

Cooperación Técnica No. ATN/OC-20536-RG. Indicadores Ambientales y de Cambio Climático: Un Enfoque Común Utilizando Métodos Innovadores y Fuentes de Datos Alternativas

Consultoria: Preparação de documentação diagnóstica de experiências nacionais e melhores práticas internacionais na produção de indicadores de mudanças climáticas.

Produto 3. Documento contendo sumário executivo e os dois compilados descritos nos itens anteriores.

Descrição: Elaboração de um relatório final que sintetiza os resultados das atividades anteriores, incluindo sumário executivo, melhores práticas internacionais na produção de indicadores de mudanças climáticas e experiências dos 11 países envolvidos no Projeto na produção de indicadores de mudanças climáticas. O documento deve apontar as oportunidades e desafios para a produção de indicadores de mudanças climáticas na América Latina e Caribe.

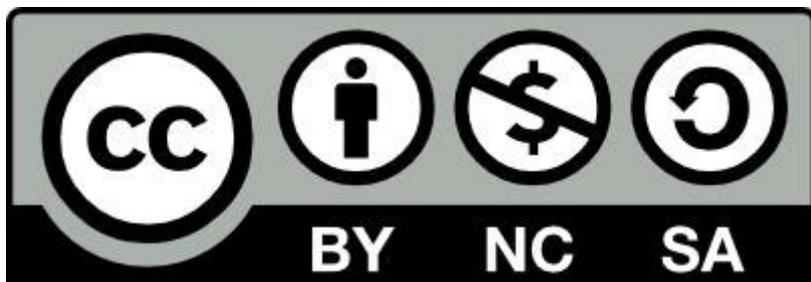
Objetivo: Fornecer uma visão abrangente das práticas na produção de indicadores de mudanças climáticas no mundo e nos países participantes do Projeto, que norteie a adoção das melhores práticas nos países participantes.

Nome do Consultor: Leonardo José Amaral de Mello

Data entrega: 28 de marzo de 2025

Este relatório foi elaborado no âmbito do projeto "*Indicadores Ambientales y de Cambio Climático: Un Enfoque Común Utilizando Métodos Innovadores y Fuentes de Datos*", com financiamento do BID, administrado pela SCIENCE, mediante carta-convênio de Cooperación Técnica No Reembolsable No. ATN/OC-20536-RG, firmada em 19 de março de 2024.

Este informe fue elaborado en el marco del proyecto '*Indicadores Ambientales y de Cambio Climático: Un Enfoque Común Utilizando Métodos Innovadores y Fuentes de Datos*', con financiamiento del BID, administrado por SCIENCE, mediante carta-convenio de Cooperación Técnica No Reembolsable No. ATN/OC-20536-RG, firmada el 19 de marzo de 2024.



