Treball de fi de màster

Títol: Determinación del Presupuesto de Carbono de Perú y análisis de su NDC, desde una perspectiva de justicia y ambición climática

Cognoms: Tinoco Macedo
Noms: Katherine Omaira
Titulació: Máster en Ciencia y Tecnología de la Sostenibilidad

Directora: Olga Alcaraz Sendra

Data de lectura: Octubre de 2023

ISST INSTITUTE FOR Sustainability Science AND TECHNOLOGY

UPC UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH

Agradecimientos

A Dios, quien ha hecho todo posible.

A mis padres, Jaime y Nilda, y a mi hermana Blanca, mi más grande soporte aún en la distancia. Este máster también es suyo.

A mi querido Perú, por financiar este sueño a través de la Beca Generación del Bicentenario.

A mi directora Olga, por la disponibilidad para guiar este proceso con su motivación y experiencia; y por todas las oportunidades de aprendizaje e incidencia junto al Grupo de Gobernanza de Cambio Climático de la UPC.

A Philippine y Pablo de AmbiciónCOP, por abrirme las puertas del equipo y sumar las herramientas para desarrollar el trabajo.

Este documento es el reflejo de su compañía y ayuda desinteresada.
¡Gracias! ¡Lo hemos logrado!

Resumen

El objetivo del Acuerdo de París (AP) definido entre los países está lejos de ser alcanzado aún con los compromisos de mitigación presentados en sus Contribuciones Nacionales Determinadas (NDCs, por sus siglas en inglés). Se estima que las emisiones que se generarían al implementar estos compromisos conducirían a un aumento de temperatura entre 2.4 - 2.6°C (Pathak et al., 2022; PNUMA, 2022). Para garantizar la calidad de las NDCs presentadas, en la COP24, a finales del año 2018, se aprobó el *Paris Rulebook.* Una de sus secciones describe las directrices sobre la "Información destinada a facilitar la claridad, transparencia y comprensión de las NDCs" (ICTU, por sus siglas en inglés) (CMNUCC, 2019) donde, entre otros requerimientos, se solicita a las Partes explicar cómo consideran que su contribución es justa y ambiciosa, en coherencia con el AP.

Un concepto que podría orientar la "repartición" de las emisiones que le corresponderían a cada país, apelando a la justicia y ambición climática, es el Presupuesto Global de Carbono (PGC). Este enfoque fue considerado por el Grupo de Gobernanza del Cambio Climático de la UPC para diseñar el Modelo de Justicia Climática (MJC), una metodología que asigna un porcentaje del PGC a cada país considerando criterios de igualdad, responsabilidad histórica, capacidad y derecho al desarrollo.

El presente trabajo de investigación abordó el contexto descrito a partir de tres componentes. Primero, se evaluó la NDC actual del Perú a la luz de las orientaciones de la ICTU del *Paris Rulebook*, encontrando que su contenido es compatible con el 68% de requerimientos aplicables. Luego, se aplicó el MJC para determinar el Presupuesto de Carbono (PC) que le correspondería emitir a cada departamento del Perú hasta el año 2050, en base a tres de los cuatro principios de justicia climática definidos por el IPCC en su AR5: la igualdad, la capacidad y el derecho al desarrollo sostenible; y partiendo de la cifra de 1591 $MtCO_2$, asignado por el MJC. Así, se obtuvo una asignación del 53.6% de las emisiones de CO_2 para la costa, el 33.5% para la sierra y el 12.9% para la selva.

Finalmente se estimaron las trayectorias de mitigación coherentes con el PC de Perú y los compromisos de su NDC. Al comparar estas trayectorias se determinó que, asumiendo una tendencia lineal hasta el año 2030, el compromiso de la NDC supondría un PC de 2798 $MtCO_2$ para el objetivo no condicionado y 2486 $MtCO_2$ para el objetivo condicionado, cifras que exceden ampliamente el presupuesto de carbono estimado por el MJC. No obstante, al añadir en el análisis un escenario de cero emisiones UTCUTS al 2030, se tuvo que el cumplimiento de la NDC representaría un 1462 $MtCO_2$ para el objetivo no condicionado y 1340 $MtCO_2$ para el objetivo condicionado; mostrando que aún es posible compatibilizar el compromiso del Perú con un PC justo y ambicioso.

Palabras clave: Contribución Determinada a Nivel Nacional, Libro de Reglas de París, Presupuesto de Carbono, Justicia climática, Equidad, Ambición

Abstract

The Paris Agreement target defined among countries is far from being achieved even with the mitigation commitments presented in their NDCs. It is estimated that the emissions that would be generated by implementing these commitments would lead to a temperature increase between 2.4 - 2.6°C (Pathak et al., 2022; PNUMA, 2022). To ensure the quality of the NDCs submitted, the Paris Rulebook was adopted at COP24 in late 2018. One of its sections describes guidelines on "Information intended to facilitate clarity, transparency and understanding of NDCs" (ICTU) (CMNUCC, 2019) where, among other requirements, Parties are requested to explain how they consider their contribution to be fair and ambitious, consistent with the Paris Agreement.

One concept that could guide the distribution of emissions that would be due to each country, appealing to climate justice and responding to the call for increased ambition, is the Carbon Budget. This approach was considered by the UPC's Climate Change Governance Group to design the Climate Justice Model (MJC), a methodology that allocates a percentage of the Carbon Budget to each country considering criteria of equality, historical responsibility, capacity and the right to development.

This research approached the described context from three components. First, the current Peruvian NDC was evaluated in light of the ICTU guidelines of the Paris Rulebook, finding that its content is compatible with 68% of the applicable requirements. Then, the MJC was applied to determine the carbon budget that would correspond to each department of Peru until 2050, based on three of the four principles of climate justice defined by the IPCC in its AR5: equality, capacity and the right to sustainable development; and starting from the figure of 1591.1 $MtCO_2$, assigned by the MJC. An allocation of 53.6% of CO_2 emissions was obtained for the coast, 33.49% for the highlands and 12.88% for the jungle.

Finally, mitigation trajectories consistent with Peru's carbon budget and the commitments established in its NDC were estimated. Comparing these trajectories, it was determined that, assuming a linear trend up to 2030, the NDC commitment would imply a carbon budget of 2798 $MtCO_2$ (unconditional target) and 2486 $MtCO_2$ (conditional target), numbers that far exceed the estimated carbon budget estimated by the MJC. However, by adding in the analysis a scenario of zero LULUCF emissions by 2030, it was found that compliance with the NDC would represent 1462 $MtCO_2$ (unconditional target) and 1340 $MtCO_2$ (conditional target); showing that it is still possible to make Peru's commitment compatible with a fair and ambitious carbon budget.

Key words: National Determined Contribution, Paris Rulebook, Carbon Budget, Climate Justice, Equity, Ambition

Resum

L'objectiu de l'Acord de París (AP) definit entre els països està lluny de ser aconseguit encara amb els compromisos de mitigació presentats en les seves NDCs. S'estima que les emissions que es generarien en implementar aquests compromisos conduirien a un augment de temperatura entre 2.4 - 2.6 °C (Pathak et al., 2022; PNUMA, 2022). Per a garantir la qualitat de les NDCs presentades, en la COP24, a la fi de l'any 2018, es va aprovar el *Paris Rulebook*, una de les seves seccions descriu les directrius sobre la "Informació destinada a facilitar la claredat, transparència i comprensió de les NDCs" (ICTU, per les seves sigles en anglès) (CMNUCC, 2019) on, entre altres requeriments, se sol·licita a les Parts explicar com consideren que la seva contribució és justa i ambiciosa, en coherència amb l'Acord de París.

Un concepte que podria orientar la "repartició" de les emissions que li correspondrien a cada país, apel·lant a la justícia climàtica i responent a l'anomenat per a l'augment de l'ambició és el Pressupost de Carboni. Aquest enfocament va ser considerat pel Grup de Governança del Canvi Climàtic de la UPC per a dissenyar el Model de Justícia Climàtica (MJC), una metodologia que assigna un percentatge del Pressupost de Carboni a cada país considerant criteris d'igualtat, responsabilitat històrica, capacitat i dret al desenvolupament.

El present treball de recerca va abordar el context descrit a partir de tres components. Primer, es va avaluar la NDC actual del Perú a la llum de les orientacions de la ICTU del *Paris Rulebook*, trobant que el seu contingut és compatible amb el 68% de requeriments aplicables. Després, es va aplicar el MJC per a determinar el pressupost de carboni que li correspondria emetre a cada departament del Perú fins a l'any 2050, sobre la base de tres dels quatre principis de justícia climàtica de l'IPCC en el seu AR5: la igualtat, la capacitat i el dret al desenvolupament sostenible; i partint de la xifra de 1591 $MtCO_2$, assignat pel MJC. Es va obtenir una assignació del 53.6% de les emissions de CO_2 a la costa, el 33.5% a la serra i el 12.9% a la selva.

Finalment es van estimar les trajectòries de mitigació coherents amb el pressupost de carboni del Perú i els compromisos del seu NDC. En comparar aquestes trajectòries es va determinar que, assumint una tendència lineal fins a l'any 2030, el compromís de la NDC suposaria un pressupost de carboni de 2798 $MtCO_2$ (objectiu no condicionat) i 2486 $MtCO_2$ (objectiu condicionat), xifres que excedeixen àmpliament el pressupost de carboni estimat pel MJC. No obstant això, en afegir en l'anàlisi un escenari de zero emissions UTCUTS al 2030, es va tenir que el compliment de la NDC representaria 1462 $MtCO_2$ (objectiu no condicionat) i 1340 $MtCO_2$ (objectiu condicionat); mostrant que encara és possible compatibilitzar el compromís del Perú amb un pressupost de carboni just i ambiciós.

Paraules clau: Contribució determinada nacional, Llibre de Regles de París, Pressupost de Carboni, Justícia Climàtica, Equitat, Ambició

Contenido

Lista de Acrónimos 7

I. Introducción 8

II. Objetivos 9

III. Marco teórico 10
- 3.1. CMNUCC, Acuerdo de París y NDC 10
- 3.2. Justicia y Ambición en la mitigación del cambio climático 12
- 3.3. Presupuesto global de carbono (PGC) 17
- 3.4. Modelo de repartición del PGC: El Modelo de Justicia Climática (MJC) 19
- 3.5. Contexto natural y socioeconómico del Perú 22
- 3.6. Contexto de cambio climático en el Perú 25
- 3.7. Descripción de la NDC de Perú 41

IV. Metodología 45
- 4.1. Evaluación de la NDC Perú 45
- 4.2. Determinación del Presupuesto de Carbono del Perú a nivel departamental 46
- 4.3. Estimación de trayectorias de mitigación compatibles con el PC de Perú 48

V. Resultados y discusión 49
- 5.1. Evaluación de la NDC Perú 49
- 5.2. Determinación del PC de Perú a nivel departamental 51
- 5.3. Estimación de trayectorias de mitigación compatibles con el PC de Perú 60

VI. Conclusiones 65
- 6.1. Evaluación de la NDC Perú 65
- 6.2. Determinación del Presupuesto de Carbono de Perú a nivel departamental 65
- 6.3. Estimación de trayectorias de mitigación compatibles con el PC de Perú 66

VII. Recomendaciones 67

VIII. Bibliografía 68

IX. Anexos 75

Lista de Acrónimos

AP Acuerdo de París

BAU *Business as Usual.* Negocios como siempre, según lo acostumbrado

BCRP Banco Central de Reserva del Perú

BUR *Biennial Update Report*. Informe Bienal de Actualización

CENEPRED Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres

CMNUCC Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

CBDR & RC *Common but Differentiated Responsibilities and Respective Capabilities.* Responsabilidades comunes pero diferenciadas y la capacidad de cada país

CMA *Conference of the Parties serving as the Meeting of the Parties to the Paris Agreement.* Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes del Acuerdo de París

COP Conferencia de las Partes

EMEP/EEA *Air pollutant emission inventory guidebook, from the European Environment Agency.* Guía de inventario de emisiones de contaminantes atmosféricos, de la Agencia Europea del Ambiente

ENCC Estrategia Nacional ante el Cambio Climático

ERCC Estrategia Regional de Cambio Climático

FAO *Food and Agriculture Organization of the United Nations*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación

GEI Gases de Efecto Invernadero

ICTU *Information to facilitate clarity, transparency and understanding of NDCs*. Información para facilitar la claridad, transparencia y comprensión de las NDCs.

IDH Índice de Desarrollo Humano

IMARPE Instituto del Mar Peruano

INDECI Instituto Nacional de Defensa Civil

INEI Instituto Nacional de Estadística e Informática

INGEI Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

IPCC *Intergovernmental Panel on Climate Change.* Panel Intergubernamental de Cambio Climático

LMCC Ley Marco sobre Cambio Climático

LT-LEDS *Long-term Low Emissions and Development Strategies.* Estrategias de Desarrollo Bajo en Emisiones en el Largo Plazo

MINAM Ministerio del Ambiente

MJC Modelo de Justicia Climática

MRV Monitoreo, Reporte y Verificación

NAP *National Adaptation Plan.* Plan Nacional de Adaptación

NDC *Nationally Determined Contributions.* Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional

ODS Objetivos de Desarrollo Sostenible

OMS Organización Mundial de la Salud

PC Presupuesto de carbono

PGC Presupuesto global de carbono

PIB Producto Interno Bruto

PIUP Procesos Industriales y Uso de Productos

PLCC Plan Local de Cambio Climático

PNUD Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

PNUMA Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente

RAGEI Reporte Anual de Gases de Efecto Invernadero

SENAMHI Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología

SERNANP Servicio Nacional de Áreas Protegidas por el Estado

SERFOR Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre

UTCUTS Uso de la tierra, cambio del uso de la tierra y silvicultura

WWF *World Wide Fund for Nature.* Fondo Mundial para la Naturaleza

I. Introducción

El Acuerdo de París, suscrito en la COP21 del año 2015, reúne los principios de la acción climática y, a su vez, plasma el objetivo global respecto al cambio climático: "limitar el calentamiento mundial muy por debajo de 2°, preferiblemente a 1.5°C, en comparación con los niveles preindustriales" (Naciones Unidas, 2015). Para cumplir con este objetivo es necesario que todos los países elaboren sus NDCs, donde reporten periódicamente sus políticas y compromisos de mitigación.

Aunque todos los países que conforman la CMNUCC han presentado sus NDCs, la evidencia científica muestra la necesidad de aumentar la ambición climática, que debería hacerse efectiva en coherencia con uno de los principios del AP: Responsabilidades Comunes pero Diferenciadas y las Capacidades de cada país (CBDR&RC, por sus siglas en inglés). No obstante, el amplio debate acerca del liderazgo en la acción climática, las responsabilidades históricas de unos países y las necesidades de desarrollo de otros, retrasan el diálogo y consenso para lograr los objetivos propuestos.

La incapacidad para mitigar el cambio climático y la carencia de estrategias para adaptarse a sus consecuencias son consideradas como los dos riesgos principales que enfrentará el mundo en la próxima década, de acuerdo al último Informe sobre Riesgos Globales del año 2023 (Foro Económico Mundial, 2023). Los riesgos climáticos incrementan la vulnerabilidad de los países en desarrollo quienes, además de presentar desafíos complejos para satisfacer las necesidades básicas de su población, no cuentan con los recursos económicos suficientes para responder ante eventos como los desastres naturales, la pérdida de biodiversidad, la escasez hídrica y el colapso de los ecosistemas.

Los países en desarrollo, como el Perú, enfrentan situaciones climáticas cada vez más extremas, aunque tienen una responsabilidad histórica mucho menor en la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) en comparación a los países desarrollados; realidad que refleja los hallazgos del último informe del IPCC de 2023, que indica que el 10% de la población que tiene ingresos más altos emite más del 45% de los GEI a nivel mundial (países desarrollados), mientras que familias que representan el 50% de la población, con menores ingresos, emiten un 15% (países en desarrollo) (WRI, 2023).

La respuesta al llamado del aumento de la ambición, considerando el contexto específico de cada país, así como sus capacidades y necesidades de desarrollo, en un contexto de justicia climática, se puede orientar con el concepto de PC, que indica la cantidad total de CO_2 que podría liberarse a la atmósfera como consecuencia de las actividades humanas, para conseguir mantener un calentamiento global por debajo de un nivel específico, ya sea 1.5°C o 2°C, en comparación con las temperaturas preindustriales (Canadell et al., 2021). Teniendo en cuenta esta referencia, es posible realizar cálculos y aproximaciones para establecer determinadas cantidades del presupuesto de carbono que le corresponden a los países y que sean coherentes con el principio de CBDR&RC, para lograr el objetivo del AP y garantizar la continuidad de las condiciones de vida en el planeta que están en riesgo por la crisis climática.

La efectividad en la implementación de compromisos climáticos, que corresponde con el incremento de la ambición, depende, en gran medida, del sistema de gobernanza climática multinivel, que implica la participación conjunta de gobiernos nacionales, regionales y locales. Promover la gobernanza multinivel

puede generar beneficios como garantizar la coherencia entre las medidas y políticas subnacionales, nacionales e internacionales; o integrar las perspectivas de los distintos niveles y sectores de la sociedad (UNICEF, 2020). Los gobiernos subnacionales son clave para construir las metas climáticas, implementar las estrategias de cambio climático y cumplir con las medidas establecidas en las NDCs a través de acciones que respondan directamente a sus necesidades (Carrión & Ariza-Montobbio, 2020).

Respondiendo a este contexto, este trabajo se ha desarrollado con el objetivo de determinar el presupuesto de carbono del Perú, a nivel departamental, como un punto de partida para la elaboración de políticas subnacionales coherentes con la diversidad socioeconómica y las necesidades de desarrollo de las diferentes regiones; y evaluar los compromisos climáticos de la NDC a la luz de las orientaciones del AP. Así, parte del marco teórico con una descripción de los conceptos básicos de gobernanza del cambio climático, justicia y ambición, el PC, así como la descripción del contexto socioeconómico y climático del Perú; seguidamente se describe la metodología utilizada para evaluar la NDC, determinar el PC de cada departamento del Perú y estimar trayectorias de mitigación, así como los resultados obtenidos. Para finalizar, se presentan las conclusiones y recomendaciones a partir de los hallazgos.

II. Objetivos

2.1. Objetivo general:

- Determinar el Presupuesto de Carbono de Perú (PC) a nivel departamental, para alcanzar las emisiones netas cero al 2050, incorporando criterios de justicia y ambición climática, y evaluar sus compromisos climáticos a la luz del AP.

2.2. Objetivos específicos:

- Evaluar la NDC de Perú a la luz de las orientaciones del *Paris Rulebook* y otras consideraciones sobre justicia y ambición.
- Determinar el PC de Perú a nivel departamental, a través de la aplicación del MJC para el reparto del PGC.
- Estimar las trayectorias de mitigación coherentes con el PC de Perú y los compromisos establecidos en su NDC, a partir de las emisiones históricas.

III. Marco teórico

3.1. CMNUCC, Acuerdo de París y NDC

La Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC) es una de las convenciones firmadas en la Cumbre de la Tierra de Río, en 1992, que se originó con el objetivo de "estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático" (Naciones Unidas, 1992); entró en vigor en 1994 y hoy cuenta con 197 países que la han ratificado, quienes se denominan Partes.

Los miembros de la Convención deben contribuir al logro de este objetivo actuando bajo tres principios fundamentales, que están explícitamente contenidos en el documento de la CMNUCC:

- **Responsabilidades comunes pero diferenciadas y sus respectivas capacidades** (CBDR & RC, por sus siglas en inglés) (Artículo 3.1); principio que invita a las Partes que son países desarrollados a liderar la iniciativa de actuar contra el cambio climático y sus impactos adversos, debido a su responsabilidad histórica en la emisión de GEI y a su capacidad financiera.
- **Principio de precaución** (Artículo 3.3); indica que, en todo momento, las Partes deberán actuar priorizando la prevención, o reducción, de las causas que originan el cambio climático.
- **Derecho al desarrollo sostenible** (Artículo 3.4); reconoce que las Partes tienen derecho al desarrollo sostenible, poniendo énfasis especial en los países en desarrollo, quienes tienen un margen de aceptación de incremento de los GEI como producto de su crecimiento.

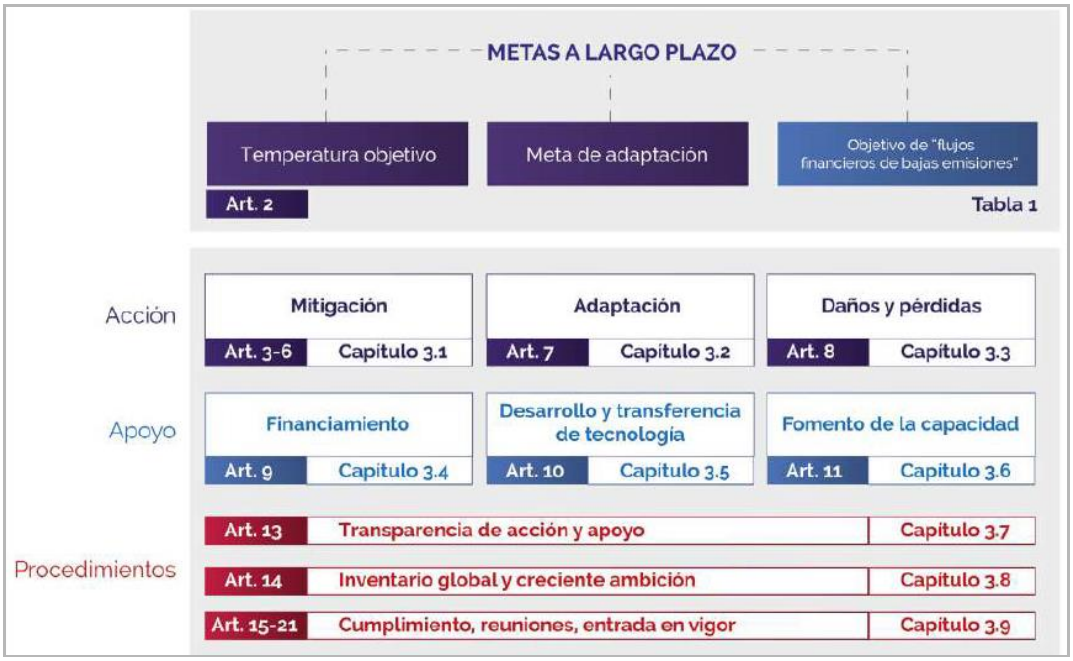
Las Partes se reúnen cada año en la denominada Conferencia de las Partes (COP), con la finalidad de evaluar la aplicación de la CMNUCC y otros instrumentos adoptados; se trata de un espacio de negociación donde las decisiones son tomadas por consenso de todas las partes. A lo largo de la historia de estas conferencias, se logró establecer acuerdos globales con objetivos concretos para la reducción de emisiones:

- **Protocolo de Kioto** (COP3-1997), con el objetivo de reducir las emisiones de los países en 5%. Aquí se realizaba una clara distinción en las obligaciones de los países en función a su clasificación: países desarrollados (también llamados "Anexo I") y en desarrollo ("No-Anexo I").
- **Acuerdo de París (AP)** (COP21-2015), con el objetivo de "mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2 °C con respecto a los niveles preindustriales, y continuar con los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1.5°C, reconociendo que ello reduciría considerablemente los riesgos y efectos del CC" (Naciones Unidas, 2015).

En la actualidad se mantiene en vigor el AP, que marcó un hito en la política internacional del cambio climático, pues se trata de un tratado jurídicamente vinculante para todas las Partes. Los otros objetivos del acuerdo giran en torno a la adaptación: "aumentar la capacidad de adaptación"; y el financiamiento: "hacer que los flujos financieros sean consistentes con un camino hacia la reducción de emisiones y un desarrollo resiliente al clima" (Naciones Unidas, 2015).

El AP posee tres campos de acción: mitigación, adaptación y daños y pérdidas; además incluye componentes de apoyo para el cumplimiento de los objetivos, en términos de financiamiento, tecnología y fomento de capacidades; y establece procedimientos para garantizar la transparencia en la acción, el inventario global y aumento de la ambición, y el cumplimiento y entrada en vigor (Figura 01).

Figura 01. Estructura del Acuerdo de París



Fuente: *Implementing the Paris Agreement* (Parlamento Europeo, 2017)

Un elemento importante del AP son las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés). Las NDC son documentos donde cada país comunica a la Convención las acciones que realizarán para reducir sus emisiones de GEI y cumplir con el AP, así como las medidas para mejorar su resiliencia y adaptarse a los impactos del cambio climático (Naciones Unidas, s. f.). Este enfoque de elaboración de compromisos se denomina *bottom-up* donde, a diferencia del Protocolo de Kioto, cada país establece sus propias metas y rutas para la acción climática y los comunica a la CMNUCC; además deben revisarse y renovarse cada cinco años, demostrando que se aumenta la ambición.

Entre los años 2020 y 2021 ya se disponía de un conjunto de NDCs reportadas ante la Convención, algunas de las cuales ya habían sido actualizadas desde la primera versión de las iNDCs presentadas en el marco del Acuerdo de París. Al publicar su NDC, las Partes también se comprometen a comunicar y revisar periódicamente sus avances a través de acciones como (PNUD, 2019):

- Recolección y reporte de información acerca de las emisiones de GEI, las políticas nacionales y las prácticas para su mitigación.
- Implementación de estrategias nacionales para reducir los GEI y promover el financiamiento y la transferencia de tecnología.
- Cooperación para la anticipación y adaptación ante los efectos adversos del cambio climático.

A pesar del avance que significó la firma y ratificación del AP, quedaron varios aspectos técnicos que concretar en torno a su implementación y cumplimiento, los mismos que fueron abordados el 2018 en la COP24 de Katowice, Polonia. En esta cumbre se finalizó y aprobó el *Paris Rulebook*, que se trata de un conjunto de modalidades y directrices para poner en práctica el AP; es así que se establecieron normas más estrictas relacionadas con la transparencia en la información y la revisión periódica para evaluar los avances.

El *Paris Rulebook*, en relación al contenido de las NDCs, contiene las orientaciones para garantizar la claridad, la transparencia y el entendimiento. Estas recomendaciones forman parte de las decisiones oficiales de la reunión de la CMA en la COP de Katowice y se encuentran en el anexo 1 de la "Decisión 4/CMA.1 Orientaciones adicionales en relación con la sección de la decisión 1/CP.21 que se refiere a la mitigación", del "Informe de la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el Acuerdo de París sobre la tercera parte de su primer período de sesiones, celebrada en Katowice del 2 al 15 de diciembre de 2018" (CMNUCC, 2019). Estas orientaciones han sido utilizadas como parte de la metodología para la revisión de la NDC de Perú, que se detalla en la Sección IV del presente trabajo.

3.2. Justicia y Ambición en la mitigación del cambio climático

La justicia y la ambición son conceptos clave para cumplir con los objetivos del AP, ambos términos van de la mano con el enfoque de equidad y las CBDR & CR que menciona el AP (Isern et al., 2020) y con el llamado del *Paris Rulebook* para que las Partes reflejen la justicia y ambición en sus NDC, reconociendo que tienen diferentes puntos de partida, circunstancias nacionales y capacidades (CMNUCC, 2019). No obstante, la Convención no aclara las bases sobre las que se deberían operacionalizar estos principios ni cómo podrían aplicarse en el desarrollo de políticas climáticas internacionales, como las NDC (Brooks, 2013); por esta razón los términos de justicia y ambición son utilizados indistintamente, aunque poseen diferentes significados (Alcaraz et al., 2019; Will & Manger-Nestler, 2021).

A. Justicia

La justicia climática se relaciona con la posibilidad de lograr el objetivo del AP respetando los derechos humanos de los países, sin restringir su posibilidad de desarrollarse. El principio de CBDR & CR del AP fue adoptado con la finalidad de orientar las negociaciones y políticas climáticas con un enfoque de justicia; no obstante, no existe claridad sobre su interpretación. Así, la palabra "responsabilidad" podría referirse a la contribución de un país al cambio climático o a la responsabilidad que deriva del beneficio económico que obtuvo de actividades intensivas en emisiones. Mientras que la "capacidad" podría entenderse como la capacidad de reducir sus emisiones (que depende esencialmente de la tecnología disponible), o como la capacidad de asumir los costos de mitigación (que está en función de su nivel económico) (Roser & Seidel, 2016).

El debate sobre el significado de la justicia es diverso y cambia en función del contexto de los países, de las diferencias entre sus emisiones históricas y actuales, de sus capacidades económicas, del contexto social o del acceso a los recursos naturales, por ejemplo. Estas concepciones podrían llevar a elaborar políticas diferentes o, inclusive, opuestas y que pongan en riesgo la acción climática (Brooks, 2013), de ahí la importancia de su estudio y aplicación.

Existen diversas propuestas y aproximaciones en torno al concepto de justicia climática para llevar a cabo los esfuerzos de mitigación, en el contexto del AP. Corvino & Andina (2023) afirman que: "El cambio climático es, esencialmente, una cuestión de justicia"; para ellos, la justicia climática tiene que ver con la protección de los derechos humanos (sociales, legales, financieros y ambientales), especialmente de los más vulnerables, al abordar el problema de la desigualdad en las emisiones de carbono y la responsabilidad individual del cambio climático (Corvino & Andina, 2023).

Para otros autores, la justicia climática es entendida como la asignación de deberes específicos en la acción climática, lo que se traduce en: cuánta mitigación es necesaria (Knight & Le Merle, 2023); qué contribuciones debería realizar cada país y cuál es el costo que debería asumir (Roser & Seidel, 2016);

o cómo distribuir equitativamente el esfuerzo requerido para evitar los peligros del cambio climático, teniendo en cuenta que las obligaciones del AP son aplicables para todos los países (Lahn, 2018).

Aunque la definición de justicia en las políticas climáticas no ha podido ser consensuada entre los países, la bibliografía coincide en presentar dos enfoques para abordar este tema: la justicia procedimental y la justicia distributiva. Al entender la justicia como un conjunto de mecanismos o procesos que conducen a una situación que satisfaga a todas las Partes, es importante establecer un "cómo" reducir las emisiones GEI (justicia procedimental) (Alcaraz et al., 2019) y "qué" criterios utilizar para repartir los esfuerzos de mitigación entre los países, teniendo en cuenta su propia realidad (justicia distributiva) (Roser & Seidel, 2016).

Sobre la justicia distributiva, específicamente, Roser & Seidel (2016) han priorizado cuatro principios que proponen mecanismos justos para la distribución de obligaciones respecto al cambio climático a partir de ciertas características y capacidades de los países (Tabla 01). Si bien es cierto, todos presentan limitaciones, no son efectivos por sí mismos e involucran componentes de mitigación, adaptación y financiamiento, es importante tomarlos en cuenta como punto de partida para la elaboración de propuestas integradoras.

