignación de color verde claro**

La información precisa y comparable entre las partes disminuye vacíos y barreras. Las tendencias impactos y vulnerabilidad en conjunto con la identidad de Kaya<sup>5</sup> (Gutman y Gutman 2017), que relaciona la actividad económica con la intensidad energética y la intensidad de carbono, muestra el grado de penetración de las energías renovables y la eficiencia energética en las partes.

**Elementos principales para el modelo:** Indicadores de transparencia de las acciones de mitigación comparables entre las partes.

#### **Asignación de color verde oscuro**

El principio de equidad intergeneracional, internacional y nacional es relevante para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible para el 2030 y de la NDC. En este sentido, existe una sinergia entre acciones de mitigación Top-Down, políticas e instrumentos, acciones de mitigación Bottom-Up, tecnologías y prácticas, identificación de necesidades de financiamiento, los costos de la tecnología y la capacidad instalada.

**Elementos principales para el modelo:** La tecnología adecuada a las necesidades nacionales, financiamiento adecuado, políticas e instrumentos regulatorios alineados a las tecnologías y prácticas de mitigación.

#### **Asignación de color azul**

Se requiere una medición de la efectividad de las acciones de mitigación que contemple el aumento de la transparencia en las metodologías y en los supuestos. Es

---

<sup>5</sup> La Identidad de Kaya constituye una aproximación analítica útil para mejorar el entendimiento acerca de las fuerzas motrices de las emisiones energéticas de GEI, al permitir descomponer las trayectorias de emisiones de GEI en los factores que las explican

importante considerar la mayor cantidad de fuentes de emisiones. Esta información mejora la integridad y la exactitud de los INGEI. Adicionalmente, ya que el 50% de las emisiones de LAC se encuentran en el sector Cambio de Uso del Suelo, se requiere un mayor monitoreo, evaluación y planes de aprendizaje en el mencionado sector de mitigación.

**Elementos principales para el modelo:** Transparencia, inventarios nacionales de GEI, lecciones aprendidas.

### **Asignación de color plomo**

La Consulta y Análisis Internacional (ICA, por sus siglas en inglés) de los IBA aumenta la transparencia internacional mediante una evaluación técnica donde los donantes de las partes de la CMNUCC invierten en los procesos nacionales como el MRV, la creación de capacidades y las barreras para la mitigación. Los proyectos MDL proveen una experiencia metodológica para los mercados de carbono. Las NAMAs de políticas o de proyectos son medios de implementación de la NDC para lograr una descarbonización antes del 2050. La NDC requiere una mejora continua de las acciones de mitigación y adaptación donde la investigación académica y los grupos de expertos provean un intercambio de experiencias técnicas y el manejo de los sistemas de información que apoyan a la elaboración de inventarios nacionales y corporativos de gases de efecto invernadero.

**Elementos principales para el modelo:** Aprovechar el proceso de consulta y análisis internacional para reportar necesidades de financiamiento, transferencia tecnológica y creación de capacidades.

### **Asignación de color tomate**

El MTR incluye las necesidades de soporte y las acciones de mitigación y adaptación. El MTR aumenta la transparencia necesaria para obtener un cambio transformacional. El MTR no incluye el MRV de INGEI.

**Elementos principales para el modelo:** Cambio transformacional y MTR.

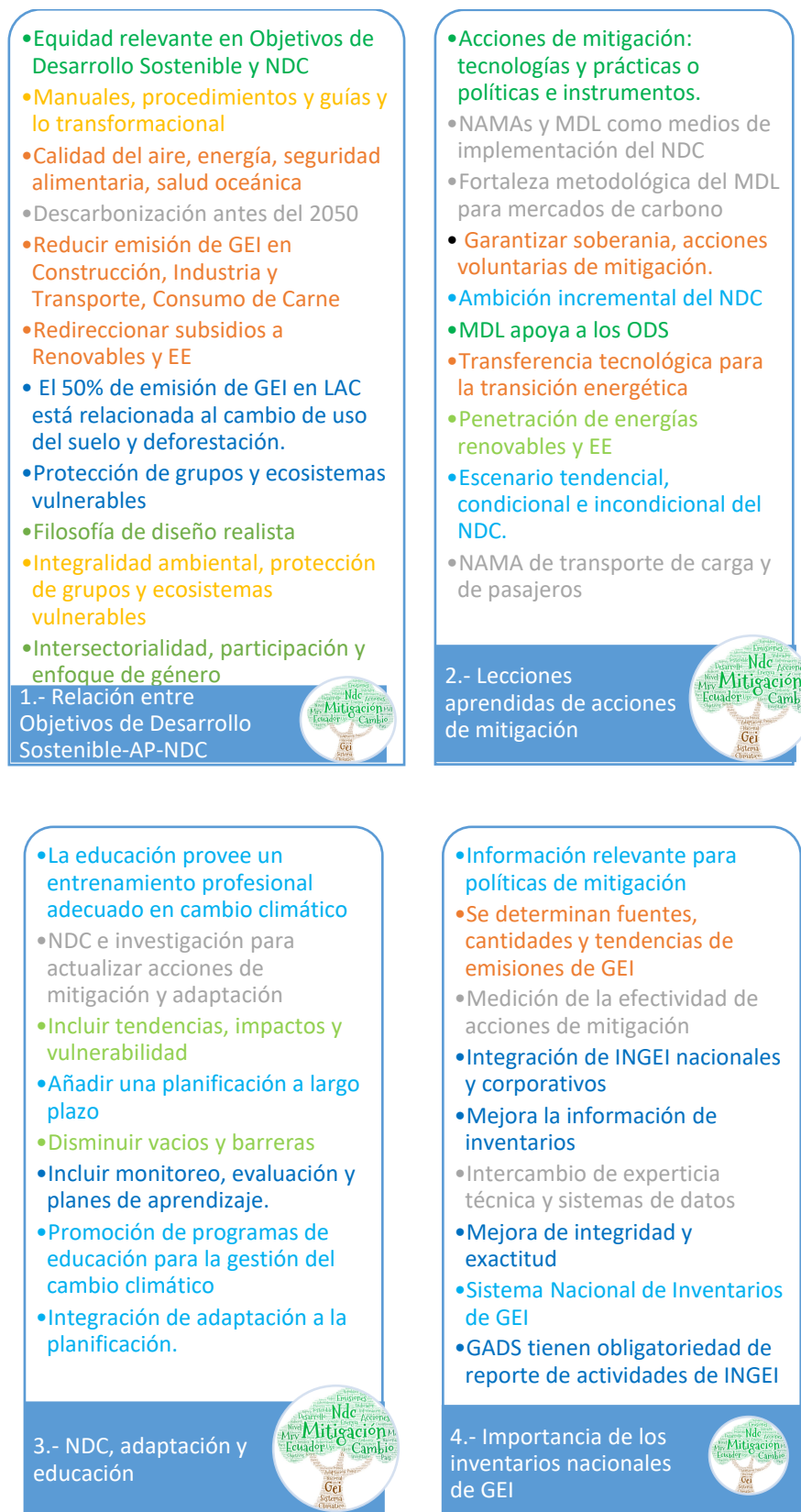


Figura 19: Elementos del modelo conceptual para acciones de mitigación

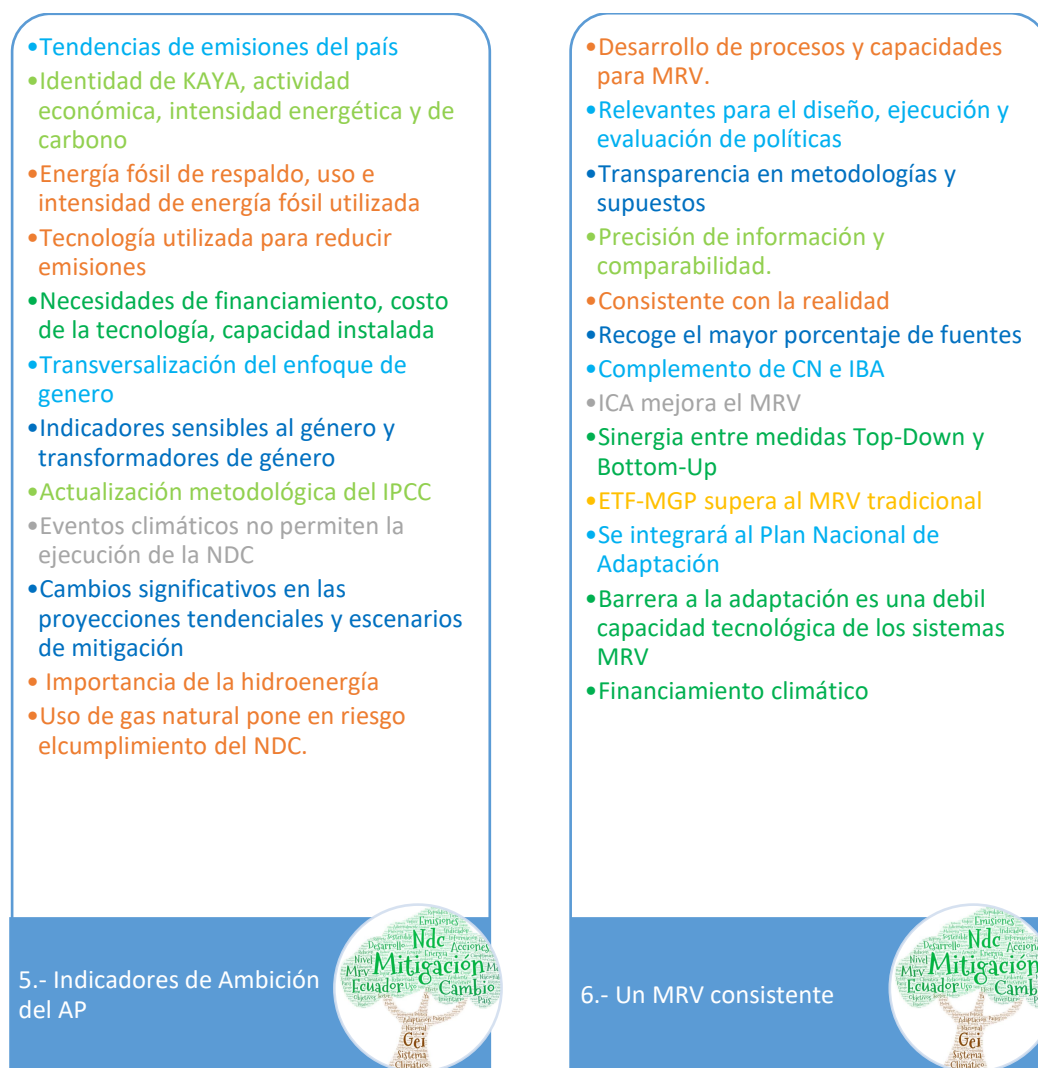


Figura 20: Elementos del modelo conceptual para acciones de mitigación

#### 4.1. Resultados del modelo conceptual

Los 6 temas de los resúmenes temáticos, presentados en las figuras 19 y 20, contemplan la evaluación de siete colores asignados, cada color representa los criterios descritos en la sección anterior que son importantes para la mitigación del cambio climático, que resultan de la síntesis agregativa. A continuación, se plantean los criterios por color de los seis bloques temáticos.

En referencia al primer bloque temático referente a los objetivos de desarrollo sostenible, el Acuerdo de París y el cumplimiento de la NDC, se requiere una soberanía energética y un crecimiento bajo en emisiones de carbono que asegure una adecuada calidad del aire, seguridad alimentaria, salud oceánica, para conseguir este objetivo las acciones de mitigación del cambio climático se enfocaran en el transporte, la industria de la construcción, en la reducción del consumo de carne especialmente en la clase media;

adicionalmente, se direccionan los subsidios a los combustibles fósiles hacia las energías renovables y la eficiencia energética.

En referencia al segundo bloque temático relacionado a las lecciones aprendidas de las acciones de mitigación tanto los proyectos MDL como las NAMAs son medios de implementación de las NDC, el MDL cuenta con una fortaleza metodológica para la construcción de escenarios tendenciales, condicionales e incondicionales para la NDC; por ejemplo, la NAMA de transporte de carga y de pasajeros del Ecuador es una acción de mitigación que mediante políticas, tecnologías y prácticas en el subsector transporte permite el cumplimiento de los objetivos soberanos de desarrollo relacionados con la penetración de energías renovables y de la eficiencia energética; adicionalmente, las lecciones aprendidas muestran que los proyectos MDL realizaban actividades que permitían un desarrollo local relacionado a proyectos de agua potable y saneamiento o la construcción de infraestructura, los proyectos MDL requerían mayores indicadores de desarrollo sostenible para generar beneficios cuantificables en las comunidades cercanas, por otra parte, tecnologías como la cocción con inducción requieren un mayor grado de aceptación por parte de la comunidad de otra forma no se cumplen con los objetivos de los proyectos.

En referencia al tercer bloque temático relacionado con la NDC, la adaptación y la educación, se requiere una planificación a largo plazo de programas de educación y capacitación para la gestión del cambio climático, por otra parte, se necesita una disminución de las barreras y vacíos que evitan la integración de la adaptación al cambio climático en la planificación nacional, adicionalmente, las acciones que generan un entorno habilitante requieren un monitoreo y evaluación periódicos.

En referencia al cuarto bloque temático relacionado con la importancia de los inventarios nacionales de GEI, se menciona que en Ecuador los Gobiernos Autónomos Descentralizados tienen una obligatoriedad en el reporte de actividades al Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero mediante un Sistema Nacional de Inventarios de GEI, el mencionado sistema mejorará la integridad y exactitud de la información permitiendo un mejor intercambio de la experticia regional y de los sistemas de datos, adicionalmente, es relevante señalar que los inventarios proveen información clave para generar y velar por el cumplimiento de políticas públicas de mitigación del cambio climático.

En referencia al quinto bloque temático relacionado a los indicadores de ambición del Acuerdo de París, se requiere una disminución en el consumo de la energía fósil e

incentivar la generación y consumo de energías renovables, energía solar, energía eólica, energía de la biomasa, energía hidroeléctrica con un manejo integral de cuencas, los indicadores de ambición del Acuerdo de París consideran la actividad económica, la intensidad energética y de carbono, la mejora de los indicadores sensibles al género. Los indicadores se relacionarán con cambios significativos en las proyecciones tendenciales y en los escenarios de mitigación.

En referencia al sexto bloque relacionado con un sistema de Medición Reporte y Verificación consistente, se menciona que es una barrera para la adaptación una débil capacidad tecnológica de los MRV y que se requiere una mejor sinergia entre proyectos y políticas y viceversa, el MRV en Ecuador se integrará al Plan Nacional de Adaptación donde complementará la información reportada a las Comunicaciones Nacionales e Informes Bienales de Actualización en Cambio Climático. En el contexto del Acuerdo de París, el Marco de Transparencia Reforzado y las Modalidades Procedimientos y Guías acordados Katowice, en la COP24, superan los lineamientos de los sistemas MRV tradicionales.

#### **4.2. Elementos considerados en el modelo conceptual**

Los elementos para considerar en el modelo conceptual siguen un criterio de selección relacionado al número de observaciones obtenidos por color; en este sentido, la tabla 4, muestra los criterios de colores con mayor ponderación para el color celeste, anaranjado y azul relacionados a:

- Celeste: Arreglos institucionales, políticas climáticas a largo plazo, profesionales y educación en cambio climático.
- Anaranjado: Reducción de energía fósil, MRV de emisiones robusto, soberanía y crecimiento económico con bajas emisiones de carbono.
- Azul: Transparencia, inventarios nacionales de GEI, lecciones aprendidas.

La tabla 4, muestra que los grupos temáticos con mayores criterios de selección fueron:

- Indicadores de Ambición del AP
- Medición, Reporte y Verificación consistente
- Relación entre Objetivos de Desarrollo Sostenible-AP-NDC

*Tabla 4*  
*Ponderación de criterios del resumen temático*

Color/ Resumen temático	ODS-AP- NDC	Lecciones aprendidas	NDC adaptación educación	INGEI	Indicador ambición AP	MRV consistente	Total
Celeste	-	2	4	2	2	3	13
Anaranjado	3	2	-	1	4	2	12
Verde claro	2	-	2	-	2	1	7
Verde oscuro	1	2	-	-	1	3	7
Azul	2	-	1	4	2	2	11
Plomo	1	3	1	2	1	1	9
Tomate	2	-	-	-	-	1	2
Total	11	9	8	9	12	13	N/A

Fuente: The Stockholm Environment Institute

Elaboración: Propia

La consolidación del modelo conceptual piloto se muestra en la figura 21, donde se incluyen lecciones aprendidas y los principales resultados del resumen temático. El modelo piloto plantea eventos, el llamado a la acción, la acción climática pertinente y los resultados, en primer lugar, los eventos relacionados con el Acuerdo de París y el cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible generan un entorno habilitante para la estabilización climática y el desarrollo sostenible de las naciones.

En segundo lugar, el llamado a la acción contempla a los diversos actores de la comunidad internacional que contribuyen con el financiamiento, la transferencia de tecnología y la creación de capacidades a los países en vías de desarrollo; también, el sector público genera políticas climáticas a largo plazo con sus adecuadas regularizaciones, arreglos institucionales; adicionalmente, el sector público y privado disminuyen el uso de energía fósil y promueven la generación, uso de energías renovables y acciones de eficiencia energética; por otra parte, las acciones climáticas de las organizaciones comunitarias y de la población en general reducen la expansión de la frontera agrícola y las emisiones relacionadas al cambio del uso del suelo.

La acción contempla políticas climáticas a largo plazo, arreglos institucionales, transparencia; adicionalmente, la educación, es transversal a todos los actores, concientiza acerca del cambio climático, y disminuye barreras para la acción climática.

Existe una diferencia antes y después del Acuerdo de París. Los sistemas MRV permiten el reporte de los Informes Bienales de Actualización y las Comunicaciones Nacionales; adicionalmente, los sistemas MRV son diversos, ya que se utilizan en la contabilidad de los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero, en las acciones de mitigación y en las actividades de soporte relacionadas con el financiamiento, creación de capacidades y la transferencia de tecnología de los programas y proyectos de mitigación del cambio climático.