Resumen

PRESENTACIÓN	4
PARTE I	8
1. ESTADÍSTICAS AMBIENTALES	8
1.1 EL MARCO PARA EL DESARROLLO DE ESTADÍSTICAS AMBIENTALES FDES	13
1.2 OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE ODS	18
1.3 MARCO DE SENDAI PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES	20
2. CAMBIO CLIMÁTICO	25
2.1 EL ACUERDO DE PARÍS	28
2.2 CONFERENCIA SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO EN KATOWICE	31
3. MITIGAÇÃO E ADAPTAÇÃO	35
3.1 MITIGACIÓN	35
3.2 ADAPTACIÓN	37
3.3 CONJUNTO MUNDIAL DE ESTADÍSTICAS E INDICADORES DEL CAMBIO CLIMÁTICO	41
3.4 HERRAMIENTA DE AUTOEVALUACIÓN DE ESTADÍSTICAS Y INDICADORES DEL CAMBIO CLIMÁTICO CISAT	42
PARTE II	46
4. INSTITUIÇÕES PRODUTORAS INDICADORES	46
4.1 FONDO MONETARIO INTERNACIONAL FMI	46
4.1.1 <i>Panel de indicadores del cambio climático</i>	48
4.2 GRUPO BANCO MUNDIAL GBM	60
4.2.1 <i>Cuadro de mando</i>	63
4.2.2 <i>Panel de Precios del Carbono</i>	70
4.3 COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA CEPAL	82
4.3.1 <i>CEPALSTAT</i>	84
4.4 ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL OMM	120
4.4.1 <i>Paneles de vigilancia del clima de la OMM</i>	121
4.5 SISTEMA MUNDIAL DE OBSERVACIÓN DEL CLIMA SMOC	133
4.5.1 <i>Estado do Clima Global 2021</i>	134
4.6 COPERNICUS	141
4.6.1 <i>Pulso climático de Copérnico</i>	144
4.6.2 <i>Indicadores climáticos de Copérnico</i>	150
5. PRÁTICAS AO REDOR DO MUNDO	174
5.1 CENTRO BASCO PARA EL CAMBIO CLIMÁTICO BC3	174
5.2 8ª VIII CONFERENCIA INTERNACIONAL SOBRE BIG DATA Y CIENCIA DE DATOS PARA ESTADÍSTICAS OFICIALES BILBAO 2024	176
PARTE III	179
6. ESTADO DEL ARTE DEL CONJUNTO DE PAÍSES	179
6.1 CUADRO DE PAÍSES Y INDICADORES DE MITIGACIÓN Y DE ADAPTACIÓN	180
7. INDICADORES DE ADAPTACION Y DE MITIGACION EM CADA PAIS	184
7.1 ARGENTINA	186
7.1.1 <i>Dimensiones institucionales</i>	189
7.1.2 <i>Producción de indicadores de mitigación y adaptación</i>	192
7.1.3 <i>Referencias relevantes</i>	193
7.2 BRASIL	194
7.2.1 <i>Dimensiones institucionales</i>	195

7.2.2: <i>Producción de indicadores de mitigación y adaptación</i>	198
7.2.3: <i>Referencias relevantes</i>	199
7.3 CHILE	202
7.3.1: <i>Dimensiones institucionales</i>	204
7.3.2: <i>Producción de indicadores de mitigación y adaptación</i>	206
7.3.3: <i>Referencias relevantes</i>	207
7.4 COLOMBIA	210
7.4.1: <i>Dimensiones institucionales</i>	213
7.4.2: <i>Producción de indicadores de mitigación y adaptación</i>	215
7.4.3: <i>Referencias relevantes</i>	216
7.5 COSTA RICA	220
7.5.1: <i>Dimensiones institucionales</i>	221
7.5.2: <i>Producción de indicadores de mitigación y adaptación</i>	227
7.5.3: <i>Referencias relevantes</i>	228
7.6 ECUADOR	230
7.6.1: <i>Dimensiones institucionales</i>	230
7.6.2: <i>Producción de indicadores de mitigación y adaptación</i>	230
7.6.3: <i>Referencias relevantes</i>	231
7.7 MÉXICO	232
7.7.1: <i>Dimensiones institucionales</i>	235
7.7.2: <i>Producción de indicadores de mitigación y adaptación</i>	237
7.7.3: <i>Referencias relevantes</i>	238
7.8 PARAGUAY	241
7.8.1: <i>Dimensiones institucionales</i>	244
7.8.2: <i>Producción de indicadores de mitigación y adaptación</i>	246
7.8.3: <i>Referencias relevantes</i>	247
7.9 PERÚ	248
7.9.1: <i>Dimensiones institucionales</i>	251
7.9.2: <i>Producción de indicadores de mitigación y adaptación</i>	254
7.9.3: <i>Referencias relevantes</i>	255
7.10 REPUBLICA DOMINICANA	257
7.10.1: <i>Dimensiones institucionales</i>	259
7.10.2: <i>Producción de indicadores de mitigación y adaptación</i>	262
7.10.3: <i>Referencias relevantes</i>	263
7.11 URUGUAY	269
7.11.1: <i>Dimensiones institucionales</i>	270
7.11.2: <i>Producción de indicadores de mitigación y adaptación</i>	271
7.11.3: <i>Referencias relevantes</i>	271
REFERÊNCIAS	272
APÊNDICE 1	281
INDICADORES DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO PRESENTES EN LA CLIMATE CHANGE STATISTICS AND INDICATORS SELF-ASSESSMENT TOOL CISAT	281
APÊNDICE 2	285
HOJAS INFORMATIVAS DE LOS PAÍSES	285