Tabla 01. Resumen de los principios de justicia distributiva

Principio	¿Tiene en cuenta la responsabilidad histórica?	¿Qué debería distribuirse?	Consideraciones
Principio del contaminador - pagador	Sí	Costos de adaptación y compensación	Aquellos países que emitieron más en el pasado serán los que asuman más costos para hacer frente al cambio climático.
Principio del beneficiario - pagador	Sí	Costos de adaptación y compensación	Aquellos países que se beneficiaron más de las emisiones pasadas deberán asumir mayores costos, aunque tengan un bajo nivel de emisiones directas.
Principio de capacidad de pago	No	Costos de adaptación y financiamiento para la mitigación	Distribución de costos en función a la capacidad de pago, independientemente de la responsabilidad histórica del país.
Igualitarismo de emisiones	No	Presupuesto de emisiones restante	Dividir el presupuesto de emisiones entre todas las personas, de tal manera que tengan los mismos derechos de emisión per cápita, respondiendo así a la propiedad igualitaria de la atmósfera.

Fuente: *Climate justice: An introduction* (Roser & Seidel, 2016)

La presente investigación está enmarcada en la distribución del PGC considerando criterios de justicia climática. En ese marco, cabe mencionar que el IPCC, en el *Fifth Assessment Report* (AR5) del 2014, plantea cuatro dimensiones que definen la justicia climática: igualdad, responsabilidad, capacidad y derecho al desarrollo (IPCC, 2014b). Estas cuatro dimensiones deberían ser la base para incorporar la justicia en las negociaciones climáticas, en los compromisos de mitigación y en la elaboración de políticas nacionales y subnacionales.

- **Igualdad:** Todos los países tienen la posibilidad de acceder al mismo nivel de bienestar, por lo que se pueden justificar desigualdades en los niveles futuros de emisión GEI.
- **Responsabilidad:** Contribución que aporta un país al total de emisiones GEI, sea en la actualidad o a lo largo de la historia.

- **Capacidad:** El conjunto de recursos, conocimientos o herramientas que permite tomar decisiones y ejecutar acciones climáticas. Mientras un país tenga mayores capacidades, mayores esfuerzos debería emplear para resolver el problema del cambio climático.
- **Derecho al desarrollo:** Los países tienen derecho a desarrollarse; es decir, satisfacer sus necesidades básicas. Este desarrollo es prioritario y puede verse afectado por el cambio climático.

B. Ambición

El concepto de ambición tampoco se encuentra definido por consenso de todas las Partes del AP; para algunos autores denota el grado de cumplimiento de un objetivo o meta (Isern et al., 2020) y, para otros, hace referencia a cuán rápido están dispuestos los países a actuar para resolver el problema del cambio climático (Parra, 2020).

En el marco del AP, la ambición juega un papel preponderante respecto a la actualización de las NDC; es decir, la necesidad de profundizar progresivamente en los compromisos, evitando que se retroceda en la regulación nacional y teniendo en cuenta las obligaciones diferenciadas de cada país (Urzúa & Jiménez, 2019).

Al respecto, WWF se aproxima al alcance de la ambición de las NDC con una mirada que va más allá de los objetivos de reducción progresiva de emisiones, afirmando que también abarca el grado de credibilidad y la capacidad del país para convertir los planes en acciones concretas, la contribución al desarrollo sostenible y la facilidad de rastrear el progreso en el logro de los objetivos presentados (Pulgar-Vidal, 2021).

A lo largo de los años se han desarrollado diferentes metodologías para determinar el nivel de ambición de una NDC. Höhne et al (2017) estudiaron estos métodos a la luz del principio de CBDR & RC y llegaron a la conclusión de que la evaluación de la ambición de los compromisos climáticos debe tener en cuenta, en la medida de lo posible, los siguientes enfoques (Höhne et al., 2017):

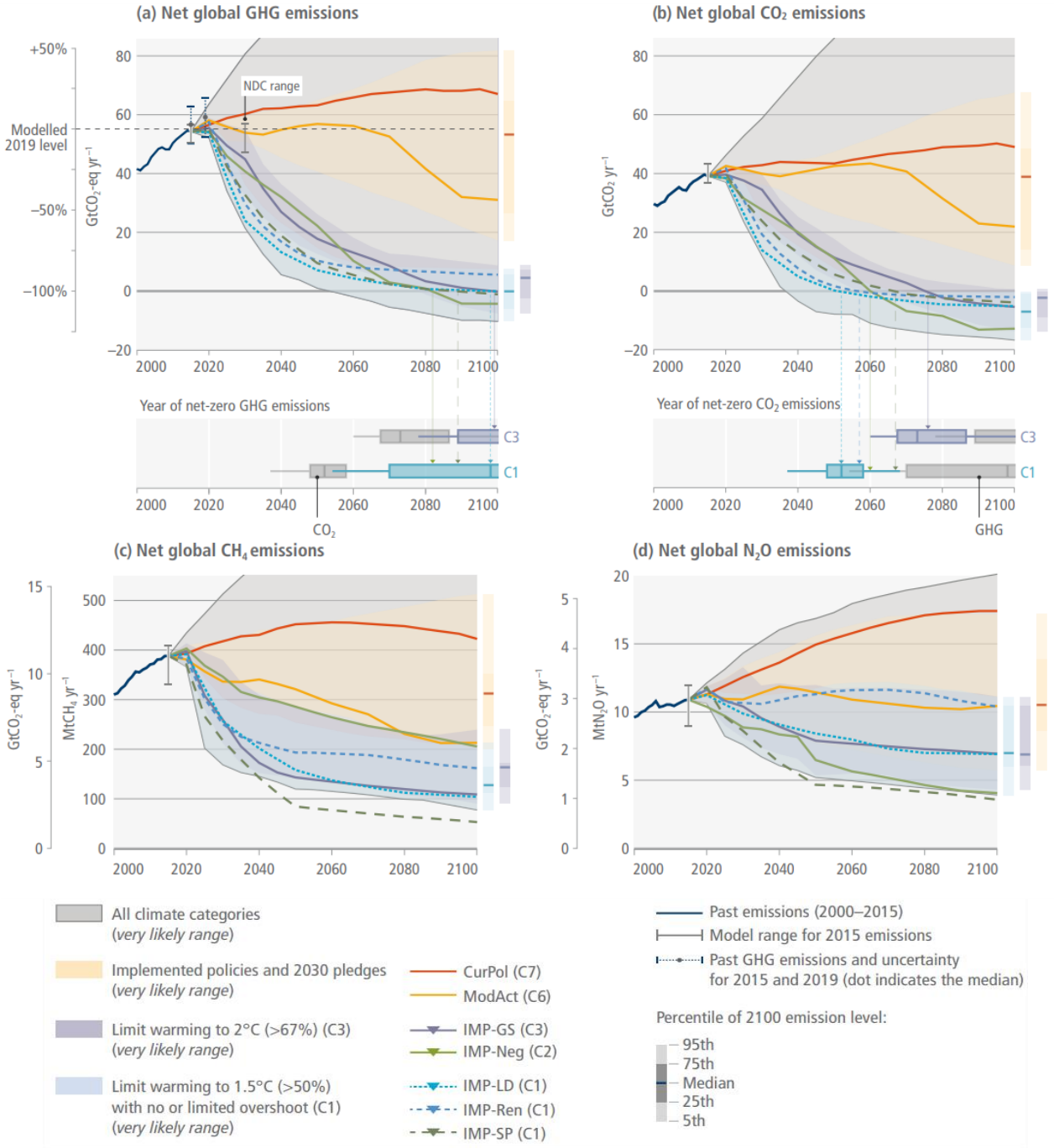
- **Obligación moral / equidad:** Los compromisos deberían estar basados en la obligación moral de los países para reducir sus emisiones, de manera que su objetivo sea justo y equitativo; haciendo referencia a la "responsabilidad diferenciada" que tiene que ver con la responsabilidad histórica y capacidad de los países.
- **Necesidades técnicas / de eficiencia:** Los compromisos deberían construirse en línea con la contribución del país a los escenarios globales de mitigación, la capacidad de aprovechar todo su potencial de mitigación, o la cobertura de las políticas aplicadas por sus pares; respondiendo así a la "responsabilidad común" del CBDR & RC.

A nivel global, la ambición puede medirse considerando el agregado de las NDCs, a través de dos referencias utilizadas por la CMNUCC: las curvas de mitigación de los escenarios de 1.5°C y 2°C del IPCC y el PGC restante (Alcaraz et al., 2019).

Las curvas de mitigación planteadas en el AR6 del IPCC presentan información sobre el periodo de tiempo en que se alcanzará el pico de emisiones y el rango de años en que se logrará la neutralidad de emisiones (Figura 02). Los gráficos (a) y (b) de esta figura presentan la evolución de las emisiones netas de GEI y de CO_2 en las trayectorias globales, junto al tiempo en que se alcanzará la neutralidad (se prevé que la neutralidad de emisiones GEI se alcanzará entre 10-20 años después de la neutralidad de emisiones de CO_2); y las secciones (c) y (d) muestran lo propio para las emisiones de CH_4 y N_2O (gases no-CO_2) respectivamente. En estos gráficos, los rangos rojos representan las

trayectorias de emisiones como resultado de la aplicación de políticas a finales de 2020 y de la aplicación de las NDC anunciadas antes de la COP26 (que representan los valores más altos de emisiones); el color azul claro corresponde a los escenarios compatibles con una estabilización de la temperatura por debajo de 1.5°C y el color morado pertenece a aquellos que limitan el calentamiento a 2°C.

Figura 02. Trayectorias de mitigación que limitan el calentamiento a 1.5 °C o 2 °C

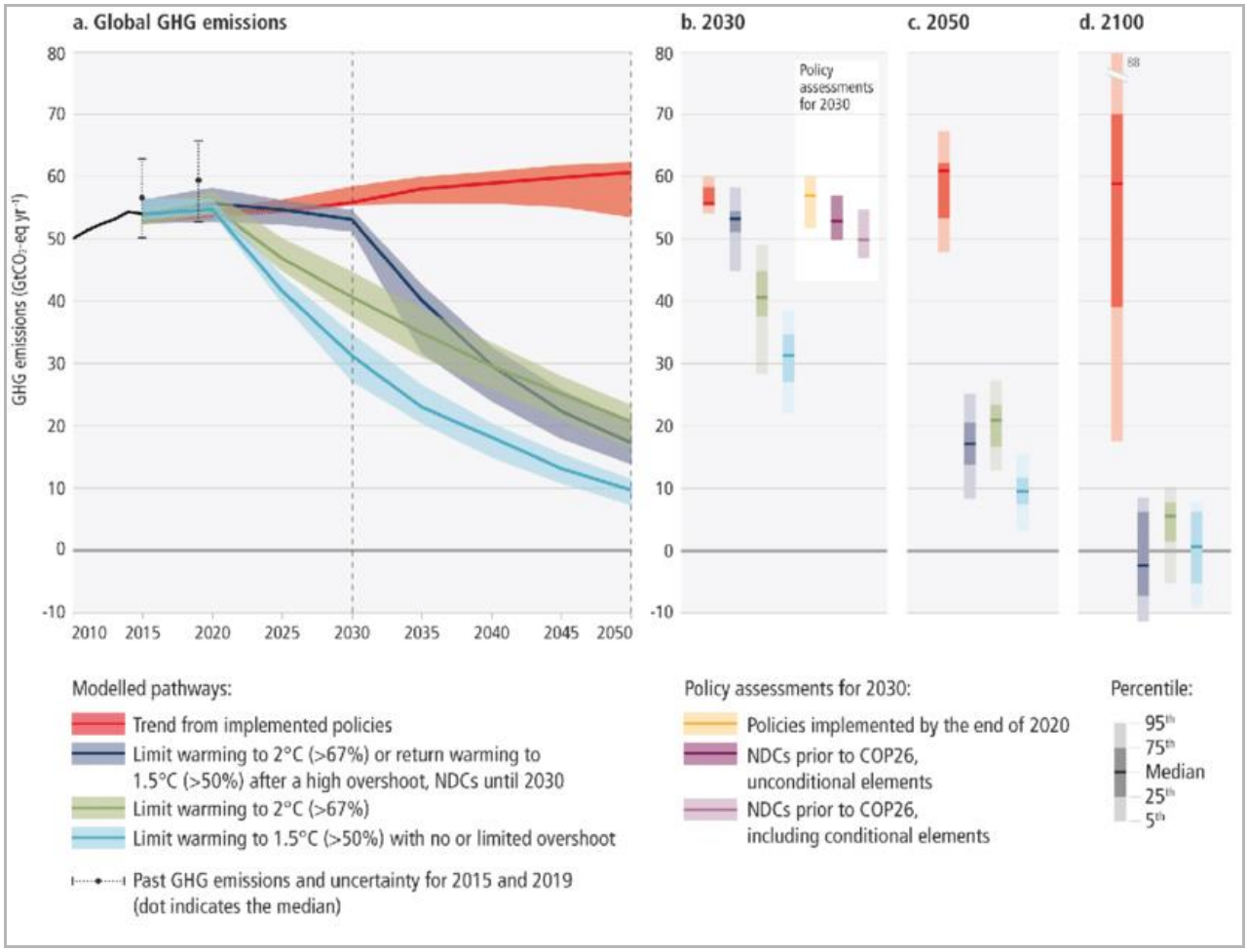


Fuente: Figura TS10 del *Technical Summary in: Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the AR6 of IPCC* (Pathak et al., 2022)

Con la publicación de estas gráficas, el IPCC afirma que existe una diferencia entre las emisiones que se generarían al aplicar las NDC y la ambición que sería necesaria para conseguir los objetivos de reducción de temperatura también es conocida como brecha de emisiones y puede entenderse mejor con la Figura 03.

En la sección (b) del gráfico se observa que las trayectorias de mitigación consistentes con la aplicación de las políticas de los países al 2020 (barra amarilla) conducen a un total de 52-60 $GtCO_2eq$/año en 2030 y 46-67 $GtCO_2eq$/año en 2050, lo que provocaría un calentamiento global medio de 2.4-3.5°C en 2100. Si los países implementaran sus NDCs en el 2030, se alcanzarían 50-57 $GtCO_2eq$/año con compromisos incondicionales (barra morada oscura) y 47-55 $GtCO_2eq$/año con compromisos condicionales (barra morada clara). Esta situación deja una brecha de emisiones media de 14-23 $GtCO_2eq$ para limitar el calentamiento a 2°C y de 25-34 $GtCO_2eq$ para alcanzar el 1.5°C.

Figura 03. Trayectorias globales de mitigación comparadas con los resultados previstos de las emisiones derivadas de las políticas implementadas al final del 2020 y de los compromisos de las NDC presentadas antes de la COP26



Fuente: Figura TS9 del *Technical Summary in: Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the AR6 of IPCC* (Pathak et al., 2022)

El último informe del PNUMA sobre la Brecha de Emisiones también confirma que los compromisos de las NDC no bastan para lograr el 45% de reducción de emisiones al 2030 y limitar así el calentamiento global a 1.5°C; por el contrario, se calcula que, de cumplirse las contribuciones incondicionales y condicionales se reducirían las emisiones en un 5% y 10% respectivamente, al año

2030. Con esta tendencia, se estima que las NDC incondicionales solo serían suficientes para limitar el calentamiento global a 2.6°C y las NDC condicionales conducirán a un calentamiento de 2.4°C (con una probabilidad del 66%) (PNUMA, 2022), que son niveles de temperatura lejanos del 1.5°C deseado. Así, se plantea la necesidad urgente de incrementar la ambición de las NDC para que, al realizar las proyecciones agregadas de todos los países, se logre cumplir con los objetivos del AP.

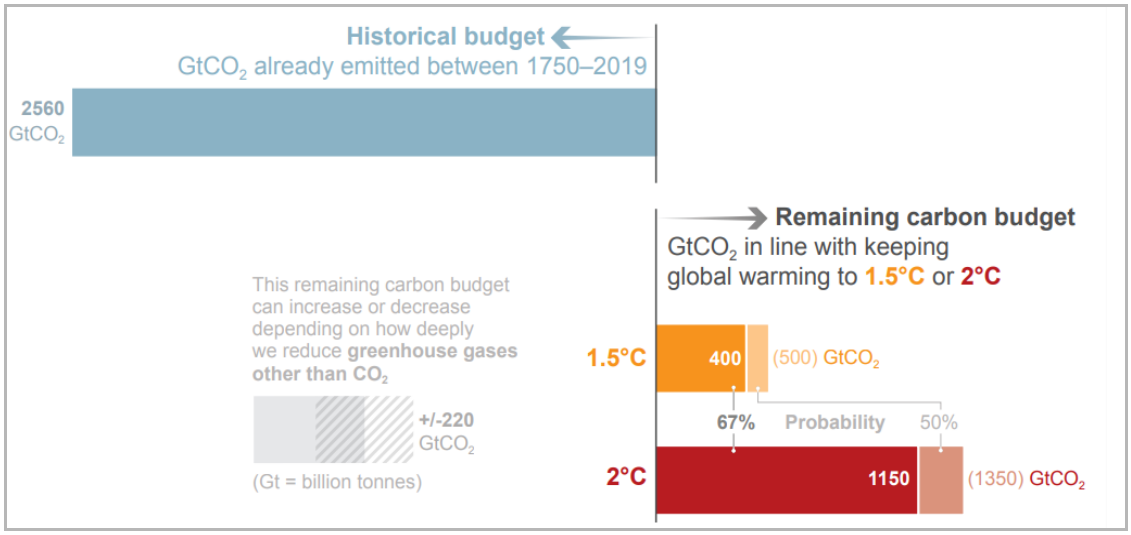
Otra referencia a considerar para abordar la ambición es el PGC restante, que se entiende como la cantidad de emisiones de CO_2 que aún podrían generarse y que es coherente con las trayectorias de mitigación de un determinado aumento de temperatura, concepto que será desarrollado a continuación.

3.3. Presupuesto global de carbono (PGC)

De acuerdo con el IPCC, el PGC es un término que se refiere a la cantidad total de CO_2 que podría liberarse a la atmósfera como consecuencia de las actividades humanas, para conseguir mantener un calentamiento global por debajo de un nivel específico, ya sea 1.5°C o 2°C, en comparación con las temperaturas preindustriales (Canadell et al., 2021). La estimación del PGC depende de una serie de parámetros como el límite de calentamiento global elegido (por ejemplo 1.5°C o 2°C), la probabilidad con la que se desea garantizar que el calentamiento se mantenga por debajo de ese límite y la efectividad en limitar las emisiones de otros GEI (CH_4 o N_2O). Este valor no es fijo, sino que tiene un rango de variación que podría suceder debido a factores geofísicos como el calentamiento histórico, las emisiones futuras por el deshielo del permafrost, las variaciones previstas de calentamiento por gases no-CO_2, o el cambio de temperatura de la superficie global tras el cese de las emisiones de CO_2 (Canadell et al., 2021).

Se trata, entonces, de un indicador que integra la ciencia atmosférica con la mitigación del cambio climático, y que provee el sustento científico del objetivo del escenario de cero emisiones. El *Sixth Assessment Report AR6* del 2021 del IPCC indica que el PGC restante a partir del 1 de enero del 2020, compatible con la estabilización de la temperatura por debajo de 1.5°C, es de 500 $GtCO_2$ con una probabilidad de 50% y 400 $GtCO_2$ con una probabilidad de 67%; si se considera un nivel de 2°C, los valores cambian a 1350 $GtCO_2$ al 50% de probabilidad y 1150 $GtCO_2$ al 67%, como se indica en la Figura 04.

Figura 04. Tipos de presupuesto de carbono y sus valores, de acuerdo al AR6 del IPCC



Fuente: FAQ 5.4. Figura 1 de *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the AR6 of the IPCC* (Canadell et al., 2021)

Esta figura también representa la relación entre el presupuesto histórico ($GtCO_2$ emitidas en el periodo 1750-2019) y el presupuesto de carbono restante ($GtCO_2$ que podrían emitirse a partir del 2020 para estabilizar la temperatura por debajo de cierto nivel).

La Figura 05 contiene los resultados completos del análisis del PGC del AR6 del IPCC, con los diferentes niveles de calentamiento de la atmósfera (columna b), las probabilidades de ocurrencia (columna c) y sus respectivas incertidumbres (columna e).

Figura 05. Resultados de la evaluación del presupuesto de carbono restante, de acuerdo al AR6 del IPCC

(a)	(b)	(c)					(d)	(e)			
Additional Warming Since 2010–2019[a]	Warming Since 1850–1900[a]	Remaining Carbon Budget[b] starting from 1 January 2020 and subject to variations and uncertainties quantified in the columns on the right					Scenario Variation	Geophysical Uncertainties			
°C	°C	Percentiles of TCRE[c,d] PgC ($GtCO_2$)					Non-CO_2 scenario variation[e]	Non-CO_2 forcing and response uncertainty[f]	Historical temperature uncertainty[g]	Zero emissions commitment (ZEC) uncertainty[g]	Recent emissions uncertainty[h]
		17th	*33rd*	*50th*	*67th*	*83rd*	*PgC ($GtCO_2$)*	*PgC ($GtCO_2$)*	*PgC ($GtCO_2$)*	*PgC ($GtCO_2$)*	*PgC ($GtCO_2$)*
0.23	1.3	*100 (400)*	*60 (250)*	*40 (150)*	*30 (100)*	*10 (50)*	Values can vary by at least ±60 PgC (±220 $GtCO_2$) due to choices related to non-CO_2 emissions mitigation	Values can vary by at least ±60 PgC (±220 $GtCO_2$) due to uncertainty in the warming reponse to future non-CO_2 emissions	±150 PgC (±550 $GtCO_2$)	±115 PgC (±420 $GtCO_2$)	±6 PgC (±20 $GtCO_2$)
0.33	1.4	*180 (650)*	*120 (450)*	*90 (350)*	*70 (250)*	*50 (200)*					
0.43	1.5	*250 (900)*	*180 (650)*	*140 (500)*	*110 (400)*	*80 (300)*					
0.53	1.6	*330 (1200)*	*230 (850)*	*180 (650)*	*150 (550)*	*110 (400)*					
0.63	1.7	*400 (1450)*	*290 (1050)*	*230 (850)*	*190 (700)*	*150 (550)*					
0.73	1.8	*470 (1750)*	*350 (1250)*	*280 (1000)*	*230 (850)*	*180 (650)*					
0.83	1.9	*550 (2000)*	*400 (1450)*	*320 (1200)*	*270 (1000)*	*210 (800)*					
0.93	2	*620 (2300)*	*460 (1700)*	*370 (1350)*	*310 (1150)*	*250 (900)*					
1.03	2.1	*700 (2550)*	*510 (1900)*	*420 (1500)*	*350 (1250)*	*280 (1050)*					
1.13	2.2	*770 (2850)*	*570 (2100)*	*460 (1700)*	*390 (1400)*	*310 (1150)*					
1.23	2.3	*850 (3100)*	*630 (2300)*	*510 (1850)*	*430 (1550)*	*350 (1250)*					
1.33	2.4	*920 (3350)*	*680 (2500)*	*550 (2050)*	*470 (1700)*	*380 (1400)*					

Fuente: Tabla 5.8 de *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the AR6 of the IPCC* (Canadell et al., 2021)

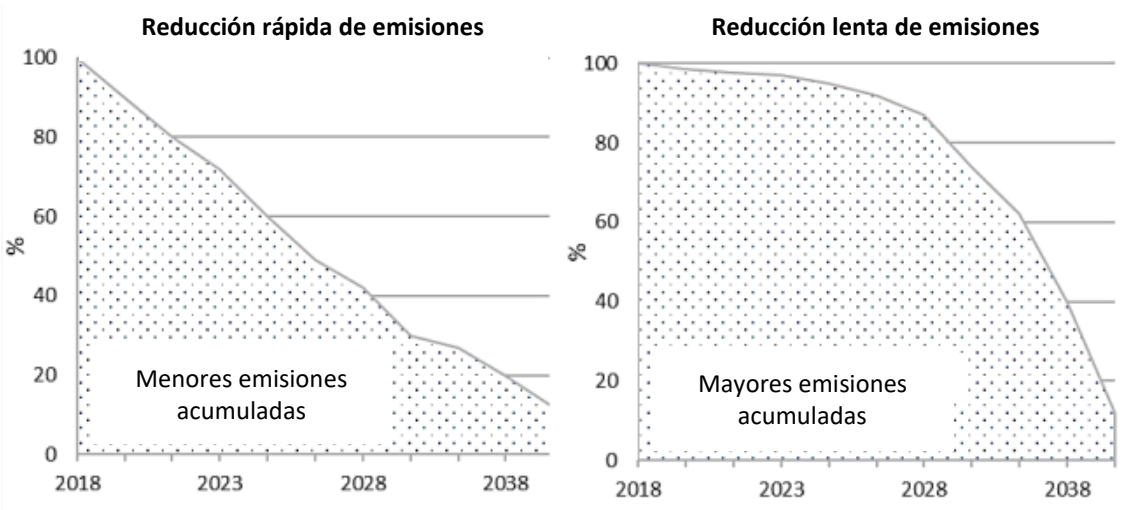
Se estima que en la actualidad se emiten aproximadamente 40 mil millones de toneladas de CO_2 hacia la atmósfera durante un año (Canadell et al., 2021); de seguir con esta tendencia, el PGC restante sería superado rápidamente. Si esto sucede, se produciría un calentamiento global por encima de los límites deseados, poniendo en riesgo las condiciones de vida en el planeta.

Por ello, es importante que el PGC restante, compatible con el objetivo de estabilización de temperatura del AP, sea considerado como un límite planetario que las Partes deberían considerar para revisar y actualizar sus compromisos de mitigación. El enfoque *bottom-up* para elaborar las NDC ocasiona que existan diferentes aproximaciones en el diseño de los objetivos de reducción, que pueden presentarse

como un valor absoluto, o un porcentaje respecto a las emisiones BAU (escenario tendencial, sin compromisos) y/o a un determinado año base. Estas formas de expresar los objetivos pueden conducir a interpretaciones ambiguas de las emisiones acumuladas si no se tiene en cuenta el camino o trayectoria de mitigación.

Como se observa en la Figura 06, es posible alcanzar el mismo objetivo a través de diferentes velocidades de reducción, lo que implica mayores o menores emisiones acumuladas en el mismo periodo y, por ende, diferentes PC (Gebellí, 2020). Aunque en ambos casos se logra el mismo porcentaje de reducción de emisiones, en el gráfico de la derecha se retrasa más la disminución; de ahí la importancia de evaluar el PC que le correspondería a cada país y los caminos de reducción compatibles con el mismo para elaborar compromisos individualizados y realistas (Alcaraz et al., 2019).

Figura 06. Emisiones totales acumuladas como resultado de diferentes vías de mitigación



Fuente: *L'escenari Global d'Emissions RCP1.9. Repartiment, en base a criteris de Justícia Climàtica, del Pressupost Global de Carboni associat a aquest escenari* (Gebellí, 2020)

Existe una amplia literatura que enfatiza en la distribución histórica desigual de las emisiones acumuladas entre los países y resalta la necesidad de reservar una parte del espacio de carbono, es decir del PGC restante, para el desarrollo de los países menos favorecidos (Davide, 2018; Grupo de Gobernanza del Cambio Climático, 2022a; Kanitkar et al., 2010; Laurent, 2021; Williges et al., 2022). La porción del PGC restante que toma cada país al proponer e implementar su NDC y LT-LEDS puede tomarse como referencia para determinar su perspectiva nacional de equidad y justicia climática.

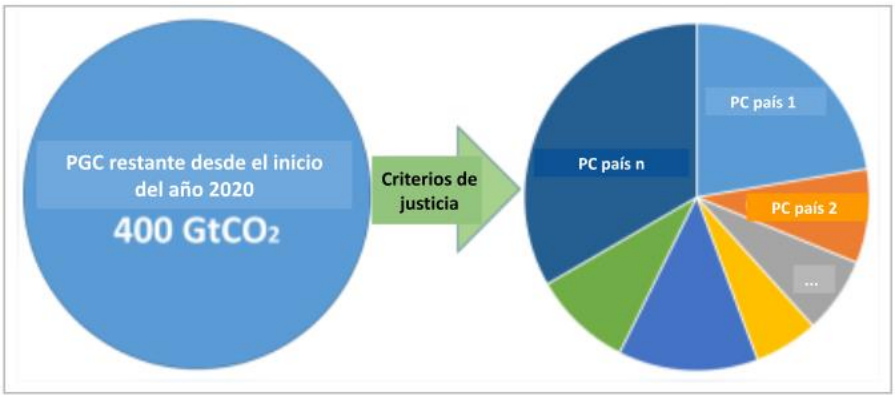
Esta asignación del PGC restante para cada país supone incorporar los principios de justicia y ambición, en coherencia con el AP, teniendo en cuenta las diferencias entre la responsabilidad histórica y actual, así como las capacidades de cada país. Por ejemplo, además de realizar llamados para el aumento de la ambición, es necesario considerar los recursos que necesitan los países en desarrollo al determinar su PC, para que no se comprometa su derecho al desarrollo en un escenario de reducción de emisiones.

3.4. Modelo de repartición del PGC: El Modelo de Justicia Climática (MJC)

Mientras no se llegue a un acuerdo sobre el concepto y la operacionalización de la justicia y ambición en el marco del AP, quedan abiertas cuestiones como: "¿qué parte del PGC restante debería tomar cada país? o ¿qué parte del PGC restante sería justo que emitiera cada país?" (Alcaraz et al., 2019). Para responder a estas preguntas, el Grupo sobre Gobernanza del Cambio Climático de la UPC desarrolló el MJC, como una

propuesta que toma las cuatro dimensiones de la justicia del AR5 del IPCC para distribuir el PGC restante entre los países del mundo, considerando el valor de 400 $GtCO_2$, con una probabilidad de 67% (Figura 07).

Figura 07. Propuesta metodológica del MJC para distribuir el PGC restante



Fuente: *Equity in the Paris Agreement regime. Are current NDCs built on equity?* (Grupo de Gobernanza del Cambio Climático, 2022a)

Se trata de un modelo que asigna un PC a cada país, con un enfoque de justicia y equidad, y que estaría disponible desde la actualidad hasta alcanzar la neutralidad de emisiones. Así, es una herramienta que orienta la elaboración de NDCs efectivas, eleva el nivel de ambición respetando las condiciones de los países, permite desarrollar trayectorias de mitigación coherentes con el límite de calentamiento de 1.5°C, y contribuye a evaluar hasta qué punto los compromisos de emisiones netas cero de los países pueden considerarse equitativos, o no. Esta propuesta parte de la premisa de que una distribución justa y equitativa del PGC no es equivalente a una distribución igualitaria; es decir, no basta con asignar la misma cantidad de emisiones per cápita entre la población de todos los países. Para ello, el MJC propone una serie de indicadores que se presentan en la Tabla 02 (Alcaraz et al., 2019).