Finalmente, el resultado contempla que la NDC cumpla con un Marco de Transparencia Reforzado y una contabilidad de emisiones que permitan que los futuros compromisos de la NDC sean más ambiciosos en la medida que pasa el tiempo y la emergencia climática se agrava.



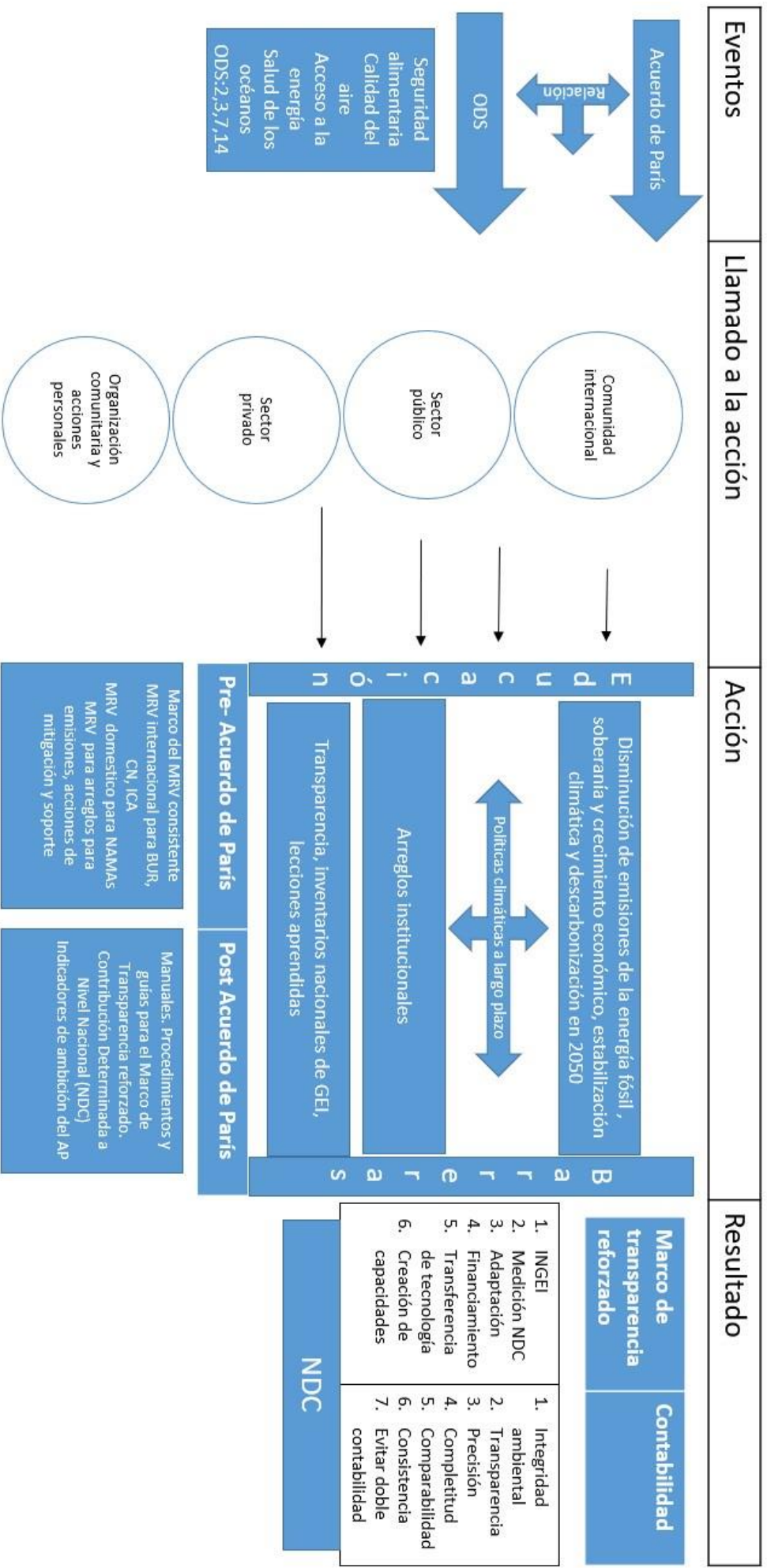


Figura 21: Prueba del modelo conceptual

## 5. Modelo conceptual final

Para construir el modelo conceptual final se consideró que la planificación climática se enfocada en actividades de mitigación y de adaptación. Sin embargo, la interacción del cambio climático con la agenda de desarrollo sostenible implica un cambio transformacional en toda la economía (Asociación PNUMA-DTU 2017).

El informe especial del IPCC (Allen et al. 2018) acerca de los 1,5°C presenta las siguientes recomendaciones para un cambio transformacional que se incorporaron al modelo conceptual final:

- Las acciones de mitigación deben ser multinivel y multisectoriales.
- Integrar el conocimiento indígena y local en las políticas climáticas para aumentar la ambición de la mitigación.
- Electrificación a gran escala.
- Prácticas agrícolas como una estrategia de adaptación.
- Adaptación en las áreas rurales y urbanas.
- La infraestructura y servicios con bajas emisiones requieren una evolución del sistema financiero global y nacional.

De acuerdo al quinto informe de evaluación del IPCC (Pan et al. 2014), los indicadores clave para la mitigación son:

- La población y la estructura demográfica.
- El crecimiento económico y el desarrollo.
- La demanda y generación de energía.
- El transporte, el sector de la construcción, las industrias, la agricultura, silvicultura y otros usos del suelo, los residuos sólidos y líquidos.

La gestión del cambio climático en Ecuador se basa a un conjunto de políticas, estrategias, planes, programas, proyectos, medidas y acciones orientadas a abordar el cambio climático considerando: la adaptación, mitigación; el fortalecimiento de capacidades; desarrollo, innovación, desagregación y transferencia de tecnologías; financiamiento climático; gestión del conocimiento tradicional, colectivo y saberes ancestrales.

Las políticas de cambio climático en Ecuador aplican el principio de autogestión, donde los actores públicos y privados disminuyen los efectos del cambio climático con una alineación a las políticas nacionales; se considera la corresponsabilidad, las personas jurídicas públicas y privadas tienen responsabilidad en la gestión del cambio climático;

beneficio-efectividad, se priorizaran acciones para la gestión del cambio climático con los mayores cobeneficios sociales ambientales, económicos y de cambio climático generados (Ministerio del Ambiente 2019, 224–25).

El modelo conceptual final, que se muestra en el gráfico 21, contempla una mejora en las acciones de mitigación, donde se identifican los principales conductores para las acciones de mitigación. Se toman en cuenta la gobernanza climática, interacciones entre gobernantes, actores económicos y actores sociales, y no solamente la planificación a largo plazo. Es recomendable que los tomadores de decisiones adapten el modelo conceptual a sus circunstancias nacionales. Sin embargo, el modelo provee una guía para reportar al Acuerdo de París a través del cumplimiento de la NDC en el contexto del MTR vigente desde diciembre de 2018, como resultado de la COP-24 en Katowice.

El Marco de Transparencia Reforzado del Acuerdo de París, a través de sus manuales, procedimientos y guías, mejorará la transparencia y la contabilidad de emisiones. Los elementos que comúnmente no se han aplicado en las acciones de mitigación son de acuerdo con (Iván Relova, Anaya, y Carrera 2019):

- Utilizar los conocimientos de las comunidades indígenas y de las personas locales para mejorar la adaptación y la mitigación del cambio climático. Este asunto requiere mayores espacios de diálogo, investigación y aprendizaje intercultural.
- Considerar a la educación, la investigación, el desarrollo e innovación como generadores de un entorno habilitante, para solventar diversas barreras a la mitigación.
- Encontrar las interacciones con la adaptación del cambio climático para lograr resiliencia climática y una reducción de emisiones más notable.

El modelo final incorporo un análisis de la primera NDC presentada por el Ecuador en 2019 con relación a los resúmenes temáticos del modelo piloto:

En primer lugar, la relación existente entre la agenda de desarrollo sostenible y el cumplimiento de las NDCs, esta aproximación responde a una filosofía de diseño realista siempre y cuando los medios de implementación de las NDCs contemplen un cumplimiento en paralelo de los objetivos de desarrollo sostenible, por ejemplo, la NDC del Ecuador hace referencia a tres ejes, la intersectorialidad, la participación y el enfoque de género; adicionalmente, se menciona el cumplimiento de la integralidad ambiental y la protección de grupos y ecosistemas vulnerables (República del Ecuador 2019b, 14).

En segundo lugar, se incorporaron las lecciones aprendidas de las acciones de mitigación relacionadas al Mecanismo para un Desarrollo Limpio y las Acciones Nacionales Apropriadas de mitigación del cambio climático, en el contexto del Ecuador su NDC utiliza las metodologías del MDL para obtener un análisis del escenario tendencial, condicional e incondicional (República del Ecuador 2019b, 23); adicionalmente se menciona para el sector energía el cumplimiento de la NAMA de transporte de carga y pasajeros (República del Ecuador 2019b, 20).

En tercer lugar, se encontró las relaciones que existen entre la NDC, la adaptación al cambio climático y la educación en diversos niveles. La NDC del Ecuador considera que el artículo 261 del Código Orgánico Ambiental (República del Ecuador 2017, 49) establece las medidas mínimas para la adaptación y mitigación del cambio climático entre estas medidas se menciona el diseño y promoción de programas de capacitación, educación y sensibilización sobre la gestión del cambio climático; adicionalmente, se establece que el Código Orgánico Ambiental del Ecuador es un hito trascendental para la adaptación al cambio climático ya que permite un marco normativo amplio, moderno y eficaz para integrar la adaptación en la planificación del desarrollo sectorial y local del país con medidas orientadas al incremento de la resiliencia y la disminución de la vulnerabilidad de los sistemas humanos y naturales del país (República del Ecuador 2019b, 37).

En cuarto lugar se destaca la importancia de los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, el registro del Código Orgánico Ambiental del Ecuador menciona que los Gobiernos Autónomos Descentralizados generarán información mínima con respecto a actividades generadoras de gases de efecto invernadero de acuerdo a las directrices de la Autoridad Ambiental Nacional (Ministerio del Ambiente 2019, 233); adicionalmente, se menciona la creación del Sistema Nacional de Inventarios Nacionales de GEI que tendrá como objeto la gestión y el intercambio de información requerida en la elaboración del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (Ministerio del Ambiente 2019, 241).

En quinto lugar, se consideran los indicadores clave para aumentar la ambición del Acuerdo de París, el NDC del Ecuador menciona que la transversalización del género implica la integración del enfoque de género desde la preparación, el diseño, la implementación, el seguimiento y la evaluación de políticas de cambio climático, también, considera que los resultados contemplaran indicadores sensibles al género e indicadores transformadores de género (República del Ecuador 2019b, 10). En relación a

los indicadores de mitigación la NDC del Ecuador considerará cambios si se actualiza la metodología de construcción de inventarios del IPCC, si los efectos de eventos climáticos extremos no permiten el cumplimiento de las medidas y acciones de la NDC o si hay cambios significativos en las variables consideradas para la proyección tendencial de emisiones y de los escenarios de mitigación (República del Ecuador 2019b, 16); entre otros indicadores, se plantea la importancia de la hidroenergía para cumplir la NDC del Ecuador. El gobierno tiene un plan de expansión de la energía hidroeléctrica hasta el 2025, sin embargo la variabilidad climática aumenta la vulnerabilidad de las centrales hidroeléctricas por eventos de estiaje, se requiere la energía térmica fósil para solventar los periodos secos, es económicamente más rentable utilizar gas para la generación de energía pero esta condición aumentaría las emisiones de GEI y pondría en riesgo el cumplimiento de la NDC del Ecuador (Carvajal y Li 2019, 10–12).

Finalmente se considera una Medición Reporte y Verificación consistente, en el contexto de la construcción del Plan Nacional de Adaptación se considera que para integral en el riesgo climático en la planificación del país se requiere el diseño de mecanismos de medición, reporte y verificación en las acciones de adaptación implementadas por actores estratégicos, incorporando el enfoque de género; adicionalmente, se considera que una barrera a la adaptación del cambio climático es una débil capacidad tecnológica en los sistemas de medición, reporte y verificación para la adaptación al cambio climático (República del Ecuador 2019b, 32,41).

En la figura 22, en primer lugar, se muestran los principales eventos relacionados con los objetivos de desarrollo sostenible y el cumplimiento del Acuerdo de París; en segundo lugar, el llamado a la acción requiere un trabajo consolidado y sinérgico entre los sectores público-privados, las organizaciones comunitarias y la comunidad internacional.

El cambio transformacional permite una penetración de las energías renovables y de la eficiencia energética, el llamado a la acción considera una mejora de prácticas, cambios actitudinales, la inclusión de una plataforma de saberes ancestrales. La acción climática requiere que la gobernanza climática considere las relaciones entre mitigación, adaptación y transparencia que requieren un soporte entendido como financiamiento, transferencia tecnológica y creación de capacidades.

Finalmente, los resultados consideran los componentes del marco de transparencia reforzado; también, se considera clave el aporte del Código Orgánico Ambiental que incorpora directrices para la gestión del cambio climático y el cumplimiento de la NDC.

Las acciones para cumplir con los objetivos de estabilización climática requieren el apoyo de los gobiernos locales, las ciudades y actores privados, los esfuerzos de las naciones del G20 se enfocan en mejorar la eficiencia energética, aumentar las inversiones en energía renovable, la mejora de los estándares de calidad del transporte para descarbonizar el sector energético, el aumento de proyectos que se relacionene con el cuidado de los bosques y el promover una agricultura con menos impactos socioambientales (den Elzen et al. 2019).

Entre las principales fortalezas de la gestión climática en Ecuador se puede mencionar una similitud con el accionar del G20 en relación a la regularización que permite la Estrategia Nacional de Cambio Climático 2012-2025 y el Código Orgánico Ambiental con su reglamento, las políticas se han aplicado prioritariamente al sector energético y a REDD+ donde a través del CICC se han diseñado procesos consultivos técnicos y políticos para generar un mayor nivel de comunicación entre el gobierno nacional y local, sin embargo, hay mucha necesidad de capacitaciones continuas de cambio climático a nivel local de esta forma los planes nacionales de mitigación y adaptación podrán implementarse y actualizarse oportunamente (Comisión Europea 2019).

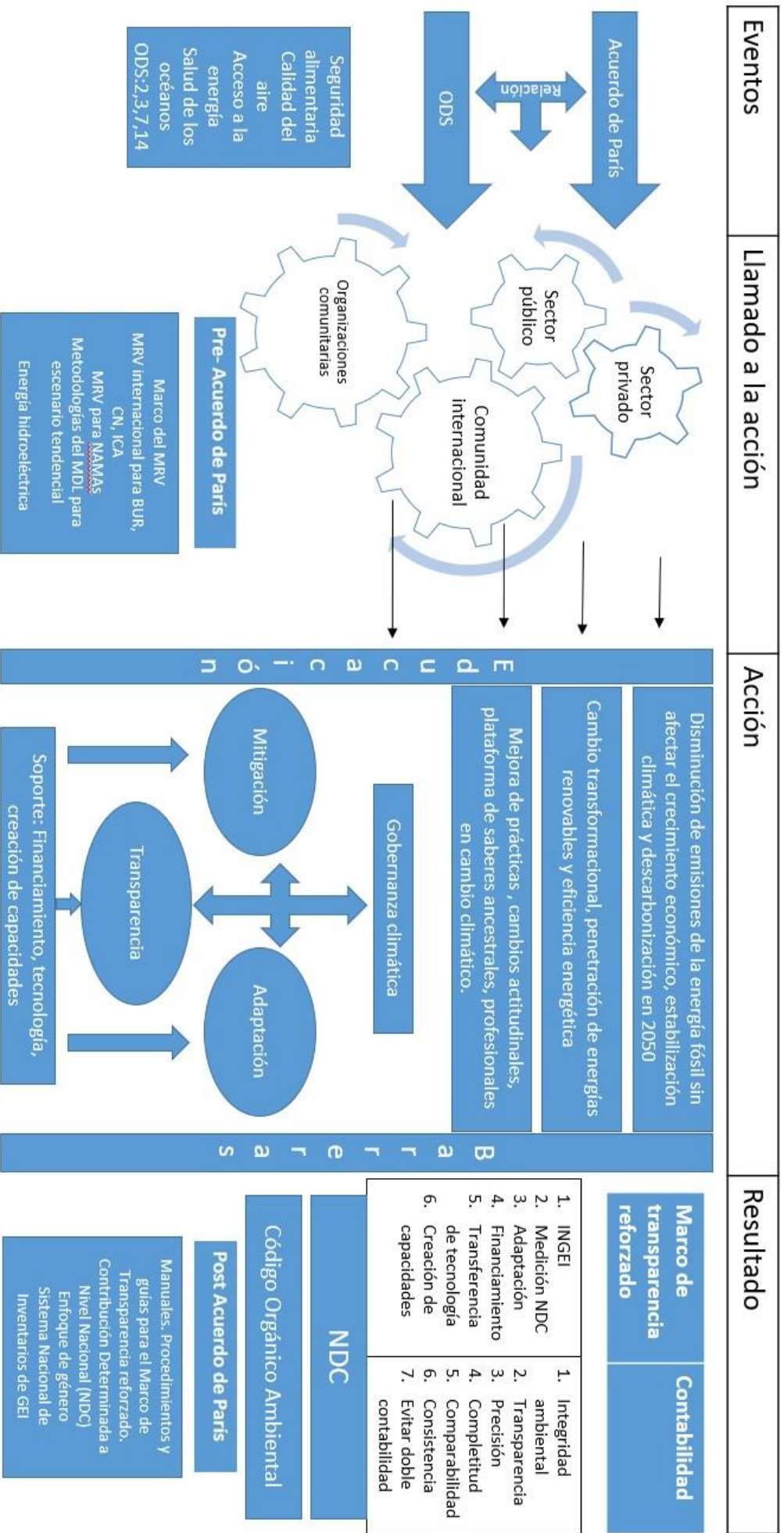


Figura 22: Modelo conceptual final para instrumentos de mitigación





## Capítulo Tercero

### Instrumentos de mitigación y financiamiento climático

En un sentido amplio sin un adecuado financiamiento los instrumentos de mitigación pueden pasar en estado de latencia durante muchos años, a continuación, se detalla información regional de emisiones de GEI que muestra los sectores de mitigación con mayores emisiones de GEI y que consecuentemente requieren un mayor financiamiento climático

En Latinoamérica y el Caribe (LAC) las emisiones per cápita de los mayores emisores de GEI para el año 2010 son Brasil, México, Argentina, Venezuela como se evidencia en la tabla 5, Brasil duplica las emisiones per cápita de Saint Lucia, 3,2 tCO<sub>2</sub>e, esto refleja que el nivel de consumo y el poder adquisitivo es directamente proporcional a la generación de emisiones per cápita (Iván Relova y Carrera 2018), las emisiones per cápita en Argentina y Venezuela reflejan un alto consumo de energía fósil, opciones alimenticias, medios de vida diversos; por esta razón, los análisis deben alinearse con los sectores de mitigación de los inventarios de GEI nacionales respectivos.