Presentación

Este trabajo se realizó para el proyecto BID-BPR2023 – Indicadores ambientales y de cambio climático: un enfoque común utilizando métodos innovadores y fuentes de datos alternativas. Con el objetivo de proporcionar un panorama de las prácticas existentes que puedan orientar a las ONE en la adopción de prácticas efectivas para la producción de indicadores de cambio climático, así como mostrar el estado del arte en los países involucrados en lo que respecta a la producción de indicadores de cambio climático, este trabajo proporciona un panorama integral de las prácticas en la producción de indicadores de cambio climático en el mundo y en los países participantes del Proyecto, los cuales orienta la adopción de mejores prácticas..

Este trabajo se divide en tres sesiones. La Parte I presenta elementos contextuales e información básica sobre los temas de estadísticas ambientales, cambio climático, mitigación y adaptación. La Parte II identifica las mejores prácticas internacionales en la producción y difusión de indicadores de cambio climático, así como las instituciones que los producen. La Parte III informa sobre las experiencias de los once países participantes en el Proyecto.

Parte I

En esta sesión se presenta toda la información necesaria para una comprensión completa de las experiencias reportadas por los países. Insertando elementos de contexto, aquí se presenta información conceptual sobre dos sesiones del CISAT, la herramienta utilizada por los países para informar sobre sus experiencias. Comenzando por los más completos, se presentan primero los sistemas y trabajos más importantes en materia de estadísticas ambientales. En esta sesión se discute en detalle la creación, objetivos y métodos propuestos por los tres referentes estadísticos globales presentes en el CISAT, así como el enfoque común de los tres al estandarizar y sistematizar la producción estática en el sector ambiental. Aquí se podrá entender cómo se crearon estos marcos y sistemas, y por qué se crearon de esa manera. Debido al amplio alcance del campo de las estadísticas ambientales, algunos de los trabajos analizados serán más específicos, como el Marco para el Desarrollo de Estadísticas Ambientales (FDES) y el Marco de Sendai para la

Reducción del Riesgo de Desastres. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), por otro lado, son una de las mayores iniciativas de las Naciones Unidas (ONU).

Centrándonos en el cambio climático, pasamos al área de las estadísticas ambientales que se especializa en los cambios a largo plazo en las temperaturas y los patrones climáticos. Esta sesión se refiere a las referencias de política climática global del CISAT. Aquí se comienza a definir, para los efectos de este trabajo, qué se considera cambio climático, así como entender la situación global actual y cómo se llegó hasta la situación actual. Posteriormente se presenta el Acuerdo de París y la Conferencia sobre Cambio Climático de Katowice, los cuales son acuerdos internacionales que reciben el nombre de los lugares donde se celebraron sus respectivas conferencias y, por extensión, donde fueron firmados. Además de compartir nombres ceremoniales, estos acuerdos detallan las responsabilidades y acciones que tienen los países firmantes.