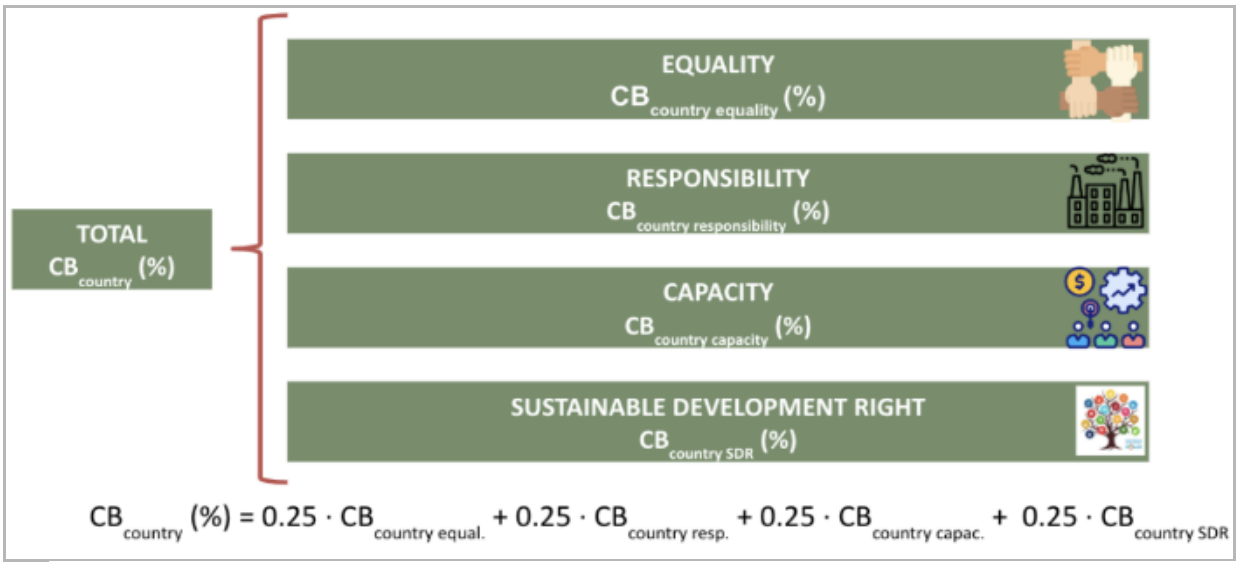
Tabla 02. Indicadores del Modelo de Justicia Climática

Dimensión	Criterio de distribución	Indicador propuesto
Igualdad	Cada persona debería tender al mismo nivel de emisiones GEI	- Emisiones per cápita
Responsabilidad	Las diferencias en la contribución histórica de cada país al incremento de emisiones, influye en la repartición	- Emisiones históricas per cápita
Capacidad	Los países con mayores capacidades deberían hacer más para enfrentar el problema	- PIB (PPP) per cápita
Derecho al desarrollo sostenible	Se debe priorizar el derecho que tienen todos los países a satisfacer sus necesidades básicas	- Índice de Desarrollo Humano (IDH) - Índice ODS - Porcentaje de gasto público - Porcentaje de Renovables e Hidroeléctrica - Coeficiente GINI - Población con acceso a agua potable - Población con acceso a energía eléctrica - Consumo de alimentos (respecto al promedio diario OMS)

Fuente: Elaboración propia, con datos de *Equity in the Paris Agreement regime. Are current NDCs built on equity?* (Grupo de Gobernanza del Cambio Climático, 2022a)

Cabe resaltar que es posible utilizar uno o más indicadores en cada dimensión, en función de la disponibilidad de datos a nivel de los países y considerando que, a mayor información disponible, mejor será el ajuste de la distribución. Una vez definidos los indicadores a evaluar, se calcula el porcentaje de PGC que le corresponde a cada país asignando el mismo peso a cada una de las cuatro dimensiones, de esta manera se asegura que la distribución del PGC es equitativa. La ecuación que resume el modelo se presenta en la Figura 08.

Figura 08. Ecuación de la MJC para la distribución del PGC

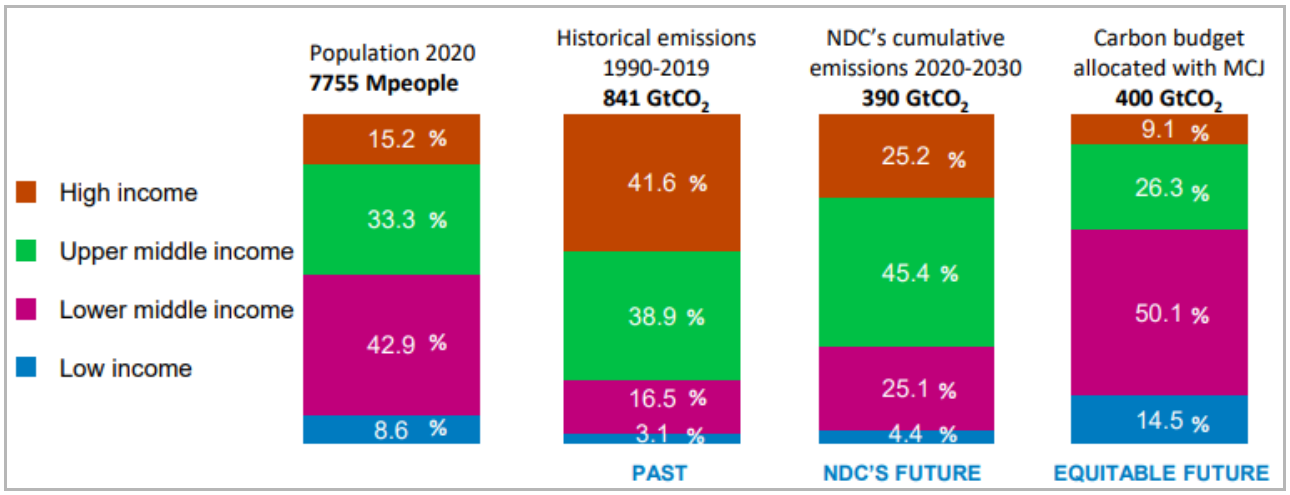


Fuente: *Fair Carbon Budget for the European Union* (Grupo de Gobernanza del Cambio Climático, 2023)

En la última actualización del modelo, que reparte el PGC disponible desde el inicio del año 2020 (400 $GtCO_2$, compatible con un calentamiento de 1.5°C y con una probabilidad de 67%), se consideraron los siguientes indicadores: población del país respecto a la población global (igualdad), emisiones históricas acumuladas per cápita (responsabilidad histórica), PIB acumulado per cápita (capacidad), IDH y ODS (derecho al desarrollo sostenible); en la Figura 09 se observan los resultados obtenidos, agrupados por el nivel de ingreso de los países (Grupo de Gobernanza del Cambio Climático, 2022a).

La Figura 09 muestra diferentes escenarios de distribución de las emisiones globales de CO_2, diseñados a partir del MJC. La primera columna corresponde a un reparto igualitario entre la población, donde los países con ingresos medio bajo y alto obtienen un mayor PC; la segunda columna refleja la responsabilidad histórica de los países, con una clara diferencia entre quienes han contribuido más al incremento de emisiones y la tercera columna muestra las emisiones que se generarían con las NDC actuales. Finalmente, la cuarta columna presenta la distribución porcentual del PGC, resultante del MJC; a diferencia de la distribución basada en la igualdad, el escenario de un "futuro equitativo" favorece el PC de los países con ingresos bajo y medio y disminuye el PC de países de ingresos altos, como resultado del ajuste por la aplicación de las cuatro dimensiones de la justicia climática.

Figura 09. Distribución equitativa del PGC restante desde el año 2020



Fuente: *Equity in the Paris Agreement regime. Are current NDCs built on equity?* (Grupo de Gobernanza del Cambio Climático, 2022a)

Para tener una referencia más clara de los resultados obtenidos, en la Tabla 03 se presenta la distribución que hace el MJC para los países Anexo I, países No-Anexo I, Latinoamérica y El Caribe (LAC) y el Perú. Los países Anexo I obtienen el 10.6% del PGC y el 89.4% restante corresponde a los países No-Anexo I, quienes han tenido una responsabilidad histórica menor, menores capacidades y menos acceso a recursos para su desarrollo sostenible, con lo que la distribución es equitativa. LAC obtiene un 7.5% del PGC y Perú un 0.40%, cifra que equivale a 1 591 $MtCO_2$. Se observa, además que existe discrepancia entre la repartición que considera solo la igualdad y las otras dimensiones, incluido el porcentaje final del MJC.

Tabla 03. Porcentaje del PGC asignado a Perú, en comparación con los países Anexo I, No-Anexo I y LAC

Área / país	Igualdad	Responsabilidad histórica	Capacidad	Derecho al desarrollo sostenible	MJC
Anexo I	15.4 %	12.7 %	6.40 %	8.10 %	10.60 %
No-Anexo I	84.6 %	87.30 %	91.70 %	91.90 %	89.40 %
LAC	8.10 %	7.80 %	6.40 %	7.30 %	7.50 %
Perú	0.42 %	0.43 %	0.38 %	0.36 %	0.40 %

Fuente: Elaboración propia, con datos del MJC (Grupo de Gobernanza del Cambio Climático, 2022b)

3.5. Contexto natural y socioeconómico del Perú

A. Geografía y clima

El Perú es un país que posee múltiples climas, zonas de vida y diversidad de especies debido a la combinación de su ubicación (entre la franja ecuatorial y el trópico de Capricornio) con otros factores geográficos como la Cordillera de los Andes, la Corriente Peruana de Humboldt y la presencia de ciclones y anticiclones. (MINAM, 2019a). El Perú posee 27 climas de los 32 tipos existentes a nivel mundial y 84 zonas de vida, también es uno de los países con mayor cobertura boscosa y cuenta con el 71% de los glaciares tropicales del mundo (MINAM, 2016).

El territorio del país está dividido en tres regiones naturales: costa, sierra y selva. La selva es la región más extensa, pues abarca el 58.9% del territorio nacional; le sigue la sierra con 28% y la costa con 11.7% (MINAM, 2016). En términos políticos, el Perú se divide en 24 departamentos y una Provincia Constitucional, que están distribuidos a lo largo de las regiones naturales.

El clima varía alrededor de las regiones naturales. La selva se caracteriza por un clima tropical, con altas temperaturas (25-31°C en promedio anual) y precipitaciones (1000-3000 mm al año). Por su lado, la sierra tiene un clima más diverso que está definido por las diferentes ubicaciones altitudinales; así, en los niveles medianos de la cordillera andina se tiene una temperatura promedio de 11-16°C y precipitaciones entre 50-1000 mm al año. Finalmente, el clima predominante en la costa es de tipo desértico-árido-subtropical con temperaturas de 18-26°C (verano) y 10-13°C (invierno), y precipitaciones muy escasas, entre 1-50 mm anuales (MINAM, 2016).

Además de las características del territorio, los fenómenos de El Niño y La Niña influyen fuertemente en el clima del país, ocasionando marcadas variaciones interanuales. Mientras el fenómeno de El Niño genera un aumento de la temperatura del mar, fuera de la media usual, La Niña disminuye estas temperaturas. En consecuencia, se generan cambios extremos en la temperatura del aire y en las precipitaciones.

B. Población

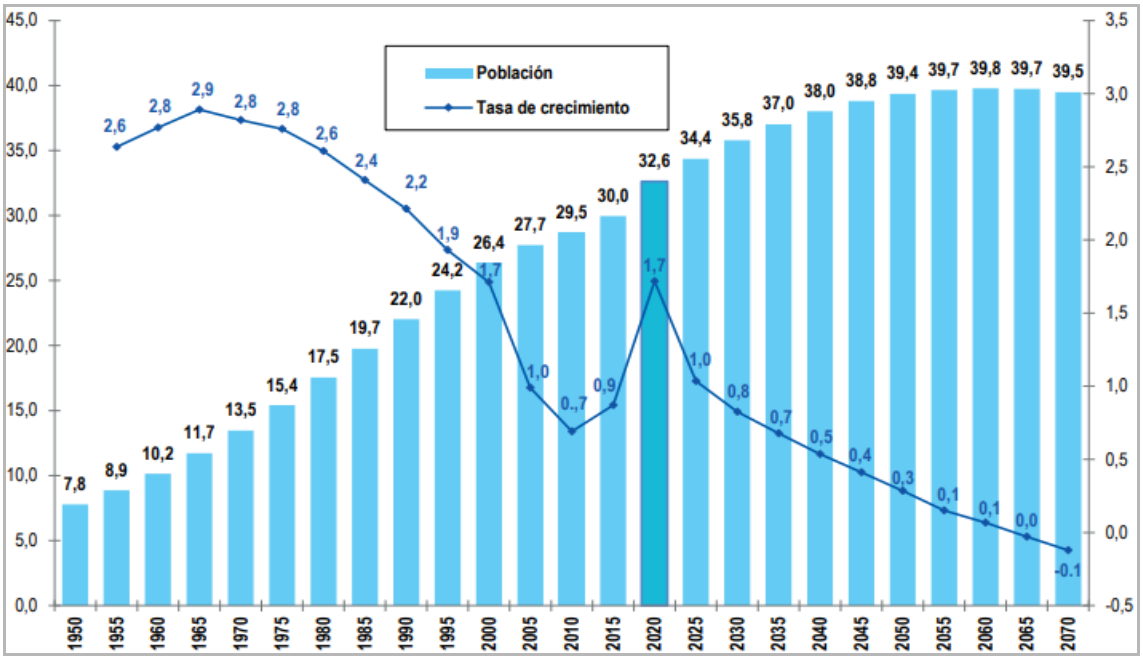
El Informe de Desarrollo Humano 2021-2022 publicado por PNUD (2022) califica al Perú con un IDH de 0.762, que sitúa al Perú en la categoría de Desarrollo Humano Alto, junto con otros países de Latinoamérica como Brasil, Colombia y Ecuador (PNUD, 2022). Este valor puede tomarse como una evidencia de un avance positivo para el país, puesto que el 2014 el IDH fue de 0.506, que correspondía al grupo de Desarrollo Humano Medio (MINAM, 2016); no obstante, se trata de una cifra que aún no refleja las complejidades de la realidad humana en el Perú, es por ello que en esta sección se describen las principales características sociodemográficas.

Con un total de 33 396 700 habitantes en 2022 (INEI, 2022), el Perú es el séptimo país más poblado de todo América y el cuarto país a nivel de América del Sur. Las proyecciones del INEI indican que, a pesar de la reducción de la tasa de crecimiento, la población peruana se incrementará a lo largo de los años y alcanzará la cifra de 39.5 millones al 2070 (Figura 10) (INEI, 2020).

La densidad promedio de población en el año 2022 ha sido de 24.5 hab/km^2, con una mayor proporción en las ciudades de la costa. En el último censo de población, realizado el 2017, se encontró que el 82.4% de la población reside en las ciudades frente al 17.6% que permanece en las zonas rurales (INEI, 2020), reflejando así una creciente migración del campo hacia las ciudades.

Una característica importante de la población peruana tiene que ver con su distribución desigual a lo largo de las tres regiones naturales. El censo del 2017 también constató que el 58% de la población se concentra en la costa, el 28.1% en la sierra y el 13.9% en la selva (INEI, 2020), esta diferencia se refleja en los valores de densidad poblacional; por ejemplo, el departamento de Lima, ubicado en la costa, cuenta con 282.4 hab/km^2; mientras que departamentos como Loreto y Madre de Dios, que pertenecen a la selva, tienen valores de 2.8 y 1.6 hab/km^2 respectivamente (MINAM, 2019a).

Figura 10. Proyecciones de la población y tasa de crecimiento poblacional del Perú, periodo 1950-2070



Fuente: Estado de la población peruana (INEI, 2020)

La evaluación de pobreza en el Perú considera dos categorías: la pobreza monetaria, que refleja a las personas que viven en hogares cuyo gasto per cápita mensual no es suficiente para adquirir una canasta básica de alimentos y otros bienes y servicios (vivienda, educación, vestido, salud) y la pobreza extrema que incluye a la población con un gasto per cápita mensual que no cubre el costo de la canasta básica de alimentos.

Los últimos datos del INEI, que corresponden al año 2021, indican que la tasa de pobreza monetaria es del 25.9% (8 556 000 personas) del total de la población: 21.8% de pobreza no extrema y 4.1% de pobreza extrema. La incidencia de la pobreza varía de acuerdo a las regiones, así se tiene que afectó al 32.5% de la población en la sierra, 26.4% en la selva y 22.1% en la costa. Además, se tiene que, históricamente, las poblaciones más pobres están ubicadas en las zonas rurales, donde la pobreza alcanza al 39.7% de la población y la pobreza extrema al 12.1% (INEI, 2023).

En los diez años previos al 2020 se observó una reducción progresiva de la pobreza, aunque con una velocidad más lenta en el ámbito rural; no obstante, la crisis originada por la pandemia del COVID-19 ocasionó un incremento de casi 10 puntos porcentuales en la pobreza. Aunque esta cifra mejoró el 2021, aún no se ha logrado recuperar los niveles pre pandemia.

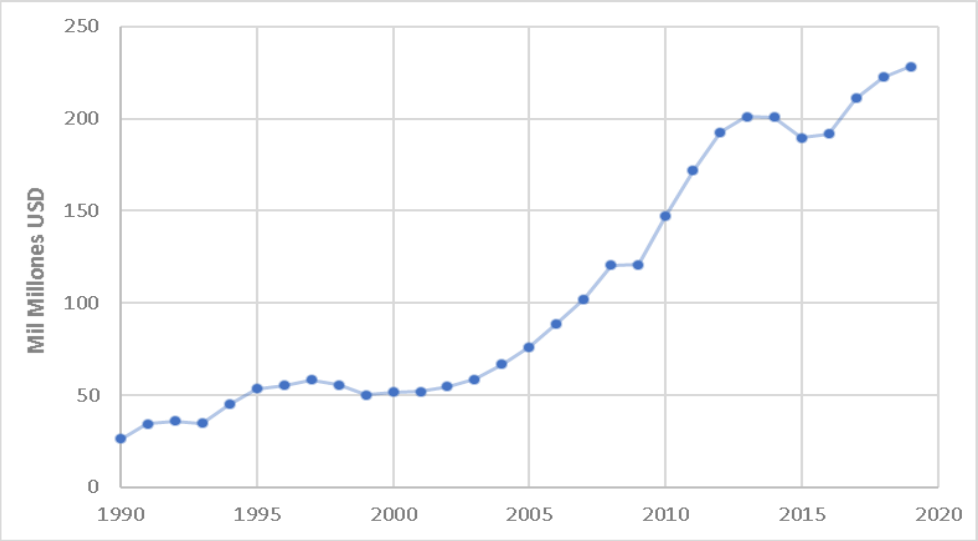
El aumento de la pobreza va de la mano con el incremento de la inseguridad alimentaria. El 2022, la FAO señaló que Perú es el país con la mayor inseguridad alimentaria de Sudamérica: 16.6 millones de personas, más de la mitad de la población, están en una situación moderada o severa de inseguridad alimentaria. Además, esta situación ha generado que existan 1.8 millones de mujeres (entre 15-49 años) con anemia y 2.7 millones de personas con desnutrición (INFOBAE, 2022).

Las poblaciones con altos niveles de pobreza son las más vulnerables a los efectos adversos del cambio climático, debido a la fragilidad de su condición; por lo tanto, tienen una menor capacidad de recuperación y resiliencia en el contexto de crisis hídrica, energética y alimentaria que se proyecta en el país.

C. Características económicas

El Perú ha sido calificado como una "economía de ingreso medio" por el Banco Mundial (World Bank, 2023a). En la última década se ha observado un crecimiento constante en el PIB del Perú (Figura 11), que responde, sobre todo, a la explotación de recursos naturales para los sectores de minería y energía. Los datos indican que el 2022 se registró un crecimiento de 2.7% respecto al año anterior (BCRP, 2023); sin embargo, esta cifra es menor a las proyecciones realizadas por el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP). Según esta organización, el Perú se enfrenta a una desaceleración en la economía debido a la crisis social que atraviesa el país y a los rezagos de la pandemia.

Figura 11. Variación del PIB en el Perú, periodo 1990-2019



Fuente: Elaboración propia, con datos de *World Bank Open Data* (World Bank, 2023b)

Al cierre del 2022, los tres sectores que destacaron en la composición del PIB fueron: servicios (45.89%), manufactura (13.61%) y minería e hidrocarburos (12.37%); a estos sectores le siguen el comercio (11.58%), la construcción (7.44%), el sector agropecuario (6.63%), electricidad y agua, (2.04%) y la pesca (0.45%) (BCRP, 2023). De estos sectores, se considera que el agropecuario es uno de los más vulnerables ante el cambio climático, que supone riesgos para la calidad de vida de los agricultores y la seguridad alimentaria del país (MINAM, 2016). Otros sectores susceptibles son la minería, electricidad y pesca.

3.6. Contexto de cambio climático en el Perú

A. Impactos del cambio climático en el Perú

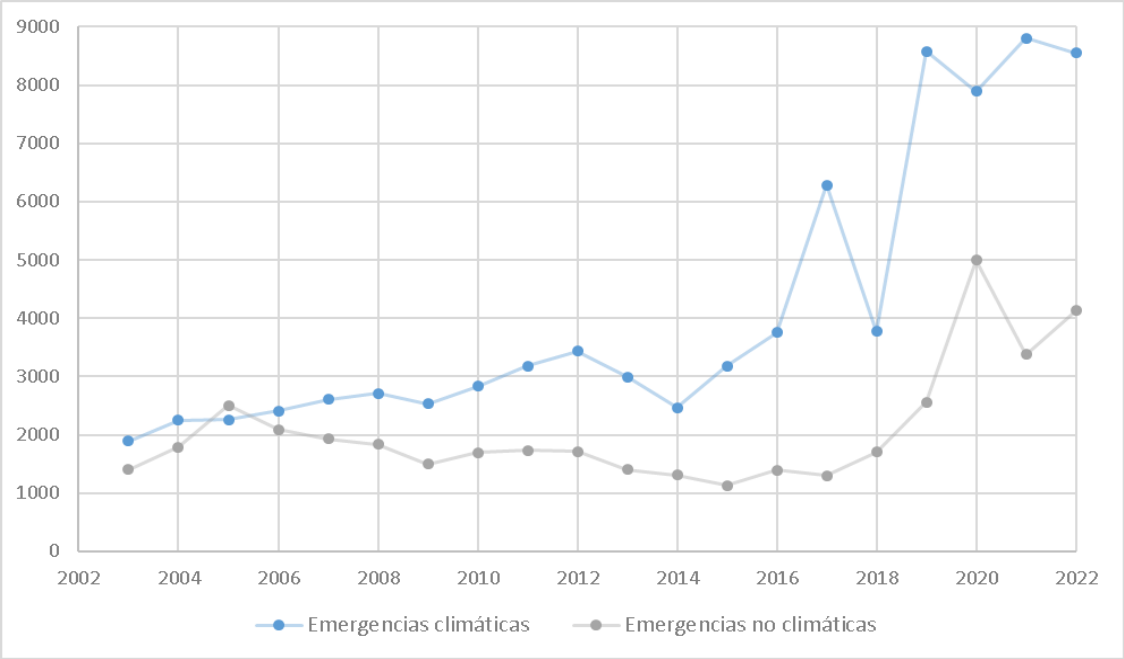
El Perú es un país particularmente vulnerable al cambio climático debido, principalmente, a sus características geográficas y la vulnerabilidad de los ecosistemas. De acuerdo a la ENCC, Perú presenta siete de las nueve características que considera la CMNUCC para calificar a los países como vulnerables ante el cambio climático (MINAM, 2015): zonas costeras bajas; zonas áridas y semiáridas; zonas expuestas a inundaciones, sequías y desertificación; ecosistemas montañosos frágiles; zonas propensas a desastres; zonas con alta contaminación atmosférica urbana; zonas que presentan una economía dependiente de los ingresos generados por la producción y el uso de combustibles fósiles.

Estos factores, sumados a las condiciones socioeconómicas como las desigualdades y la pobreza, podrían intensificar las consecuencias negativas del cambio climático en el país. El último NAP del Perú indica que eventos como el aumento de la temperatura, las sequías prolongadas, la pérdida de glaciares y la mayor frecuencia de lluvias intensas en algunas zonas (MINAM, 2021b), ya están generando impactos en los ecosistemas y sus servicios, en la población, en las actividades productivas y en las infraestructuras.

Entre el 2003 y 2022, se han registrado un total de 123 916 emergencias en el Perú (INDECI, 2023), de estas, el 66.5% han sido causadas por fenómenos climáticos, y a partir del año 2006 la cantidad de emergencias climáticas superaron a las emergencias no climáticas (Figura 12). Para realizar este registro, el INDECI establece las siguientes categorías de emergencias atribuidas al clima: lluvias intensas, vientos fuertes, heladas, inundaciones, deslizamientos, granizo, derrumbes, huaycos, sequías, nevadas, riadas, maretazos, incendios forestales, aludes, inundaciones y deglaciación. Las emergencias no climáticas incluyen accidentes de tránsito, colapsos por antigüedad, contaminación ambiental, deforestación, derrames de sustancias químicas, incendios, epidemias, explosiones, sismos, entre otros.

Los datos indican que las lluvias intensas y los vientos fuertes son los fenómenos que han generado mayor afectación a nivel nacional durante el periodo mencionado; además se ha producido un crecimiento importante de los deslizamientos a partir del año 2017, cuando se acentuó el Fenómeno de El Niño en el país. Cabe destacar que las categorías de déficit hídrico, incendios forestales, desertificación y deglaciación, han empezado a registrarse a partir del 2019.

Figura 12. Número de emergencias climáticas y no climáticas registradas en el Perú, en el periodo 2003 - 2022



Fuente: Elaboración propia, con datos del Reporte Nacional de Emergencias (INDECI, 2023)

Según el IPCC, el análisis de los riesgos relacionados con el clima tiene como punto de partida la identificación de las interacciones entre los peligros, la vulnerabilidad y la exposición de los sistemas naturales y humanos (IPCC, 2014a). En este sentido, la Tercera Comunicación Nacional a la CMNUCC identifica los peligros climáticos y las principales características de exposición y vulnerabilidad del

Perú, presentados en la Tabla 04, como el punto de partida para evaluar los impactos y plantear las medidas que permitan evitar o reducir los daños y pérdidas (MINAM, 2016).

Tabla 04. Principales peligros, características de la exposición y vulnerabilidad climática del Perú

Peligros climáticos	Características de la exposición	Características de la vulnerabilidad
Cambios en los promedios del clima (temperatura del mar y aire, precipitación) Retroceso glacial Mayor ocurrencia de sequías Mayor ocurrencia o intensidad de los fenómenos de El Niño y La Niña Olas de calor intenso Acidificación del océano	Población ubicada en zonas susceptibles a eventos extremos (deslizamientos, inundaciones) Distribución desigual de los recursos hídricos en el territorio nacional Población expuesta a Inseguridad alimentaria Comunidades campesinas y nativas frágiles Exposición más frecuente a enfermedades transmitidas por vectores	Actividades económicas sensibles al clima (pesca, agricultura, minería, energía hidroeléctrica) Información climática y capacidades operativas insuficientes Déficit de infraestructura resiliente al cambio climático Baja cobertura de servicios de agua potable, saneamiento básico y limpieza pública Incipiente fortalecimiento de capacidades a tomadores de decisiones

Fuente: Elaboración propia, con datos de la Tercera Comunicación Nacional ante la CMNUCC (MINAM, 2016)

A partir de esta información, el NAP describe los impactos del cambio climático a partir del análisis de cinco áreas temáticas, que son consideradas como prioridad en el país y son incluidas en las NDC de adaptación; estas son: Agua, Agricultura, Bosques, Salud y Pesca y Acuicultura; además, deja libre una categoría denominada como Nuevas Necesidades de Adaptación (para incluir al Turismo, Transporte u otras que surjan en el futuro) (MINAM, 2021b).

- **Agua**

Para identificar los impactos en el agua, es importante conocer los usos actuales de este recurso en el territorio nacional, así se tienen: los usos consuntivos para la población (consumo urbano y rural, redes de alcantarillado, plantas de tratamiento de aguas residuales) y actividades agropecuarias, y los usos no consuntivos como la generación de energía (MINAM, 2021b). El desarrollo de las actividades vinculadas a estos usos está condicionado a la disponibilidad hídrica de manantiales, lagunas, humedales, ríos, acuíferos y glaciares; disponibilidad que se ha reducido debido a los cambios en la frecuencia de las precipitaciones, el incremento de la temperatura y el retroceso glaciar, ocasionando situaciones de estrés hídrico y sequía en las ciudades.

El retroceso glaciar es una de las evidencias principales del cambio climático en el país. Un reciente estudio ha estimado que el Perú es el país con mayor pérdida de superficie glaciar en Sudamérica: un 41.19% menos de superficie, que supone una reducción de casi 700 km^2 de glaciares desde 1990 hasta la fecha (Jara, 2022). Este hecho origina la formación de extensas lagunas glaciares que alteran directamente a los caudales de los ríos. De esta manera, se generan condiciones para la ocurrencia de inundaciones o movimientos en masa como aluviones, huaycos y deslizamientos; situación que puede magnificar los daños si se considera que, al 2023, más de 1.3 millones de personas, en 18 000 centros poblados, viven en zonas de alto riesgo ante la ocurrencia de movimientos en masa (CENEPRED, 2023).

Además de los daños directos a la población, las inundaciones por incrementos repentinos en el caudal de los cuerpos de agua (que se intensifican con el Fenómeno del Niño) y los huaycos también afectan a las infraestructuras hídricas, limitando así el acceso al agua potable, afectando

la conectividad de las ciudades y pueblos, y causando interrupciones en servicios y actividades energéticas y agrícolas.

- **Agricultura**

La agricultura es una actividad económica sensible a los cambios de las condiciones climáticas, tanto estacionales como en sus valores promedio. Escenarios como la reducción de la disponibilidad hídrica, el incremento o disminución repentina en la frecuencia e intensidad de precipitaciones, las inundaciones o huaycos, ocasionan la pérdida de suelos aptos para el cultivo, poniendo en peligro la continuidad agrícola y, por ende, la seguridad alimentaria.

Las alteraciones estacionales de las temporadas de lluvias y las temporadas de estiaje ocasionan una alta variabilidad en la disponibilidad hídrica, lo que incrementa la incertidumbre de las campañas agrícolas y obliga a los agricultores a modificar sus calendarios de cultivo. En consecuencia, se producen pérdidas económicas importantes que propician su migración a las ciudades en busca de oportunidades de trabajo que complementen sus bajos ingresos económicos. Como es de esperarse, estos trabajos no necesariamente garantizan las condiciones básicas ni remuneraciones justas; esta situación de pobreza incrementa la vulnerabilidad de los agricultores frente al cambio climático.

Un informe elaborado por el Grupo de Trabajo Multisectorial encargado de generar información técnica para orientar la implementación de las NDC indica que las comunidades productoras más vulnerables se encuentran en la sierra; en segundo lugar, se ubican las poblaciones de la selva y, en tercer lugar, los productores de la costa (Gobierno del Perú, 2018a). Estos grupos evaluados consideran a la población que realiza actividades de cultivos agrícolas, pastos, praderas, sistemas agroforestales o agrosilvopastoriles y ganadería.

Existe evidencia de que las precipitaciones disminuyen a medida que incrementa la altitud, registrándose valores menores a 1000 m^3/año en altitudes mayores a 3000 msnm (MINAM, 2016). En el contexto de cambio climático, con una menor frecuencia de las precipitaciones disminuye la productividad de los principales cultivos en estas zonas, como la papa, maíz y otros tubérculos.