*Tabla 5*  
*Emisiones de GEI en Latinoamérica y el Caribe*

<b>Año 2010</b>		
<b>País</b>	<b>Población</b>	<b>Emisiones per cápita (tCO<sub>2</sub>e/persona)</b>
Brasil	190.700.000	6,9
México	114.255.555	4,5
Argentina	40.117.096	10,1
Venezuela	27.227.930	8,9
Saint Lucia	172.580	3,2

Fuente: CMNUCC, 2018

Elaboración: Propia

#### 1. Categorías clave de los INGEI de Colombia, Ecuador y Perú

Para hallar las categorías claves de INGEI de Colombia, Ecuador y Perú se revisó los IBAs presentados ante la CMNUCC.

En la tabla 6, se evidencia que las emisiones de GEI en Colombia, Ecuador y Perú para el año 2010, donde el sector Energía contribuyó de manera importante a las

emisiones totales y, por ende, presenta oportunidades de mitigación. Las diferencias de las emisiones se relacionan con variables relacionadas a las actividades productivas y el crecimiento poblacional que impactan en forma diferente a los sectores de mitigación de estos tres países. Los inventarios reflejan una externalidad de la economía, en este caso las emisiones de carbono, y tienen una vinculación directa con el estado de la economía de cada país (UNFCCC 2019c).

*Tabla 6*  
*Emisiones de GEI de Colombia, Ecuador y Perú*

<b>País</b>	<b>Energía</b>	<b>Procesos Industriales</b>	<b>Agricultura</b>	<b>Uso del Suelo y Silvicultura</b>	<b>Residuos</b>
GgCO <sub>2</sub> e para el 2010					
Colombia	71.210	8.692		130.341	13.706
Ecuador	35.812,52	2.658,84	14.515,94	24.171,11	3.345,41
Perú	40.605,24	6.274,04	26.051,37	43.518,14	7.660,35

Fuente: CMNUCC, 2018

Elaboración: Propia

En la figura 23, se muestran los sectores comparables de mitigación entre Colombia, Ecuador y Perú, sin considerar al sector AFOLU. El sector Energía es el que participa con el mayor porcentaje de emisiones seguido del sector Residuos. La reducción de emisiones en los sectores de mitigación tiene cobeneficios sociales, ambientales y económicos. Por ejemplo, aunque en Ecuador el sector Residuos representa el 4% de las emisiones de GEI totales del 2012, las acciones de mitigación del cambio climático en este sector contribuyen al cierre definitivo de los botaderos a cielo abierto y permiten el aprovechamiento energético del biogás de los rellenos sanitarios. Adicionalmente, una operación tecnificada reduce el crecimiento de vectores y disminuye la vulnerabilidad de los trabajadores informales (minadores) de los rellenos sanitarios (Ministerio del Ambiente del Ecuador 2017).

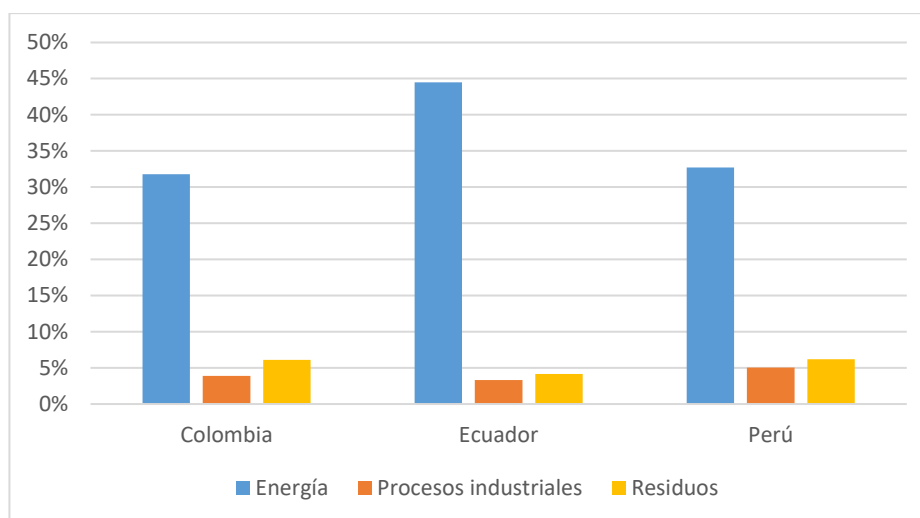


Figura 23: Emisiones de GEI de Colombia, Ecuador y Perú sin AFOLU

### 1.1. Compromisos condicionales e incondicionales para una NDC

Un compromiso condicional dentro de una NDC son medidas y acciones que requieren el apoyo financiero, tecnológico y de capacidades de los países desarrollados; por otra parte un compromiso incondicional dentro de una NDC son las medidas y acciones que cada parte realiza en función de la capacidad y soberanía nacional evidenciada en los objetivos nacionales de desarrollo (Anaya, Relova, y Carrera 2019).

### 1.2. Elementos relevantes de la NDC de Colombia

La NDC de Colombia plantea una economía resiliente y baja en carbono a nivel nacional y subnacional que permita un desarrollo compatible con el clima. Adicionalmente, considera una desviación con respecto al BAU en un 20% de forma incondicional y de un 30% en forma condicional al apoyo financiero y tecnológico internacional hasta el 2030 (Gobierno de Colombia 2018).

El sector de mayor emisión en Colombia corresponde al sector AFOLU, seguido por el sector Energía. Por lo que Colombia se compromete a la reducción de la deforestación y a la conservación de ecosistemas, como la Amazonia, en el marco del programa Reducción de las emisiones derivadas de la deforestación y la degradación de los bosques (REDD+). Las acciones de mitigación en el sector Energía se concentran en ocho planes sectoriales y 14 NAMAs, donde destacan la NAMA de Transporte y la NAMA del sector Industria (NDC Partnership 2017).

### 1.3. Elementos relevantes de la NDC de Perú

Al igual que Colombia, en el caso de Perú, su compromiso no condicional de emisiones es con respecto a su BAU en un 20% menos de emisiones hasta el 2030 y condicional en un 30% si se cuenta con financiamiento internacional. La mayoría de las acciones se enfocan a la adaptación del cambio climático bajo el programa REDD+. Se evidencia una política pública alineada al cumplimiento de planes sectoriales de mitigación en función de la planificación nacional de desarrollo (República del Perú 2016).

#### **1.4. Elementos relevantes de la primera NDC de Ecuador**

La primera NDC de Ecuador se decretó implementar como política de Estado en 2019 (Presidencia de la República del Ecuador 2019). Ecuador plantea un compromiso no condicional de emisiones de GEI con respecto a su BAU en un 9 % hasta el año 2025 considerando como año base el 2010, considerando los sectores de mitigación: energía, agricultura, procesos industriales y residuos, el NDC señala que en el escenario condicional si Ecuador cuenta con financiamiento internacional tiene un potencial de reducción de emisiones del 20,9 % para los mencionados sectores de mitigación, adicionalmente, se señala el sector usos del suelo, cambios de uso del suelo y silvicultura (USCUSS) en un escenario incondicional redujera un 4% sus emisiones hasta 2025, en el escenario condicional la reducción de emisiones se reporta en un 20% (República del Ecuador 2019a).

El NDC menciona los sectores de adaptación del cambio climático cabe mencionar que el Plan Nacional de Adaptación tiene un especial diseño para solventar este componente de la NDC del Ecuador (Ministerio del Ambiente y Agua 2019) cabe mencionar que el sector USCUSS tiene una directa relación con el cumplimiento del Plan de Implementación de Medidas y Acciones REDD+ para la reducción de la deforestación y la degradación de los bosques en ganadería sostenible (Mesa REDD+ Ecuador 2020).

### 2.3.1 Importancia del MDL en Ecuador para la NDC

El gráfico 24, muestra que, hasta agosto de 2018, en Ecuador existen 33 proyectos MDL registrados, donde el 49% son proyectos hidroeléctricos (Ministerio del Ambiente del Ecuador 2017, 20).

Adicionalmente, los proyectos han incursionado en energías renovables como energía de la biomasa, energía eólica y energía solar. En eficiencia energética se menciona el proyecto MDL de introducción masiva de luminaria fluorescente con menor consumo energético en el 2011. Las emisiones evitadas de los proyectos MDL del Ecuador hasta 2012 ascienden a 5,15 MtCO<sub>2e</sub>. Las emisiones que se esperaban evitar entre 2012 y 2020 ascenderán a 30,21 MtCO<sub>2e</sub>. En el período de compromisos de la NDC entre 2020 y 2030 la reducción de emisiones proyectada por los 33 proyectos MDL asciende a 39,69 MtCO<sub>2e</sub>. De acuerdo con el pipeline del MDL, es un reporte internacional de proyectos MDL de la alianza UNEP DTU, estas reducciones de emisiones se cumplirían bajo el supuesto de que los 33 proyectos sigan en funcionamiento acorde a las modalidades y procedimientos del MDL u otro instrumento de mitigación bajo el Acuerdo de París. Por otra parte, las reducciones de emisiones acumuladas hasta el 2012 y entre 2012 y 2020 no le pertenecen al Ecuador ya que los países Anexo I bajo el Protocolo de Kioto reportan estas reducciones en sus compromisos Protocolo de Kioto (UNEP DTU Partnership 2019).

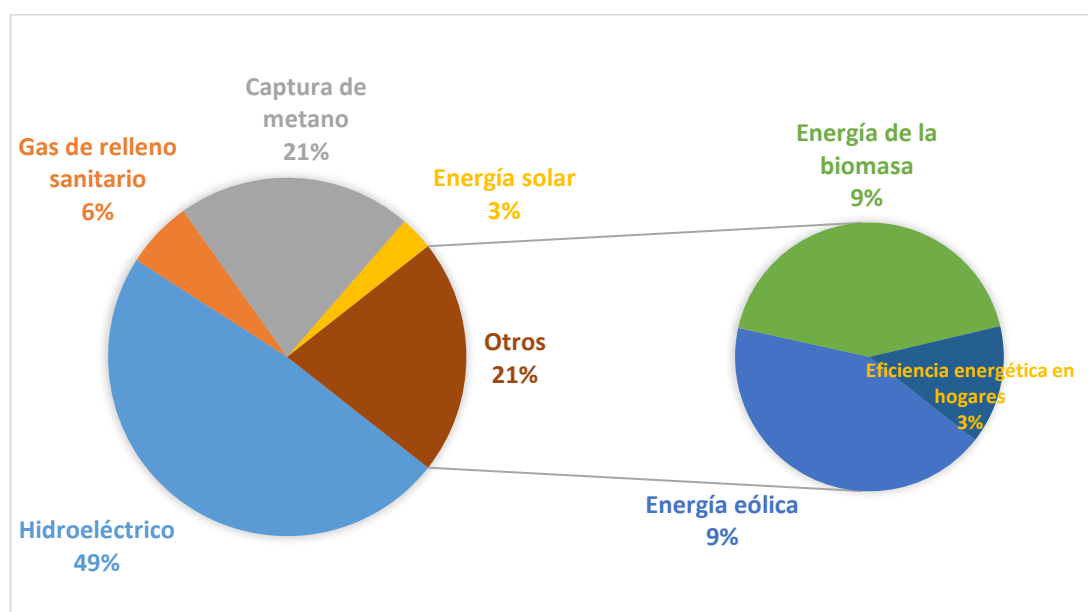


Figura 24: Proyectos MDL en Ecuador

En un escenario post 2020 los proyectos MDL de Ecuador continuarán reduciendo emisiones de GEI. Es relevante entender el proceso de negociación para establecer la viabilidad para que las reducciones de emisiones de GEI, en su totalidad o una fracción, se incluyan en los escenarios incondicionales de la NDC del Ecuador.

Los proyectos MDL están en una de tres fases en la CMNUCC, registrados; en proceso de registro y rechazados; adicionalmente, a los 33 proyecto MDL registrados por Ecuador, existen seis proyectos en proceso de validación y 21 proyectos rechazados ante la CMNUCC. Los seis proyectos MDL del Ecuador que se encuentran en un proceso de validación (UNEP DTU Partnership 2019) ante la CMNUCC son:

- Metrobus-Q.
- Proyecto hidroeléctrico Coca Codo Sinclair
- Proyecto hidroeléctrico El Tigre
- Proyecto Biogás en Pichacay, Cuenca.
- Proyecto hidroeléctrico Victoria
- Proyecto hidroeléctrico TOPO

*Tabla 7*  
*Emisiones reducidas de los proyectos MDL en Ecuador*

<b>Estado del proyecto MDL</b>	<b>KtCO<sub>2e</sub> acumulado hasta 2012</b>	<b>KtCO<sub>2e</sub> acumulado hasta 2020</b>	<b>KtCO<sub>2e</sub> acumulado hasta 2030</b>	<b>KtCO<sub>2e</sub> Diferencia de Emisiones acumuladas 2020-2030</b>
En proceso de registro	0,00	27.018,09	79.751,26	52.733,17
Registrados	5.150,12	35.364,15	75.051,47	39.687,32
Rechazados	5.221,23	24.693,17	45.855,11	21.161,94

Fuente: Pipeline del MDL, 2019

Elaboración: Propia

En la tabla 7, se muestran las reducciones de emisiones acumuladas de los proyectos MDL de Ecuador hasta el 2012, 2020 y 2030. Los proyectos MDL en proceso de registro hasta el 2020 reducirían 27 MtCO<sub>2e</sub>. Lamentablemente, no serían reducciones reportadas por el Ecuador ya que son emisiones que les pertenecen a los proponentes del

proyecto, países Anexo I. Sin embargo, los proyectos rechazados<sup>6</sup> tienen un potencial de reducción de emisiones de 24,7 MtCO<sub>2e</sub> hasta el 2020. De 2020 a 2030, los proyectos rechazados del MDL tienen un potencial de reducción de emisiones de 21,16 MtCO<sub>2e</sub>, resultado de la diferencia entre las emisiones acumuladas hasta el año 2030 y las emisiones acumuladas hasta el año 2020, de la tabla 8.

Durante 2020 hasta el 2030, los proyectos registrados y en proceso de registro tienen un potencial de reducción de emisiones cercano a los 92,42 MtCO<sub>2e</sub>, resultado de la sumatoria de las diferencias entre los proyectos MDL en proceso de registro y registrados de la tabla 7, por lo tanto, los proyectos que no se admitieron como proyectos MDL son posibles medios de implementación de la NDC si mediante un análisis técnico se determina su viabilidad bajo otro instrumento de mitigación, un 85% de la reducción de emisiones de los proyectos MDL hubieran sucedido aún sin los créditos de carbono CERs emitidos, por esta razón algunos organismos internacionales como Carbon Market Watch no recomiendan que los créditos generados por el MDL sean cuantificados por los NDC (Carbon Market Watch 2020).

### **2.3.2 Importancia de las NAMAs en Ecuador para la NDC**

En la figura 25, se muestran los criterios de evaluación de las NAMAS en el Ecuador, el potencial de mitigación, la disponibilidad de datos, la etapa de desarrollo del proyecto, las necesidades de financiamiento, los cobeneficios y las barreras específicas del proyecto, y su respectiva descripción, por ejemplo, para que un proyecto tenga un alto potencial de mitigación su reducción de emisiones superará 3 MtCO<sub>2e</sub>, la disponibilidad de datos está en función de la fase de planificación del proyecto NAMA donde el sector cuenta con una línea base y una curva de abatimiento de emisiones que se alimenta con buena calidad de información. La etapa del proyecto considera si el proyecto está en su preparación o ejecución esta condición habilita la necesidad de financiamiento que a su vez se relaciona con la disminución de los riesgos de inversión en función del cumplimiento de la reducción de emisiones de GEI, y el solventar barreras técnicas, sociales y ambientales (Galante y Ministerio del Ambiente del Ecuador 2016).

---

<sup>6</sup> Las emisiones de GEI en Ecuador durante 2010 fueron 80,5 MtCO<sub>2e</sub>.