Finalmente se aborda el foco de este trabajo: la adaptación y la mitigación. Ambos conceptos forman parte de una subdivisión de categorías dentro del cambio climático, que a su vez se encuentra presente en las estadísticas ambientales. En esta sección fueron acotadas aún más al área específica en la que se centra este trabajo. Aquí se comenzó por definir y diferenciar los conceptos de mitigación y adaptación, especialmente en lo que respecta a las estadísticas ambientales y al cambio climático. A continuación, se presenta el Conjunto Global de Estadísticas e Indicadores de Cambio Climático (Conjunto Global), un marco estándar de estadísticas e indicadores de cambio climático para ser utilizado por los países, y la Herramienta de Autoevaluación de Estadísticas e Indicadores de Cambio Climático (CISAT), utilizada por los países participantes en este proyecto para reportar sus experiencias.

Parte II

En esta sesión se presentaron las prácticas internacionales en la producción y difusión de indicadores de cambio climático, así como las instituciones que actualmente producen estadísticas ambientales y de cambio climático, con especial atención a la mitigación y adaptación. Partiendo de las distintas instituciones que actualmente producen estadísticas e indicadores, esta sección está compuesta íntegramente por información abierta y disponible públicamente. Aquí se muestran paneles, gráficos, mapas e ilustraciones de los diferentes datos estadísticos recopilados por las

instituciones. Aunque la mayoría de las instituciones dividen las estadísticas e indicadores producidos, no todas tienen una subcategoría de mitigación o adaptación. De manera similar, si bien muchas instituciones cuentan con un conjunto de estadísticas e indicadores clave, muchas solo tienen una base de datos con todas las estadísticas e indicadores juntos.

A continuación, se aborda las mejores prácticas internacionales. Aquí se presenta el Centro Vasco de Cambio Climático (BC3), así como la Conferencia Internacional de Naciones Unidas sobre Big Data y Ciencia de Datos para Estadísticas Oficiales. Aunque el BC3 no produce estadísticas ni indicadores, la institución es un pilar en la producción de investigación integrada interdisciplinaria y transdisciplinaria, buscando un enfoque sólido y transdisciplinario, con el objetivo de lograr el desarrollo sostenible. Finalmente, se presentó la 8ª edición de la Conferencia Internacional de las Naciones Unidas sobre Big Data y Ciencia de Datos para Estadísticas Oficiales. La conferencia, que se celebrará en Bilbao, España, en junio de 2024, tiene como objetivo abordar y compartir conocimientos sobre problemas emergentes que enfrenta la humanidad. Varios países aprovecharon esta oportunidad para compartir sus proyectos y experiencias con estadísticas e indicadores ambientales.

Parte III

Esta sesión presenta una compilación de experiencias de los 11 países involucrados en el Proyecto “Indicadores ambientales y de cambio climático: un enfoque común utilizando métodos innovadores y fuentes de datos alternativas”, sobre la producción de indicadores de mitigación y adaptación a los cambios climáticos, los cuales son: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, México, Paraguay, Perú, República Dominicana y Uruguay. El contenido de este informe es basado en la autoevaluación desarrollada por los países participantes, con el uso de la herramienta “Climate Change Statistics and Indicators Self-Assessment Tool” – CISAT además de las presentaciones realizadas por los países en la primera reunión presencial del Grupo Directivo, que tuvo lugar el 10 y 11 de noviembre, en Medellín, Colombia.

Esta compilación comienza con una visión general, describiendo brevemente la situación actual en el conjunto de los once países participantes en el Proyecto. Siguiendo, para cada uno de los once países, se presenta una breve descripción de las dimensiones institucionales relacionadas con la producción de indicadores de mitigación y de adaptación a los cambios climáticos. A

continuación, se presenta una descripción del estado del arte de la compilación de indicadores de mitigación y adaptación a los cambios climáticos y referencias relevantes. Por último, se presentan dos paneles, uno referido a los Indicadores de mitigación producidos por los países y el otro referido a los indicadores de adaptación.