Las olas de calor, heladas y friajes, que se producen como resultado de los cambios en la temperatura promedio, afectan a la floración y fructificación de las plantas y pueden causar incendios, pérdida de los cultivos, pérdida de terrenos agrícolas y salinización de los suelos (MINAM, 2016, 2021b).

- **Bosques**

Los bosques cubren el 61% del territorio peruano (MINAM, 2016) y, al igual que los sistemas agrícolas, son susceptibles a las variaciones climatológicas. La intensidad de las sequías y el incremento de temperatura ponen en riesgo la existencia y provisión de servicios ecosistémicos de este componente.

Existen modelos climáticos que predicen cambios significativos en los ciclos hidrológicos de la Amazonía peruana, con una mayor intensidad y altura de las inundaciones durante la estación húmeda y menores precipitaciones y niveles de agua en la estación seca, proyectando una duración cada vez mayor para esta última (Bodmer et al., 2018). Estos factores son los causantes de alteraciones en la disponibilidad de agua dulce, cambios en la dinámica de la Amazonía y en la

diversidad biológica (SERFOR, 2017), que provee de recursos a las poblaciones locales (alimentos y recursos maderables), y en la función por excelencia de los bosques: la regulación del clima y la captura de carbono.

Las sequías, cada vez más acentuadas, proveen condiciones favorables para la ocurrencia de incendios forestales. Datos del SENAMHI indican que entre el 2003 al 2016 se produjeron 858 incendios forestales, siendo Puno, Cusco y Apurímac los departamentos que registraron una mayor ocurrencia (Aliaga et al., 2018). Aunque no se realiza la diferencia entre las causas que originaron los incendios, se puede observar que a partir del 2016 se alcanzaron récords históricos. Los incendios forestales degradan el paisaje, causan la pérdida de la biodiversidad, incrementan la desertificación, erosionan el suelo y propician inundaciones y otros fenómenos que pueden escalar (SERNANP, 2018).

El aumento de temperatura ha ocasionado cambios en la composición de especies y la migración de plagas hacia los bosques (SERFOR, 2017). Ahora se observan especies en lugares que antes no existían, influyendo en el cambio de las poblaciones de depredadores, competidores y parásitos. El incremento del nivel del mar debido a la temperatura, también representa una amenaza para los bosques, en especial para los manglares peruanos. Se ha estimado que se produciría una pérdida de entre 10 y 15% de la superficie de manglares para el año 2100 (MINAM, 2021b).

- **Pesca y acuicultura**

El área temática de pesca abarca la pesca artesanal, la pesca industrial y la acuicultura, la productividad de estas tres actividades está expuesta a peligros como el estrés hídrico y sequías, que ocasionan la pérdida de biodiversidad; las inundaciones y huaycos, por la carga de sedimentos que afecta a las infraestructuras y la calidad del agua; el incremento de la temperatura y acidificación del océano, que modifican la composición físico química del agua y ponen en riesgo a la biodiversidad (MINAM, 2021b).

En otras palabras, las consecuencias directas generan daños a la productividad y distribución de los recursos pesqueros. Además, las especies utilizadas para la acuicultura son poiquilotermas; es decir, su metabolismo e índice de crecimiento se ven considerablemente afectados por variaciones en la temperatura (MINAM, 2016).

Otro impacto importante tiene que ver con las floraciones de algas nocivas, cuya intensidad y frecuencia también está relacionada con el incremento de la temperatura (Sanchez et al., 2017). Según los reportes del IMARPE, cada año se registran reportes de nuevas especies potencialmente tóxicas en el mar peruano (Banco Interamericano de Desarrollo, 2019), que podrían llegar a causar la anoxia.

- **Salud**

El cambio climático puede afectar la capacidad de los servicios de salud para la atención de emergencias y la propagación de enfermedades susceptibles a las variaciones del clima. En cuanto a la capacidad de atención de los servicios, factores como las lluvias intensas, deslizamientos y huaycos bloquean las vías de comunicación e incrementan el tiempo de respuesta ante emergencias. Los establecimientos de salud también pueden ser afectados con filtraciones, hundimientos, colapso de las infraestructuras o deterioro del equipamiento (suministros y medicamentos), exponiendo así a los pacientes y al personal. La última comunicación del Perú a la CMNUCC indica como tareas pendientes la evaluación de la seguridad de las infraestructuras de

salud ante los fenómenos naturales y el desarrollo de capacidades en el personal médico para fortalecer la resiliencia del sector (MINAM, 2016).

El MINSA ha identificado las enfermedades que son consideradas especialmente sensibles a los efectos del clima en el Perú, pues se ha observado un incremento en su incidencia en eventos naturales relacionados con el cambio climático (Tabla 05). Debido a su frecuencia de ocurrencia, se recomienda poner énfasis en la evaluación y seguimiento de los casos de hipertermia, hipotermia, paludismo, dengue y cáncer (MINAM, 2016).

Tabla 05. Enfermedades sensibles a los efectos del cambio climático en el Perú

Condición climática	Consecuencia	Impacto en la salud	Enfermedad ICD-10*
COSTA			
Aumento nivel del mar	Sobrecarga de desagües	Aumento de exposición a enfermedades diarreicas	(A09) Diarrea y gastroenteritis
Aumento temperatura del mar	Migración de peces de agua fría	Afectación de la nutrición de población específicas	(E40-E46) Malnutrición
Aumento temperatura ambiental	Migración de especies	Aumento insectos vectores y roedores	(A20) Peste, (B57) Enfermedad de Chagas
Ola de calor	Aumento sostenido de temperatura	Aumento de casos de inanición en trabajadores	(X30) Exposición a excesivo calor de origen natural
Aumento CO_2 ambiental	Disminución de contenido proteico de cultivos	Compromiso de la nutrición de poblaciones específicas	(E40-46) Malnutrición
SIERRA			
Aumento temperatura en ríos y lagos	Disminución de peces de agua fría (trucha)	Compromiso de la nutrición de población específicas	(E40-46) Malnutrición
Aumento temperatura ambiental	Migración de especies	Aumento insectos vectores	(A44) Bartonelosis, (B55) Leishmaniasis, (A92 y A93)
Friajes	Disminución sostenida de temperatura	Aumento de casos de hipotermia	(T68) Hipotermia
SELVA			
Cambios en precipitación	Inundación en ciudades	Aumento en casos de enfermedades zoonóticas	(A27) Leptospirosis
		Aumento en casos de enfermedades diarreicas	(A09) Diarrea y gastroenteritis
	Sequía en ríos de la selva	Mayor dificultad para cazar animales	(E40-46) Malnutrición
Aumento temperatura ambiental	Migración de especies	Aumento insectos vectores	(A90-A91) Dengue, (B50-B54) Paludismo, (A95) Fiebre amarilla

*ICD: *International Classification of Disease* [Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE)].

Fuente: Tercera Comunicación Nacional ante la CMNUCC (MINAM, 2016)

Finalmente, el cambio climático también genera consecuencias para la economía del Perú. Un estudio reciente dirigido por el Banco Central de Reserva del Perú concluyó que el incremento de temperatura en el periodo 1960-1990 ha impactado negativamente en el crecimiento económico y que, de mantenerse la tendencia creciente de temperaturas, el ingreso per cápita del país disminuiría en 9% al año 2050 y en 22% al 2100 (Chirinos, 2021).

B. Emisiones GEI en el Perú

Las emisiones de GEI en el Perú son estimadas y reportadas a través de la plataforma denominada INFOCARBONO, un sistema reforzado para la transparencia de la información que se ha implementado desde el 2016 para el reporte anual de GEI emitidos por cada sector (Tabla 06). Una vez reportada la información, el MINAM se encarga de consolidar los datos, realizar el control de calidad y publicar los informes del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI).

A través de la web del INFOCARBONO se puede acceder a la información sobre la metodología y resultados de los INGEI desarrollados a lo largo de los años, el último INGEI (2019) fue enviado a la CMNUCC en mayo de 2023. Para su elaboración se aplicaron las Directrices del IPCC de 2006 para inventarios nacionales y la Guía de EMEP/EEA 2019, así como las Directrices de la CMNUCC para los Informes Bienales de Actualización de las Partes no incluidas en el anexo I (Decisión 2/CP.17, anexo III) y para la elaboración de las Comunicaciones Nacionales de las Partes no incluidas en el anexo I (Decisión 17/CP.8, anexo) (MINAM, 2023).

Tabla 06. Asignación de responsabilidades para el Reporte Anual de GEI (RAGEI), por ministerios

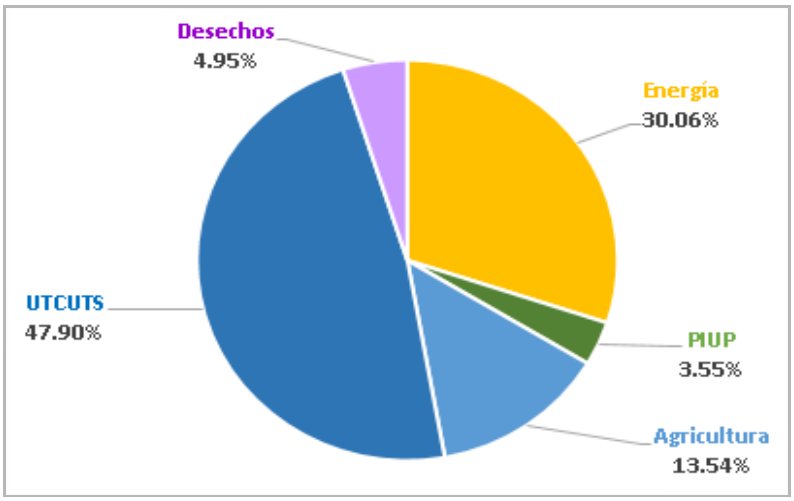
Ministerio	Nombre del RAGEI	Estructura IPCC	
		Sector IPCC	Categorías de reporte
Transportes y Telecomunicaciones	RAGEI sector energía: combustión móvil	Energía	- Combustión móvil
Energía y Minas	RAGEI sector energía: combustión estacionaria y emisiones fugitivas.		- Combustión estacionaria y emisiones fugitivas
Producción	RAGEI sector procesos industriales y uso de productos.	PIUP	- Industria de los minerales, metales y química - Productos sustitutos de sustancias que agotan la capa de ozono
	RAGEI sector desechos: aguas residuales industriales	Desechos	- Tratamiento y eliminación de aguas residuales industriales
Vivienda, Construcción y Saneamiento	RAGEI sector Desechos: aguas residuales domésticas		- Tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas
Ambiente	RAGEI sector Desechos: eliminación de desechos sólidos		- Eliminación, tratamiento biológico e incineración abierta de desechos
	RAGEI sector UTCUTS	Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra	Tierras
Desarrollo Agrario y Riego	RAGEI sector Agricultura		- Ganado - Fuentes agregadas y fuentes de emisión no-CO_2 en la tierra

Fuente: INGEI 2019 (MINAM, 2023)

El inventario nacional reporta cuatro gases de efecto invernadero: CO_2, N_2O, CH_4 y HFC, e incluye resultados para los gases precursores: CO, NOx, COVDM y SOx. Además, en esta actualización se presentan nuevas categorías como: uso de productos sustitutos de las SAO, producción de carbón vegetal y tratamiento biológico de desechos.

Los resultados indican que en el 2019 las emisiones netas del país fueron de 210 404.42 $GgCO_2eq$ que equivale a 159 395.34 $GgCO_2eq$ de CO_2, 39 014.02 $GgCO_2eq$ de CH_4, 11 085.16 $GgCO_2eq$ de N_2O y 909.91 $GgCO_2eq$ de HFC. Así, las emisiones del Perú durante el 2019 representaron el 0.42% de las emisiones a nivel global. Al revisar la distribución de las emisiones GEI por sectores (Figura 13), se tiene que el sector con mayores emisiones es el UTCUTS que representa el 47.90%, seguido por el sector Energía con un 30.1% y la Agricultura con 13.5%, los tres sectores son responsables del 91.5% del total de las emisiones. En cuarto lugar, se encuentra el sector Desechos con 5%, seguido por los Procesos Industriales y Uso de Productos (PIUP) con 3.6%.

Figura 13. Distribución porcentual de las emisiones netas por sectores en el INGEI 2019

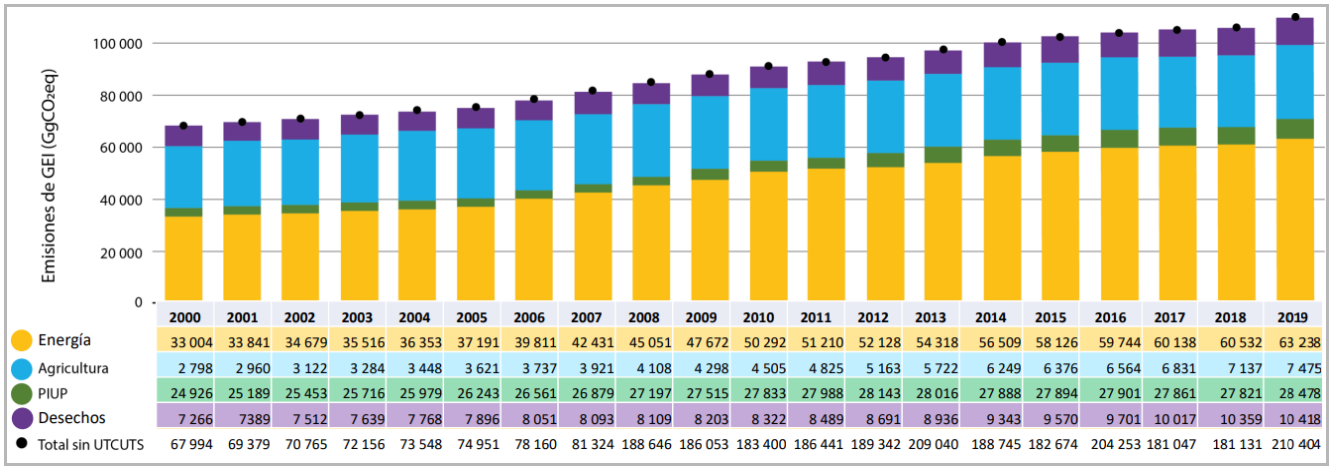


Fuente: Elaboración propia, con datos del INGEI 2019 (MINAM, 2023)

Las Figuras 14 y 15 presentan la tendencia de emisiones sin UTCUTS y con UTCUTS, respectivamente; en ellas se observa un incremento de GEI en todos los sectores estudiados. En el primer caso (Figura 14) se evidencia con mayor claridad el crecimiento sostenido de las emisiones durante los últimos diez años (2000-2019), con un incremento del 61.2%. El sector de energía tuvo una contribución importante en el total de emisiones sin UTCUTS, con una participación promedio de 53.5% al año; sin embargo, el sector PIUP presentó el mayor crecimiento, con un 167.2% respecto al año 2000.

La Figura 15, por su parte, muestra la evolución de emisiones que incluye el sector UTCUTS, con datos entre los años 2008 al 2019. Se observa que se produjeron dos picos de emisiones en el 2013 y 2019, que se atribuyen al incremento de la deforestación en esos años. En este caso el sector UTCUTS tuvo el mayor aporte a las emisiones, con un valor de 48.72% al año aproximadamente; en segundo lugar, se encuentra el sector energía con el 28.80%.

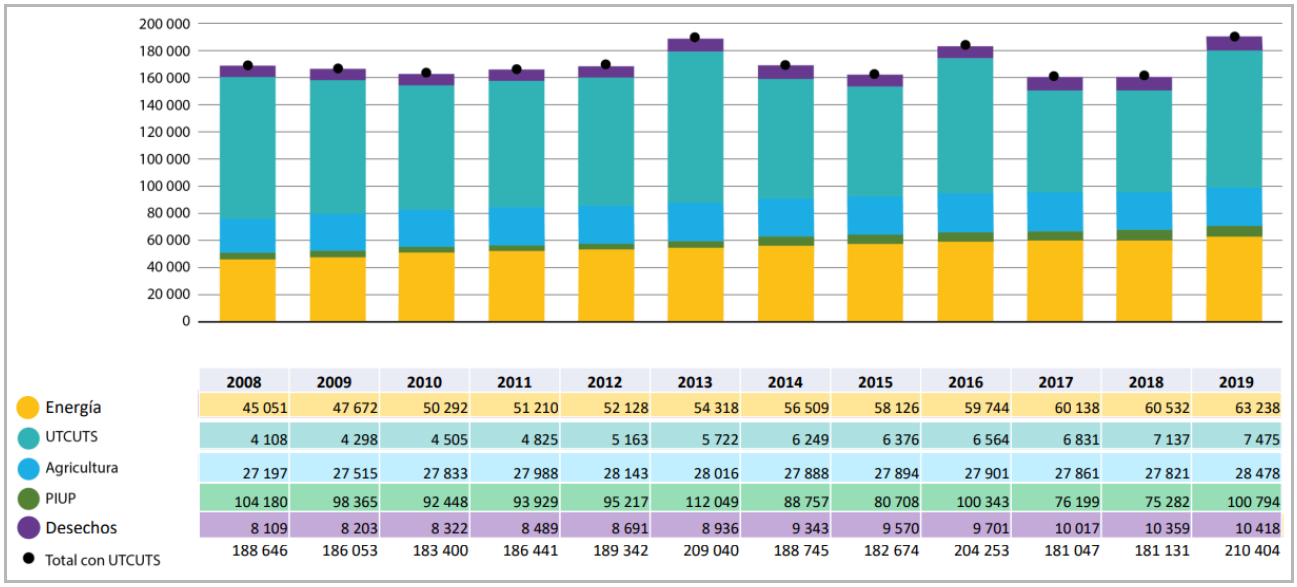
Figura 14. Tendencia de emisiones de GEI 2000-2019 (Gg CO_2eq) - sin UTCUTS



	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Energía	33 004	33 841	34 679	35 516	36 353	37 191	39 811	42 431	45 051	47 672	50 292	51 210	52 128	54 318	56 509	58 126	59 744	60 138	60 532	63 238
Agricultura	2 798	2 960	3 122	3 284	3 448	3 621	3 737	3 921	4 108	4 298	4 505	4 825	5 163	5 722	6 249	6 376	6 564	6 831	7 137	7 475
PIUP	24 926	25 189	25 453	25 716	25 979	26 243	26 561	26 879	27 197	27 515	27 833	27 988	28 143	28 016	27 888	27 894	27 901	27 861	27 821	28 478
Desechos	7 266	7389	7 512	7 639	7 768	7 896	8 051	8 093	8 109	8 203	8 322	8 489	8 691	8 936	9 343	9 570	9 701	10 017	10 359	10 418
Total sin UTCUTS	67 994	69 379	70 765	72 156	73 548	74 951	78 160	81 324	188 646	186 053	183 400	186 441	189 342	209 040	188 745	182 674	204 253	181 047	181 131	210 404

Fuente: INGEI 2019 (MINAM, 2023)

Figura 15. Tendencia de emisiones de GEI 2008-2019 (Gg CO_2eq) - con UTCUTS

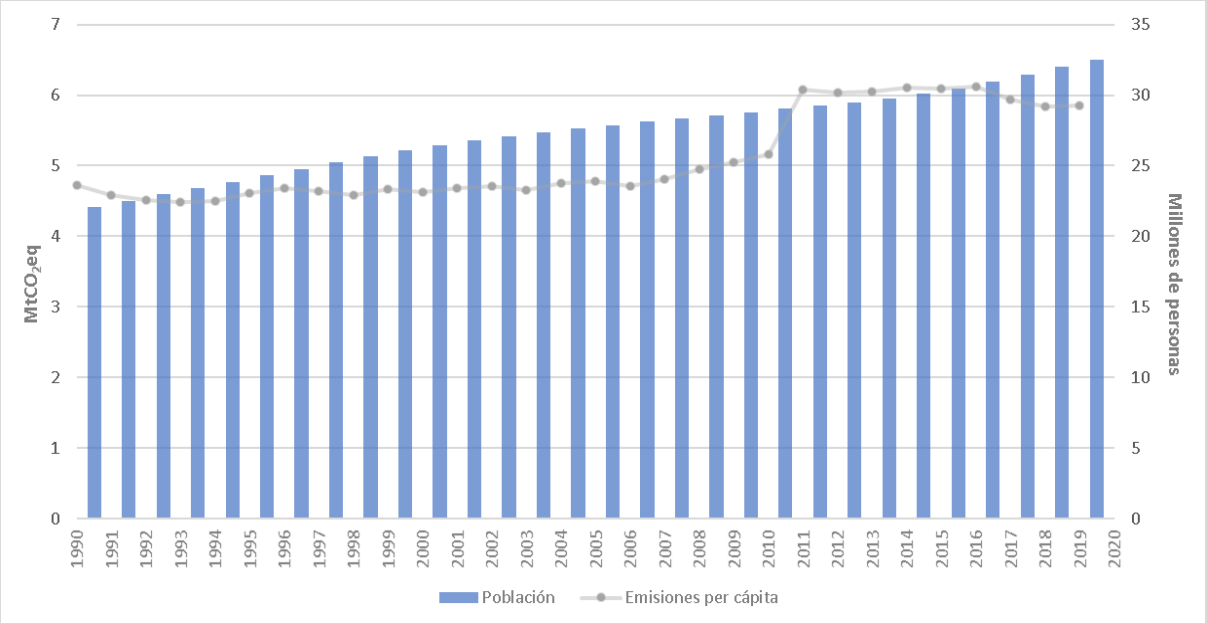


	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Energía	45 051	47 672	50 292	51 210	52 128	54 318	56 509	58 126	59 744	60 138	60 532	63 238
UTCUTS	4 108	4 298	4 505	4 825	5 163	5 722	6 249	6 376	6 564	6 831	7 137	7 475
Agricultura	27 197	27 515	27 833	27 988	28 143	28 016	27 888	27 894	27 901	27 861	27 821	28 478
PIUP	104 180	98 365	92 448	93 929	95 217	112 049	88 757	80 708	100 343	76 199	75 282	100 794
Desechos	8 109	8 203	8 322	8 489	8 691	8 936	9 343	9 570	9 701	10 017	10 359	10 418
Total con UTCUTS	188 646	186 053	183 400	186 441	189 342	209 040	188 745	182 674	204 253	181 047	181 131	210 404

Fuente: INGEI 2019 (MINAM, 2023)

Uno de los factores relevantes en la variabilidad de las emisiones GEI en un país es la cantidad de población, pues una mayor población supone un mayor consumo de recursos y, por ende, más emisiones de GEI a la atmósfera. El actual desafío climático invita a invertir esta proporcionalidad para lograr disminuir las emisiones a pesar del crecimiento de la población; no obstante, los datos de Perú muestran que las emisiones per cápita se han incrementado a la vez que la población, sobre todo a partir del año 2010 (Figura 16). A pesar de que los valores de los últimos años del periodo presentado han disminuido, se espera que las emisiones per cápita continúen en aumento en la medida que el país avance en la provisión de servicios básicos para toda su población.

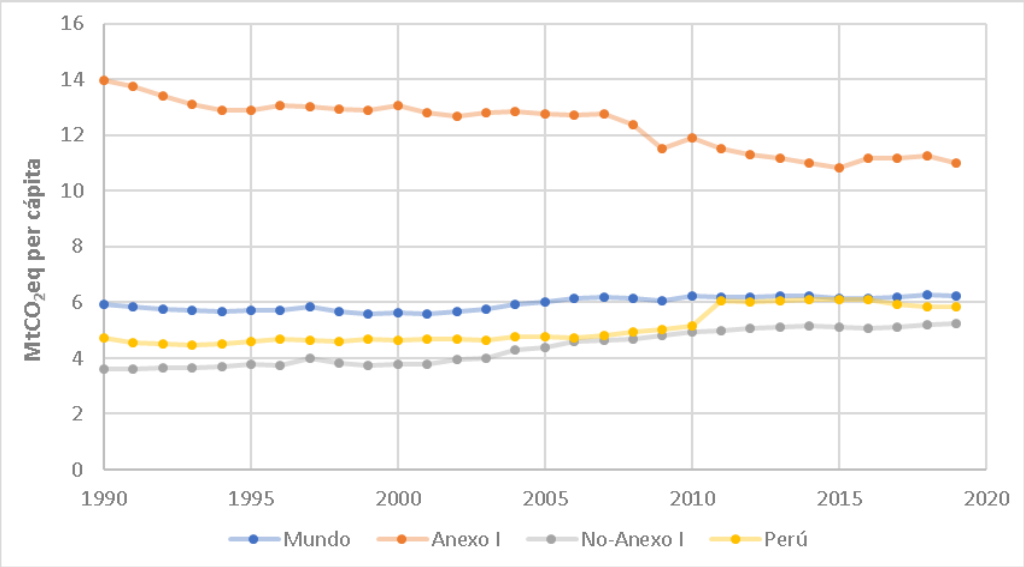
Figura 16. Evolución de las emisiones per cápita y la población durante el periodo 1990-2019



Fuente: Elaboración propia, con datos de *ClimateWatch* (WRI, 2022) y *World Population Prospects* (UNDESA, 2022)

Respecto a las emisiones per cápita a nivel mundial, de los países Anexo I y No-Anexo I (Figura 17), se observa que la evolución cronológica de Perú ha tenido un comportamiento similar al promedio mundial, aunque con un valor menor; además, el promedio de emisiones per cápita se encuentra muy por debajo de los países Anexo I y es ligeramente mayor que los países No-Anexo I.

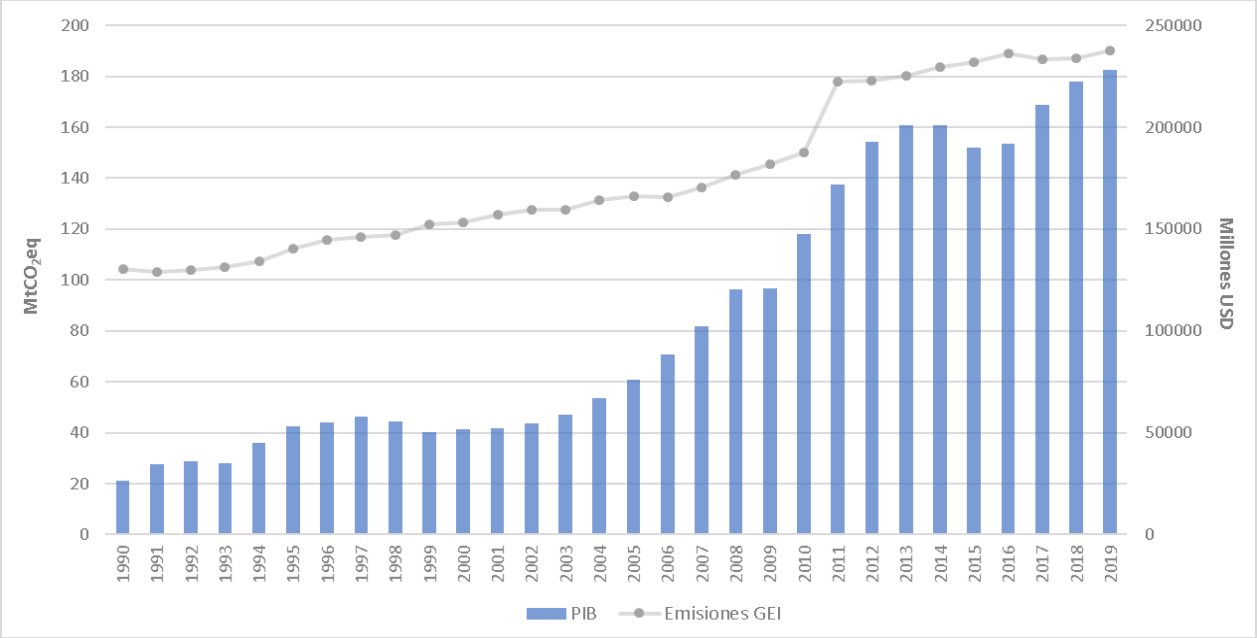
Figura 17. Evolución de las emisiones per cápita durante el periodo 1990 - 2019



Fuente: Elaboración propia, con datos de *ClimateWatch* (WRI, 2022) y *World Population Prospects* (UNDESA, 2022)

Existe también una relación directamente proporcional entre las emisiones de un país y la evolución de su economía, variable que se representa a través del PIB total. En ese sentido, la Figura 18 muestra que las emisiones de GEI de Perú tuvieron un alza importante a partir del año 2011, periodo que coincide con el incremento del PIB.

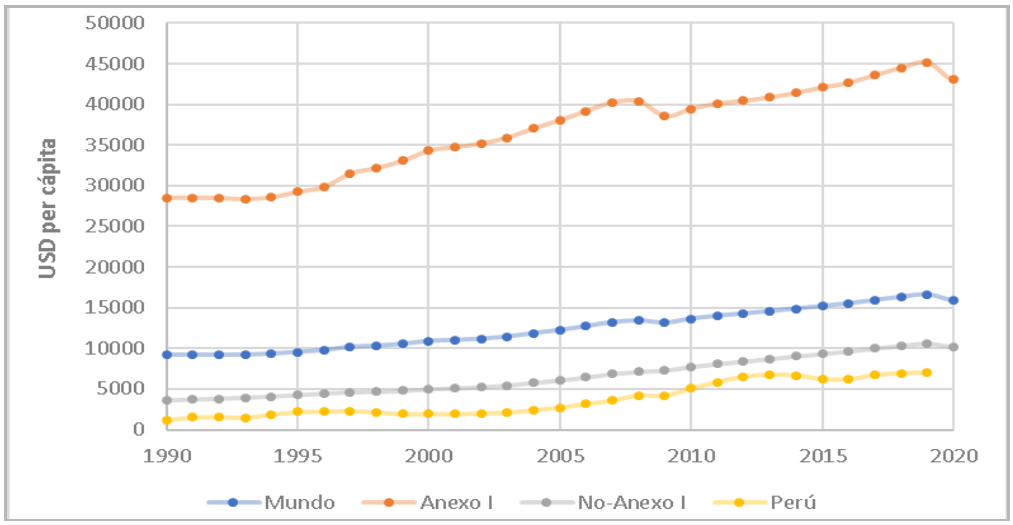
Figura 18. Evolución de las Emisiones GEI y PIB durante el periodo 1990 - 2020



Fuente: Elaboración propia, con datos de *ClimateWatch* (WRI, 2022) y *World Bank Open Data* (World Bank, 2023b)

En un contexto de cambio climático, el PIB es un indicador que refleja la capacidad económica de un país para hacer frente a los desafíos de adaptación e implementar medidas de mitigación. Como se observa en la Figura 19, el PIB per cápita de Perú representa aproximadamente la mitad del promedio de los países No-Anexo I, la tercera parte del promedio mundial y es más de cuatro veces menor que los valores de los países Anexo I. Estas cifras permiten afirmar que Perú, en comparación con los países Anexo I, necesita más recursos y financiamiento para sustentar la acción climática.