Criterio de evaluación (símbolo)	Criterio de evaluación	Descripción
 <b>Nivel Alto</b>  <b>Puntaje asignado: 5 pts</b>	Potencial de mitigación	Más de 3 MtCO <sub>2</sub> e
	Disponibilidad de datos	En caso de que se prepare la línea de base, haya amplia información histórica, e información para el sistema MRV
	Etapa de Desarrollo	En etapa de operación
	Necesidad de Financiamiento	Necesidad de apoyo explicado a detalle con entidades financieras identificadas
	Co-beneficios	Co-beneficios identificados y detallados
	Barreras específicas del proyecto	Barreras identificadas y detalladas en específico para el proyecto
 <b>Nivel Medio</b>  <b>Puntaje asignado: 3 pts</b>	Potencial de mitigación	Entre 500 ktCO <sub>2</sub> e y 3 MtCO <sub>2</sub> e
	Disponibilidad de datos	En caso de que se tenga alguna de las siguientes: línea de base, información histórica o para el sistema MRV.
	Etapa de Desarrollo	En etapa de implementación
	Necesidad de Financiamiento	Necesidad de apoyo identificada pero no detallada, no entidades financieras identificadas
	Co-beneficios	Co-beneficios identificados pero no se provee información a detalle
	Barreras específicas del proyecto	Barreras identificadas no detalladas en específico para el proyecto
 <b>Nivel Bajo</b>  <b>Puntaje asignado: 1 pts</b>	Potencial de mitigación	Menos de 500 ktCO <sub>2</sub> e
	Disponibilidad de datos	En caso que no se tengan datos para la línea de base, información histórica o para el sistema MRV.
	Etapa de Desarrollo	En etapa de diseño
	Necesidad de Financiamiento	Necesidad de apoyo no identificada
	Co-beneficios	Co-beneficios no identificados
	Barreras específicas del proyecto	Barreras no identificadas en específico para el proyecto

Figura 25: Criterios para evaluar la importancia de las NAMAS en Ecuador

De acuerdo, al primer IBA de Ecuador (Ministerio del Ambiente del Ecuador 2016), las principales contribuciones de mitigación del sector Energía se enfocan en tres NAMAs. La primera NAMA se denomina Desarrollo de Centrales Hidroeléctricas, con un potencial de reducción de emisiones de 8,73 MtCO<sub>2</sub>e/año entre 2016-2025. La segunda NAMA se denomina Optimización de Generación Eléctrica y Eficiencia Energética en el Sistema Interconectado Petrolero, con un potencial de reducción de emisiones de 1,69 MtCO<sub>2</sub>e/ año entre 2016-2025. La tercera NAMA se denomina Programa de Eficiencia Energética para Cocción por Inducción y Calentamiento de Agua con Electricidad en el Sector Residencial, con un potencial de reducción de emisiones de 1,04 MtCO<sub>2</sub>e/año entre 2016-2025 (Ministerio del Ambiente del Ecuador 2016).



En octubre de 2017, Ecuador presentó a tomadores de decisiones (representantes del Ministerio de Transporte y Obras Públicas, Ministerio de Hidrocarburos, Ministerio de Electricidad y Energía Renovables, Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, Ministerio del Ambiente, Ministerio de Industrias y Productividad, Ministerio de Finanzas, Ministerio de Comercio Exterior y las alcaldías de Quito, Guayaquil y Cuenca), una NAMA en el sector Transporte para Carga y Pasajeros (Ministerio del Ambiente 2017). La NAMA de transporte de pasajeros tiene un potencial de reducción de emisiones de 8,712 MtCO<sub>2</sub>e/ año entre 2019-2030 y en la NAMA de transporte de carga tiene un potencial de reducción de emisiones de 14 MtCO<sub>2</sub>e/año entre 2019-2030 (Ministerio del Ambiente 2017); Adicionalmente, a las iniciativas NAMAs, se menciona el mecanismo sectorial de mitigación en el sector Residuos, con un potencial de reducción de emisiones de 500 ktCO<sub>2</sub>e desde 2016 hasta 2021, que brinda las bases para el desarrollo de una NAMA u otra acción de mitigación en el sector Residuos Sólidos y Líquidos en Ecuador.

En el contexto de los proyectos NAMA en Ecuador, se concluye que son instrumentos relevantes para el cumplimiento de compromisos de mitigación en el Ecuador; adicionalmente, las NAMAs de Ecuador son energéticas lo que responde a las necesidades de reducción de emisiones en el sector energía del Ecuador.

## **2. Barreras para la implementación de acciones de mitigación**

Las acciones de mitigación requieren una aproximación personal, organizacional, estatal, regional y global. Lamentablemente, se presenta una falta de entendimiento de las causas y consecuencias del cambio climático a nivel global. Por ejemplo, en la Federación Rusa el 9,7% de las personas consideran que el clima no está cambiando (Steg 2018). Las acciones de mitigación no solo deben estar comprendidas en términos de racionalización de recursos, sino en un contexto de producción y consumo responsable con bajas emisiones de carbono, como, por ejemplo, en el uso de transporte público, la implementación de buenas prácticas ambientales, el uso de criterios de eficiencia energética, la generación y distribución de energías renovables.

La estabilización climática implica que “*Limitar el cambio climático requiere investigación en la acción climática*” (Steg 2018, 1), las acciones de mitigación requieren un cambio drástico para incrementar el uso de energías renovables, tecnologías con bajas emisiones, eficiencia en el uso de la energía y materiales, el incremento de viviendas pasivas que utilicen criterios de construcción bioclimática en combinación con el uso de energías renovables, esquemas para compartir equipos y servicios, cambios en la dieta

(especialmente relacionados a la reducción del consumo de carne en la población con ingresos medios). Con este panorama, se determinan dos tipos de barreras a la implementación de acciones de mitigación: sectoriales y transversales.

## **2.1. Barreras sectoriales**

Las barreras sectoriales responden a las particularidades técnicas y políticas de cada sector de mitigación. En general, las barreras sectoriales son de naturaleza económica, financieras, políticas y regulaciones, técnicas y sociales. A continuación, se identifican las principales barreras para cada sector de mitigación.

### **2.1.1. Sector Energía**

El Ministerio de Electricidad y Energía Renovable identificó las siguientes barreras en el sector energético (MEER, 2017):

- Legales e institucionales
- Económico financieras
- Técnicas y tecnológicas
- Socioculturales y de sostenibilidad

Las barreras del sector energético tienen una tendencia transversal que afectan la generación, comercialización y distribución de la energía. Adicionalmente, se identificaron barreras relacionadas con tecnologías de menor eficiencia termodinámica, malas prácticas operativas, insuficiente introducción de nuevas tecnologías, el desconocimiento de normas de calidad y etiquetado energético. Por otra parte, no existe una gestión integral de la energía. Las barreras del subsector transporte se relacionan a la falta de estándares para combustibles y vehículos, existe una creciente informalidad en el sector transportista, no existen cadenas logísticas normalizadas para el transporte de carga (Ministerio del Ambiente 2017, 15).

### 2.1.2. Sectores Agricultura y Cambio de Uso del Suelo y Silvicultura

El proyecto Ganadería Climáticamente Inteligente (GCI) genera las capacidades institucionales para incorporar el enfoque de ganadería climáticamente inteligente en la política nacional y territorial, la difusión e implementación de tecnologías para el manejo ganadero sostenible, el monitoreo de las emisiones de GEI y la capacidad adaptativa del sistema ganadero. Entre las principales barreras encontradas en el sector, se mencionan la necesidad de articulación con los actores pertinentes, gobiernos autónomos descentralizados, universidades, organizaciones de productores ganaderos y empresas vinculadas al sector. El sector ganadero es responsable del 67% del avance de la deforestación en el Ecuador (Ministerio de Agricultura y Ganadería 2018). Por lo tanto, es una barrera para la mitigación el aumento de la frontera agrícola es relevante evitar la tala de bosques y mejorar las prácticas de la actividad ganadera, por ejemplo, el manejo de pastizales. Adicionalmente, se identificó como una barrera la falta de planificación ante eventos climáticos extremos en este sentido el proyecto GCI tiene una metodología replicable para medir la vulnerabilidad del sector ganadero a eventos climáticos extremos (Ministerio de Agricultura y Ganadería 2018).

### 2.1.3. Sector Procesos Industriales

Las barreras de este sector se relacionan con disminuir el consumo de energía y de combustibles fósiles. Adicionalmente, se presentan otras barreras relacionadas a la generación de capacidades industriales para promover sistemas de gestión de la energía. Por lo tanto, las brechas se relacionan a una limitada implantación de principios de eficiencia energética en base a la norma ISO 50001<sup>7</sup>:2018 para sistemas de manejo energético, malas prácticas operacionales relacionadas a la calidad total, atraso tecnológico (Ministerio de Electricidad y Energía Renovable del Ecuador y BID 2017, 32–35).

Las mayores emisiones del sector Procesos Industriales se relacionan a la industria de los minerales donde se consideran las emisiones resultantes de la fabricación del cemento y la demanda nacional de cemento para las actividades constructivas que se desarrollan en el país (Ministerio del Ambiente del Ecuador 2017, 62).

---

<sup>7</sup> La Norma ISO 50001 contribuye con la mejora de la calidad y el mejoramiento ambiental de las organizaciones.

#### 2.1.4. Sector Residuos

Entre las principales barreras del sector Residuos se menciona la falta de gobernanza y planificación relacionada a la gestión integral de desechos sólidos, el atraso tecnológico en el manejo de rellenos sanitarios, una falta de estrategias de aprovechamiento de los residuos, especialmente de los residuos orgánicos y la limitada generación de energía a partir de los residuos (Solíz 2016), pues no existen incentivos ni regulaciones a la generación de energía a partir de residuos urbanos (ARCONEL 2018).

### 2.2. Barreras transversales

La Estrategia Nacional de Cambio Climático del Ecuador 2012-2025 (Ministerio del Ambiente 2012, 73–85) considera que las principales barreras transversales para la gestión del cambio climático son:

**Fortalecer el marco regulatorio.** La gestión política, normativa e institucional para la implementación efectiva de la adaptación y mitigación del cambio climático.

**Generación de información.** Existe una escasez generalizada de información y de calidad de esta. Por esta razón, los equipos experimentados para la actualización y cálculo del inventario nacional de gases de efecto invernadero son importantes para obtener reportes de INGEI que direccionen la política pública, los programas, proyectos y acciones de mitigación.

**Comunicación y gestión del conocimiento.** Hay un limitado conocimiento e involucramiento de la sociedad civil y de los actores públicos y privados.

**Fortalecimiento y desarrollo de capacidades humanas, institucionales y tecnológicas.** Una alta rotación de personal evita que las personas capacitadas permanezcan en sus actividades relacionadas a la gestión del cambio climático.

**Definición de políticas sobre cambio climático.** Un lineamiento político claro con el apoyo de todos sus actores a nivel de tomadores de decisiones permitirá que la política tenga cumplimiento por medio de regulaciones sectoriales. En este sentido, el Código Orgánico Ambiental del Ecuador cuenta con lineamientos en su libro IV sobre cambio climático en su respectivo reglamento (Ministerio del Ambiente 2019).

Entre las barreras transversales analizadas para los sectores de mitigación (Ministerio del Ambiente 2012, 72), se mencionan adicionalmente las siguientes:

- a) Investigación, generación y levantamiento de la información.

- b) Marco jurídico especial entre cambio climático y transferencia de tecnología.  
En este sentido, la propiedad intelectual no debería obstaculizar la efectiva transferencia tecnológica (Ferro 2013, 93).
- c) Concienciación, comunicación e involucramiento.
- d) Inversión y sostenibilidad financiera.
- e) Desarrollo y transferencia de tecnología.
- f) Indicadores de género sensibles.
- g) Limitado acceso a la tecnología y al financiamiento sectorial.
- h) Arreglos institucionales.
- i) Voluntad política sectorial.
- j) Desvinculación de la educación en la implementación.
- k) Asimilación tecnológica de acuerdo con la evaluación de necesidades tecnológicas sectoriales (TNA).
- l) Financiamiento domestico para las acciones de mitigación.
- m) Dificultad para cuantificar los beneficios externos.

### **3. Financiamiento climático**

El financiamiento climático es entendido como una inversión adicional al habitual financiamiento para el desarrollo. En consecuencia, el financiamiento climático se utiliza para describir los flujos financieros destinados a financiar actividades de mitigación y adaptación al cambio climático de los países desarrollados hacia los países en desarrollo (Samaniego y Schneider 2015).

Desde la práctica, el financiamiento climático incorpora la dimensión climática en el sistema financiero a través de productos financieros verdes y la inclusión de criterios como el riesgo climático (Larrea, Galarraga, y Solaun 2018) al momento de realizar informes financieros en diversos programas y proyectos relacionados al desarrollo sostenible de los países.

La operación del mecanismo financiero de la CMNUCC se entregó al GEF en 1991 y en la COP-17 se designó al GCF como otra entidad operativa del mecanismo de financiamiento climático de la CMNUCC; adicionalmente, son factores clave para el despliegue de actividades de mitigación, la conformación y revitalización de los mercados de carbono, impuestos al carbono (UNFCCC 2019a).

La CMNUCC en su artículo 10 parte c) plantea “*se promueve la cooperación financiera internacional para facilitar el acceso a tecnología, la creación de capacidades locales*”.

De igual manera, en el artículo 11 se plantea “*todos los flujos de los fondos financieros deben seguir un principio de mutatis mutandis*” que implica hacer todos los cambios necesarios para que los países Anexo I puedan transferir fondos a actividades de mitigación en países en desarrollo.

El financiamiento climático en el Acuerdo de París se relaciona con el MTR y el desarrollo de las guías de modalidades y procedimientos (Vallejo, Moarif, y Halimanjaya 2017). En este sentido, se considera fundamental los siguientes aspectos:

1. Los inventarios nacionales de GEI.
2. Reportar el progreso de las NDC en conformidad al artículo 4 del Acuerdo de París.
3. Reportar el financiamiento movilizado y proveído.
4. Reportar el financiamiento recibido y el que se necesita.

El Foro Económico Mundial establece que para 2020, el financiamiento climático bordeará los USD 5,7 trillones. Las iniciativas de política climática estiman que actualmente se requieren inversiones climáticas públicas y privadas que bordean los USD 360 billones en forma anual. Por este motivo, la meta de los USD 100 billones anuales es una fracción del costo climático de inversión para 2020 (Christianson, Giulia Larsen, Gaia Thwaites 2017).

El financiamiento climático tiene como objetivo reducir las emisiones y aumentar los sumideros de gases de efecto invernadero, así como reducir la vulnerabilidad, mantener y aumentar la resiliencia de los sistemas humanos y ecológicos ante los efectos adversos del cambio climático (Singapore government y UNFCCC 2015).

El financiamiento climático suele referirse a los recursos financieros invertidos en medidas de mitigación y adaptación; dichas intervenciones exigen inversiones adicionales significativas a las inversiones normales, por ejemplo, de acuerdo con la Agencia Internacional de la Energía, las inversiones anuales en eficiencia energética a nivel mundial en 2016 llegaron a 221 billones de dólares. Para lograr una estabilización climática la Agencia Internacional de Energía (OECD y IEA 2016, 70) estima una necesidad de inversiones en un rango de 500 billones de dólares anuales hasta el año 2030.

El financiamiento se concentra en la mitigación del cambio climático, aproximadamente el 95%, las inversiones requeridas se encuentran en una relación 5 a 1 con respecto a la adaptación al cambio climático, en 2019 los fondos destinados a la adaptación del cambio climático representaron un 10 % aproximadamente 19 billones de dólares (Choi et al. 2020), el financiamiento climático es predominantemente privado, aproximadamente en un 60% (Larrea, Galarraga, y Solaun 2018, 263). Por lo tanto, se requieren mayores inversiones para cumplir un criterio transformacional de las actividades de adaptación y mitigación que permitan un desarrollo bajo en carbono acompañado d un cumplimiento Objetivos de Desarrollo Sostenible para el 2030.

La figura 26, muestra los flujos de financiamiento climático de acuerdo con el IPCC, donde se mencionan como fuentes de recursos a los impuestos, los flujos del mercado de capital. La gestión de los recursos se presenta en el sector público, sector privado o en alianzas público-privadas, los promotores de proyectos son actores públicos o privados y los proyectos de mitigación o de adaptación absorben los recursos financieros necesarios para su implementación.



Figura 26: Flujos de financiamiento climático

Los instrumentos de financiamiento climático como el fondo de inversión climática<sup>8</sup>, el fondo de adaptación<sup>9</sup>, el fondo verde del clima, fondo mundial para el medio ambiente ya que existen riesgos asociados al despliegue de los proyectos especialmente cuando son proyectos de mitigación donde el retorno de la inversión no genera ganancias económicas inmediatas pero si tiene beneficios a largo plazo (Proaño 2020).

<sup>8</sup> El fondo pertenece al Banco Mundial

<sup>9</sup> Se estableció en el Protocolo de Kioto de la CMNUCC en 2001

#### 4.1. Acceso al financiamiento

Las modalidades de acceso al financiamiento climático son diversas para cada país y se deben cumplir requerimientos de los fondos para los cuales la institucionalidad financiera y regulatoria de cambio climático debe estar preparada para absorber los recursos financieros, a continuación, se mencionan medios de acceso al financiamiento:

- Prestamos consecionales donde los lineamientos de préstamo son flexibles en comparación a prestamos de mercado
- Garantías, que cubren los riesgos de inversiones por condiciones políticas o comerciales
- Donaciones que provienen de organismos como el fondo mundial para el medio ambiente y el fondo de adaptación.
- Equidad financiera, donde las compañías aumentan su capital de largo plazo a través de la venta de acciones a inversores externos.

A continuación, se presenta información pertinente al fondo verde del clima.

#### 4.2. Fondo Verde del Clima

El GCF es un fondo global para la mitigación y adaptación del cambio climático que la CMNUCC estableció en la COP-16 de 2010. Adicionalmente, está al servicio del Acuerdo de París financiando las NDC y la planificación para la adaptación. Por lo tanto, el GCF es un elemento central de las finanzas a largo plazo en la CMNUCC.



Figura 27: Arquitectura del fondo verde para el clima



La figura 27, muestra la arquitectura del fondo climático que trabaja a través de una amplia gama de entidades acreditadas para canalizar sus recursos a programas y proyectos. Adicionalmente, se encuentran las NDAs, que actúan como puntos focales, las cuales pueden ser organismos privados o públicos, no gubernamentales, subnacionales, nacionales, regionales o internacionales, siempre que cumplan con las normas del GCF.