Para ilustrar más claramente el estado del arte de la compilación de indicadores por los países, se seleccionó solo la información más relevante. Por el tanto, solo se presentan los indicadores compilados o para los cuales se compilan todas las estadísticas necesarias a su producción. La información que figura en este informe se basa en la información proporcionada por las oficinas nacionales de estadística y puede ser que no refleje plenamente la situación de los países; sin embargo, puede ayudar a tener una visión general de los esfuerzos y la participación de las ONEs en el tema.

Parte I

En esta sección se presentan elementos de contexto e información básica para ayudar a comprender conceptos y acciones relacionadas con los indicadores del cambio climático, especialmente la mitigación y adaptación, que son foco de este trabajo. Se realizó una compilación a partir de una revisión de la literatura actual, abarcando desde las estadísticas ambientales hasta los indicadores de cambio climático, llegando a los indicadores de mitigación y adaptación.

1. ESTADÍSTICAS AMBIENTALES

En general, el término "estadísticas ambientales " suele referirse a todos y cada uno de los avances estadísticos en cualquier área ambiental. Se refiere a avances en metodología, recopilación de datos, creación de capacidades y coordinación de estadísticas e indicadores ambientales. En cuanto a las referencias estadísticas presentes en CISAT, se da un enfoque especial a las referencias globales, debido al carácter internacional del proyecto, por lo que el enfoque de esta sesión es la estandarización y sistematización de la creación de datos estadísticos. Esto no sólo permite compartir información, sino que también facilita la interpretación de los resultados y la creación de políticas públicas. En materia de estandarización e internacionalización de datos, una institución considerada pionera es la Organización de las Naciones Unidas (ONU). Siendo una de las principales funciones de la institución el desarrollo de marcos, conceptos y métodos, y clasificaciones, su División de Estadística (UNSD) se dedica al desarrollo de metodología, recopilación de datos, coordinación y capacitación en el área de estadísticas e indicadores ambientales (UNSD, s.d, s.d.a, s.d.b).

En términos de alcance y ámbito, la División de Estadística de las Naciones Unidas considera que las 'estadísticas ambientales' son estrictamente los aspectos ambientales que pueden ser objeto de descripción y análisis estadístico. Sin embargo, cuando se trata de lo que se considera aspectos ambientales, la ONU generalmente coincide con el entendimiento de que "los problemas ambientales son el resultado de actividades humanas y eventos naturales que reflejan una secuencia de acción, impacto y reacción." (UNSD, s.d.a, traducción propia). Así, las estadísticas ambientales

se refieren a todas y cada una de las “actividades sociales y económicas y los eventos naturales, sus efectos sobre el medio ambiente y las respuestas de la sociedad a estos efectos.” (UNSD, s.d.a, traducción propia).

Cuando se trata de aspectos de desarrollo, la División de Estadística de las Naciones Unidas distingue cuatro áreas de conocimiento distintas. En términos de desarrollo metodológico, las actividades incluyen el desarrollo de estructuras, marcos, conceptos, métodos, definiciones, clasificaciones y directrices de compilación de datos para apoyar el desarrollo y la armonización de estadísticas nacionales e internacionales sobre el medio ambiente (UNSD, s.d.a).

En términos de recolección de datos, desde que la División de Estadística de las Naciones Unidas implementó, a través del Cuestionario bienal sobre Estadísticas Ambientales, la recolección de datos comenzó en 1999 (UNSD, s.d.h). Los indicadores ambientales de la División de Estadística de las Naciones Unidas se derivan de estos datos, así como de los otros ocho temas. En 1999, a petición especial de la Comisión de Estadística de las Naciones Unidas (CSNU) y su Grupo de Trabajo sobre Programas y Coordinación Internacionales, la División de Estadística de las Naciones Unidas (DENU) comenzó a recopilar datos ambientales de las oficinas nacionales de estadística (ONE) (DENU, s.d.h). Esta recopilación de datos se repitió en 2001, 2004, 2006, 2008, 2010, 2013, 2016 y 2018. En el Informe del Secretario General sobre estadísticas ambientales (E/CN.3/2003/19) se ofrece un análisis completo de las iniciativas de recopilación de datos de 2001 para una variedad de variables ambientales. Este informe, a su vez, fue presentado y aprobado en el 34º período de sesiones del CSNU, celebrado en Nueva York en 2003 (UNSD, s.d.h).