Figura 19. Evolución del GDP per cápita durante el periodo 1990 - 2019



Fuente: Elaboración propia, con datos de *World Bank Open Data* (World Bank, 2023b) y *World Population Prospects* (UNDESA, 2022)

Para finalizar con el contexto de emisiones GEI en Perú, cabe resaltar que, en cumplimiento a lo establecido en la Ley Marco Contra Cambio Climático (LMCC) de Perú, el Ministerio del Ambiente ha publicado los lineamientos para la formulación y actualización de las Estrategias Regionales de Cambio Climático (ERCC), que tienen como punto de partida el denominado "Análisis de las fuentes de emisiones GEI", más conocido como Inventario Regional de GEI. Según información del MINAM, entre los años 2007 y 2021 se contaban con 23 estrategias regionales aprobadas (de un total de 24 regiones) (MINAM, 2022c), aunque no todas han sido actualizadas en función a los últimos lineamientos. De estas estrategias regionales, son 12 las que cuentan con, al menos, un Inventario Regional de GEI: Junín, Tumbes, Lima Región, Cajamarca, Madre de Dios, Piura, Amazonas, Loreto, Ucayali, San Martín, Arequipa y Ancash (MINAM, comunicación personal, 2023).

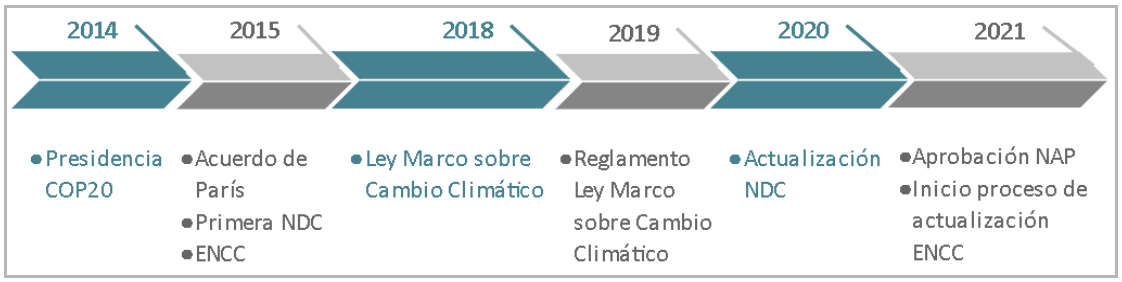
El enfoque regional en el cálculo y gestión de las emisiones GEI es importante porque contribuye a lograr un cumplimiento eficaz de la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) y la NDC del Perú. Al generarse información más específica para cada contexto regional, se cuenta con una base sólida para la planificación de las medidas de mitigación del cambio climático, mejorando así su implementación, monitoreo y evaluación.

C. Gobernanza del cambio climático

El punto de partida para la gobernanza del cambio climático en el Perú se dio en 1993, cuando el estado aprobó la CMNUCC a través de la Resolución Legislativa N° 26185. Unos meses más tarde se creó la Comisión Nacional de Cambio Climático con la finalidad de coordinar acciones orientadas a la gestión del cambio climático entre las entidades públicas de los tres niveles de gobierno y articular estas propuestas con actores del sector privado y la sociedad civil. Los hitos más importantes desde ese periodo, previo al Acuerdo de París, fueron: la publicación de la primera Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) en 2003, la creación del Ministerio del Ambiente en 2008 y la publicación de lineamientos para elaborar Inventarios Nacionales de GEI en el 2014, año en que Perú ocupó la presidencia para llevar a cabo la COP20 de Lima.

Es a partir del 2015, con la firma del Acuerdo de París, que la gestión del cambio climático del país empieza a consolidarse, como respuesta a los nuevos compromisos internacionales que asume ante la CMNUCC (Figura 20). Más adelante, el 2018 y 2019 se promulga la Ley Marco sobre Cambio Climático (Ley N°30754) y su Reglamento (Decreto Supremo N° 013-2019-MINAM). Ambos instrumentos legales orientan la estructura del sistema de gobernanza de cambio climático, además de convertir los planes, estrategias y reportes en instrumentos legalmente vinculantes. Este marco normativo se complementa con la NDC actualizada, que también es denominada como "Nuestro Desafío Climático" en el contexto nacional.

Figura 20. Evolución de políticas para la gobernanza del cambio climático en el Perú



Fuente: Elaboración propia

La LMCC es la norma que establece los principios y define las responsabilidades para la coordinación, el diseño, la ejecución y monitoreo de las políticas públicas sobre cambio climático, con la finalidad de: disminuir la vulnerabilidad del Perú ante el cambio climático, potenciar las oportunidades para el desarrollo bajo en carbono y cumplir con los compromisos asumidos ante la CMNUCC (Gobierno del Perú, 2018b; MINAM, 2019b). De acuerdo a esta ley, la gestión integral del cambio climático en el Perú debe incluir los siguientes elementos:

- Articulación para el cumplimiento de compromisos internacionales
- Incorporación del cambio climático en la planificación del desarrollo nacional
- Fortalecimiento de la institucionalidad
- Rol de instrumentos de inversión pública y presupuesto público para la acción climática
- Respaldo a la ciencia y tecnología
- Participación ciudadana y acceso a la información
- Monitoreo, reporte y verificación de las NDC

Además, establece que las acciones en materia de cambio climático deben responder a un enfoque intergeneracional, intercultural y de conocimientos ancestrales, de derechos humanos, de igualdad de género, con desarrollo bajo en carbono y orientado a la gestión de riesgos climáticos.

El Reglamento de la LMCC operativiza el contenido de la ley para garantizar su cumplimiento; es así que, siguiendo el enfoque intergeneracional e intercultural, fue sometido a consulta pública antes de su aprobación y durante siete meses de trabajo. En este periodo, se desarrollaron talleres informativos donde se promovió la participación de organizaciones indígenas, mujeres y jóvenes, para incluir sus aportes y demandas en el documento. Una prueba del interés por integrar a las poblaciones vulnerables a los impactos del cambio climático es que la versión final del Reglamento de la LMCC fue publicado en cinco idiomas originarios de Perú, además del castellano: quechua, aimara, shipibo-conibo, awajún y asháninka.

A partir de las directrices de la ley y su reglamento se han establecido diferentes plataformas de trabajo de carácter multisectorial, multinivel y multiactor, acompañadas con el diseño de estrategias que sostienen el sistema de gobernanza. Estos espacios e instrumentos son descritos a continuación:

- **Comisión de Alto Nivel de Cambio Climático**
  Comisión creada por el gobierno en julio de 2020, está liderada por la Presidencia del Consejo de Ministros e integrada por miembros de 13 ministerios. Esta comisión trabaja para establecer los objetivos de adaptación y mitigación, en el marco del AP, planificar su implementación y reportar su progreso ante la CMNUCC. Además, se encargan de planificar las acciones que permitirán neutralizar las emisiones de GEI en el año 2050 (MINAM, 2020b) y recibir y evaluar las recomendaciones realizadas por la Comisión Nacional sobre el Cambio Climático y la Plataforma de los Pueblos Indígenas para enfrentar el Cambio Climático, y otras instancias relacionadas.

- **Comisión Nacional sobre el Cambio Climático**
  Se trata de un espacio permanente instalado el 2021 (como una adecuación de la comisión anterior ante la nueva LMCC), donde el sector público y la sociedad civil se reúnen para dar seguimiento al cumplimiento de las políticas y compromisos internacionales de cambio climático (MINAM, 2022e). Tiene la potestad de emitir recomendaciones o propuestas a través de informes técnicos dirigidos a la Comisión de Alto Nivel y al Ministerio del Ambiente. Está conformada por un representante de cada ministerio, de los gobiernos regionales y municipales como parte de los actores estatales y actores no estatales como: plataforma de pueblos indígenas, organizaciones afroperuanas, fondos ambientales, organizaciones no gubernamentales ambientales, colectivos

juveniles, mesa de concertación de lucha contra la pobreza, organizaciones y colectivos de mujeres, sindicato de trabajadoras, colegios profesionales, instituciones académicas y gremios empresariales.

- **Plataforma de los Pueblos Indígenas para enfrentar el Cambio Climático**
  Esta plataforma articula y hace seguimiento de las propuestas de medidas de adaptación y mitigación orientadas a los pueblos indígenas (MINAM, 2020a), fue establecida el 2020 y está conformada por representantes de siete organizaciones indígenas del país, en compañía de funcionarios del Ministerio del Ambiente y Ministerio de Cultura. Tiene una participación especial en el monitoreo y evaluación de la Estrategia Nacional de Bosques y Cambio Climático del país.

- **Estrategia Nacional ante el Cambio Climático**
  La ENCC es el instrumento principal que orienta la gestión integral del cambio climático en el largo plazo, tal como lo menciona el artículo 21.1 del Reglamento de la LMCC (MINAM, 2019b). De acuerdo a la norma, esta estrategia debe ser implementada en los diferentes niveles de gobierno: autoridades sectoriales, gobiernos regionales y municipales.

  La versión vigente de la ENCC corresponde al año 2015 y tiene por objetivo "cumplir los compromisos internacionales asumidos por el Perú ante la CMNUCC de manera integrada, transversal y multisectorial, teniendo en cuenta los esfuerzos destinados a la adaptación de los sistemas productivos, los servicios sociales y la población ante los efectos del cambio climático (MINAM, 2015). El año 2021 inició la actualización del documento con una mirada hacia el 2050, debido a la necesidad de concretar una estrategia de desarrollo bajo en carbono.

  El punto de partida para la construcción de la nueva versión de la ENCC ha sido el establecimiento del problema público actual y la situación futura deseada al 2050. El problema público se ha definido como el "*incremento acelerado de las consecuencias adversas del cambio climático sobre la población y los medios de vida en el Perú*", cuya situación futura deseada indica que: "*Al 2050, el Perú ha disminuido las consecuencias adversas del cambio climático sobre la población y los medios de vida; tal es así que, a través de la implementación de nuevas medidas de adaptación se ha reducido el 30% de los daños, pérdidas y alteraciones desencadenadas por los peligros asociados al cambio climático. En 2030, a través de la implementación de medidas de adaptación, como mínimo, en las siguientes áreas de salud, pesca y acuicultura, bosques, agricultura, agua, turismo y transporte se ha reducido el 20% de los daños, pérdidas y alteraciones desencadenadas por los peligros asociados al cambio climático. Además, las emisiones netas de GEI al 2030 alcanzaron un máximo de 179 millones de toneladas de CO_2eq, y al 2050 se ha logrado reducir las emisiones de GEI, alcanzando emisiones netas iguales a cero a través de un equilibrio entre las emisiones y absorciones*" (MINAM, 2022b).

  Actualmente se ha culminado con el proceso participativo para obtener aportes al documento, con el involucramiento de los diferentes actores de la Comisión Nacional de Cambio Climático, y se ha dado inicio a la fase de consulta pública de la "Matriz de Objetivos Prioritarios, Indicadores, Lineamientos y los Servicios de la ENCC 2050" (MINAM, 2022d). Una vez terminada esta etapa, se integrarán los resultados para finalizar el documento e iniciar los trámites de aprobación.

- **Dialoguemos sobre Cambio Climático**
  Es un mecanismo creado para fomentar la participación ciudadana en la construcción de los mecanismos y acciones de adaptación y mitigación que forman parte de la gestión integral del cambio climático en el Perú (MINAM, 2017). La importancia de este espacio radica en la incorporación de la visión de los diferentes sectores de la sociedad civil con la finalidad de

asegurar que las políticas públicas en materia de cambio climático (ENCC, NDC y otros instrumentos legales) sean implementadas en todo nivel, a través de la creación de alianzas y acuerdos entre ellos.

Esta propuesta participativa ha desarrollado cuatro procesos desde su puesta en marcha, estos son: Dialoguemos del Reglamento de la Ley Marco sobre Cambio Climático (2018), Dialoguemos sobre Bosques y Cambio Climático (2018), Dialoguemos sobre Desertificación y Cambio Climático (2018) y Dialoguemos sobre las NDC del Perú (2019). En los últimos años, el Dialoguemos volvió a reactivarse para la construcción del marco conceptual para el análisis de riesgos en el NAP y la validación de objetivos y lineamientos de la ENCC.

La descentralización de la gestión del cambio climático es otro aspecto clave considerado en la LMCC y su Reglamento, ya que estas normas delegan responsabilidades a los gobiernos regionales para elaborar e implementar su Estrategia Regional de Cambio Climático (ERCC) en línea con la NDC, lo que implica desarrollar inventarios de GEI y planes de acción para cumplir con las medidas de adaptación y mitigación a nivel regional. Además, deben permanecer en coordinación con los gobiernos locales de su jurisdicción para orientarlos en la elaboración de su Plan Local de Cambio Climático (PLCC).

En este sentido, el Ministerio de Ambiente brinda la asistencia técnica en los diferentes niveles de gobierno; para ello el 2021 ha publicado los Lineamientos Metodológicos para la formulación y actualización de las Estrategias Regionales de Cambio Climático y sus anexos (Resolución Ministerial N°152-2021-MINAM), y los Lineamientos Metodológicos para la formulación y actualización de los Planes Regionales de Cambio Climático y sus anexos (Resolución Ministerial N°196-2021-MINAM).

Dentro del contexto nacional, cabe mencionar que en enero de 2022 el gobierno publicó la Declaratoria de Emergencia Climática con el objetivo de señalar la urgencia de ejecutar medidas para la acción climática en el país y así contribuir a que se alcancen las metas nacionales de mitigación y adaptación establecidas en la NDC (MINAM, 2022a). Aunque en ese momento se indicó que la nueva ENCC sería aprobada en octubre de 2022, hasta la fecha no se ha culminado con el documento, el mismo que debe ser enviado ante la CMNUCC para cumplir con el compromiso de presentar su LTS actualizada.

La gobernanza del cambio climático también está influenciada por los diferentes compromisos internacionales que los países suscriben voluntariamente en el contexto de las COP u otras reuniones de alto nivel. Las políticas climáticas también deberían tomar en cuenta los principios de estas adhesiones, aunque esto es materia de otro análisis. En el caso peruano, se tiene registro de que el país ha adoptado 13 compromisos de esta naturaleza: 3 antes de la COP26, 8 en la COP26 y 2 en la COP 27 (Comunidad por el Clima, 2022), la Tabla 07 resume las características de estas iniciativas.

Seguidamente, la Tabla 08 reúne la documentación enviada por Perú a la CMNUCC, en respuesta al requerimiento sobre las comunicaciones periódicas de la gestión del cambio climático a nivel nacional.

Tabla 07. Compromisos internacionales firmados por Perú en materia de cambio climático

COP	Tipo	Temática	Nombre del Acuerdo	Objetivo principal del Acuerdo
Antes COP26	Alianza	Financiación	*Coalition of Finance Ministers and Network of Central Banks for Greening the Financial System*	Movilizar a ministerios y entidades financieras para alinear sus carteras con el objetivo del AP y alcanzar las emisiones netas cero
		Combustibles fósiles y energías limpias	*Powering Past Coal Alliance (PPCA)*	Eliminar progresivamente el carbón para acelerar la transición a la energía limpia
		Adaptación	*The Coalition for Disaster Resilient Infrastructure*	Promover la resiliencia de sistemas de infraestructura ante los riesgos climáticos
COP26	Alianza	Combustibles fósiles y energías limpias	Alianza por el Hidrógeno Verde en Latinoamérica	Desarrollar el ecosistema del hidrógeno verde para reforzar el mercado mundial y reducir las emisiones
	Declaración	Biodiversidad bosques y uso de la tierra	Declaración de Líderes sobre los Bosques y el Uso de la Tierra	Detener e invertir la pérdida de bosques y la degradación de la tierra; es decir lograr la deforestación cero para 2030
			Diálogo sobre Bosques, Agricultura y Comercio de Productos Básicos	Promover el desarrollo y el comercio sostenibles de productos agrícolas
		Combustibles fósiles y energías limpias	*Green Grids Initiative (OSOWOG): One Sun Declaration*	Crear un ecosistema global de energías renovables interconectadas
	Iniciativa	Mitigación	El Programa de Salud: Compromiso Net Zero	Alcanzar las emisiones netas cero para 2050 en los sistemas de salud
			El Programa de Salud: Sistemas Sostenibles y Bajos en Carbono	Desarrollar planes nacionales para sistemas sanitarios sostenibles, bajos en carbono y en camino hacia la neutralidad
		Adaptación	El Programa de Salud: Sistemas Resilientes	Desarrollar planes nacionales para potenciar la capacidad de adaptación de los sistemas de salud al cambio climático
		Combustibles fósiles y energías limpias	*Global Methane Pledge*	Reducir las emisiones mundiales de metano y avanzar en el uso de las mejores metodologías de inventario
COP27	Alianza	Mitigación	La Alianza para la Acción Transformadora sobre el Clima y la Salud (ATACH)	Construir sistemas de salud resilientes al clima y promover la integración del cambio climático y salud en los planes nacionales
	Declaración	Mitigación	Ambición sobre el deshielo: Aumento del nivel del mar y recursos hídricos de las montañas	Crear un grupo de alto nivel para garantizar que los dirigentes políticos y la opinión pública comprendan las repercusiones de la pérdida de la criósfera en todo el planeta

Fuente: Elaboración propia, con datos de AmbiciónCOP (Comunidad por el Clima, 2022)

Tabla 08. Documentación presentada por el Perú ante la CMNUCC

Año	Tipo de documento	Nombre del documento
2001	Comunicación Nacional	Primera Comunicación Nacional del Perú a la CMNUCC
	Inventario GEI	Inventario Nacional de GEI 1994
2010	Comunicación Nacional	Segunda Comunicación Nacional del Perú a la CMNUCC
	Inventario GEI	Inventario Nacional de GEI 2000
2014	BUR	Primer Informe Bienal de Actualización del Perú a la CMNUCC
	Inventario GEI	Inventario Nacional de GEI 2010
2015	NDC	La Contribución Nacional del Perú: agenda para un desarrollo climáticamente responsable
2016	Comunicación Nacional	Tercera Comunicación Nacional del Perú a la CMNUCC
	Inventario GEI	Inventario Nacional de GEI 2012
2019	BUR	Segundo Informe Bienal de Actualización del Perú a la CMNUCC
	Inventario GEI	Inventario Nacional de GEI 2014
2020	NDC	Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional del Perú. Reporte de actualización 2021-2030
2021	Inventario GEI	Inventario Nacional de GEI 2016
	NAP	Plan Nacional de Adaptación
2023	Inventario GEI	Inventario Nacional de GEI 2019

Fuente: Elaboración propia

3.7. Descripción de la NDC de Perú

La versión actual de la NDC de Perú fue aprobada en diciembre de 2020 por la Comisión de Alto Nivel de Cambio Climático del Perú y enviada a la CMNUCC el mismo mes. Así, establece metas absolutas para la reducción de emisiones al año 2030 a través de los siguientes compromisos (Gobierno del Perú, 2020):

- Meta no condicionada: No exceder 208.8 $MtCO_2eq$ al 2030, con inversiones y recursos del gobierno.
- Meta condicionada: Alcanzar la cantidad máxima de 179 $MtCO_2eq$ al 2030, en función a la disponibilidad de financiamiento internacional y la existencia de condiciones favorables.
- Lograr la carbono neutralidad en el año 2050.

La elaboración de los escenarios y la determinación de metas de la NDC se realizó a partir de un análisis de las emisiones de GEI de cinco sectores: Energía; Procesos industriales y uso de productos (PIUP); Desechos; Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (UTCUTS) y Agricultura. Además, a diferencia de los compromisos anteriores, se anuncia la cobertura de todos los GEI: CO_2, CH_4, N_2O, HFC, PFC y SF_6. El alcance de estas metas es nacional e incluye los siguientes compromisos para cada sector de emisiones:

Tabla 09. Compromisos de los sectores de emisiones para la mitigación de GEI del Perú

Sector de emisiones	Compromiso
Energía – Combustión estacionaria	Promover el cambio de matriz energética con un mayor aporte de energías renovables y de eficiencia energética en los sectores industrial, comercial, residencial, público y de servicios.
Energía – Combustión móvil	Promover la eficiencia energética en el transporte; mejorar su calidad; y promover, conservar y mejorar las vías de transporte nacionales en el interior del país
PIUP	Promover el reemplazo de materias primas, insumos y productos para el aumento de la competitividad a través de la reducción de costos y uso
Desechos – Residuos sólidos	Apostar por una gestión integral de los residuos, mediante tecnologías eficientes para la disposición final de los residuos y valorización
Desechos – Aguas residuales	Aumentar la cobertura de los servicios de saneamiento, considerando la eficiencia energética y reducción de emisiones, energías alternativas, modernización de sistemas y reaprovechamiento de subproductos
UTCUTS	Reducir las emisiones de CO2 por la disminución de la deforestación, el incremento de remociones y biomasa, el manejo forestal y la conservación de stocks de carbono
Agricultura	Reducir las emisiones de la ganadería mediante el manejo de sistemas de producción más eficientes; y, reducir las emisiones de cultivos de arroz y otros cultivos permanentes, mediante el manejo sostenible

Fuente: Reporte de actualización de la NDC del Perú (Gobierno del Perú, 2020)

Sobre las medidas de adaptación, se indica el alcance de las acciones para reducir los efectos negativos del cambio climático en cinco áreas temáticas prioritarias: salud, agricultura, pesca y acuicultura, agua y bosques; y dos áreas secundarias, en desarrollo: turismo y transporte. De esta manera, se pretende alcanzar los objetivos prioritarios para la adaptación en el Perú (Tabla 10).

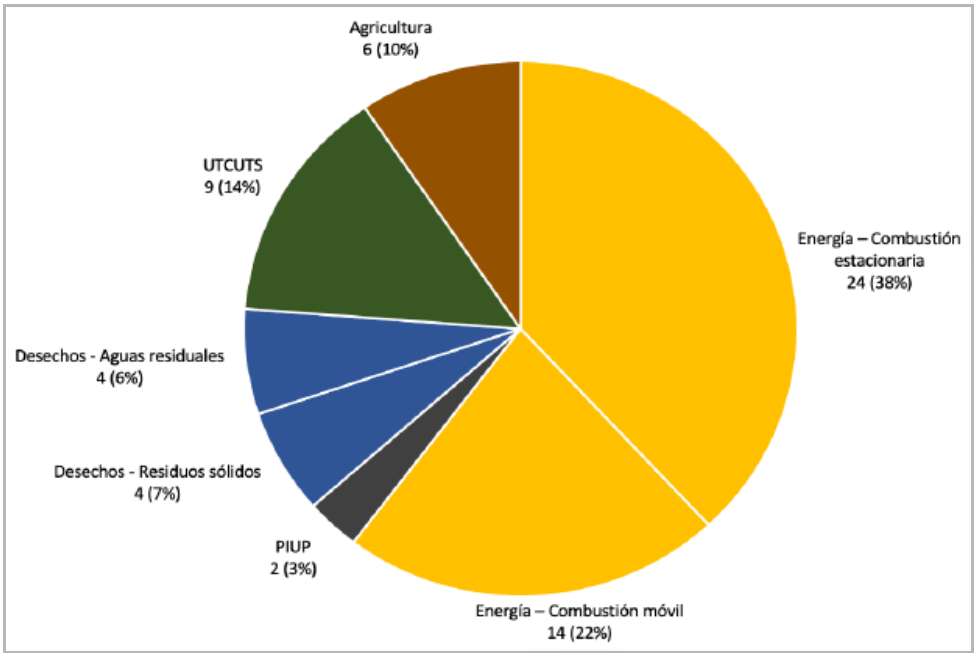
Tabla 10. Objetivos generales de las áreas temáticas para la adaptación al cambio climático en el Perú

Área de adaptación	Objetivos generales
Agricultura	Reducir el impacto del cambio climático en la actividad agrícola.
Bosques	Reducir la vulnerabilidad de poblaciones que dependen de los bosques y aumento de la resiliencia ante los efectos del cambio climático.
Pesca y acuicultura	Reducir la vulnerabilidad de la actividad pesquera y acuícola ante los efectos del cambio climático.
Salud	Reducir la vulnerabilidad de la población ante los efectos del cambio climático en la salud pública.
Agua	Impulsar y promover acciones y proyectos que incrementen la disponibilidad del agua frente al cambio climático.
Turismo y transporte	Reducir la vulnerabilidad de la infraestructura de transportes y de la actividad turística.

Fuente: Reporte de actualización de la NDC del Perú (Gobierno del Perú, 2020)

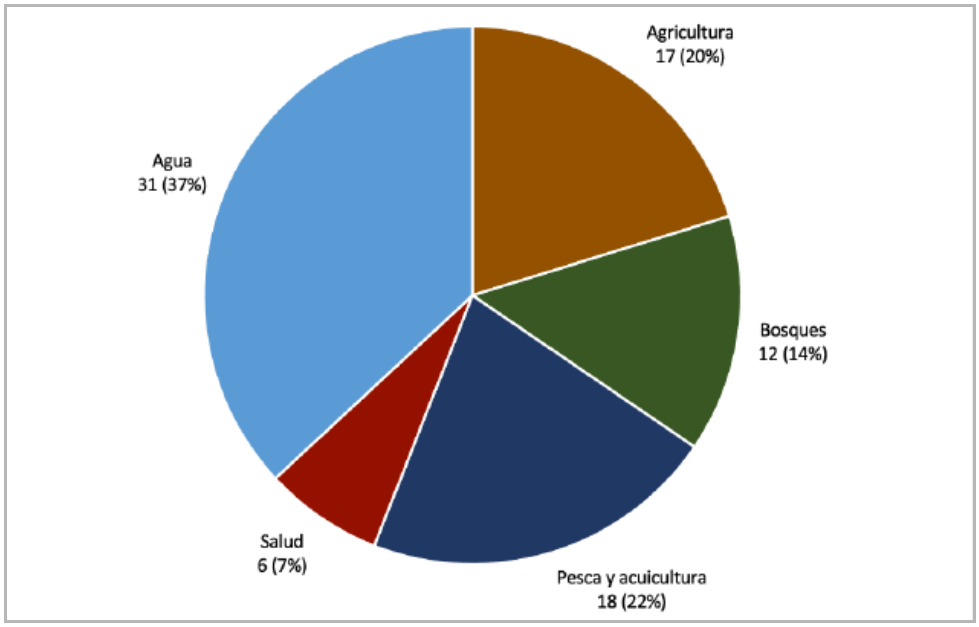
Aunque la última NDC no precisa las medidas específicas, el gobierno afirma que existen 146 metas: 63 de mitigación (Figura 21) y 84 de adaptación (Figura 22), las mismas que fueron establecidas luego de un trabajo multisectorial acompañado de un proceso de consulta pública.

Figura 21. Distribución de las medidas de mitigación por sector de emisiones de GEI



Fuente: Informe sobre el progreso del cumplimiento de metas en mitigación y adaptación (MINAM, 2022b)

Figura 22. Distribución de las medidas de adaptación por área temática priorizada



Fuente: Informe sobre el progreso del cumplimiento de metas en mitigación y adaptación (MINAM, 2022b)

El último informe de cumplimiento de las metas de adaptación y mitigación enviado por el MINAM al Congreso de la República contiene la información actualizada sobre la ejecución de las acciones propuestas por la NDC, hasta finales del 2022. Respecto a la mitigación, se reporta que el 18% de las medidas ya registra resultados positivos, 40% se encuentra en proceso de implementación, 34% está en fase de preparación y el 8% de ellas no ha tenido ningún avance. Mientras tanto, en adaptación se tiene que 7% de medidas ya presentan resultados, 33% se encuentra en proceso de implementación, 54% está en fase de preparación y el 5% aún no han tenido avance (5%) (MINAM, 2022b).

Respecto al compromiso de alcanzar la carbono neutralidad hacia el año 2050, el documento no indica ningún detalle sobre las estrategias o políticas para lograrlo. La nueva ENCC, que se encuentra en etapa de consulta pública, promete presentar la hoja de ruta para alcanzar la carbono neutralidad en el año 2050.

Existen diversas iniciativas internacionales que analizan los compromisos de mitigación plasmados en las NDC de los países, entre ellas se encuentran: *Climate Action Tracker* del *New Climate Institute, NDCs we want* de WWF, *1.5°C National Pathway Explorer* de *Climate Analytics* y el Reporte LEDSenLAC de LEDS LAC. La Tabla 11 resume los principales hallazgos del análisis de la NDC de Perú por parte de estas iniciativas.

Tabla 11. Análisis de la NDC de Perú a la luz de diversas iniciativas internacionales

Iniciativa	Alcance del análisis	Resultado Perú	Resumen de Hallazgos
Climate Action Tracker	Seguimiento de la acción climática para cumplir el AP	Compromisos "insuficientes": conducirían a un incremento de 3°C	- Políticas "casi suficientes" para ser consistentes con el límite de 1.5°C, podrían serlo con mejoras moderadas. - Objetivos "insuficientes" de la NDC (incondicional y condicional). - Objetivo *Net Zero* con información incompleta.
NDCs we want	Evaluación del nivel de ambición de las NDC, determina si es la que realmente "queremos" para cumplir con el AP.	"Aún queda camino por recorrer" para convertirse en una *NDC we want*	- Mitigación: Objetivos no compatibles con 1.5°C, LT-LEDS pendiente de presentación. - Adaptación: Objetivos claros e inclusión de nuevos sectores. - Financiamiento: Debería especificar los compromisos o montos de financiación, y los plazos de implementación de la Estrategia de Financiamiento Climático. - Fomento del cambio sistémico: Podría presentar objetivos sectoriales cuantitativos y el enlace con políticas para la transición justa. Resalta la inclusión de la salud como área de adaptación. - Inclusión y participación: Podría presentar información sobre cómo incorporan las contribuciones de las partes interesadas. - Contribución al desarrollo sostenible: No muestra información sobre el vínculo de sus compromisos con los ODS. - Medición del progreso: Hace referencia a la creación de un comité para monitorear y evaluar la acción climática.
1.5°C National Pathway Explorer	Verificación de la coherencia entre las trayectorias de mitigación y el 1.5°C	Brecha de ambición del 40%, para que el objetivo de Perú sea coherente con 1.5°C	- Perú necesitaría mitigar al menos 33 $MtCO_2e$/año adicionales para 2030, para situarse dentro del rango superior de los objetivos de reducción compatibles con 1.5 °C.
Reporte LEDS en LAC	Analiza el avance en la implementación de las NDC de los países de Latinoamérica y el Caribe	Cumple con 12 de 17 criterios para evaluar el avance en la NDC	- Apropiación: El proceso de la NDC contó con participación de diversos actores, incorporó enfoques de juventud, género y grupos vulnerables, así como conciencia y educación. - Solidez: La LT-LEDS aún está en desarrollo. - Ambición: Presenta una meta con mayor reducción de GEI e incorpora un nuevo GEI en el análisis; no cuenta con metas subnacionales o locales. - Viabilidad: Es necesario establecer el vínculo entre la NDC y la estrategia de financiamiento. Cuenta con espacios institucionalizados para facilitar el cumplimiento de la NDC y con soporte legal vinculante.

Fuente: Elaboración propia, con datos de *Climate Action Tracker* (Climate Action Tracker, 2022), *NDCs We Want* (WWF, 2021), *1.5°C National Pathway Explorer* (Climate Analytics, 2021) y Reporte LEDS en LAC (LEDS LAC, 2023)

IV. Metodología

4.1. Evaluación de la NDC Perú

La evaluación del documento de la NDC actualizada de Perú se realizó tomando como referencia tres herramientas propuestas para este fin, según se detalla a continuación.