Las entidades acreditadas llevan a cabo una serie de actividades que generalmente incluyen el desarrollo de propuestas de financiación, la gestión y el seguimiento de proyectos y programas de cambio climático. Los países acceden a los recursos del GCF a través de múltiples entidades simultáneamente.

El gobierno de Ecuador tiene tres actividades preparatorias, dos proyectos activos y tres notas conceptuales ante el GCF. Las agencias acreditadas involucradas son FAO, UNDP, UNEP, Fundación Avina, y la Agencia Francesa de Desarrollo (Green Climate Fund 2019).

La figura 28, muestra que el objetivo del GCF se enmarca en el uso de un financiamiento equitativo entre programas y proyectos de mitigación y adaptación al cambio climático. Adicionalmente, se enfatiza el apoyo a los países menos desarrollados y los estados insulares que tienen una mayor vulnerabilidad hacia los efectos del cambio climático.



*Figura 28: Atribución de recursos y objetivos del GCF*

El GCF establece cuatro áreas de impacto en la mitigación y adaptación al cambio climático respectivamente:

#### 4.2.1. Área de impacto en mitigación

1. Generación y acceso a la energía.
2. Transporte.
3. Edificios, ciudades, industrias y maquinarias.
4. Bosques y usos del suelo.

#### 4.2.2. Área de impacto en adaptación

1. Salud, seguridad alimentaria e hídrica.
2. Medios de vida de personas y comunidades.
3. Infraestructura y entorno construido.
4. Ecosistemas y servicios ecosistémicos.

Los instrumentos financieros puede ser donaciones, préstamos, garantías, participación en capital. La figura 29, considera que las entidades acreditadas contarán con al menos tres años de operaciones y una alineación con los objetivos del GCF. El país tendrá la capacidad jurídica de manejar fideicomisos. La categoría de riesgo ambiental de los proyectos se califica como alta (A), media (M) o baja (B); por otra parte, el tamaño de los proyectos puede ser: micro: menores a 10 millones de dólares; pequeño entre 10 - 50 millones de dólares; mediano: entre 50 – 250 millones de dólares; grande: mayores a 250 millones de dólares.

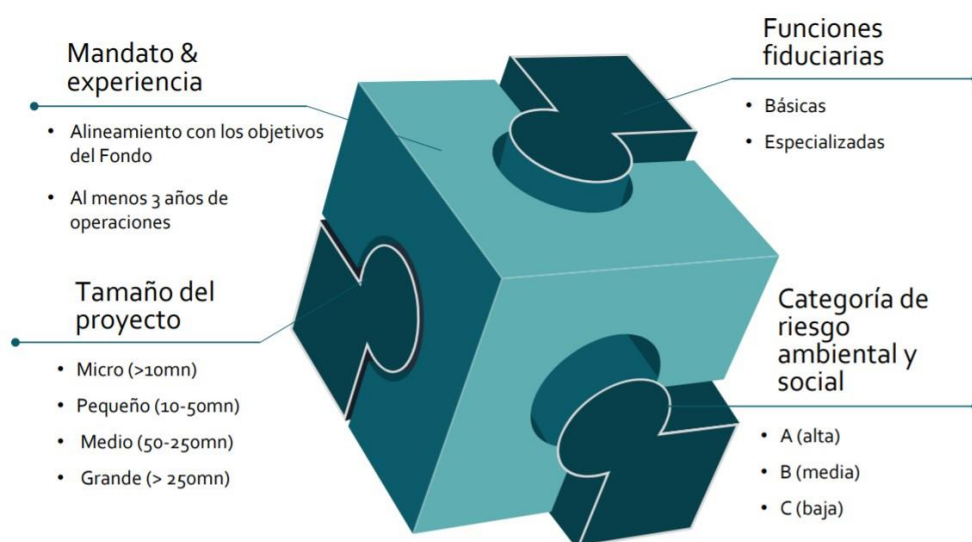


Figura 29: Enfoque adaptado del GCF

La junta del GCF ha establecido varios programas de apoyo para emitir Solicitudes de Propuestas.

**Proceso preparatorio o readiness:** Cada país en vías de desarrollo tiene una asignación anual de 1 millón de dólares para realizar procesos preparatorios de proyectos la asistencia consiste en donaciones y asistencia técnica, adicionalmente, si el país ha formulado su Plan Nacional de Adaptación, el monto asciende a 3 millones de dólares, el acceso a estos fondos se lo realiza mediante la autoridad nacional designada para cada parte (Green Climate Fund 2018).

#### **4.2.Fondos bilaterales y multilaterales**

El artículo 11, de la CMNUCC establece que los fondos tengan como origen un país o varios países desarrollados, que por sus características económicas y tecnológicas transfieran financiamiento para el apoyo de proyectos que implementen la NDC de un país en vías de desarrollo.

Las fuentes de financiamiento multilateral, incluyendo el GCF, presentan diversas complejidades para acceder a fondos climáticos que empiezan con la nota idea de proyecto hasta una falta de cumplimiento de los objetivos nacionales en materia de cambio climático (Ellis y Moarif 2017). Los bancos de desarrollo multilaterales (MDBs, por sus siglas en inglés), agencias especiales internacionales creadas por los MDBs (como por ejemplo el Fondo para el Medio Ambiente Mundial) colaboran con diversos gobiernos y fondos multilaterales.

Los fondos multilaterales tienen diferentes miembros, incluyendo los provenientes de los países en desarrollo que requieren financiamiento y los países en desarrollo que son los donantes. Los fondos multilaterales recaudan fondos de una variedad de fuentes, incluyendo la capitalización de gobiernos y programas de préstamos, así como los ingresos procedentes de préstamos. Los fondos multilaterales proporcionan apoyo financiero y asistencia técnica para las actividades de desarrollo económico y social de los países en vías de desarrollo. Además de los fondos multilaterales, existen cuatro bancos regionales multilaterales de desarrollo (Wretlind y Canu 2019) :

1. Banco Africano de Desarrollo (BAfD).
2. Banco Asiático de Desarrollo (BAD).
3. Banco Europeo de Reconstrucción y Desarrollo (BERD).

## 4. Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

**4.3. Agencias de implementación**

Una agencia de implementación puede o no estar vinculada como una organización certificada ante un fondo climático. Lo que se requiere es que la agencia tenga un alto nivel de experticia en el tema que desarrolle, por ejemplo, en temas de bioenergía o en adaptación comunitaria al cambio climático y aumento de la resiliencia. El GCF tiene 71 agencias con su proceso de acreditación terminado, de acuerdo con el tamaño de proyecto que se muestra en el gráfico 29, un 19% de las agencias trabaja con proyectos micro, un 26 % con proyectos pequeños, un 26% con proyectos medianos y un 29% con proyectos grandes (Green Climate Fund 2020).

Los requisitos de acceso a los fondos climáticos para los entes públicos o privados se fundamentan en una alineación a las políticas e instrumentos de planificación climática a nivel nacional y sectorial con demostrables cobeneficios para la mitigación y la adaptación de los programas y proyectos de cambio climático, en la tabla 8 se muestran los criterios de inversión aplicables al Fondo Verde del Clima.

*Tabla 8*  
*Criterios de inversión del GCF*

<b>Elementos de Diseño</b>	<b>Descripción</b>
Potencial de impacto	Potencial del programa o proyecto para alcanzar los objetivos y áreas de resultados del Fondo.
Potencial de Cambio de Paradigma	Potencial para catalizar el impacto más allá de la inversión única de un proyecto/programa aislado.
Potencial de Desarrollo Sostenible	Potencial para brindar amplios cobeneficios medioambientales, sociales, económicos e igualdad de género.
Apropiación nacional	Considera las vulnerabilidades y necesidades financieras del país beneficiario y de la población. La capacidad de implementar políticas, estrategias climáticas e instituciones
Eficiencia y efectividad	El país receptor se apropia y tiene capacidades para implementar las actividades financiadas en el marco de políticas, estrategias nacionales y con las instituciones locales. Se considera costo-eficacia y cofinanciamiento para la mitigación.
Responde a las necesidades del país	Vulnerabilidad y necesidades financieras de los beneficiarios en un grupo meta

Fuente: FVC, 2017

Elaboración: Ministerio del Ambiente

## Conclusiones y Recomendaciones

### 1. Conclusiones

#### Lecciones aprendidas del MDL y de las NAMAS

El protocolo de Kioto estableció los mercados de carbono donde los países desarrollados disminuyen el costo de la mitigación del cambio climático planificando y desarrollando proyectos en países en vías de desarrollo. El MDL, como parte del protocolo de Kioto, generó créditos de reducción certificada de emisiones mediante el cumplimiento de metodologías de proyectos de mitigación con criterios de adicionalidad que constituyen una fuente de aprendizaje para la mejora del artículo 6 del Acuerdo de París, que considera los mercados de carbono en modernos esquemas de mitigación. Los mercados de carbono evitan la doble contabilidad de los resultados de mitigación de transferencia internacional (ITMOs, por sus siglas en inglés). Los mercados de carbono deben considerar las salvaguardas sociales y ambientales para que los proyectos climáticos sean elementos relevantes para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

La penetración tecnológica con los proyectos MDL y NAMAS plantea un periodo de tiempo necesario para su asimilación considerando las necesidades tecnológicas de los sectores de mitigación. Los proyectos de reducción de emisiones bajo el MDL eran eficientes aún sin los ingresos de apoyo provenientes del MDL por este motivo Carbon Market Watch considera que los créditos del MDL no deben considerarse como medios de implementación en los NDC ya que no son ambiciosos en términos de mitigación.

Las naciones tienen soberanía para incluir a los proyectos MDL para un escenario incondicional o condicional de los NDC si los equipos técnicos de cambio climático gubernamentales y locales lo consideran pertinente.

El Ecuador no cuenta con un mercado de carbono interno; sin embargo, a través de los proyectos MDL, los CERS emitidos se han movilizad al mercado de carbono europeo. El EU-ETS ha crecido notable en los últimos años desde 2014 hasta inicios de 2019 aproximadamente en un 232%, el precio de la tonelada de carbono se ha estabilizado en valores que superan los 20 euros por tonelada de carbono. En diciembre de 2019 en Chile/Madrid, no se llegó a un consenso para establecer las reglas para los mercados de carbono voluntarios bajo el artículo 6 del AP. La COP-25 en Chile/ Madrid lamentablemente no consolidó acuerdos vinculantes relacionados con la integridad

ambiental y transferencia de créditos del PK al Acuerdo de París. La pandemia del COVID-19 ha retrasado la realización de las conferencias de las partes; sin embargo, nuevas acciones como el reingreso de USA al acuerdo de París genera nuevas oportunidades para reducir las emisiones de GEI a nivel internacional y consecuentemente dinamizar los mercados de carbono.

En función de localizar las principales políticas climáticas y sus instrumentos se consideraron los sectores priorizados de mitigación, el sector de mitigación residuos del Ecuador tiene proyectos sinérgicos entre la mitigación y adaptación al cambio climático; por ejemplo, el proyecto generación de capacidades para el aprovechamiento energético de residuos agrícolas (MAE 2014); línea base del programa nacional de biogás de Ecuador (CTCN 2018): el proyecto “Aprovechamiento de residuos orgánicos con tecnologías de biogás” (Ordoñez y Chico 2018). La cooperación técnica de la Unión Europea ha promovido un activo dialogo para reducir emisiones en el sector residuos (Mesa Girs Permanente Ecuador et al. 2018), la Cámara de Industrias y Comercio Ecuatoriano-Alemana ha desarrollado foros técnicos donde se buscan soluciones para transformar los residuos a energía (A. H. K. Ecuador 2017).

Las emisiones del sector residuos son generalmente menores en relación con el inventario total de emisiones; sin embargo, al reducir emisiones en este sector se generan cobeneficios al desarrollo sostenible como la disminución de la contaminación de los recursos hídricos, la reducción de las brechas de género en los trabajadores informales de los rellenos sanitarios para asegurar un trabajo digno donde el mayor porcentaje de trabajadores son mujeres.

Ecuador desarrolló actividades de mitigación que incluyen NAMAs, proyectos MDL en el sector energético y de residuos que se han reportado en CNs e IBAs. El potencial de reducción de emisiones del MDL es relevante para Ecuador, los datos del pipeline de los MDL muestran un potencial de reducción de emisiones aproximado a 92,42 MtCO<sub>2e</sub> entre 2020 y 2030. Los proyectos hidroeléctricos del MDL representan un 49% del total de proyectos presentados (UNEP DTU Partnership 2019).

Las diferencias entre los MDL y NAMA permiten hallar las fortalezas y debilidades de ambos proyectos, los proyectos MDL son dirigidos por empresas y las NAMAs por entidades estatales, las NAMAs tienen un enfoque más específico en los co-beneficios sociales, medio ambientales, de género (Anaya, Relova, y Carrera 2019), por otro lado, los proyectos MDL en Ecuador apoyan con el desarrollo sostenible local sin embargo esta contribución es definida por cada autoridad ambiental competente y requiere un

seguimiento periódico con indicadores pertinentes (MAE 2013). Los proyectos MDL cuentan con más de 200 metodologías que definen escenarios de reducción de emisiones de GEI a partir de acciones de mitigación en diferentes sectores (Wretlind 2019); por esta razón el primer NDC del Ecuador utilizó metodologías del MDL para el modelo de costo de abatimiento de gases de efecto invernadero.

### **Instrumentos de planificación climática para la mitigación y adaptación del cambio climático**

A nivel internacional la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático plantea dos respuestas al cambio climático que consideran la mitigación y adaptación al cambio climático, adicionalmente, el IPCC presenta informes sobre el estado del clima, metodologías de inventarios nacionales de GEI e información científica recopilada por investigadores e institutos internacionales de investigación del clima.

Ecuador cuenta con instrumentos jurídicos climáticos, decretos ejecutivos, el libro IV del Código Orgánico Ambiental, el reglamento del COA, la Estrategia Nacional de Cambio Climático 2012-2025 y una institucionalidad climática respaldada desde la Constitución del Estado; también, cuenta con una Subsecretaría de Cambio Climático que genera y vela por el cumplimiento de decisiones políticas y técnicas para la gestión del cambio climático en el Ecuador (Ministerio del Ambiente del Ecuador 2017). El Código Orgánico Ambiental y su reglamento incorporan propuestas para la mitigación del cambio climático relacionadas con un sistema Nacional de Inventarios Nacionales de GEI y la obligatoriedad de los Gobiernos Autónomos Descentralizados en proveer información para la construcción de los inventarios nacionales de GEI (Ministerio del Ambiente 2019, 241). Existe una necesidad de regulación técnica y política a nivel nacional de los proyectos de mitigación del cambio climático, por este motivo, el Comité Interinstitucional de Cambio Climático<sup>10</sup> se creó en 2010 y se reformó en 2017, el CICC es el órgano de decisión política en cambio climático del Ecuador.

El Plan Nacional de Desarrollo del Ecuador y los siguientes planes de desarrollo apalancarán el cumplimiento de estrategias climáticas e instrumentos de planificación climática que requieren una visión a largo plazo, por ejemplo 2025, 2030, 2050; por esta

---

<sup>10</sup> Conformado por las instituciones encargadas del ambiente y agua, relaciones exteriores, agricultura y ganadería, electricidad y energía renovable, industrias y productividad, gestión de riesgos, Asociación de Municipalidades y el Consorcio de Gobiernos Provinciales.

razón, no es viable definir acciones climáticas ambiciosas de mitigación en periodos de gobierno de solo cuatro años. La planificación climática requiere que las ciudades y los actores clave del NDC se involucren activamente con las actividades y nuevas propuestas de reducción de emisiones y aumento de la resiliencia climática a nivel cantonal y provincial.

El NDC y el Plan Nacional de Adaptación constituyen instrumentos relevantes para demostrar acción climática ante la comunidad internacional y ante todo una acción local que atienda a la población y sus medios de vida.

### **Filosofía del clima en el diseño, fortalezas, debilidades del MDL y su relación con las NAMAS.**

La filosofía del clima se relaciona con diversos aspectos del clima, observaciones, datos, métodos de detección-atribución, modelos para la toma de decisiones, incluyendo a las metodologías de modelización climática, la replicabilidad, la estabilización climática donde se analiza entornos habilitantes para desarrollar e implementar acciones que permitan el cumplimiento de estrategias de desarrollo bajo en carbono donde el crecimiento económico se desvincula del aumento de la curva de emisiones de GEI considerando los límites ecológicos planetarios.

La diferencia entre filosofía y ciencia del clima no es muy clara, existe una necesidad de entender las relaciones de interdependencia entre los seres humanos y los ecosistemas, la forma en que se vincula la ciencia del clima con las decisiones políticas, la ciencia que incluye aspectos adicionales a la economía y tecnología como la educación la psicología ambiental, y otros sistemas humanos puede construir oportunidades para reducir el cambio climático si se apoya con la voluntad y decisión política de las naciones (Morin y Hulot 2007).

La estabilización climática que busca la NDC y otros instrumentos de planificación orientados al desarrollo sostenible requieren acciones fundamentadas en investigación científica (Steg 2018, 1). El modelo presentado muestra: eventos, llamado a la acción, un detalle de las acciones y los resultados más probables de ocurrencia, cabe mencionar que los elementos mostrados requieren actualizaciones periódicas, relacionadas a la nueva toma de decisión, desarrollo tecnológico y financiero, el gráfico 22 evidencia la necesidad de acciones climáticas, que involucren al sector privado y al sector público, con una adecuada formulación e implementación de políticas climáticas a largo plazo considerando la transversalidad de los ODS relacionados con la erradicación de la



pobreza, género, la educación para el desarrollo sostenible, la reducción de uso de la energía fósil para disminuir barreras y brechas. Los grupos del análisis temático considerados en el modelo presentado muestra que los criterios más relevantes fueron los indicadores de ambición del Acuerdo de París, la medición, reporte, verificación y la relación entre los objetivos de desarrollo sostenible y la Contribución Determinada a Nivel Nacional.