- ***Paris Rulebook*** (CMNUCC, 2019). Específicamente la información mínima que debe incluir la NDC para facilitar la claridad, transparencia y comprensión, contenido que se encuentra en el anexo 1 de la "Decisión 4/CMA.1 Orientaciones adicionales en relación con la sección de la decisión 1/CP.21 que se refiere a la mitigación", del "Informe de la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el Acuerdo de París sobre la tercera parte de su primer período de sesiones, celebrada en Katowice del 2 al 15 de diciembre de 2018".
- **Elementos clave para incorporar justicia, desarrollo y ambición en una NDC** (Alcaraz et al., 2019). Presenta una lista de comprobación para evaluar incorporación de consideraciones de ambición y justicia en los compromisos de mitigación de los países.
- ***Climate Promise Quality Assurance Checklist, for revising NDC*** (PNUD, 2020). Propone una lista de verificación para el control de calidad del proceso de elaboración y del contenido de la NDC.

Se elaboró una lista de verificación para cada una de las referencias aplicadas, considerando los criterios de mitigación aplicables al Perú. A través de estas listas se evaluó el contenido de la última NDC actualizada el 2020. Las dimensiones de evaluación se presentan en la Tabla 12, cada dimensión contiene una serie de preguntas de acuerdo a la herramienta empleada; el listado completo de estas preguntas puede encontrarse en el Anexo 01 de este documento.

Tabla 12. Dimensiones de evaluación de las herramientas aplicadas para la evaluación de la NDC

Paris Rulebook	Elementos clave para incorporar justicia, desarrollo y ambición en una NDC	*Climate Promise Quality Assurance Checklist, for revising NDC*
- Información cuantificable sobre el punto de referencia - Plazos y/o periodos de aplicación - Alcance y cobertura - Procesos de planificación - Supuestos y enfoques metodológicos para estimar las emisiones antropógenas de GEI y la absorción antropógena - Cómo considera la Parte que su NDC es justa y ambiciosa a la luz de sus circunstancias nacionales - La forma en que la NDC contribuye a la consecución del objetivo de la CMNUCC	- Consideraciones generales - Consideraciones sobre ambición - Consideraciones sobre justicia	- Apropiación nacional e inclusión - Solidez y ambición - Viabilidad

Fuente: Elaboración propia

Las preguntas identificadas en cada dimensión fueron respondidas con "Sí", "Parcialmente" o "No". La alternativa "Sí" significa que la NDC cumple con el requerimiento de información que se menciona en la pregunta, la opción "No" indica que la información no ha sido contemplada en el documento y se utilizó "Parcialmente" cuando solo se pudo responder una parte de la pregunta con la información de la NDC.

4.2. Determinación del Presupuesto de Carbono del Perú a nivel departamental

El MJC propone la distribución equitativa del PGC entre 196 países, considerando el valor de 400 $GtCO_2$ estimado por el IPCC (compatible con 1.5°C de calentamiento, con 67% de probabilidad y disponible desde el 1/01/20). De acuerdo al modelo, al Perú le corresponde un 0.40% del PGC, lo que significa un PC de 1 591 $MtCO_2$ (Tabla 13). Esta cantidad de emisiones de CO_2 ha sido la referencia para determinar el PC en cada uno de los 24 departamentos y en la Provincia Constitucional del Callao.

Tabla 13. Estimación del PC de Perú de acuerdo al MJC

Unidad	Igualdad	Responsabilidad histórica	Capacidad	Derecho al desarrollo sostenible	MJC
% PGC	0.42	0.43	0.38	0.36	0.40
PGC = 400 000 $MtCO_2$ (1.5°C, 67% probabilidad)					
$MtCO_2$	1 687	1 708	1 533	1 436	1 591
PGC = 1 150 000 $MtCO_2$ (2°C, 67% probabilidad)					
$MtCO_2$	4 849	4 911	4 408	4 129	4 574

Fuente: Elaboración propia, con datos del MJC (Grupo de Gobernanza del Cambio Climático, 2022b)

La información de entrada para la aplicación del MJC fue seleccionada en función de la disponibilidad de datos a nivel departamental. Se identificaron los indicadores más adecuados para cubrir las dimensiones de igualdad, capacidad y derecho al desarrollo sostenible mediante la consulta de diferentes reportes y estadísticas peruanas (Tabla 14). El país aún se encuentra trabajando en el fortalecimiento de capacidades para la elaboración de Inventarios de GEI en cada departamento; por tanto, al no contar con los datos de las emisiones de CO_2, la responsabilidad histórica no fue evaluada en este trabajo.

Tabla 14. Definición de indicadores de entrada para aplicar el MJC en Perú, a nivel departamental

Dimensión	Indicador de entrada	Fuente
Igualdad	Población departamental	Series Nacionales del INEI (INEI, 2023)
Responsabilidad	Información departamental no disponible	-
Capacidad	PIB departamental	Series Nacionales del INEI (INEI, 2023)
	Índice de competitividad regional (INCORE)	INCORE (Instituto Peruano de Economía, 2022)
Derecho al desarrollo sostenible	IDH departamental	IDH (Instituto Peruano de Economía, 2021)
	Proporción de la población que vive en hogares con acceso a servicios básicos de infraestructura	Sistema de monitoreo y seguimiento de indicadores de los ODS, Perú (INEI, 2021)

Fuente: Elaboración propia

Es importante resaltar que se exploraron nuevos indicadores para abordar la dimensión de capacidad, que vayan más allá del componente monetario expresado en términos de PIB: capacidad tecnológica e industrial, inversión en investigación e infraestructura. Aunque existen datos relacionados con estos parámetros, su alcance de medición es nacional y no departamental (INEI, 2021). En esta revisión se identificó el Índice de Competitividad Regional (INCORE), un indicador que cuantifica la posición relativa de los 24 departamentos y la Provincia Constitucional del Callao, a partir de 40 variables agrupadas en seis

pilares: entorno económico, infraestructura, salud, educación, instituciones y contexto laboral (Instituto Peruano de Economía, 2022).

También se añadió un indicador para la dimensión del derecho al desarrollo sostenible: la proporción de población que vive en hogares con acceso a servicios básicos de infraestructura: agua potable y saneamiento por red pública, dentro o fuera de la vivienda; y energía eléctrica (INEI, 2021). Los valores de los indicadores seleccionados se presentan en la Tabla 15, estos son el punto de partida para aplicar el MJC, a través cálculos en *Microsoft Excel*. Además, se clasificó a los departamentos según la región natural que representa el mayor porcentaje de su territorio, como se observa en la Tabla 16.

Tabla 15. Valores de los indicadores de entrada para aplicar el MJC en Perú, a nivel de departamentos

Departamento	Región natural	Población 2020-2050 (millones)	PIB per cápita (2016-2020) (S/)	IDH	INCORE	Acceso a servicios básicos (%)
Amazonas	Selva	14	7 174	3.78	0.42	64.40
Áncash	Sierra	39	16 842	4.68	0.52	81.60
Apurímac	Sierra	13	16 301	3.87	0.41	72.10
Arequipa	Sierra	60	20 972	6.92	0.64	86.70
Ayacucho	Sierra	22	8 359	3.88	0.43	76.90
Cajamarca	Sierra	45	7 583	3.42	0.43	77.80
Callao	Costa	46	19 593	5.12	0.64	94.60
Cusco	Sierra	47	16 143	4.81	0.51	69.70
Huancavelica	Sierra	9	8 988	3.03	0.38	68.90
Huánuco	Sierra	23	7 588	3.53	0.45	63.50
Ica	Costa	41	17 727	6.59	0.60	82.80
Junín	Sierra	45	11 079	4.16	0.51	73.90
La Libertad	Costa	78	11 042	4.98	0.55	78.50
Lambayeque	Costa	47	9 100	5.10	0.53	81.10
Lima	Costa	422	20 173	7.77	0.66	87.45
Loreto	Selva	36	8 404	3.13	0.48	38.40
Madre de Dios	Selva	9	13 713	4.61	0.61	52.50
Moquegua	Sierra	7	46 304	7.30	0.66	85.40
Pasco	Sierra	8	19 063	3.70	0.48	63.00
Piura	Costa	76	9 780	4.33	0.51	64.80
Puno	Sierra	37	7 558	3.38	0.47	63.20
San Martín	Selva	34	6 818	3.94	0.48	70.30
Tacna	Sierra	15	21 126	6.75	0.59	94.20
Tumbes	Costa	10	11 070	4.95	0.56	65.70
Ucayali	Selva	25	7 725	3.40	0.48	47.40

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16. Valores de los indicadores de entrada para aplicar el MJC en Perú, a nivel de regiones naturales

Región natural	Población 2020-2050 (millones)	PIB per cápita (2016-2020) (S/)	IDH	INCORE	Acceso a servicios básicos de infraestructura (%)
Costa	720	98 485	5.55	0.58	79.28
Sierra	372	207 904	4.57	0.50	75.15
Selva	119	43 834	3.77	0.50	54.60

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, para mostrar los resultados de la distribución del PC a lo largo de los departamentos del Perú, se elaboraron mapas a través del *software* de información geográfica denominado QGIS.

4.3. Estimación de trayectorias de mitigación compatibles con el PC de Perú

Las trayectorias de mitigación muestran los caminos posibles para la reducción de emisiones a lo largo de los años, donde el área bajo la curva representa el valor del PC; por esta razón se afirma que existen innumerables trayectorias de mitigación que son compatibles con un mismo PC. En este sentido, es necesario definir ciertos criterios que determinarán la forma de estas curvas, como el tipo de curva (lineal o exponencial), los objetivos de reducción de emisiones y/o el periodo para alcanzar la neutralidad de carbono; se definieron tres tipos de trayectorias:

- Trayectorias de mitigación compatibles con el PC de Perú determinado con el MJC: distribución exponencial y lineal.
- Trayectorias de mitigación compatibles con el PC determinado en base a la igualdad: distribución exponencial y lineal.
- Trayectorias de mitigación compatibles con la NDC de Perú: objetivo no condicional y condicional, con emisiones UTCUTS y sin emisiones UTCUTS.

Para realizar las estimaciones futuras de las emisiones en cada escenario, se tomó como punto de partida las emisiones históricas de Perú, incluidas las emisiones UTCUTS, en el periodo 1990-2020 reportadas por el portal *Climate Watch,* debido a que se trata de una fuente de información armonizada con la data a nivel mundial (WRI, 2022). El cálculo de las emisiones en los años posteriores a la información encontrada se realizó mediante funciones lineales y exponenciales, que cumplen con el requisito de que sus emisiones acumuladas, o área integral, es igual al PC asignado.

En el tercer tipo de trayectoria, el valor máximo de emisiones del Perú al 2030, en un contexto no condicional y condicional, fue calculado tomando en cuenta los datos expresados en la NDC actual (MINAM, 2021a), y ajustando estas cifras con el último INGEI de Perú y con los parámetros de la data histórica del *Climate Watch*, considerando las emisiones con el sector UTCUTS y sin UTCUTS.

V. Resultados y discusión

5.1. Evaluación de la NDC Perú

La Tabla 17 presenta un resumen del cumplimiento de la NDC con la información requerida en cada herramienta aplicada: *Paris Rulebook* (CMNUCC, 2019), Elementos clave para incorporar justicia, desarrollo y ambición en una NDC (Alcaraz et al., 2019), y *Climate Promise Quality Assurance Checklist, for revising NDC* (PNUD, 2020). El detalle de todas las preguntas evaluadas en el estudio se encuentra en el Anexo 01 de este documento.

Tabla 17. Resumen del cumplimiento de la NDC de Perú respecto a las herramientas de evaluación aplicadas

Herramienta de evaluación	Preguntas aplicables	Cumplimiento		
		Sí	No	Parcialmente
1. *Paris Rulebook*: Información destinada a facilitar la claridad, la transparencia y la comprensión de las NDC				
A. Información cuantificable sobre el punto de referencia (con indicación, si corresponde, de un año de base)	1	1	0	0
B. Plazos y/o períodos de aplicación	2	2	0	0
C. Alcance y cobertura	4	3	1	0
D. Procesos de planificación	4	1	2	1
E. Supuestos y enfoques metodológicos, incluidos los utilizados para estimar y contabilizar las emisiones antropógenas de GEI y la absorción antropógena	5	5	0	0
F. Cómo considera la Parte que su NDC es justa y ambiciosa a la luz de sus circunstancias nacionales	4	2	1	1
G. La forma en que la contribución determinada a nivel nacional contribuye a la consecución del objetivo de la Convención, enunciado en su artículo 2	2	1	0	1
% Cumplimiento		68 %	18 %	14 %
2. *Climate Promise Quality Assurance Checklist, for revising NDC*				
A. Apropiación nacional e inclusión	8	3	4	1
B. Solidez y ambición	16	8	5	3
C. Viabilidad	14	0	13	1
% Cumplimiento		29 %	58 %	13 %
3. Elementos clave para incorporar justicia, desarrollo y ambición en una NDC				
A. Consideraciones generales	4	3	1	0
B. Consideraciones sobre ambición	6	1	4	1
C. Consideraciones sobre justicia	2	0	2	0
% Cumplimiento		33 %	59 %	8 %

Fuente: Elaboración propia

Los resultados mostraron que la NDC del Perú se ajusta mejor a los requerimientos del *Paris Rulebook* (CMNUCC, 2019) en comparación con las otras herramientas aplicadas, aunque esto no significa que lo cumpla totalmente. La NDC es coherente con las dimensiones de "Información cuantificable sobre el punto de referencia", "Plazos y/o periodos de aplicación" y "Supuestos y enfoques metodológicos"; aunque necesita fortalecer los componentes de "Alcance y cobertura", "Procesos de planificación" y "Justicia y ambición". Para ello es necesario que, en una futura actualización, el documento incluya información sobre:

- El análisis de los beneficios secundarios de mitigación que resulten de medidas de adaptación o de los planes de diversificación económica, junto a una descripción de los proyectos, medidas o iniciativas específicas que contribuyan a potenciar estos beneficios.
- La descripción de las circunstancias nacionales; por ejemplo: geografía, economía, desarrollo sostenible y erradicación de la pobreza.
- El proceso para identificar y tener en cuenta las consecuencias económicas y sociales de las medidas de respuesta que se presentan en la NDC.
- Su concepción de la equidad y cómo se incorpora en la elaboración de los compromisos.
- Un ajuste de sus compromisos de mitigación, justificado con consideraciones claras sobre la justicia y ambición en el contexto nacional e internacional; que puede trabajarse con la estimación de presupuestos de carbono.
- El compromiso para alcanzar su punto máximo de emisiones lo antes posible, en coherencia con el ítem anterior.

La evaluación a través del *Climate Promise Quality Assurance Checklist* (PNUD, 2020) mostró que es necesario que la NDC refleje mejor todas las dimensiones propuestas. Esta herramienta es importante porque, más allá de centrarse en las metodologías para elaborar los compromisos climáticos, presenta consideraciones que abarcan todo el proceso de desarrollo de la NDC: desde los pasos previos a la elaboración de los compromisos, pasando por el diseño de políticas coherentes con la mitigación, hasta la viabilidad de su implementación. A la luz de esta herramienta, la NDC de Perú presenta las siguientes oportunidades de mejora:

- Incorporar medidas específicas que aborden las necesidades de los grupos vulnerables: mujeres, niños, jóvenes, adultos mayores, pueblos indígenas, entre otros.
- Definir los pasos que conduzcan hacia una transición justa e incluyente de la fuerza laboral, previo análisis de sus condiciones en el país.
- Proponer medidas específicas para crear mayor conciencia, promoción y educación.
- Establecer objetivos sectoriales no relacionados con los GEI; por ejemplo, energía renovable, transporte, industria, UTCUTS.
- Describir cómo se gestionan los impactos socioeconómicos de las medidas propuestas.
- Alinear el sistema de MRV con los ODS y otros aspectos transversales para fortalecer su revisión.
- Incluir información sobre los costos y beneficios de las metas GEI y no GEI, los costos sobre la inacción y las estrategias para acceder a mecanismos de financiamiento climático.
- Identificar las brechas legales, regulatorias y de política, así como de recursos humanos y financiamiento para su implementación.

Al revisar la NDC bajo la mirada de los criterios para incorporar justicia, desarrollo y ambición (Alcaraz et al., 2019), se evidenció que, aunque incorpora una meta cuantificada de emisiones e incluye todos los GEI y sectores del IPCC, su contenido no es lo suficientemente sólido para considerar que sea una NDC ambiciosa. En este sentido se plantean las siguientes recomendaciones que abordan la ambición y justicia:

- Ambición: Establecer el año en que se prevé alcanzar el pico de emisiones, formular los objetivos de reducción en base a presupuestos de carbono en el periodo de implementación, definir objetivos de reducción de emisiones GEI específicos para los sectores.
- Justicia: Emplear criterios de justicia climática para estimar presupuestos de carbono coherentes con 1.5°C, incluir valores de indicadores actualizados relacionados con los principios de igualdad, responsabilidad, capacidad y derecho al desarrollo.

5.2. Determinación del PC de Perú a nivel departamental

La distribución del PC de Perú (1591 $MtCO_2$) entre los departamentos se basó en tres de las cuatro dimensiones de la justicia climática: igualdad, capacidad y derecho al desarrollo sostenible. La Tabla 18 presenta los resultados para cada una de estas dimensiones, así como el porcentaje final obtenido con el MJC.

Respecto a la dimensión de capacidad, se constató la diferencia que existe al utilizar el PIB y el INCORE como indicadores de entrada. La asignación que se realiza a nivel de INCORE otorga mayor porcentaje del PC a los departamentos menos favorecidos y reduce las emisiones para los que cuentan con mayores ingresos; esto evidencia la importancia de no considerar al PIB como el único componente de la capacidad, sobre todo en un contexto de justicia climática y equidad.

Se observó que un porcentaje mayor del PC para los departamentos con mayor población y capacidad al realizar la distribución bajo estos criterios; esta diferencia está claramente marcada en el caso de Lima (el departamento más poblado y con mayores recursos económicos) donde se calculó un 34.9% para la igualdad y 25.9% para la capacidad. En contraste, Madre de Dios (uno de los departamentos menos poblados y el más pobre) obtuvo el 0.7% para la igualdad y 0.8% para la capacidad.

En términos de desarrollo sostenible, los porcentajes del PC disminuyeron para los departamentos con mayor población y capacidad, e incrementaron para los departamentos menos favorecidos, que aún presentan desafíos para alcanzar las condiciones mínimas de desarrollo; con esta dimensión, el porcentaje asignado a Lima disminuyó a un 23.8% y el de Madre de Dios ascendió a 1.1%. Luego, al aplicar el MJC, se obtuvo un 28.2% para Lima y 0.9% para Madre de Dios. Los departamentos con mayor porcentaje asignado de PC fueron: Lima (28.2%), Piura (7.5%) y la Libertad (6.7%); los departamentos con menor porcentaje fueron: Madre de Dios (0.9%), Pasco (0.8%) y Moquegua (0.5%).

Para visualizar mejor estas diferencias, la Tabla 19 presenta los resultados agregados según las tres regiones naturales del Perú: costa, sierra y selva. Históricamente, y como se ha descrito en el contexto socioeconómico, la costa cuenta con mayor densidad de población y mayor capacidad adquisitiva en comparación a las otras dos regiones, características que se reflejan en los resultados obtenidos.

La Figura 23 representa el porcentaje de PC asignado según cada una de las tres dimensiones de justicia climática y el valor final ajustado por el MJC. El principio de igualdad otorgó un 59.4% del PC a la costa, un 30.8% a la sierra y un 9.8% a la selva; al evaluar la capacidad, estos valores cambiaron a 52.6% para la costa, 34.9% para la sierra y 12.5% para la selva; y el derecho al desarrollo sostenible modificó los porcentajes a un 48.8% para la costa, 34.8% para la sierra y 16.3% para la selva. Finalmente, el MJC ajustó estos valores asignando el 53.6% de las emisiones de CO_2 de Perú a la costa, el 33.5% a la sierra y el 12.9% a la selva.

Los porcentajes de PC calculados con el MJC derivan del promedio entre las dimensiones estudiadas, lo que refleja la importancia de incorporar criterios de equidad para establecer políticas coherentes con la capacidad de cada lugar, más allá de la cantidad de población, y que, a su vez, no comprometan el derecho a satisfacer sus necesidades básicas.

Tabla 18. Porcentaje del PC departamental del Perú, de acuerdo a las dimensiones de justicia climática y al MJC

Departamento	Región natural	Igualdad (%)	Capacidad (%)			Derecho al desarrollo sostenible (%)	MJC (%)	PC ($MtCO_2$)
			Con PIB	Con INCORE	Promedio			
Amazonas	Selva	1.2	1.2	1.7	1.5	1.7	1.4	23
Áncash	Sierra	3.2	3.2	4.0	3.6	3.2	3.4	53
Apurímac	Sierra	1.1	1.1	1.6	1.3	1.5	1.3	21
Arequipa	Sierra	4.9	4.7	3.6	4.2	3.6	4.2	67
Ayacucho	Sierra	1.8	1.9	2.6	2.3	2.2	2.1	33
Cajamarca	Sierra	3.8	4.0	5.8	4.9	4.4	4.4	69
Callao	Costa	3.8	3.7	4.4	4.0	2.1	3.3	53
Cusco	Sierra	3.9	3.8	4.7	4.3	4.9	4.3	69
Huancavelica	Sierra	0.8	0.8	1.3	1.0	1.1	1.0	16
Huánuco	Sierra	1.9	2.0	2.9	2.5	2.8	2.4	38
Ica	Costa	3.4	3.3	2.7	3.0	2.9	3.1	49
Junín	Sierra	3.8	3.8	5.1	4.5	4.4	4.2	67
La Libertad	Costa	6.4	6.6	7.6	7.1	6.6	6.7	106
Lambayeque	Costa	3.9	4.1	4.5	4.3	3.8	4.0	63
Lima	Costa	34.8	33.6	18.2	25.9	23.7	28.2	448
Loreto	Selva	3.0	3.2	4.8	4.0	6.1	4.4	69
Madre de Dios	Selva	0.7	0.7	0.9	0.8	1.1	0.9	14
Moquegua	Sierra	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	8
Pasco	Sierra	0.7	0.7	1.0	0.8	1.0	0.8	13
Piura	Costa	6.3	6.5	8.4	7.4	8.7	7.5	119
Puno	Sierra	3.1	3.3	4.8	4.0	4.5	3.9	62
San Martín	Selva	2.8	3.0	4.0	3.5	3.7	3.3	53
Tacna	Sierra	1.2	1.2	0.9	1.1	0.8	1.0	16
Tumbes	Costa	0.8	0.8	1.0	0.9	1.1	0.9	15
Ucayali	Selva	2.1	2.2	3.2	2.7	3.7	2.8	45

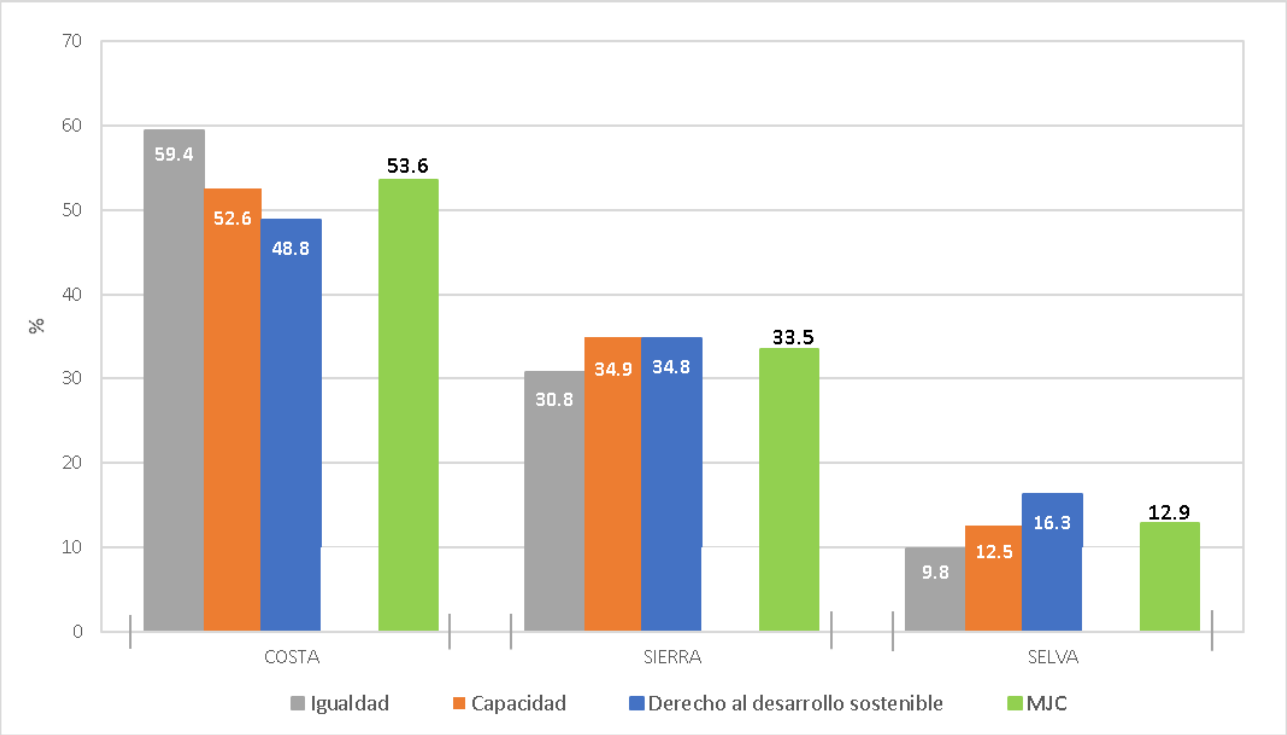
Fuente: Elaboración propia

Tabla 19. Porcentaje del PC del Perú por región natural, de acuerdo a las dimensiones de justicia climática y al MJC

Región natural	Igualdad (%)	Capacidad (%)	Derecho al desarrollo sostenible (%)	MJC (%)	PC MJC ($MtCO_2$)
Costa	59.4	52.6	48.8	53.6	853
Sierra	30.8	34.9	34.8	33.5	533
Selva	9.8	12.5	16.3	12.9	205

Fuente: Elaboración propia

Figura 23. Porcentaje del PC del Perú por región natural, de acuerdo a las dimensiones de justicia climática y al MJC



Fuente: Elaboración propia

Otra manera de interpretar estos datos tiene que ver con la comparación de los resultados de cada dimensión con los obtenidos bajo una distribución igualitaria. La Tabla 20 contiene la discrepancia entre los valores de capacidad respecto a la igualdad (cuarta columna), el derecho al desarrollo sostenible respecto a la igualdad (quinta columna) y los porcentajes del MJC respecto a la igualdad (sexta columna).

Cabe resaltar que, en los departamentos más desarrollados y con mayores ingresos económicos, los porcentajes asignados para la capacidad y derecho al desarrollo sostenible son menores que aquellos asignados con un modelo igualitario (dimensión de igualdad); por el contrario, estos porcentajes son claramente mayores que la igualdad para los departamentos con más necesidades de desarrollo y menores ingresos económicos; comprobando así que no se debe confundir la igualdad con la equidad en términos de cambio climático. El resumen de la discrepancia de acuerdo a la región natural se encuentra en la Tabla 21.

Tabla 20. Discrepancia entre el porcentaje de PC asignado de acuerdo a la igualdad con el porcentaje asignado de acuerdo a las otras dimensiones de la equidad y al MJC, según departamentos

Departamento	Región natural	Igualdad (%)	Capacidad (%)	Derecho al desarrollo sostenible (%)	MJC (%)
Amazonas	Selva	0	26.1	49.9	25.4
Áncash	Sierra	0	11.4	-1.1	3.4
Apurímac	Sierra	0	21.1	33.0	18.0
Arequipa	Sierra	0	-15.8	-27.6	-14.5
Ayacucho	Sierra	0	24.2	19.4	14.5
Cajamarca	Sierra	0	30.1	18.3	16.1
Callao	Costa	0	5.5	-45.5	-13.3
Cusco	Sierra	0	10.1	26.7	12.3
Huancavelica	Sierra	0	33.8	43.5	25.8
Huánuco	Sierra	0	28.8	47.8	25.5
Ica	Costa	0	-11.2	-13.7	-8.3
Junín	Sierra	0	19.6	17.2	12.3
La Libertad	Costa	0	9.9	2.2	4.1
Lambayeque	Costa	0	9.6	-2.1	2.5
Lima	Costa	0	-25.6	-31.9	-19.2
Loreto	Selva	0	33.0	102.0	45.0
Madre de Dios	Selva	0	13.2	54.3	22.5
Moquegua	Sierra	0	-24.1	-26.6	-16.9
Pasco	Sierra	0	22.3	46.0	22.8
Piura	Costa	0	18.2	37.8	18.7
Puno	Sierra	0	30.6	47.1	25.9
San Martín	Selva	0	24.5	28.7	17.7
Tacna	Sierra	0	-13.9	-38.7	-17.5
Tumbes	Costa	0	10.3	30.8	13.7
Ucayali	Selva	0	30.2	81.3	37.2

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21. Discrepancia entre el porcentaje de PC asignado de acuerdo a la igualdad con el porcentaje asignado de acuerdo a las otras dimensiones de la equidad y al MJC, según regiones naturales

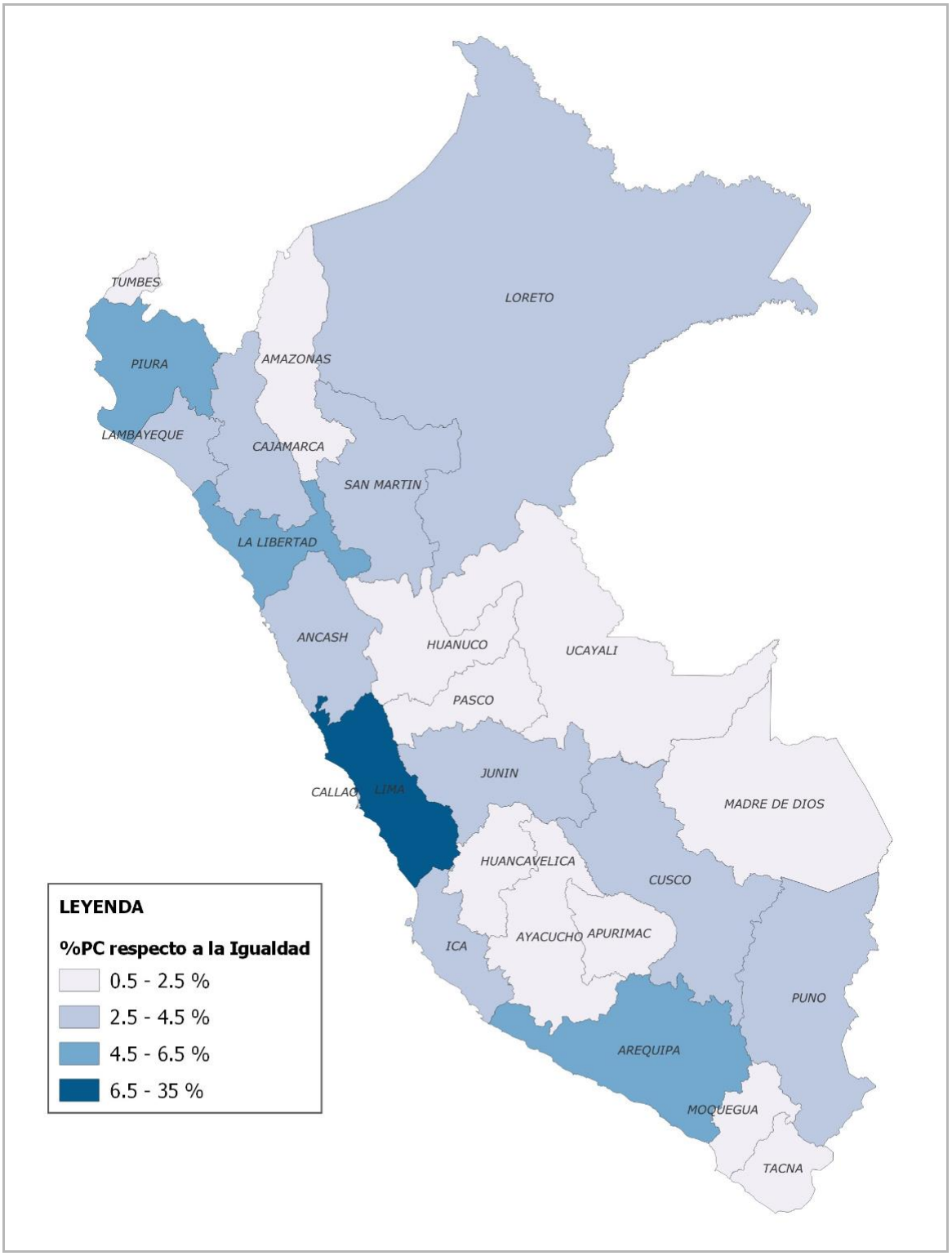
Región natural	Igualdad (%)	Capacidad (%)	Derecho al desarrollo sostenible (%)	MJC (%)
Costa	0	-11.5	-17.8	-9.8
Sierra	0	13.4	13.2	8.9
Selva	0	27.6	66.7	31.4

Fuente: Elaboración propia

La discrepancia descrita anteriormente también ha sido representada mediante mapas que faciliten una mejor comprensión visual. En primer lugar, se elaboró el Mapa de distribución del PC de acuerdo a la igualdad (Figura 24), en él se clasifica a los departamentos en cuatro categorías según el porcentaje asignado y es el punto de partida para el análisis de los siguientes mapas.