El Ecuador ha realizado esfuerzos para promover una diplomacia verde y los derechos de la naturaleza, en este sentido, existen programas destinados a reducir la deforestación a través, por ejemplo, el “Programa Integral Amazónico de Conservación de Bosques y Producción Sostenible (PROAmazonía)”, “Plan de Acción REDD+” con el respaldo financiero y técnico de organismos acreditados ante el GCF como PNUD, FAO y gobiernos como Alemania y Noruega. Ecuador considera importante el desarrollo de acciones de mitigación en este sentido en 2016 el Ministerio del Ambiente definió una visión de las NAMAs para su posible desarrollo (Galante y Ministerio del Ambiente del Ecuador 2016), lamentablemente, no se ha presentado una guía para la elaboración de NAMAs en el Ecuador (Ministerio del Ambiente del Ecuador 2017, 560) para generar compromisos y acciones de mitigación más ambiciosas y sostenibles en el tiempo.

El principio de adicionalidad del MDL permitió una mayor penetración de energías renovables y apoyó al desarrollo sostenible, otro principio de la ciencia del clima incluye: al potencial transformacional de las NAMAs que considera un cambio en toda la economía o en sectores priorizados de mitigación que promuevan bajas emisiones de carbono bajo la coordinación de entidades estatales (UNEP DTU Partnership 2019). El cambio transformacional requiere solventar barreras políticas, institucionales y financieras. Por esta razón, una mejora en el entorno habilitante de las acciones de mitigación permitirá una adecuada planificación y ejecución de las actividades de la NDC del Ecuador.

Considerando la información mostrada la filosofía de diseño de instrumentos climáticos con criterios de contabilidad de las emisiones, integralidad ambiental, transparencia, precisión, completitud, comparabilidad, consistencia y evitar la doble contabilidad. La gobernanza climática considera la filosofía de la ciencia del clima en el fortalecimiento de vínculos entre la mitigación, la adaptación, la transparencia para el soporte financiero, tecnológico y la generación de capacidades.

Los proyectos de mitigación incluyen en su filosofía de diseño la teoría del cambio y la racionalidad climática donde las bases científicas suficientes para justificar

acciones climáticas, la adaptación permite enfocar esfuerzos en los grupos más vulnerables a nivel ecosistémico y sistemas humanos, las soluciones abordan las barreras encontradas, la integración permite que las políticas tengan una base territorial para aplicarse en una nación.

Adicionalmente se considera importante la integralidad ambiental, la participación ciudadana, la proactividad, la protección de grupos y ecosistemas vulnerables, la responsabilidad intergeneracional, transversalidad e integralidad, saberes ancestrales (República del Ecuador 2019a, 14); adicionalmente, las acciones de mitigación tienen un carácter voluntario y de largo plazo que permiten un adecuado flujo financiero climático de los países desarrollados a los países en desarrollo, bajo el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas a la luz de las circunstancias nacionales.

## **Hallazgos para la actualización de la NDC de Ecuador**

La coordinación entre los tomadores de decisiones y los diversos actores sectoriales permite el cumplimiento de metas específicas de la NDC bajo los objetivos nacionales de desarrollo y los lineamientos del Acuerdo de París; adicionalmente, la NDC debe apoyar a un desarrollo económico bajo en carbono con estrategias a largo plazo que contemplen la carbono neutralidad, la recuperación económica con tecnologías y prácticas sostenibles. La planificación de programas, proyectos y acciones climáticas requieren un potencial transformacional e indicadores consistentes con los sectores de mitigación priorizados en el país.

La ambición incremental de las NDC debe sustentarse en asesoramiento científico, alineado con la racionalidad climática, las mesas de trabajo son espacios de consenso técnico entre institutos de investigación, universidades y diversas carteras de Estado que viabilizan el apoyo político del Comité Interinstitucional sobre Cambio Climático (CICC).

El cumplimiento de las NDCs a nivel mundial permitiría que apenas un tercio de las emisiones globales se reduzcan para conseguir un incremento de temperatura global menor a 2°C hasta 2100. Por esta razón, es importante incrementar la ambición de las NDCs y promover acciones de mitigación a nivel subnacional que contemplen la energía solar, energía eólica, equipos eficientes, vehículos eficientes, actividades de reforestación y en evitar la deforestación (UNEP 2017). El 70% de las emisiones a nivel global se relaciona a contextos urbanos, el crecimiento poblacional en las ciudades y el aumento de la urbanización con su respectivo consumo energético (Vergara et al. 2015, 75). El transporte constituye un subsector del sector de mitigación energía que genera un impacto considerable, aproximadamente un 21%, de las emisiones de GEI de Ecuador en 2012; por lo tanto, el transporte requiere estrategias, acciones con ambición incremental de mitigación del cambio climático que contemplen la descarbonización progresiva y evidenciable en la NDC del Ecuador.

El NDC-SP presentó la primera NDC del Ecuador, en marzo de 2019, que consolida compromisos incondicionales de mitigación del cambio climático en los sectores Energía, Agricultura, Procesos Industriales y Residuos, un 9% de reducción de emisiones entre 2020-2025, y compromisos condicionales al financiamiento, transferencia de tecnología y desarrollo de capacidades de la comunidad internacional, con un 20,9% de reducción de emisiones entre 2020-2025; adicionalmente, para el sector Usos del Suelo Cambios de Uso del Suelo y Silvicultura el escenario incondicional estima

una reducción de 4% de las emisiones y el escenario condicional al apoyo internacional estima una reducción de 20% de las emisiones para el año 2025 (República del Ecuador 2019a, 22–23).

La NDC del Ecuador entro en vigor desde inicios de 2020 con sus respectivos medios de implementación, los planes de cambio climático, tales como: Plan Nacional de Mitigación, Plan Nacional de Adaptación, Plan Nacional de Fortalecimiento de Capacidades, y otros planes afines a los sectores de mitigación del cambio climático como el Plan Nacional de Eficiencia Energética, Planes Subnacionales de Cambio Climático y otros instrumentos de mitigación del cambio climático.

## **2. Recomendaciones y temas de investigación futuros**

La mitigación al cambio climático ambiciosa es dependiente de buena calidad de información relacionada con los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, los acuerdos interinstitucionales, el sector privado, la academia, la participación de las comunidades indígenas. Por esta razón, es recomendable que el país cuente con una actualización de la Estrategía Nacional de Cambio Climático acorde con los requerimientos del NDC y de la visión de descarbonización a mediados de siglo.

Es recomendable fortalecer los INGEI ya que proveen información base para el desarrollo de reportes técnicos de mitigación del cambio climático. El marco de transparencia reforzado del AP (MTR) plantea una obligatoriedad para utilizar la metodología IPCC 2006.

El involucramiento de la academia y los institutos de investigación favorece el grado de reducción de emisiones y sus potenciales cobeneficios ambientales, es recomendable, generar mesas de trabajo colaborativo a nivel técnico con expertos.

Los tomadores de decisiones y los equipos técnicos de los ministerios involucrados en la mitigación del cambio climático deben respaldarse en las mesas de trabajo lideradas por expertos para solventar brechas y generar entornos habilitantes para el desarrollo de instrumentos de mitigación con posibles sinergias con la adaptación al cambio climático y que contribuyan con el desarrollo sostenible.

Es relevante el involucramiento del Ministerio de Finanzas y el Ministerio de Economía en la temática de mitigación para apalancar los recursos financieros necesarios para las contribuciones incondicionales de la NDC. El apoyo de organismos bilaterales o multilaterales considera como un criterio de financiamiento climático, el grado de inversión pública contenida en los proyectos de mitigación esto disminuye el riesgo financiero y mejora la transparencia de los proyectos.

El sector privado requiere un mayor involucramiento en los programas y proyectos de mitigación. Por esta razón, es recomendable una mejorara en los esquemas de alianzas público-privadas que a nivel regional han demostrado buenos resultados en la implementación de proyectos de energías renovables y eficiencia energética.

Es recomendable aumentar en los instrumentos de mitigación el potencial transformacional, la apropiación y replicabilidad para el desarrollo sostenible que incluyan soluciones de carácter público al cambio climático con una participación del sector privado con un mayor involucramiento de la academia y con las comunidades incluyendo sus conocimientos ancestrales y tecnologías apropiadas para los territorios.

Entre los posibles temas de investigación futuros de mitigación del cambio climático se mencionan los siguientes:

1. Desempeño de la ENCC 2012-2025 y actualización
2. Posible descarbonización del Ecuador a medidados del siglo XXI.
3. Propuesta de una Agenda Nacional de Investigación sobre Cambio Climático, considerando, su relación con las líneas de investigación de las universidades y escuelas politécnicas.
4. Determinar los factores de emisión nacionales para los sectores de mitigación priorizados.
5. Mejorar el nivel de cálculo de emisiones (Tier) para inventarios nacionales de gases de efecto invernadero.
6. Evaluaciones de necesidades tecnológicas y planes de acción tecnológica pertinentes para la NDC del Ecuador y con reporte al inventario nacional de gases de efecto invernadero.
7. Electromovilidad, brechas y entornos habilitantes en el marco de ciudades sostenibles y resilientes al cambio climático.
8. Reconocimiento Ecuatoriano Carbono Neutral en el marco de incentivos ambientales del Ecuador.
9. La mitigación del cambio climático en el tratamiento de aguas residuales industriales y residenciales.
10. Evaluación y lecciones aprendidas de los planes de movilidad sostenible y baja en carbono en el subsector transporte.
11. Actualización del modelo conceptual de instrumentos de mitigación presentado con nueva información relacionada con factores técnicos y políticos.
12. Planes nacionales de eficiencia energética concebidos como NAMAs de políticas.
13. Huella de carbono de la aviación y del transporte marítimo
14. Sostenibilidad en la población, propuestas de producción y consumosostenible con criterios de seguridad alimentaria y economía circular.

**Anexo 1: Artículos explícitos y con ejemplos para el análisis temático.**

<b>Artículos seleccionados</b>		
<b>Título</b>	<b>Autores</b>	<b>Publicación</b>
Implications of sustainable development considerations for comparability across nationally determined contributions	Gokul Iyer Katherine Calvin Leon Clarke James Edmonds Nathan Hultman Corinne Hartin Haewon McJeon Joseph Aldy William Pizer	Revista: Nature Climate Change Año: 2018
This was different: transferring climate mitigation knowledge practices south to south with the MAPS programme	Lisa Kane Michael Boulle	Revista: Climate Policy Año: 2018
Enhancing NDCs by 2020: achieving the goals of the París Agreement	Taryn Fransen Eliza Northrop Kathleen Mogelgaard Kelly Levin	Publicación oficial: World Resources Institute Año: 2017
A Realistic (Holistic) Approach to Climate Mitigation	Graeme Taylor	Revista: World Futures Review Año: 2016
Analysis of energy, CO <sub>2</sub> emissions and economy of the technological migration for clean cooking in Ecuador	J. Martínez Jaime Martí-Herrero S. Villacís A.J. Riofrio D. Vaca	Revista: Energy Policy Año: 2017
Assessing transformational change potential: the case of the Tunisian cement	Zyaad Boodoo Karen Holm Olsen	Revista: Climate Policy Año: 2018

Nationally Appropriate Mitigation Action (NAMA)		
Developing country perspectives on ‘mitigation actions’, ‘NAMAs’, and ‘LCDS’	Emily Tyler Anya Boyd Kim Coetzee Marta Torres Gunfaus Harald Winkler	Revista: Climate Policy Año: 2013
MRV 101: understanding measurement, Reporting, and verification of climate Change mitigation	Neelam Singh Jared Finnegan Kelly Levin David Rich Mary Sotos Dennis Tirpak Davida Wood	Publicación oficial: World Resources Institute Año: 2016
Sustainable development benefits of clean development mechanism projects	Karen Holm Olsen Jørgen Fenhann	Revista: Energy Policy Año: 2008

Fuente: Recopilación propia



## Obras citadas

- A. H. K. Ecuador. 2017. “Waste Solutions Made in Germany”. <https://ecuador.ahk.de/es/servicios/proyectos/tecnologia-ambiental/gestion-integral-de-residuos/>.
- Ai Ng, May Lwin, y Augustine Pang. 2017. “Toward a Theoretical Framework for Studying Climate Change Policies: Insights from the Case Study of Singapore”. *Sustainability* 9 (7): 1167. <https://doi.org/10.3390/su9071167>.
- Allen, M.R, O.P Dube, W Solecki, F Aragón-Durand, W Cramer, S Humphreys, M Kainuma, et al. 2018. “Framing and Context. In: Global warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty”. [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2018/11/SR15\\_Chapter1\\_Low\\_Res.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2018/11/SR15_Chapter1_Low_Res.pdf).
- Anaya, Fernando, Iván Relova, y Wenceslao Carrera. 2019. “MODES OF IMPLEMENTATION OF THE NDCs AND STATE OF IMPLEMENTATION OF THE NDCs”.
- ARCONEL. 2018. “Ecuador posee un 51,78% de energía renovable – ARCONEL”. 2018. <https://www.regulacioneolica.gob.ec/ecuador-posee-un-5155-de-energia-renovable/>.
- Asian Development Bank. 2018. “Article 6 of the Paris Agreement:: Piloting for Enhanced Readiness”. Manila, Philippines: Asian Development Bank. <https://doi.org/10.22617/TIM189647-2>.
- Asociación PNUMA-DTU. 2017. *Información y Guía sobre NAMAs Habilitando la implementación de NDCs a través de NAMAs*. Dinamarca: UN-City, Copenhagen.
- Boodoo, Zyaad, y Karen Holm Olsen. 2018. “Assessing Transformational Change Potential: The Case of the Tunisian Cement Nationally Appropriate Mitigation Action (NAMA)”. *Climate Policy* 18 (6): 794–812. <https://doi.org/10.1080/14693062.2017.1386081>.
- Boos, Daniela, Hauke Broecker, Tobias Dorr, Heiner Von Luepke, y Sudhir Sharma. 2015. “How are INDCs and NAMA linked”. [https://www.giz.de/en/downloads\\_els/indcnama.pdf](https://www.giz.de/en/downloads_els/indcnama.pdf).
- Bradley, Richard, Roman Frigg, Katie Steele, Erica Thompson, y Charlotte Werndl. 2015. “The Philosophy of Climate Science”, 25.
- Brundtland, Gro, y Mansour Khalid. 1987. “Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development”. 1987. <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>.
- Bumpus, Adam. 2012. “Fruitful design: the CDM”. [https://cdm.unfccc.int/about/dev\\_ben/CDM-Benefits-2012.pdf](https://cdm.unfccc.int/about/dev_ben/CDM-Benefits-2012.pdf).
- Carbon Market Watch. 2020. “Carbon markets 101, LA GUÍA DEFINITIVA SOBRE MECANISMOS CLIMÁTICOS BASADOS EN EL MERCADO”. 2020. <https://carbonmarketwatch.org/wp-content/uploads/2020/07/CMW-SPANISH-CARBON-MARKETS-101-THE-ULTIMATE-GUIDE-TO-MARKET-BASED-CLIMATE-MECHANISMS-FINAL-2020-WEB-1.pdf>.
- Carrera, Wenceslao, y Iván Relova. 2018. “Escenarios BAU y mitigación. Importancia de escenario ambiciosos”. OLADE.

- Carter, Rebecca. 2017. “Why We Need Transformative Approaches to Managing Climate Change Risks Now | World Resources Institute”. 2017. <https://www.wri.org/blog/2017/11/why-we-need-transformative-approaches-managing-climate-change-risks-now>.
- Carvajal, Pablo E., y Francis G. N. Li. 2019. “Challenges for Hydropower-Based Nationally Determined Contributions: A Case Study for Ecuador”. *Climate Policy*, mayo, 1–14. <https://doi.org/10.1080/14693062.2019.1617667>.
- Casado, Cayetano. 2018. “Diversidad en los tipos de INDC presentados”. OLADE.
- Choi, June, Rob Macquarie, Baysa Naran, y Angela Falconer. 2020. “IDFC Green Finance Mapping 2020”. CPI. 2020. <https://www.climatepolicyinitiative.org/publication/idfc-green-finance-mapping-2020/>.
- Christianson, Giulia Larsen, Gaia Thwaites, Joe. 2017. “Climate Finance | World Resources Institute”. 2017. <http://www.wri.org/our-work/project/climate-finance>.
- Climate Strategies. 2019. “Climate Policy Journal | Climate Strategies”. 2019. <https://climatestrategies.org/climate-policy-journal/>.
- Climatewatch. 2019. “NDC Comparison”. 2019. <https://www.climatewatchdata.org/>.
- Comisión Europea. 2019. *Avances en la Acción Climática de América Latina: Contribuciones Nacionalmente Determinadas al 2019*. Bruselas, Bélgica: Dirección General de Desarrollo y Cooperación – EuropeAid, Comisión Europea. <https://ndclac.org/publicaciones/>.
- COMITÉ EJECUTIVO DEL MECANISMO INTERNACIONAL DE VARSOVIA PARA LAS PÉRDIDAS Y LOS DAÑOS. 2018. “MECANISMO INTERNACIONAL DE VARSOVIA PARA LAS PÉRDIDAS Y LOS DAÑOS”. <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Poster%20WIM%20structure%20spanish.pdf>.
- CTCN. 2018. “Biodigestores En Ecuador: Análisis Del Contexto y Tipologías Del Sector Agropecuario”. Climate Technology Centre & Network. 16 de enero de 2018. <https://www.ctc-n.org/news/biodigestores-en-ecuador-lisis-del-contexto-y-tipolog-del-sector-agropecuario>.
- Ellis, Jane, y Sara Moarif. 2017. “Enhancing Transparency of Climate Finance under the Paris Agreement”, mayo. <https://doi.org/10.1787/469d7fec-en>.
- Elsevier. 2018. “Scopus preview - Scopus - Welcome to Scopus”. 2018. <https://www.scopus.com/home.uri>.
- Elzen, Michel den, Takeshi Kuramochi, Niklas Höhne, Jasmin Cantzler, Kendall Esmeijer, Hanna Fekete, Taryn Fransen, et al. 2019. “Are the G20 Economies Making Enough Progress to Meet Their NDC Targets?” *Energy Policy* 126 (marzo): 238–50. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.11.027>.
- Embajada de Ecuador en la República Federal de Alemania. 2017. *Nota de la República del Ecuador. 4-3-240-RFA/17*. [https://unfccc.int/sites/default/files/4-3-240\\_rfa\\_2017.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/4-3-240_rfa_2017.pdf).
- EMBER. 2020. “Carbon Price Viewer”. *Ember* (blog). 2020. <https://ember-climate.org/data/carbon-price-viewer/>.
- Espinoza, Vicente, Verónica Guayanlema, y Javier Martínez. 2018. “Energy Efficiency Plan Benefits in Ecuador: Long-range Energy Alternative Planning Model”. *International Journal of Energy Economics and Policy*.
- FECYT. 2014. “Web Of Science”. Text. FECYT. 12 de noviembre de 2014. <https://www.fecyt.es/es/recurso/web-science>.
- Ferro, Mauricio. 2013. “La propiedad intelectual como una limitación para la transferencia tecnológica, la mitigación y adaptación al cambio climático”. Quito:

- Universidad de las Américas.  
<http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/99/1/UDLA-EC-TAB-2013-65.pdf>.
- Fransen, Taryn, Eliza Northrop, Kathleen Mogelgaard, y Kelly Levin. 2017. "ENHANCING NDCS BY 2020: ACHIEVING THE GOALS OF THE PARIS AGREEMENT". World Resources Institute.
- Galante, Alberto y Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2016. "Estado Actual y Visión de Ecuador sobre Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación, NAMA". 2016.  
<https://info.undp.org/docs/pdc/Documents/EQU/19%20Visi%C3%B3n%20del%20Ecuador%20sobre%20NAMA.pdf>.
- Galindo, Luis, José Samaniego, Allan Beltrán, Jimmy Carbonell, José Alatorre, y Naciones Unidas. 2017. "Portafolio de políticas públicas de adaptación cambio climático y mitigación de sus efectos con beneficios adicionales o 'sin arrepentimiento' en América Latina". Santiago.  
[https://www.cepal.org/sites/default/files/news/files/portafolio\\_de\\_politicas\\_publicas\\_de\\_adaptacion.pdf](https://www.cepal.org/sites/default/files/news/files/portafolio_de_politicas_publicas_de_adaptacion.pdf).
- Gillenwater, Michael. 2012. "What Is Additionality". *DISCUSSION PAPER*, 29.
- Gobierno de Colombia. 2018. "Primera NDC de Colombia". 2018.  
<https://www4.unfccc.int/sites/NDCStaging/Pages/Party.aspx?party=COL>.
- Gough, David, y James Thomas. 2016. "Systematic Reviews of Research in Education: Aims, Myths and Multiple Methods". *Review of Education* 4 (1): 84–102.  
<https://doi.org/10.1002/rev3.3068>.
- Green Climate Fund. 2018. "GCF in Brief: Readiness". Text. Green Climate Fund. 2018.  
<https://www.greenclimate.fund/publications/gcf-in-brief-readiness>.
- . 2019. "Ecuador - Country Profiles". Green Climate Fund. 2019.  
<https://www.greenclimate.fund/countries/ecuador>.
- . 2020. "Accredited Entities". Text. Green Climate Fund. Green Climate Fund. 9 de septiembre de 2020. <https://www.greenclimate.fund/about/partners/ae>.
- Gutman, Verónica, y Ángel Gutman. 2017. "Emisiones energéticas e Identidad de KAYA". <http://ftd.cc/wp-content/uploads/2017/08/DT-05-Emisiones-energ%C3%A9ticas-e-Identidad-de-KAYA-Nota-metodol%C3%B3gica.pdf>.
- Hein, Robert. 2019. "The Pros and Cons of Word Clouds as Visualizations". 2019.  
<https://www.visioncritical.com/blog/pros-and-cons-word-clouds-visualizations>.
- Herrero, Mario, Benjamin Henderson, Petr Havlík, Philip K. Thornton, Richard T. Conant, Pete Smith, Stefan Wirsenius, et al. 2016. "Greenhouse Gas Mitigation Potentials in the Livestock Sector". *Nature Climate Change* 6 (5): 452–61.  
<https://doi.org/10.1038/nclimate2925>.
- Hof, Andries F., Michel G.J. den Elzen, Annemiek Admiraal, Mark Roelfsema, David E.H.J. Gernaat, y Detlef P. van Vuuren. 2017. "Global and Regional Abatement Costs of Nationally Determined Contributions (NDCs) and of Enhanced Action to Levels Well below 2 °C and 1.5 °C". *Environmental Science & Policy* 71 (mayo): 30–40. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2017.02.008>.
- IISD. 2013. "Summary of the Warsaw Climate Change Conference - November 2013, 11-23 November 2013, Warsaw, Poland". 2013.  
<http://enb.iisd.org/vol12/enb12594e.html>.
- . 2014. "SÍNTESIS DE LA CONFERENCIA DE LIMA SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO 1 AL 14 DE DICIEMBRE DE 2014". Lima-Perú.  
<http://enb.iisd.org/vol12/enb12619s.html>.

- . 2015. “SUMMARY OF THE PARIS CLIMATE CHANGE CONFERENCE: 29 NOVEMBER – 13 DECEMBER 2015”. Paris-Francia. <http://enb.iisd.org/download/pdf/enb12663e.pdf>.
- . 2016. “Event: COP22 Low-Emissions Solutions Conference | SDG Knowledge Hub | IISD”. 2016. <http://sdg.iisd.org/events/cop22-low-emissions-solutions-conference/>.
- . 2018. “Summary of the Bangkok Climate Change Conference: 4-9 September 2018”. 2018. [http://enb.iisd.org/download/pdf/enb12733e.pdf?utm\\_medium=email&utm\\_campaign=2018-09-12%20-%20SB42%20BKK%20-%20ENB%20-%20English%20-%20Summary%20SW&utm\\_content=2018-09-12%20-%20SB42%20BKK%20-%20ENB%20-%20English%20-%20Summary%20SW+CID\\_43d3f5f45bfe4049b69d8a5b0f409ba6&utm\\_source=cm&utm\\_term=PDF](http://enb.iisd.org/download/pdf/enb12733e.pdf?utm_medium=email&utm_campaign=2018-09-12%20-%20SB42%20BKK%20-%20ENB%20-%20English%20-%20Summary%20SW&utm_content=2018-09-12%20-%20SB42%20BKK%20-%20ENB%20-%20English%20-%20Summary%20SW+CID_43d3f5f45bfe4049b69d8a5b0f409ba6&utm_source=cm&utm_term=PDF).
- . 2019. “Resumen de la conferencia de las partes Chile/Madrid 2-15 de diciembre de 2019”. <https://enb.iisd.org/download/pdf/enb12775e.pdf>.
- INFORMEA. 2013. “United Nations Framework Convention on Climate Change | InforMEA”. Acces Information on Multilateral Environmental Agreements. 2013. <https://www.informea.org/en/treaties/united-nations-framework-convention-climate-change>.
- . 2015. “Paris Agreement | InforMEA”. 2015. <https://www.informea.org/en/node/236208/text?article=236210#article-236210>.
- . 2017. “Climate Change International Legal Regime”. 2017. <https://elearning.informea.org/pluginfile.php/4556/course/section/295/Syllabus%20-%20Climate%20Change-.pdf>.
- IPCC. 2005. *La captación y el almacenamiento de dióxido de carbono: resumen para responsables de políticas y resumen técnico*. Genève: Ipcc.
- . 2007a. “History of IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change”. 2007. [http://www.ipcc.ch/organization/organization\\_history.shtml](http://www.ipcc.ch/organization/organization_history.shtml).
- . 2007b. “Human and Natural Drivers of Climate Change - AR4 WGI Summary for Policymakers”. 2007. [https://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/ar4/wg1/en/spmssp-human-and.html](https://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/spmssp-human-and.html).
- . 2007c. “IPCC - Working groups / Task force”. 2007. [https://www.ipcc.ch/working\\_groups/working\\_groups.shtml](https://www.ipcc.ch/working_groups/working_groups.shtml).
- . 2014a. “Climate Change 2014 Synthesis Report Summary Chapter for Policymakers”. *Ipcc*, 31. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324>.
- . 2014b. “Climate Change 2014 Synthesis Report Summary for Policymakers”. [http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5\\_SYR\\_FINAL\\_SPM.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5_SYR_FINAL_SPM.pdf).
- IPCC, TF Stocker, y D. Qin. 2013. *Glosario [Planton, S. (ed.)]. En: Cambio Climático 2013. Bases físicas. Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*. Reino Unido y Nueva York: Cambridge University Press. [https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WGI\\_AR5\\_glossary\\_ES.pdf](https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WGI_AR5_glossary_ES.pdf).
- Iyer, Gokul, Katherine Calvin, Leon Clarke, James Edmonds, Nathan Hultman, Corinne Hartin, Haewon McJeon, Joseph Aldy, y William Pizer. 2018. “Implications of Sustainable Development Considerations for Comparability across Nationally Determined Contributions”. *Nature Climate Change* 8 (2): 124–29. <https://doi.org/10.1038/s41558-017-0039-z>.

- Jamieson, Dale. 2008. “The Philosophers’ Symposium on Climate Change”. *Critical Inquiry* 34 (3): 612–19. <https://doi.org/10.1086/589483>.
- Kane, Lisa, y Michael Boule. 2018. “‘This Was Different’: Transferring Climate Mitigation Knowledge Practices South to South with the MAPS Programme”. *Climate Policy*, enero, 1–12. <https://doi.org/10.1080/14693062.2017.1421520>.
- Kirkman, Grant A, Stephen Seres, Erik Haites, y Randall Spalding-Fecher. 2012. *BENEFITS OF THE CLEAN DEVELOPMENT MECHANISM 2012*. [https://cdm.unfccc.int/about/dev\\_ben/ABC\\_2012.pdf](https://cdm.unfccc.int/about/dev_ben/ABC_2012.pdf).
- Larrea, Iker, Ivon Galarraga, y Kepa Solaun. 2018. “Las finanzas del clima. Una revisión”. <https://www.wearefactor.com/docs/climatefinance.pdf>.
- LEDSLAC. 2017. “Gobernanza para un desarrollo resiliente y bajo en emisiones: vinculando actores, sectores y niveles de gobierno para avanzar en la implementación de las NDCs”. <http://ledslac.org/wp-content/uploads/2017/12/reporte-VI-taller-regional-LEDS-LAC.pdf>.
- Lohmann, Larry. 2012. *Mercados de Carbono*. Editado por Nadesha Montalvo. 1ª ed. Quito: Ediciones Abya Ayala.
- MAE. 2013. “Reporte de monitoreo proyecto hidroeléctrico río Sibimbe”. 2013. <https://www.slideshare.net/secret/rC1KkHW34oZxqF>.
- . 2014. “Proyecto GENCAPER realiza talleres de Generación de Capacidades para el Aprovechamiento Energético de Residuos Agropecuarios”. Ministerio del Ambiente. 28 de octubre de 2014. <http://www.ambiente.gob.ec/proyecto-gencaper-realiza-talleres-de-generacion-de-capacidades-para-el-aprovechamiento-energetico-de-residuos-agropecuarios/>.
- Martínez, J., Jaime Martí-Herrero, S. Villacís, A.J. Riofrio, y D. Vaca. 2017. “Analysis of Energy, CO2 Emissions and Economy of the Technological Migration for Clean Cooking in Ecuador”. *Energy Policy* 107 (agosto): 182–87. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.04.033>.
- Maslin, Mark. 2009. *Global Warming: A Very Short Introduction*. Oxford: Oxford University Press.
- Mesa Girs Permanente Ecuador, UE, ACRA, y PNGIDS. 2018. “Mesa nacional de trabajo permanente sobre GIRS en Ecuador (Round Table on Solid Waste Management): 15a REUNIÓN MESA NACIONAL SOBRE GIRS: SEMINARIO TÉCNICO”. UE. <http://mesagirsecuador.blogspot.com/2018/02/15a-reunion-mesa-nacional-sobre-girs.html>.
- Mesa REDD+ Ecuador. 2020. “Plan de Acción REDD+”. *REDD+* (blog). 2020. <http://reddecuador.ambiente.gob.ec/redd/plan-de-accion-redd/>.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. 2018. “Ecuador impulsa proyecto para que ganaderos enfrenten el cambio climático – Ministerio de Agricultura y Ganadería”. 2018. <https://www.agricultura.gob.ec/ecuador-impulsa-proyecto-para-que-ganaderos-enfrenten-el-cambio-climatico/>.
- Ministerio de Electricidad y Energía Renovable del Ecuador y BID. 2017. *Plan Nacional de Eficiencia Energética del Ecuador 2016-2035*. Quito, Ecuador.
- Ministerio de Finanzas del Ecuador. 2012. *Código orgánico de planificación y finanzas públicas*. [https://www.finanzas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/CODIGO\\_PLANIFICACION\\_FINAZAS.pdf](https://www.finanzas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/CODIGO_PLANIFICACION_FINAZAS.pdf).
- Ministerio de Relaciones Exteriores y Movilidad Humana. 2018. “Agenda de política exterior 2017-2021”. Quito-Ecuador.

- Ministerio del Ambiente. 2011. *Norma de calidad del aire ambiente o nivel de inmisión, libro VI, anexo 4*. <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/10/Acuerdo-50-NCA.pdf>.
- . 2012. *Estrategia Nacional de Cambio Climático del Ecuador 2012-2025*. <http://181.112.151.230:8081/attachments/download/635/Estrategia%20Nacional%20de%20Cambio%20Clim%C3%A1tico.pdf>.
- . 2013. “NAMAS - SUIA”. 2013. <http://suia.ambiente.gob.ec/en/namas>.
- . 2017. “Elaboración del Documento Conceptual para una Acción de Mitigación Apropriada para el Ecuador (NAMA) en el Sector de Transporte de Carga y de Pasajeros”.
- . 2019. *Reglamento al Código Orgánico del Ambiente*. [https://s3.amazonaws.com/lexis.news.storage/Mayo%202019/d\\_752-comprimido\\_reduce\(2\)\\_20190421231939.pdf](https://s3.amazonaws.com/lexis.news.storage/Mayo%202019/d_752-comprimido_reduce(2)_20190421231939.pdf).
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2016. “Primer informe bienal de actualización del Ecuador”. Quito, Ecuador. <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/ECUBUR1.pdf>.
- . 2017. “Tercera Comunicación Nacional del Ecuador sobre Cambio Climático”. Quito. <https://goo.gl/UttMwY>.
- . 2018. “Estrategia Nacional de Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible 2017 - 2030.” Quito-Ecuador. <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/07/ENEA-ESTRATEGIA.pdf>.
- Ministerio del Ambiente y Agua. 2019. “Plan Nacional de Adaptación: una respuesta para reducir los efectos del cambio climático en el país – Ministerio del Ambiente y Agua”. 2019. [https://www.ambiente.gob.ec/plan-nacional-de-adaptacion-una-respuesta-para-reducir-los-efectos-del-cambio-climatico-en-el-pais/?fbclid=IwAR1-hPpCL\\_kk4QKRXGbpPO2-Dc-kL2wwONI\\_meKUnhzTqLG0tL-RLt\\_ucb0](https://www.ambiente.gob.ec/plan-nacional-de-adaptacion-una-respuesta-para-reducir-los-efectos-del-cambio-climatico-en-el-pais/?fbclid=IwAR1-hPpCL_kk4QKRXGbpPO2-Dc-kL2wwONI_meKUnhzTqLG0tL-RLt_ucb0).
- Ministerio para la Transición Ecológica, Gobierno de España. 2018. “La COP24 concluye con la aprobación del libro de reglas para hacer operativo el Acuerdo de París”. [https://www.miteco.gob.es/es/prensa/181215terminalacumbredelclimadekatowice\\_tcm30-485589.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/prensa/181215terminalacumbredelclimadekatowice_tcm30-485589.pdf).
- Mitchell, Daniel, Rachel James, Piers M. Forster, Richard A. Betts, Hideo Shiogama, y Myles Allen. 2016. “Realizing the Impacts of a 1.5 °C Warmer World”. *Nature Climate Change* 6 (8): 735–37. <https://doi.org/10.1038/nclimate3055>.
- Mogro, Andrés. 2013. “LAS NEGOCIACIONES INTERNACIONALES DE CAMBIO CLIMÁTICO Y LOS PAÍSES EN DESARROLLO ¿QUÉ HACER?” Quito-Ecuador: Universidad Andina Simón Bolívar.
- Morin, Edgar, y Nicolas Hulot. 2007. *El año I de la Era ecológica*. Éditions Tallandier. París.
- NAMA Facility. 2017. “Marco Lógico de Las NAMAs”. <https://aidstream.org/files/documents/NAMA-Facility-logframe-20160901020928.pdf>.
- . 2019. “Lessons Learnt from the 6th Call”. 2019. [https://www.nama-facility.org/fileadmin/user\\_upload/2019-09-26\\_Presentation.pdf](https://www.nama-facility.org/fileadmin/user_upload/2019-09-26_Presentation.pdf).
- NAMA-Facility. 2018. “NAMA Facility Webinar: Lessons Learnt from the 5th Call of the NAMA Facility”. 22 de junio de 2018. <http://www.nama-facility.org/news/nama-facility-webinar-lessons-learnt-from-the-5th-call-of-the-nama-facility/>.
- NASA. 2017. “Climate Change: Vital Signs of the Planet: Global Temperature”. 2017. <https://climate.nasa.gov/vital-signs/global-temperature/>.