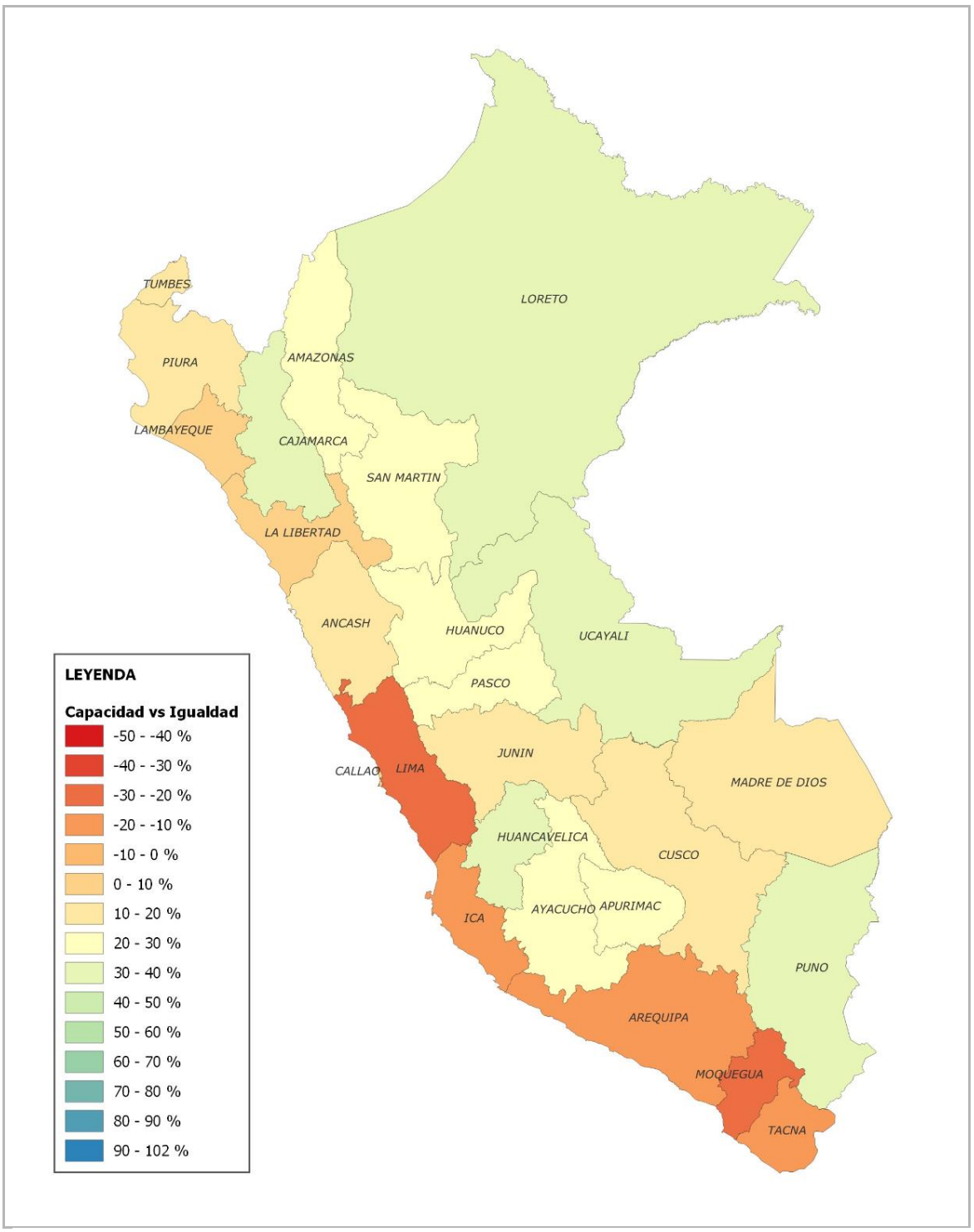
Luego, se diseñaron tres mapas que muestran los rangos de discrepancia entre el PC de acuerdo a cada dimensión de justicia climática y el MJC respecto a la igualdad: Discrepancia del PC de la capacidad respecto a la igualdad (Figura 25), Discrepancia del PC del desarrollo sostenible respecto a la igualdad (Figura 26) y Discrepancia del PC del MJC respecto a la igualdad (Figura 27). Las categorías de clasificación que muestran los mapas fueron designadas automáticamente con el *software* de trabajo, en función a los resultados de la Tabla 20.

Figura 24. Mapa de distribución departamental del PC de acuerdo a la igualdad



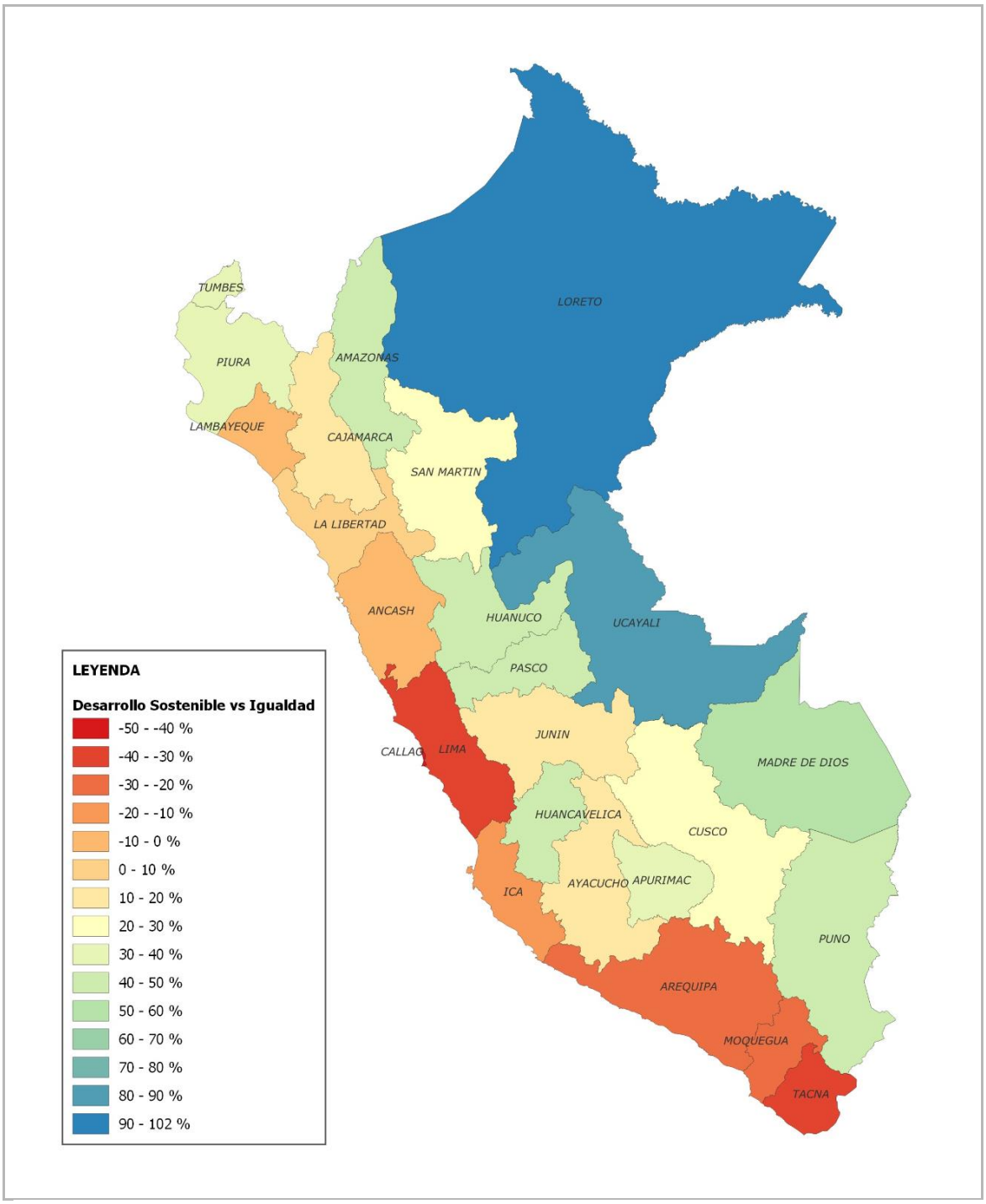
Fuente: Elaboración propia

Figura 25. Discrepancia entre la distribución departamental del PC de acuerdo a la capacidad, respecto a la igualdad



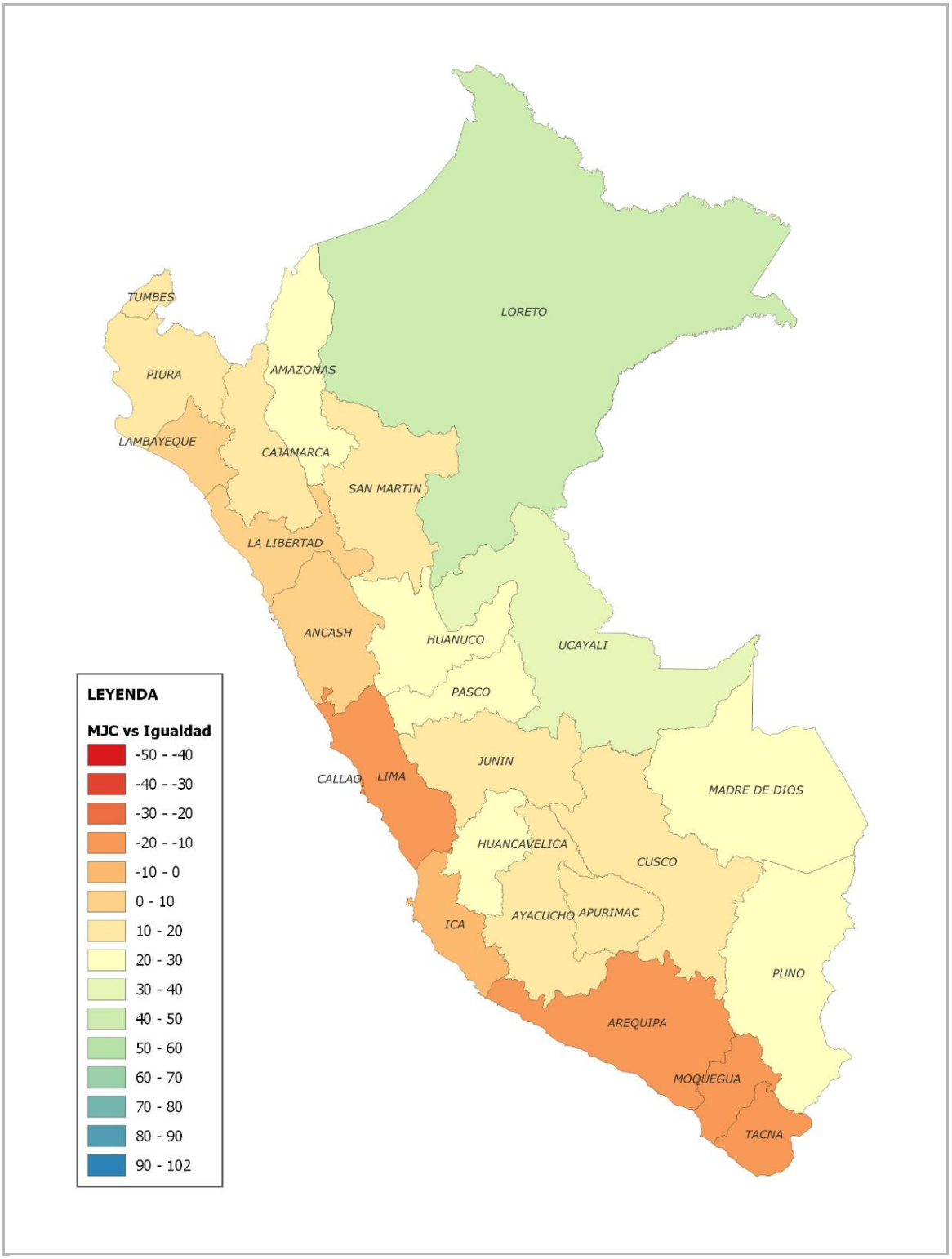
Fuente: Elaboración propia

Figura 26. Discrepancia entre la distribución departamental del PC de acuerdo al derecho al desarrollo sostenible, respecto a la igualdad



Fuente: Elaboración propia

Figura 27. Discrepancia entre la distribución departamental del PC de acuerdo al MJC, respecto a la igualdad



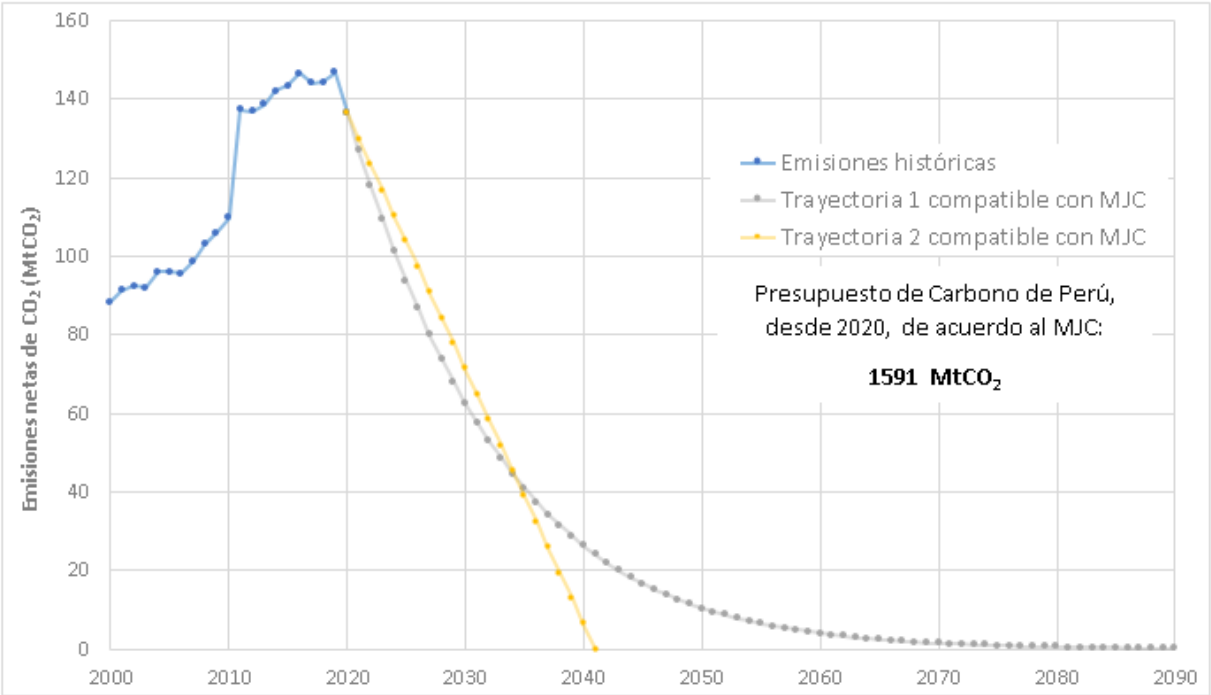
Fuente: Elaboración propia

5.3. Estimación de trayectorias de mitigación compatibles con el PC de Perú

En esta sección se presentan las trayectorias de mitigación que se ajustan al PC asignado al Perú, de acuerdo al MJC y a la dimensión de igualdad. La Figura 28 muestra dos trayectorias de mitigación compatibles con el PC determinado por el MJC, que incorpora cuatro dimensiones de equidad (responsabilidad histórica, igualdad, capacidad y derecho al desarrollo sostenible); ambas trayectorias cumplen con tener un área bajo la curva igual a 1 591 $MtCO_2$ que es igual al PC del MJC.

La Trayectoria 1 se estimó considerando una distribución lineal, que representa el camino más rápido para cumplir con el PC; como se observa en la gráfica, bajo este supuesto el punto de cero emisiones netas de CO_2 debería alcanzarse en el año 2042. La segunda trayectoria responde a una distribución exponencial y representa un camino más corto para disminuir las emisiones sin exceder el PC y alcanzando cero emisiones de CO_2 en el año 2082.

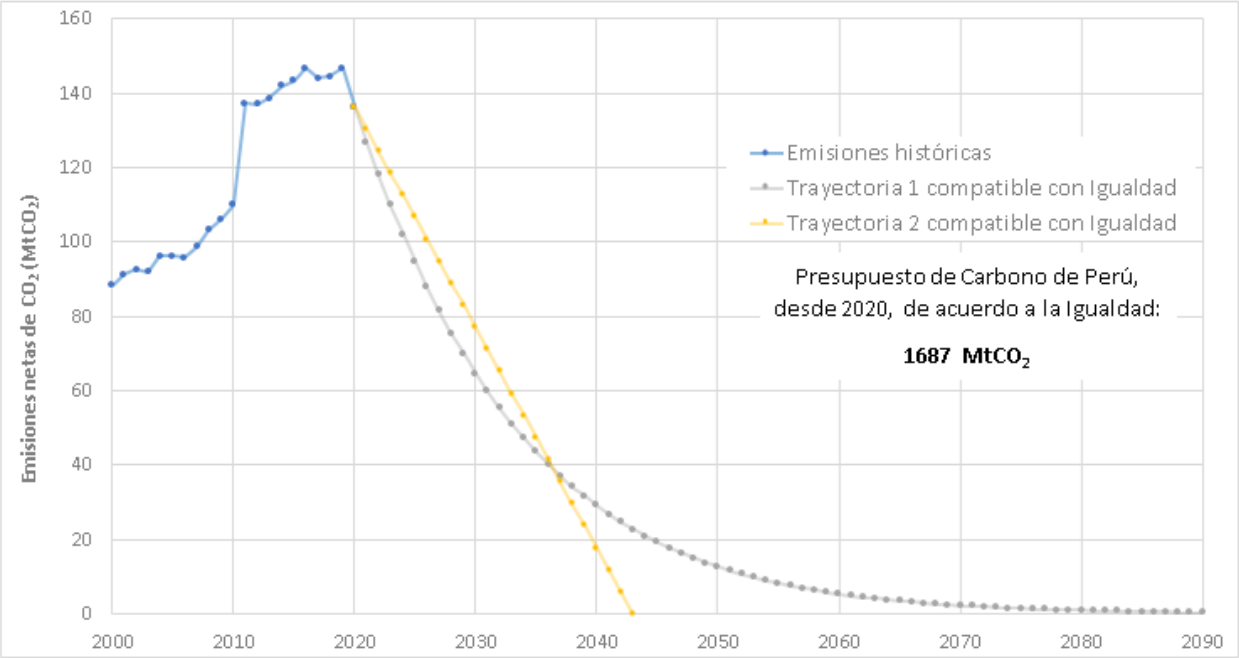
Figura 28. Trayectorias de mitigación compatibles con el PC de Perú asignado por el MJC



Fuente: Elaboración propia

De considerarse solamente la igualdad para la distribución de las emisiones de CO_2, el PC de Perú se incrementa en un 6%; es decir alcanza un valor de 1 687 $MtCO_2$. En la Figura 29 se grafican dos trayectorias compatibles con este PC. Con la primera trayectoria se alcanzarían cero emisiones en el año 2043 y con la segunda, en el año 2087. Aunque estos años no son significativamente mayores que en el escenario anterior, reflejan la diferencia entre la igualdad y la equidad al momento de tomar decisiones y elaborar políticas nacionales.

Figura 29. Trayectorias de mitigación compatibles con el PC de Perú asignado en base a la igualdad



Fuente: Elaboración propia

A partir de la estimación de estas trayectorias, es posible calcular el valor del porcentaje de reducción de las emisiones netas de CO_2 en diferentes periodos, que sea coherente con los criterios de justicia climática. En el caso de Perú, los compromisos de mitigación de la NDC fueron elaborados con referencia a un escenario BAU estimado en el 2015 (MINAM, 2021a); por tanto, se calculó los porcentajes de reducción compatibles con el MJC y con la distribución igualitaria respecto al año 2015 (Tabla 22).

Los datos indican que un objetivo de mitigación coherente con la equidad, o con el MJC, por ejemplo, estaría dado por una reducción de las emisiones de CO_2, respecto al 2015, en 56% al 2030 o en 82% al 2040. Este ejercicio puede realizarse para otro año de referencia, según se considere pertinente, lo importante es mostrar la utilidad de estos valores para que el gobierno peruano pueda establecer compromisos de mitigación coherentes con principios de justicia y equidad.

Tabla 22. Porcentajes de reducción de emisiones netas de CO_2 respecto al 2015

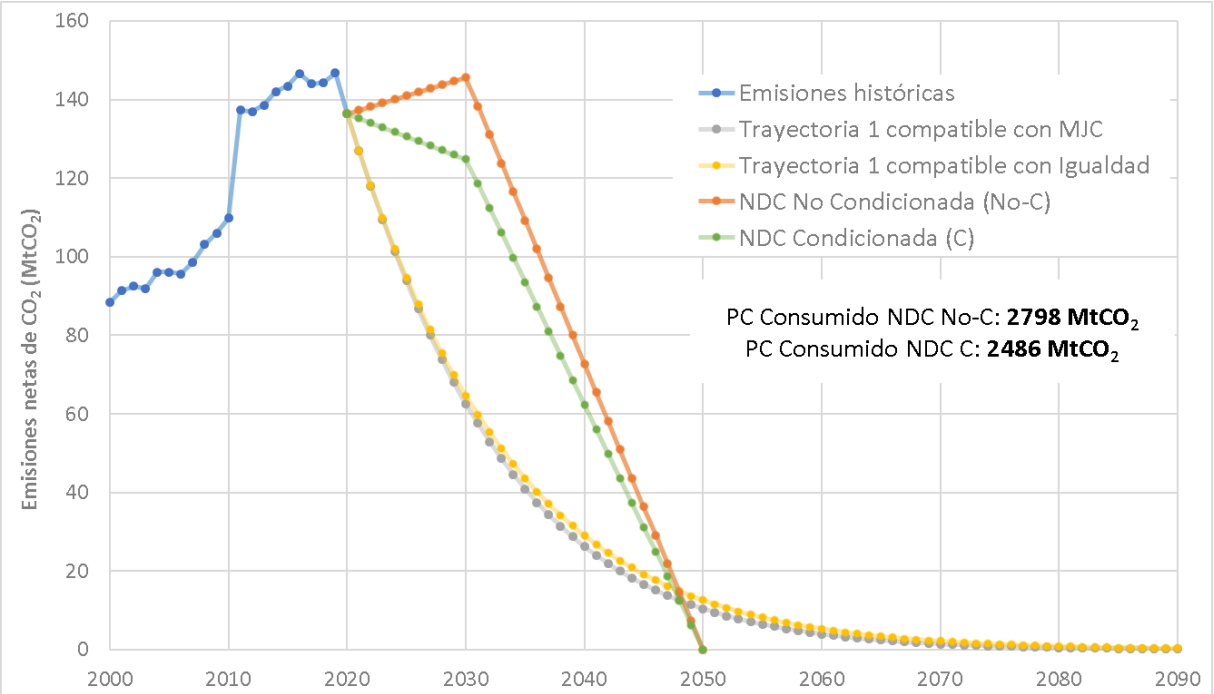
	2025	2030	2035	2040	2045	2050
MJC						
Trayectoria 1	-35	-56	-71	-82	-88	-93
Trayectoria 2	-28	-50	-73	-95	-100	
Igualdad						
Trayectoria 1	-34	-55	-70	-80	-87	-91
Trayectoria 2	-26	-50	-67	-88	-100	

Fuente: Elaboración propia

Con el propósito de analizar los compromisos de mitigación de Perú, en comparación con los criterios de justicia y equidad desarrollados en el MJC, se estimaron trayectorias de mitigación para las metas comunicadas en la última NDC del 2020. Cabe recalcar que el país se ha comprometido a no exceder 208.8 $MtCO_2eq$ (meta no condicionada) y 179 $MtCO_2eq$ (meta condicionada) al 2030, y a alcanzar la carbono neutralidad en el año 2050.

En ese sentido, la Figura 30 presenta las trayectorias compatibles con los compromisos climáticos de Perú en comparación a las trayectorias analizadas en los párrafos anteriores. Como se observa en el gráfico, los compromisos actuales de Perú no se ajustan a una distribución equitativa ni igualitaria del PGC para no superar el 1.5°C de calentamiento, lo que implica que el nivel de ambición debería incrementarse considerablemente para demostrar la contribución efectiva del país con el objetivo del AP.

Figura 30. Trayectorias de mitigación compatibles con el PC de Perú asignado por el MJC y el PC en base a la igualdad, comparadas con las trayectorias compatibles con la NDC de Perú



Fuente: Elaboración propia

De cumplir con los compromisos presentados en su NDC, las emisiones netas de CO_2 del Perú en el periodo 2021-2050, asumiendo una trayectoria de mitigación lineal, alcanzarían 2798 $MtCO_2$ (objetivo no condicionado) y 2486 $MtCO_2$ (objetivo condicionado) entre los años 2020-2050. Ambas cifras superan los PC estimados para el país en base a una distribución equitativa (MJC) y una distribución igualitaria, como se observa en la Tabla 23. Se tiene que el PC del objetivo no condicionado es un 92% mayor que el PC del MJC y un 80% mayor que el PC en base a la igualdad; mientras que el PC del objetivo condicionado es un 71% mayor que el PC del MJC y un 60% más que el PC en base a la igualdad.

Tabla 23. Comparación entre el PC de la NDC, el PC del MJC y el PC en base a la igualdad, a partir del 2021

Tipo de compromiso NDC	PC NDC 2021-2050 $MtCO_2$	PC MJC desde 2021			PC Igualdad desde 2021		
		$MtCO_2$	Déficit con NDC	Diferencia (%)	$MtCO_2$	Déficit con NDC	Diferencia (%)
No condicionado	2 798	1 455	-1 343	92	1 550	-1 248	80
Condicionado	2 486	1 455	-1 031	71	1 550	-935	60

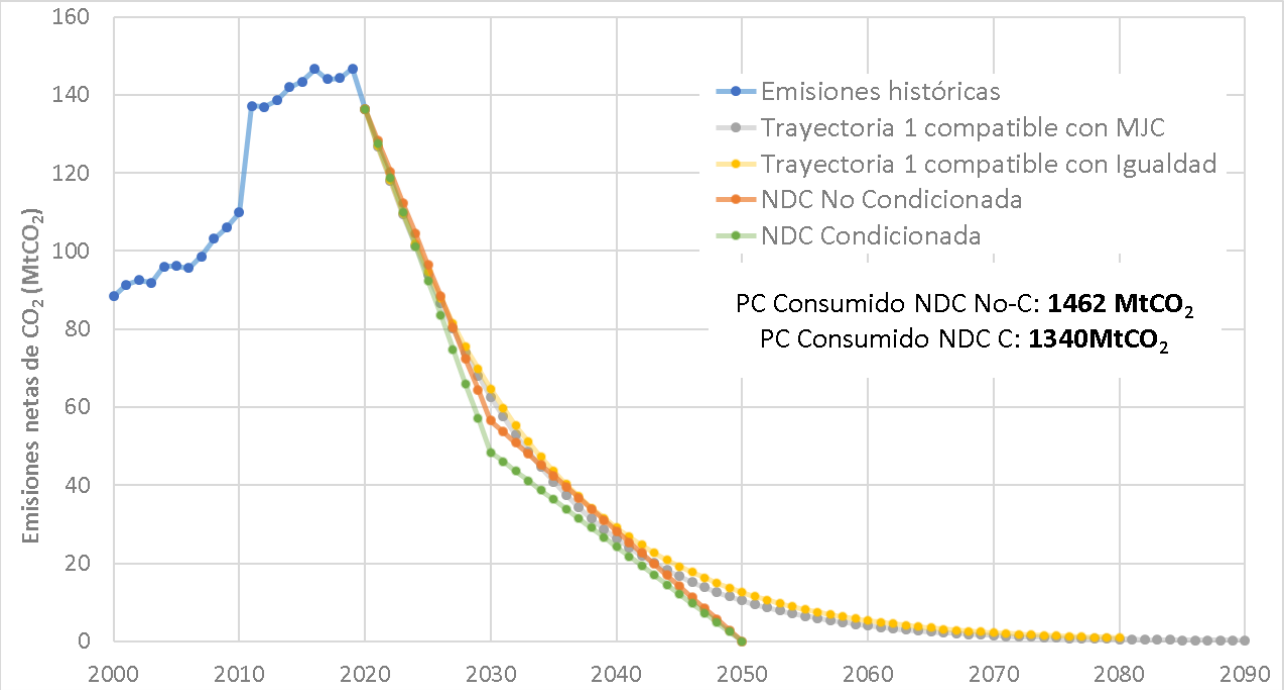
Fuente: Elaboración propia

Para finalizar con la estimación de las trayectorias de mitigación, se profundizó en el análisis de las emisiones UTCUTS. Este sector cuenta con un importante potencial de mitigación pues representa un 47.90% del total de emisiones de Perú (MINAM, 2023), aunque en la NDC no se presentan objetivos ni políticas claras para su reducción.

Como se ha mencionado en el contexto, el país firmó la "Declaración de Líderes sobre los Bosques y el Uso de la Tierra" en la COP26. Esta iniciativa compromete a sus miembros a detener e invertir la pérdida de bosques y la degradación de la tierra, lo que implica alcanzar la deforestación cero al 2030. Esta referencia se ha utilizado como base para construir un escenario de cero emisiones UTCUTS en el año 2030.

Los resultados obtenidos mostraron que la NDC del Perú sí podría ser coherente con una distribución equitativa e igualitaria del PGC siempre y cuando se cumpla con la meta condicionada para el año 2030 y se alcancen cero emisiones UTCUTS durante el mismo periodo (Figura 31); lo que, inclusive, dejaría un remanente de 8% del PC nacional estimado en base a la equidad.

Figura 31. Trayectorias de mitigación compatibles con el PC de Perú asignado por el MJC y el PC en base a la igualdad, comparadas con las trayectorias compatibles con la NDC de Perú, en un escenario de cero emisiones UTCUTS al 2030



Fuente: Elaboración propia

En un supuesto de emisiones cero en el sector UTCUTS al 2030, el cumplimiento de compromisos de la NDC de Perú, asumiendo una trayectoria de mitigación lineal, representaría un PC de 1462 $MtCO_2$ para el objetivo no condicionado y 1340 $MtCO_2$ para el objetivo condicionado. Estos valores se encuentran por debajo de los PC estimados para el país en base a una distribución equitativa (MJC) y una distribución igualitaria (Tabla 24). Se tiene que el PC del objetivo no condicionado es un 0.47% mayor que el PC del MJC y un 6% menor que el PC en base a la igualdad; mientras que el PC del objetivo condicionado es un 8% menor que el PC del MJC y un 14% menor que el PC en base a la igualdad.

Tabla 24. Comparación entre el PC de la NDC con cero emisiones UTCUTS al 2030, el PC asignado por el MJC y el PC en base a la igualdad, a partir del 2021

Tipo de compromiso NDC	PC NDC 2021-2050 $MtCO_2$	PC MJC desde 2021			PC Igualdad desde 2021		
		$MtCO_2$	PC Disponible	Diferencia (%)	$MtCO_2$	PC Disponible	Diferencia (%)
No condicionado	1 462	1 455	-7	0.47	1 550	89	-6
Condicionado	1 340	1 455	114	-8	1 550	210	-14

Fuente: Elaboración propia

VI. Conclusiones

6.1. Evaluación de la NDC Perú

La evaluación de la NDC de Perú evidenció que su contenido es compatible con el 68% de requerimientos aplicables de la "Información destinada a facilitar la claridad, la transparencia y la comprensión de las NDC" establecidas en el *Paris Rulebook*, el 14% de los criterios son cubiertos parcialmente y el 18% no han sido contemplados en la NDC. Las dimensiones de información cuantificable sobre el punto de referencia, plazos y/o periodos de aplicación, y supuestos y enfoques metodológicos para estimar las emisiones de GEI, han sido cumplidas en su totalidad; mientras que existen oportunidades de mejora para abordar totalmente los requerimientos relacionados al alcance y cobertura, los procesos de planificación y las consideraciones concretas sobre justicia y ambición en coherencia con sus circunstancias nacionales.

Respecto a la evaluación basada en el *Climate Promise Quality Assurance Checklist, for revising NDC* del PNUD, los resultados mostraron un 29% de cumplimiento total de los criterios de evaluación y 13% de cumplimiento parcial, el 58% restante corresponde a información pendiente de desarrollar por la NDC. Esta lista de verificación evalúa, más allá del contenido, el proceso de diseño e implementación de la NDC, con lo que se evidencia una importante necesidad de fortalecer las dimensiones de solidez, ambición y viabilidad de la NDC.

Además, se tuvo un 33% de cumplimiento respecto a la herramienta "Elementos clave para incorporar justicia, desarrollo y ambición en una NDC", 8% de cumplimiento parcial y 59% de los criterios no pudieron ser verificados con el contenido de la NDC. A la luz de esta evaluación se evidenció la necesidad de trabajar en sustentos bien fundamentados (por ejemplo, a través de presupuestos de carbono o trayectorias de mitigación compatibles con el AP) que reflejen la inclusión de la justicia, ambición y equidad al elaborar los compromisos climáticos, lo que también es compatible con la evaluación bajo el *Paris Rulebook* mencionado líneas arriba.

6.2. Determinación del Presupuesto de Carbono de Perú a nivel departamental

El MJC del Grupo de Gobernanza del Cambio Climático de la UPC propone un PC de 1591 $MtCO_2$ para el Perú (compatible con 1.5°C de calentamiento, al 67% de probabilidad y disponible desde el 1/01/20) bajo los principios de la justicia climática. Esta cantidad de emisiones de CO_2 ha sido distribuida entre los 24 departamentos y la Provincia Constitucional del Callao, empleando tres de los cuatro principios de justicia climática definidos por el IPCC en su AR5: la igualdad, la capacidad y el derecho al desarrollo sostenible. El principio de responsabilidad histórica no se aplicó en esta investigación debido a la falta de datos de las emisiones GEI a nivel regional.

Para asignar el PC de Perú a nivel departamental se empleó la última información disponible de los siguientes indicadores: población, para la dimensión de igualdad; PIB e INCORE, para la capacidad; IDH y acceso a servicios básicos, para el derecho al desarrollo sostenible. El análisis mostró la importancia de estudiar la dimensión de capacidad con indicadores que vayan más allá de los términos monetarios; pues, al incorporar el INCORE, la repartición del PC fue más favorable para las regiones con menores recursos económicos que en el caso del PIB.

A través del MJC se ajustó la distribución del PC de Perú a nivel departamental, con consideraciones de justicia climática, que difiere de la distribución igualitaria o realizada entre el total de la población. Al agrupar los departamentos según las regiones naturales se tuvo que, bajo el principio de la igualdad, el PC fue de 59.4% para la costa, 30.8% para la sierra y 9.8% para la selva. Mientras que el MJC asignó el 53.6% de las emisiones de CO_2 a la costa, el 33.5% a la sierra y el 12.9% a la selva; cifras que discrepan con la repartición igualitaria del PC.

La costa es la región más desarrollada del Perú, posee mayores capacidades económicas y tecnológicas; aunque no se cuenta con data de emisiones históricas, se puede afirmar que se trata de la región más responsable de la mayor parte de emisiones GEI a nivel nacional. Es por ello que esta región debería brindar espacio de carbono para el desarrollo de los departamentos ubicados en la sierra y selva, que son más pobres. Esto es posible con el cálculo de presupuestos de carbono en base a la justicia climática, de tal manera que no se comprometa el derecho al desarrollo de las regiones más necesitadas.

En términos generales, las proporciones de CO_2 asignadas a cada departamento del Perú fueron diferentes en función de la dimensión de justicia climática aplicada. Los resultados mostraron que la asignación igualitaria de emisiones otorga un mayor valor a aquellos departamentos con mayor población, mientras que una asignación equitativa balancea esta distribución; por tanto, los conceptos de igualdad y equidad no deben ser confundidos.

6.3. Estimación de trayectorias de mitigación compatibles con el PC de Perú

Las trayectorias de mitigación compatibles con el PC del Perú, asignado por el MJC, alcanzan cero emisiones netas de CO_2 entre los años 2042 y 2082. De considerarse una asignación igualitaria del PGC (dejando fuera la responsabilidad histórica, la capacidad y el derecho al desarrollo), el año de cero emisiones netas se encontraría entre 2043 y 2087. Las diferencias en estos resultados reiteran la importancia de no confundir los conceptos de igualdad y equidad para construir los objetivos de mitigación y acelerar la acción climática.

Se determinó que el compromiso expresado en la NDC del Perú supone un PC de 2798 $MtCO_2$ (objetivo no condicionado) y 2486 $MtCO_2$ (objetivo condicionado) entre los años 2020-2030 y asumiendo una trayectoria de mitigación lineal, dichas cifras exceden ampliamente los PC estimados en base a la equidad (MJC) y a la igualdad. Por tanto, los compromisos actuales del país no son compatibles con una distribución equitativa ni con una igualitaria del PGC para no superar el 1.5°C; siendo necesario un incremento del nivel de ambición que considere los diferentes contextos socioeconómicos de los departamentos.

La estimación de las trayectorias de mitigación de la NDC del Perú con cero emisiones UTCUTS para el año 2030, evidenció la posibilidad de que su meta condicionada sea coherente con el objetivo del AP, pues el PC que consumiría en este escenario es menor que el PC propuesto por el MJC. Con este análisis se obtuvo un sustento válido para fundamentar en qué medida la NDC es justa y ambiciosa según lo requerido en el *Paris Rulebook*, alineando así el compromiso nacional con el AP.

VII. Recomendaciones

El presente trabajo es una primera aproximación a la determinación del PC en cada departamento del Perú, que podría ser mejorado con la incorporación de la dimensión de responsabilidad histórica, y la elaboración de indicadores complementarios para las dimensiones de capacidad y derecho al desarrollo sostenible. Mientras se cuente con información más específica y desagregada, mejor será el ajuste de los resultados obtenidos con el MJC.

De cara al cumplimiento total de la "Información destinada a facilitar la claridad, la transparencia y la comprensión de las NDC" contenida en el *Paris Rulebook*, que será obligatoria en el próximo periodo de actualización de las NDCs, es preciso que la nueva NDC profundice en la información de: alcance y cobertura, que incluye los beneficios secundarios de mitigación de las medidas de adaptación; procesos de planificación, sobre la identificación y gestión de las consecuencias socioeconómicas de las medidas de respuesta; y consideraciones concretas sobre justicia, ambición y equidad, coherentes con sus circunstancias nacionales.

Si bien es cierto, las otras herramientas empleadas para la evaluación de la NDC (Elementos clave para incorporar justicia, desarrollo y ambición en una NDC y *Climate Promise Quality Assurance Checklist, for revising NDC*) parten de organizaciones externas a la Convención, la adopción de sus criterios fortalecería el proceso de diseño e implementación de los compromisos con un enfoque de equidad, transición justa y aumento de la ambición, que cobra mayor relevancia en el contexto cercano a la actualización de la NDC.

Sobre la disponibilidad de datos para el cálculo del PC y las trayectorias de mitigación, se recomienda centralizar el registro anual de los Inventarios Regionales de GEI, que podría ser gestionado a través del INFOCARBONO. Aunque los documentos revisados indican que 12 departamentos han elaborado sus inventarios, los datos no están publicados y son de difícil acceso. Un registro formal evitaría el doble trabajo y fortalecería su trazabilidad; mientras más detallada sea la información, se tendrán mejores herramientas para diseñar políticas más cercanas a las necesidades de la población.

Contar con los datos departamentales de las emisiones de GEI también sería útil para mejorar el alcance de las trayectorias de mitigación. Por ejemplo, se podrían elaborar trayectorias que comparen escenarios BAU con el PC asignado en cada departamento. Lograr que las ERCC se sustenten en el PC, fortalecería la acción climática a nivel local, se trataría de un punto de partida interesante para que los objetivos del país también se construyan reflejando el enfoque *bottom-up* del AP, teniendo como referencia las metas nacionales.

La estimación de las trayectorias de mitigación de la NDC con cero emisiones UTCUTS para el año 2030 refleja la importancia de centrar los esfuerzos en el diseño de políticas, planes y estrategias efectivas para hacer frente a la deforestación y pérdida de cobertura del suelo, así como promover el fortalecimiento de las medidas de absorción de carbono.

Los esfuerzos de mitigación de deberían mirar hacia fuera y dentro del país. Una mirada exterior para ser consciente del lugar que ocupa en comparación a otros países y una mirada interior para asegurar que no se deja a nadie atrás al planificar los compromisos climáticos. Es necesario que el gobierno asegure una distribución justa y equitativa del PC nacional para transitar hacia un desarrollo bajo en emisiones y compatible con los criterios de justicia, ambición y equidad, lo que se reflejaría en la mejora de las condiciones de vida en cada uno de los departamentos estudiados.

VIII. Bibliografía

Alcaraz, O., Isern, H., Segura, L., Sureda, B., Torrents, & Turon, A. (2019). Elementos clave para incorporar justicia, desarrollo y ambición en una NDC. https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/03/Elementos-clave-para-incorporar-justicia_desarrollo-y-ambicion-en-una-NDC.pdf

Aliaga, V., Quispe, N., Ramos, I., & Rodriguez, D. (2018). Estudio de condiciones atmosféricas favorables a los incendios forestales en el Perú. SENAMHI. https://www.senamhi.gob.pe/load/file/01401SENA-45.pdf

Banco Interamericano de Desarrollo. (2019). Avances del Perú en la adaptación al cambio climático del sector pesquero y del ecosistema marino-costero (R. Zavala, D. Gutiérrez, R. Morales, A. Grunwaldt, N. Gonzales, J. Tam, C. Rodriguez, & S. Bucaram, Eds.). https://doi.org/10.18235/0001647

BCRP. (2023). Series estadísticas. https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/anuales/resultados/PM04863AA/html

Bodmer, R., Mayor, P., Antunez, M., Chota, K., Fang, T., Puertas, P., Pittet, M., Kirkland, M., Walkey, M., Rios, C., Perez-Peña, P., Henderson, P., Bodmer, W., Bicerra, A., Zegarra, J., & Docherty, E. (2018). *Major shifts in Amazon wildlife populations from recent intensification of floods and drought. Conservation Biology*, 32(2), 333-344. https://doi.org/10.1111/cobi.12993

Brooks, T. (2013). *Introduction to Climate Change Justice. PS: Political Science and Politics*, 46(1), 9-12. https://doi.org/10.1017/S1049096512001400

Canadell, J. G., Monteiro, P. M. S., Costa, M. H., Cotrim da Cunha, L., Cox, P. M., Eliseev, A. V., Henson, S., Ishii, M., Jaccard, S., Koven, C., Lohila, A., Patra, P. K., Piao, S., Rogelj, J., Syampungani, S., Zaehle, S., & Zickfeld, K. (2021). *Chapter 5: Global Carbon and Other Biogeochemical Cycles and Feedbacks. En Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York.* https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Chapter05.pdf

Carrión, A., & Ariza-Montobbio, P. (2020). La acción climática en las ciudades latinoamericanas: Aproximaciones y respuestas. FLACSO Ecuador. https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/58204.pdf

CENEPRED. (2023). 18,391 Centros poblados están en riesgo muy alto ante movimientos en masa y/o inundaciones por lluvias intensas de abril a junio. https://www.gob.pe/institucion/cenepred/noticias/729742-18-391-centros-poblados-estan-en-riesgo-muy-alto-ante-movimientos-en-masa-y-o-inundaciones-por-lluvias-intensas-de-abril-a-junio

Chirinos, R. (2021). Efectos económicos del cambio climático en el Perú. Banco Central de Reserva Perú. https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Documentos-de-Trabajo/2021/documento-de-trabajo-009-2021.pdf

Climate Action Tracker. (2022). *Peru's NDC Assessment*. https://climateactiontracker.org/countries/peru/

Climate Analytics. (2021). 1.5°C *National Pathway Explorer—Peru.* https://1p5ndc-pathways.climateanalytics.org/countries/peru/ambition-gap/

CMNUCC. (2019). *Report of the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Paris Agreement on the third part of its first session, held in Katowice from 3 to 14 December 2018. Addendum. Part two: Action taken by the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Paris Agreement.* https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cma2018_3_add1_advance.pdf

Comunidad por el Clima. (2022). Acuerdos COP - AmbiciónCOP. https://porelclima.org/actua/ambicioncop/transparencia-cop

Corvino, F., & Andina, T. (2023). *Global Climate Justice: Theory and Practice*. https://www.researchgate.net/publication/369009945_Global_Climate_Justice_Theory_and_Practice

Davide, M. (2018). *The Equity and Development Dimensions in the Paris Agreement [Doctoral thesis, Ca' Foscari University]*. http://dspace.unive.it/bitstream/handle/10579/14083/956155-1197705-Davide%20Marinella.pdf?sequence=2

Foro Económico Mundial. (2023). Informe de Riesgos Globales 2023. https://es.weforum.org/reports/global-risks-report-2023/

Gebellí, M. (2020). *L'escenari global d'emissions RCP1.9. Repartiment, en base a criteris de justícia climàtica, del pressupost global de carboni associat a aquest escenari* [Trabajo de fin de grado, *Universitat Politècnica de Catalunya*]. https://upcommons.upc.edu/handle/2117/336967

Gobierno del Perú. (2018a). Informe Final del Grupo de Trabajo Multisectorial de naturaleza temporal encargado de generar información técnica para orientar la implementación de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (GTM-NDC). https://www.minam.gob.pe/cambioclimatico/wp-content/uploads/sites/127/2019/01/190107_Informe-final-GTM-NDC_v17dic18.pdfPA%C3%91OL.pdf

Gobierno del Perú. (2018b). Ley Marco sobre Cambio Climático—Ley N°30754. http://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/ley-marco-sobre-cambio-climatico-ley-n-30754-1638161-1/

Gobierno del Perú. (2020). Reporte de Actualización de las NDC del Perú. https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-06/Reporte%20de%20Actualizacio%CC%81n%20de%20las%20NDC%20del%20Peru%CC%81.pdf

Grupo de Gobernanza del Cambio Climático. (2022a). *Equity in the Paris Agreement regime. Are current NDCs built on equity?. Universitat Politécnica de Catalunya*. http://hdl.handle.net/2117/385076

Grupo de Gobernanza del Cambio Climático. (2022b). Modelo de Justicia Climática [dataset].

Grupo de Gobernanza del Cambio Climático. (2023). *Fair Carbon Budget for the European Union. Universitat Politécnica de Catalunya*.

Höhne, N., Fekete, H., den Elzen, M. G. J., Hof, A. F., & Kuramochi, T. (2017). *Assessing the ambition of post-2020 climate targets: A comprehensive framework. Climate Policy*, 18(4), 425-441. https://doi.org/10.1080/14693062.2017.1294046

INDECI. (2023). Reporte de emergencias. https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiNTFkOWRhYWQtYmMwMS00OWNmLTg4ZTctNjZjYTc1OTIyN2M0IiwidCI6IjNlZWNkMjZlLTlhNTUtNDg4MC04ODEyLWEzMGZjZGU3OGEyZCJ9&pageName=ReportSectioncd99edcca07a5ff10551

INEI. (2020). Estado de la población peruana 2020. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1743/Libro.pdf

INEI. (2021). Sistema de monitoreo y seguimiento de los indicadores de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. https://ods.inei.gob.pe/ods/objetivos-de-desarrollo-sostenible/fin-de-la-pobreza

INEI. (2022). Población peruana alcanzó los 33 millones 396 mil personas en el año 2022. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/noticias/nota-de-prensa-no-115-2022-inei.pdf

INEI. (2023). Series Nacionales: Indicadores de Población, Sociales y Económicos. https://webapp.inei.gob.pe:8443/sirtod-series/

INFOBAE. (2022). El Perú es el país con la inseguridad alimentaria más alta de Sudamérica. https://www.infobae.com/america/peru/2022/08/20/el-peru-es-el-pais-con-la-inseguridad-alimentaria-mas-alta-de-suramerica/

Instituto Peruano de Economía. (2021). Índice de Desarrollo Humano—IDH. https://www.ipe.org.pe/portal/indice-de-desarrollo-humano-idh/

Instituto Peruano de Economía. (2022). INCORE. https://incoreperu.pe/portal/index.php/sobre-incore

IPCC. (2014a). Cambio Climático: Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Conclusiones de nivel superior del resumen para responsables de políticas de la contribución del grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WGIIAR5_SPM_Top_Level_Findings_es-1.pdf

IPCC. (2014b). C*limate change 2014: Mitigation of climate change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (O. Edenhofer, R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, J. Minx, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, & T. Zwickel, Eds.). *Cambridge University Press*. https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg3/

Isern, H., Ramírez, C., Alcaraz, O., & Sureda, B. (2020). *Climate Justice and Ambition under the Paris Agreement. Climate 2020 - The worldwide online climate conference*. https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/188651/Climate%202020.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Jara, M. (2022). La veloz pérdida de glaciares amenaza disponibilidad de agua en Sudamérica. Ojo Público. https://ojo-publico.com/3577/la-perdida-glaciares-amenaza-disponibilidad-agua-sudamerica

Kanitkar, T., Jayaraman, T., D'Souza, M., Sanwal, M., Purkayastha, P., & Talwar, R. (2010). *Meeting Equity in a Finite Carbon World. Centre for Science, Technology and Society, School of Habitat Studies, Tata Institute of Social Sciences*, Mumbai, India. http://re.indiaenvironmentportal.org.in/files/TISS-BackgroundPaper31May2010.pdf

Knight, C., & Le Merle, K. (2023). *Climate Justice Principles. Foundation for European Progressive Studies*. https://feps-europe.eu/wp-content/uploads/2023/03/Climate-Justice-Principles-Carl-Knight.pdf

Lahn, B. (2018). *In the light of equity and science: Scientific expertise and climate justice after Paris. International Environmental Agreements : Politics, Law and Economics*, 18(1), 29-43. https://doi.org/10.1007/s10784-017-9375-8

Laurent, E. (2021). *Climate justice, from top to bottom.* https://sciencespo.hal.science/hal-03474907/document

LEDS LAC. (2023). LEDSenLAC 2022: Hacia un desarrollo bajo en emisiones y resiliente al clima en Latinoamérica y el Caribe: Avances en las estrategias nacionales. https://www.ledslac.org/wp-content/uploads/2023/04/Reporte-anual-LEDSenLAC-2022_c-3.pdf

MINAM. (2015). Estrategia Nacional ante el Cambio Climático—2015. https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2015/09/ENCC-FINAL-250915-web.pdf

MINAM. (2016). El Perú y el Cambio Climático. Tercera Comunicación Nacional a la CMNUCC. https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2016/05/Tercera-Comunicaci%C3%B3n.pdf

MINAM. (2017). Dialoguemos sobre cambio climático. https://www.minam.gob.pe/cambioclimatico/dialoguemos/

MINAM. (2019a). Segundo Informe Bienal de Actualización. https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Segundo%20BUR-PERU.pdf

MINAM. (2019b). Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de la Ley N° 30754, Ley Marco sobre Cambio Climático. SINIA | Sistema Nacional de Información Ambiental. https://sinia.minam.gob.pe/normas/decreto-supremo-que-aprueba-reglamento-ley-no-30754-ley-marco-cambio

MINAM. (2020a). Aprueban conformación y funciones de la Plataforma de Pueblos Indígenas para enfrentar el Cambio Climático—RESOLUCIÓN MINISTERIAL-N° 197-2020-MINAM. http://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/aprueban-conformacion-y-funciones-de-la-plataforma-de-pueblo-resolucion-ministerial-no-197-2020-minam-1889314-1/

MINAM. (2020b). Perú marca un hito en la acción climática: Gobierno crea Comisión de Alto Nivel de Cambio Climático.
https://www.gob.pe/institucion/minam/noticias/192066-peru-marca-un-hito-en-la-accion-climatica-gobierno-crea-comision-de-alto-nivel-de-cambio-climatico

MINAM. (2021a). Nuestro Desafío Climático – NDC en el Perú.
https://redambientalinteruniversitaria.files.wordpress.com/2021/07/1.-nuestro-desafio-climatico-ndc.pdf

MINAM. (2021b). Plan Nacional de Adaptación.
https://www4.unfccc.int/sites/NAPC/Documents/Parties/Per%c3%ba_NAP_Spanish.pdf.pdf

MINAM. (2022a). Decreto Supremo que declara de interés nacional la emergencia climática. DS. 003-2022-MINAM.
https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2783102/DS.%20003-2022-MINAM.pdf.pdf?v=1643122381

MINAM. (2022b). Informe sobre el progreso del cumplimiento de las metas en adaptación y mitigación en cumplimiento de la Ley Marco sobre Cambio Climático (LMCC) y su Reglamento (Informe N°00281-2022-MINAM/VMDERN/DGCCD).
https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4123760/Informe%202022.pdf.pdf

MINAM. (2022c). Lineamientos del Reglamento de la Ley Marco sobre Cambio Climático.
https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2778982/Acci%C3%B3n%20Clim%C3%A1tica%20en%20el%20Per%C3%BA%3A%20Lineamientos%20del%20Reglamento%20de%20la%20Ley%20Marco%20sobre%20Cambio%20Clim%C3%A1tico.pdf?v=1642812133

MINAM. (2022d). Estrategia Nacional ante el Cambio Climático al 2050. Proceso de consulta pública.
https://www.gob.pe/institucion/minam/campa%C3%B1as/3453-estrategia-nacional-ante-el-cambio-climatico-al-2050

MINAM. (2022e). La Comisión Nacional sobre el Cambio Climático y sus funciones.
https://www.gob.pe/institucion/minam/informes-publicaciones/2816838-la-comision-nacional-sobre-el-cambio-climatico-y-sus-funciones

MINAM. (2023). Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero 2000-2019.
https://infocarbono.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2023/01/Informe-INGEI-2019-VF_2.pdf

MINAM. (2023). Solicitud de Información Pública referida al Inventario Regional de GEI [Comunicación personal].

Naciones Unidas. (s. f.). El Acuerdo de París | CMNUCC.
https://unfccc.int/es/acerca-de-las-ndc/el-acuerdo-de-paris

Naciones Unidas. (1992). Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.
https://unfccc.int/files/essential_background/background_publications_htmlpdf/application/pdf/convsp.pdf

Naciones Unidas. (2015). Acuerdo de París. https://unfccc.int/sites/default/files/spanish_paris_agreement.pdf

Parlamento Europeo. (2017). *Implementing the Paris Agreement – New Challenges in View of the COP 23 Climate Change Conference (Directorate-General for Internal Policies)*. https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2017/607353/IPOL_STU(2017)607353_EN.pdf

Parra, F. (2020). El Acuerdo de París en su laberinto: ¿Dónde está la ambición? LatinClima. https://latinclima.org/articulos/el-acuerdo-de-paris-en-su-laberinto-donde-esta-la-ambicion

Pathak, M., Slade, R., Pichs-Madruga, R., Ürge-Vorsatz, D., Shukla, P. R., & Skea, J. (2022). *Technical Summary in: Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York*. https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/downloads/report/IPCC_AR6_WGIII_TechnicalSummary.pdf

PNUD. (2019). Guía de apoyo para negociadores iberoamericanos: Hacia la implementación del Acuerdo de París (Libélula, Ed.). https://www.undp.org/es/latin-america/publicaciones/guia-de-apoyo-para-negocionadores-iberoamericanos-hacia-la-implementacion-del-acuerdo-de-paris

PNUD. (2020). *Climate Promise Quality Assurance Checklist, for revising Nationally Determined Contributions*. https://www.ndcs.undp.org/content/ndc-support-programme/en/home/impact-and-learning/library/climate-promise-quality-assurance-checklist.html

PNUD. (2022). Informe sobre Desarrollo Humano 2021/2022. https://report.hdr.undp.org/es

PNUMA. (2022). Emissions Gap Report 2022: *The Closing Window—Climate crisis calls for rapid transformation of societies*. https://www.unep.org/emissions-gap-report-2022

Pulgar-Vidal, M. (2021). De la ambición a la implementación. WWF. https://www.wwf.org.co/?367020/De-la-ambicion-a-la-implementacion

Roser, D., & Seidel, C. (2016). *Climate Justice: An Introduction. Routledge.* https://doi.org/10.4324/9781315617961

Sanchez, S., Bernales, A., Delgado, E., Chang, F. del C., Jacobo, N., & Quispe, J. (2017). *Variability and Biogeographical Distribution of Harmful Algal Blooms in Bays of High Productivity off Peruvian Coast (2012-2015). Journal of Environmental & Analytical Toxicology*, 07(06). https://doi.org/10.4172/2161-0525.1000530

SERFOR. (2017). Informe Nacional: Mapa de vulnerabilidad de ecosistemas y hábitats críticos frente al cambio climático de la Amazonía peruana. http://www.serfor.gob.pe/programaforestal/wp-content/uploads/2018/10/1_INFORME-NACIONAL_-MAPA-DE-VULNERABILIDAD-DE-ECOSITEMAS.pdf

SERNANP. (2018). Estrategia de Gestión del Riesgo de Incendio Forestal en el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado. https://www.gob.pe/institucion/sernanp/informes-publicaciones/395753-estrategia-de-gestion-del-riesgo-de-incendio-forestal-en-el-sistema-nacional-de-areas-naturales-protegidas-por-el-estado

UNDESA. (2022). *World Population Prospects 2022.* https://population.un.org/wpp/

UNICEF. (2020). ¿Qué es la gobernanza climática? https://www.unicef.org/lac/sites/unicef.org.lac/files/2021-07/gobernanza-climatica.pdf

Urzúa, I., & Jiménez, G. (2019). Aproximaciones a la noción de "ambición" en el Acuerdo de París: Perspectivas para Chile. *Latin American Journal of Trade Policy*, 2(5), Article 5. https://doi.org/10.5354/0719-9368.2019.56352

Will, U., & Manger-Nestler, C. (2021). *Fairness, equity, and justice in the Paris Agreement: Terms and operationalization of differentiation. Leiden Journal of International Law*, 34(2), 397-420. https://doi.org/10.1017/S0922156521000078

Williges, K., Meyer, L. H., Steininger, K. W., & Kirchengast, G. (2022). *Fairness critically conditions the carbon budget allocation across countries. Global Environmental Change*, 74, 102481. https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2022.102481

World Bank. (2023a). *World Bank Country and Lending Groups – World Bank Data Help Desk.* https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519-world-bank-country-and-lending-groups

World Bank. (2023b). *World Bank Open Data*. https://data.worldbank.org

WRI. (2022). *Climate Watch Data*. https://www.climatewatchdata.org/ghg-emissions

WRI. (2023). 10 grandes hallazgos del informe del IPCC de 2023 sobre el cambio climático. https://wrimexico.org/bloga/10-grandes-hallazgos-del-informe-del-ipcc-de-2023-sobre-el-cambio-clim%C3%A1tico

WWF. (2021). *NDCs We Want Checklist. Peru Analysis*. https://wwfint.awsassets.panda.org/downloads/ndcs_we_want_checklist___peru.pdf

IX. Anexos

Los siguientes anexos han sido entregados, junto con este trabajo, en formato excel:

- Anexo 01: Listas de verificación para la evaluación de la NDC de Perú
- Anexo 02: Determinación del PC de Perú a nivel departamental, a través del MJC
- Anexo 03: Estimación de trayectorias de mitigación compatibles con el PC de Perú