- . 2018. “Climate Change: Vital Signs of the Planet: Carbon Dioxide”. 2018. <https://climate.nasa.gov/vital-signs/carbon-dioxide/>.
- NDC Partnership. 2017. “NCD Country Outlook Colombia”. 2017. [https://ndcpartnership.org/sites/all/themes/ndcp\\_v2/docs/country-engagement/countries/NCDP\\_Outlook\\_Colombia\\_v6a.pdf](https://ndcpartnership.org/sites/all/themes/ndcp_v2/docs/country-engagement/countries/NCDP_Outlook_Colombia_v6a.pdf).
- NDC Support Programme. 2017. “Regional NDC Dialogue for Latin America”. 2017. <https://www.ndcs.undp.org/content/ndc-support-programme/en/home/ndc-events/global-and-regional/2017-08-30-regional-dialogue-on-ndcs-for-lac-in-quito-ecuador.html>.
- Ochola, Brenda, Caspar Trimmer, y Neal Haddaway. 2018. “What Does the Science Say? A Q&A with Neal Haddaway on Systematic Reviews and Systematic Maps”. SEI. 2018. <https://www.sei.org/featured/what-does-the-science-say-qa/>.
- OECD y IEA. 2016. “Energy, Climate Change and Environment”. Paris. <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/ECCE2016.pdf>.
- OLADE. 2015. “Lecciones aprendidas de las NAMAS en América latina y el Caribe”. <http://www.olade.org/wp-content/uploads/2015/09/LECCIONES-APRENDIDAS-EN-EL-DESARROLLO-DE-NAMAS-EN-ALC-AGOSTO-2015.pdf>.
- Olsen, Karen Holm, Christof Arens, y Florian Mersmann. 2018. “Learning from CDM SD Tool Experience for Article 6.4 of the Paris Agreement”. *Climate Policy* 18 (4): 383–95. <https://doi.org/10.1080/14693062.2016.1277686>.
- Olsen, Karen Holm, y Jørgen Fenhann. 2008. “Sustainable Development Benefits of Clean Development Mechanism Projects”. *Energy Policy* 36 (8): 2819–30. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2008.02.039>.
- Ordoñez, Freddy, y Andrés Chico. 2018. “Aprovechamiento de residuos orgánicos con tecnología de biogás –Desarrollo de competencias en Ecuador”. [http://ecuador.ahk.de/fileadmin/ahk\\_ecuador/Uploads-Webseite/Dienstleistungen/Dokumente/Projekte/2018/Developpp\\_Gastiger/02.\\_Freddy\\_Ordonez\\_-\\_EPN.pdf](http://ecuador.ahk.de/fileadmin/ahk_ecuador/Uploads-Webseite/Dienstleistungen/Dokumente/Projekte/2018/Developpp_Gastiger/02._Freddy_Ordonez_-_EPN.pdf).
- Pan, J., H. Pathak, J. Rice, R. Richels, S.J. Smith, D.I. Stern, F.L. Toth, y P. Zhou. 2014. *Drivers, Trends and Mitigation. In: Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. New York: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415416>.
- Parker, Wendy. 2018. “Climate Science”. En *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, editado por Edward N. Zalta, Summer 2018. Metaphysics Research Lab, Stanford University. <https://plato.stanford.edu/archives/sum2018/entries/climate-science/>.
- Pastor, A. V., A. Palazzo, P. Havlik, H. Biemans, Y. Wada, M. Obersteiner, P. Kabat, y F. Ludwig. 2019. “The Global Nexus of Food–Trade–Water Sustaining Environmental Flows by 2050”. *Nature Sustainability*, mayo. <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0287-1>.
- Peters, Glen P., Robbie M. Andrew, Josep G. Canadell, Sabine Fuss, Robert B. Jackson, Jan Ivar Korsbakken, Corinne Le Quéré, y Nebojsa Nakicenovic. 2017. “Key Indicators to Track Current Progress and Future Ambition of the Paris Agreement”. *Nature Climate Change* 7 (2): 118–22. <https://doi.org/10.1038/nclimate3202>.
- PNUD. 2017. “Regional NDC Dialogue for Latin America”. 2017. <https://www.ndcs.undp.org/content/ndc-support-programme/en/home/ndc-events/global-and-regional/2017-08-30-regional-dialogue-on-ndcs-for-lac-in-quito-ecuador.html>.

- Presidencia de la República del Ecuador. 2019. “Registro Oficial Decreto Ejecutivo 840”. 2019. <https://www.derechoecuador.com/registro-oficial/2019/08/registro-oficial-no23-jueves-22-de-agosto-de-2019-suplemento>.
- Presidencia del Ecuador. 2009. *Decreto Ejecutivo 1815 El cambio climático como política de Estado*.
- Proaño, Ricardo. 2020. “El financiamiento climático en Ecuador: estado actual, tendencias, desafíos y oportunidades”. <http://repositorio.uasb.edu.ec/handle/10644/7469>.
- Relova, Iván, Fernando Anaya, y Wenceslao Carrera. 2019. “Implementation guidelines for the Paris Agreement The Katowice Climate Package”. OLADE. [http://elearning.olade.org/pluginfile.php/28253/mod\\_resource/content/1/Modulo%20I%20NDC.%20Sesi%C3%B3n%204%20Katowice%20CoP%2024.pdf](http://elearning.olade.org/pluginfile.php/28253/mod_resource/content/1/Modulo%20I%20NDC.%20Sesi%C3%B3n%204%20Katowice%20CoP%2024.pdf).
- Relova, Iván, y Wenceslao Carrera. 2018. “Introducción y actualización sobre el estado de las acciones nacionales apropiadas de mitigación (NAMAs)”. [http://elearning.olade.org/pluginfile.php/25511/mod\\_resource/content/1/Modulo%20II%20NAMAs.%20Sesi%C3%B3n%207.pdf](http://elearning.olade.org/pluginfile.php/25511/mod_resource/content/1/Modulo%20II%20NAMAs.%20Sesi%C3%B3n%207.pdf).
- Relova, Ivan y Latin American Energy Organization. 2018. “ENABLING ENVIRONMENTS AND RISKS FOR NATIONAL ACTIONS APPROPRIATE MITIGATION (NAMAs)”.
- República del Ecuador. 2015. “Programa de Cocción Eficiente en Ecuador Sistema de Medición, Reporte y Verificación”. 2015. <http://pecnama.azurewebsites.net/>.
- . 2017. *Código Orgánico del Ambiente*.
- . 2019a. *PRIMERA CONTRIBUCIÓN DETERMINADA A NIVEL NACIONAL PARA EL ACUERDO DE PARÍS BAJO LA CONVENCIÓN MARCO DE NACIONES UNIDAS SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO*. <https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Ecuador%20First/Primera%20NDC%20Ecuador.pdf>.
- . 2019b. *Primera contribución determinada a nivel nacional para el Acuerdo de París bajo la convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático*. <https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Ecuador%20First/Primera%20NDC%20Ecuador.pdf>.
- República del Perú. 2016. “Primera NDC del Perú”. 2016. <https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/Pages/Party.aspx?party=PER>.
- ResearchGate. 2019. “Getting started”. ResearchGate. 2019. <https://explore.researchgate.net/display/support/Getting+started>.
- Rodríguez, María Rosa. 2017. “DIFERENCIAS ENTRE INVESTIGACIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA”. <https://www.youtube.com/watch?v=FtkTY9WQX6g>.
- Rogelj, Joeri, Gunnar Luderer, Robert C. Pietzcker, Elmar Kriegler, Michiel Schaeffer, Volker Krey, y Keywan Riahi. 2015. “Energy System Transformations for Limiting End-of-Century Warming to below 1.5 °C”. *Nature Climate Change* 5 (6): 519–27. <https://doi.org/10.1038/nclimate2572>.
- Samaniego, Joseluis, y Heloísa Schneider. 2015. *Financiamiento para el cambio climático en América Latina en 2013*. CEPAL. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/37910-financiamiento-cambio-climatico-america-latina-2013>.
- Schneider, Lambert, Anja Kollmuss, y La Hoz Theuer. 2016. “Ensuring the environmental integrity of market mechanisms under the Paris Agreement”. SEI Policy Brief.



- Scimago Journal. 2018. “SJR - Journal Search”. 2018. <https://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=climate+change>.
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. 2018. “Examen Nacional Voluntario Ecuador 2018”. Quito-Ecuador.
- Serrat, Olivier. 2017. “Theories of Change”. En *Knowledge Solutions*, de Olivier Serrat, 237–43. Singapore: Springer Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-10-0983-9\\_24](https://doi.org/10.1007/978-981-10-0983-9_24).
- Singapore government y UNFCCC. 2015. “Climate – Get the Big Picture, A Guide to the UNFCCC and Its Processes | UNFCCC”. 19 de noviembre de 2015. <http://bigpicture.unfccc.int/>.
- Singh, Neelam, Jared Finnegan, Kelly Levin, David Rich, Mary Sotos, Dennis Tirpak, y Davida Wood. 2016. “MRV 101: Understanding Measurement, Reporting, and Verification of Climate Change Mitigation”, 28.
- Smith, P, H Bustamante, H Ahammad, H Clark, y H Dong. 2014. *Agriculture, Forestry and Other Land Use (AFOLU)*. In: *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. United Kingdom and New York,: Cambridge University Press. [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc\\_wg3\\_ar5\\_chapter11.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_chapter11.pdf).
- Snilstveit, Birte, Sandy Oliver, y Martina Vojtkova. 2012. “Narrative Approaches to Systematic Review and Synthesis of Evidence for International Development Policy and Practice”. *Journal of Development Effectiveness* 4 (3): 409–29. <https://doi.org/10.1080/19439342.2012.710641>.
- Solíz, María. 2016. *Salud colectiva y ecología política, la basura en Ecuador*. Universidad Andina Simón Bolívar.
- Springer Nature. 2018. “Nature Climate Change”. Nature Climate Change. 2018. <https://www.nature.com/nclimate/>.
- Steg, Linda. 2018. “Limiting climate change requires research on climate action”. *Nature Climate Change*, agosto. <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0269-8>.
- Stern, Nicholas. 2007. “The Economics of Climate Change by Nicholas Stern”. Cambridge Core. enero de 2007. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511817434>.
- Taylor, Graeme. 2016. “A Realistic (Holistic) Approach to Climate Mitigation”. *World Futures Review* 8 (3): 141–61. <https://doi.org/10.1177/1946756716673640>.
- Tyler, Emily, Anya Boyd, Kim Coetsee, Marta Torres Gunfaus, y Harald Winkler. 2013. “Developing Country Perspectives on ‘Mitigation Actions’, ‘NAMAs’, and ‘LCDS’”. *Climate Policy* 13 (6): 770–76. <https://doi.org/10.1080/14693062.2013.823334>.
- UN. 1992. *Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*.
- UNEP. 2017. *The Emissions Gap Report 2017. United Nations Environment Programme*. Nairobi. <http://edepot.wur.nl/426310>.
- . 2018. *EMISSIONS GAP REPORT 2018*. S.l.: UNEP.
- . 2019. “Global Environment Outlook 6”. UN Environment. 2019. <http://www.unenvironment.org/resources/global-environment-outlook-6>.
- UNEP DTU Partnership. 2019. “UNEP DTU CDM/JI Pipeline Analysis and Database”. 2019. <http://www.cdmpipeline.org/>.
- UNFCCC. 1992. “Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”.
- . 1998. *Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. *FCCC/INFORMAL/83*. <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>.

- . 2007a. *Bali Action Plan*.  
<https://unfccc.int/resource/docs/2007/cop13/eng/06a01.pdf>.
- . 2007b. *Informe de la Conferencia de las Partes sobre su 13<sup>o</sup> período de sesiones, celebrado en Bali del 3 al 15 de diciembre de 2007. FCCC/CP/2007/6/Add.1 14 de marzo de 2008*.  
<https://unfccc.int/sites/default/files/resource/docs/2007/cop13/spa/06a01s.pdf>.
- . 2007c. “Status of Ratification of the Convention | UNFCCC”. United Nations Climate Change. 2007. <https://unfccc.int/process/the-convention/what-is-the-convention/status-of-ratification-of-the-convention>.
- . 2012a. “CDM: Sibimbe Hydroelectric Project”. 2012.  
<https://cdm.unfccc.int/Projects/DB/DNV-CUK1133188960.24/view>.
- . 2012b. “The Doha Climate Gateway | UNFCCC”. 2012.  
<https://unfccc.int/process/conferences/the-big-picture/milestones/the-doha-climate-gateway>.
- . 2015a. “Acuerdo de Paris”. 2015.  
[https://unfccc.int/sites/default/files/spanish\\_paris\\_agreement.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/spanish_paris_agreement.pdf).
- . 2015b. “Mechanisms under the Kyoto Protocol | UNFCCC”. 2015.  
<https://unfccc.int/process/the-kyoto-protocol/mechanisms>.
- . 2015c. “What Are Parties & Non-Party Stakeholders? | UNFCCC”. 2015.  
<https://unfccc.int/process/parties-non-party-stakeholders/the-big-picture/what-are-parties-non-party-stakeholders>.
- . 2018a. “ACHIEVEMENTS OF THE CLEAN DEVELOPMENT MECHANISM Harnessing Incentive for Climate Action”. Bonn, Germany: UN Campus.  
<https://unfccc.int/sites/default/files/resource/180831%20UNFCCC%20CDM%20Report%202001-18%20%28hi-res%29.pdf>.
- . 2018b. “Paris Agreement - Status of Ratification | UNFCCC”. 2018.  
<https://unfccc.int/process/the-paris-agreement/status-of-ratification>.
- . 2018c. “The Kyoto Protocol - Status of Ratification | UNFCCC”. 2018.  
<https://unfccc.int/process/the-kyoto-protocol/status-of-ratification>.
- . 2018d. “CDM: Project Activities”. Project Search. 16 de julio de 2018.  
<http://cdm.unfccc.int/Projects/projsearch.html>.
- . 2019a. “Green Climate Fund | UNFCCC”. 2019.  
<https://unfccc.int/process/bodies/funds-and-financial-entities/green-climate-fund>.
- . 2019b. “International Consultation and Analysis for Non-Annex I Parties | UNFCCC”. 2019. <https://unfccc.int/ICA>.
- . 2019c. “National Communication submissions from Non-Annex I Parties | UNFCCC”. 2019. <https://unfccc.int/process-and-meetings/transparency-and-reporting/reporting-and-review-under-the-convention/national-communications-and-biennial-update-reports-non-annex-i-parties/national-communication-submissions-from-non-annex-i-parties>.
- . 2019d. “The Clean Development Mechanism | UNFCCC”.  
<https://unfccc.int/process-and-meetings/the-kyoto-protocol/mechanisms-under-the-kyoto-protocol/the-clean-development-mechanism>.
- . 2020a. “COP-26 Glasgow Climate Change Conference | UNFCCC”. 2020.  
<https://unfccc.int/process-and-meetings/conferences/glasgow-climate-change-conference>.
- . 2020b. “Aprobación de la enmienda de Doha”. octubre de 2020.  
<https://unfccc.int/process/the-kyoto-protocol/the-doha-amendment>.

- UNFCCC y ADP. 2012. "Submission to Co-Chairs of the Adp: On Advancing the Work - Equity and Ambition".
- UNFCCC y Consultative Group of Experts. 2018. "Preparation of national communications module 4 - Mitigation". 2018. <https://climate.csod.com/client/climate/default.aspx>.
- UNFCCC, y UN Campus. 2017. *Clean Development Mechanism, CDM Methodology Booklet*. Ninth Edition. Germany: UNFCCC. [https://cdm.unfccc.int/methodologies/documentation/1803/CDM-Methodology-Booklet\\_fullversion\\_04.pdf](https://cdm.unfccc.int/methodologies/documentation/1803/CDM-Methodology-Booklet_fullversion_04.pdf).
- UNITAR. 2014. "Curso: Introducción al Cambio Climático". 2014. <https://unccelearn.org/course/view.php?id=13>.
- United Nations. 1972. "Declaration of the United Nations Conference on the Human Environment". <http://www.un-documents.net/unchedec.htm>.
- United Nations Environment Programme. 2019. *The Emissions Gap Report 2019*. <https://www.unenvironment.org/resources/emissions-gap-report-2019>.
- United Nations General Assembly (UNGA). 1988. *A/RES/43/53. Protection of global climate for present and future generations of mankind*. <http://www.un.org/documents/ga/res/43/a43r053.htm>.
- United Nations Treaty Collection. 2017. "Ratification of Ecuador Paris Agreement Paris, 12 December 2015". 20 de septiembre de 2017. [https://treaties.un.org/Pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg\\_no=XXVI-I-7-d&chapter=27&clang=\\_en#1](https://treaties.un.org/Pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XXVI-I-7-d&chapter=27&clang=_en#1).
- Valenzuela, Daniel, y Giovanni Ginatta. 2008. "Guía Ecuatoriana para la Formulación de Proyectos bajo el Mecanismo de Desarrollo Limpio". <https://tinyurl.com/y2qgffo7>.
- Valera, Vladimir. 2019. "Módulo 5. Racionalidad Climática". <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.35946.47044>.
- Vallejo, Lola, Sara Moarif, y Aidy Halimanjaya. 2017. "Enhancing Mitigation and Finance Reporting", noviembre. <https://doi.org/10.1787/5e354935-en>.
- Vergara, Walter, Jørgen Fenhann, Marco C Scheltz, y UNEP DTU Partnership. 2015. *Zero carbon Latin America: a pathway for net decarbonisation of the regional economy by mid-century : vision paper*. Copenhagen: UNEP DTU Partnership.
- Wartmann, Sina, Raúl Salas, Ricardo Energy & Environment, Daniel Blank, y GIZ. 2018. "Deciphering MRV, Accounting and Transparency for the Post-Paris Era". <https://www.transparency-partnership.net/system/files/document/MRV.pdf>.
- World Bank Group. 2016. "Designing MRV Systems for Entity-Level Greenhouse Gas Emissions". <https://olc.worldbank.org/facilitated/link/00009840>.
- Wretlind, Per. 2019. "Estado de las NAMAs". 2019.
- Wretlind, Per, y Federico Canu. 2019. "Climate Finance". 2019.
- WRI. 2016. "3 Types of Measurement, Reporting, and Verification (MRV)". World Resources Institute. 30 de agosto de 2016. <https://www.wri.org/resources/charts-graphs/3-types-measurement-reporting-and-verification-mrv>.