Durante las tres rondas de recopilación de datos anteriores a 2006, es decir, 1999, 2001 y 2004, la División de Estadística de las Naciones Unidas recopiló datos sobre el aire, la tierra, los desechos y el agua, mientras que a partir de 2006 la División ha estado recopilando datos únicamente sobre los desechos y el agua. Esto permitió a la División de Estadística de las Naciones Unidas concentrar sus recursos limitados en temas específicos y más relevantes y evitar la duplicación en ciertas tablas. (UNSD, s.d.h). En 2004, la recopilación de datos por parte de la División de Estadística se incorporó al Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, estableciéndose como parte del programa regular de recopilación de datos de la División de Estadística de las Naciones Unidas con carácter bienal. El cuestionario se envía directamente a las oficinas nacionales de estadística, así como a cualquier otro ministerio y organismo responsable de cuestiones ambientales dentro de la estructura gubernamental. Todos estos datos recibidos de

los países se ingresaron luego en la base de datos de estadísticas ambientales de la División de Estadística de las Naciones Unidas.

El Cuestionario de Estadísticas Ambientales es parte de los esfuerzos bienales de recopilación de datos de la División de Estadística de las Naciones Unidas de todos los países, con excepción de aquellos ya cubiertos por el esfuerzo conjunto de la OCDE y Eurostat (UNSD, s.d.k). Si bien algunos de los contenidos o definiciones pueden variar levemente de un ciclo de recolección a otro, como para satisfacer nuevas demandas relacionadas con la agenda de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, se proporcionan las definiciones utilizadas en el cuestionario y se aclaran los cambios. La ronda más reciente de este Cuestionario se envió a los países en 2024, luego de 11 rondas de recopilación anteriores (UNSD, s.d.k). Cuando es posible, se envían cuestionarios cada dos años a la Oficina Nacional de Estadística y al Ministerio de Medio Ambiente de cada país, y se solicita a los países que identifiquen un único punto focal para las comunicaciones con la División de Estadística de las Naciones Unidas (UNSD, s.d.k). La próxima ronda está prevista para 2026.

En términos de creación de capacidades, la División de Estadística de las Naciones Unidas proporciona cooperación técnica, capacitación y creación de capacidades a través de proyectos regionales y subregionales, talleres internacionales de capacitación, becas y asistencia directa a los países. (Departamento de Estadística de las Naciones Unidas, s.d.a). Algunos de los proyectos más recientes abarcan países de las regiones de la Comunidad del Caribe (CARICOM), la Comisión Económica y Social para Asia Occidental (CESPAO), la Comunidad Económica de los Estados de África Occidental (CEDEAO) y la Comunidad de África Oriental (CAO).

En materia de coordinación, debido a las numerosas organizaciones internacionales y regionales involucradas en la recolección y compilación de estadísticas ambientales, la Comisión de Estadística de las Naciones Unidas autorizó, en su 34º período de sesiones, la convocatoria de un Grupo de Trabajo Intersecretarial sobre Estadísticas Ambientales (IWG-ENV) con el propósito explícito de desarrollar y armonizar conceptos, métodos y normas, así como coordinar la recolección de datos y el desarrollo de capacidades en estadísticas ambientales (UNSD, s.d.i). De este modo, la coordinación de las actividades internacionales en el campo de las estadísticas e indicadores ambientales está a cargo del Grupo de Trabajo Intersecretarial sobre Estadísticas Ambientales, cuya Secretaría es la División de Estadística de las Naciones Unidas (UNSD, s.d.a). El IWG-ENV tiene miembros permanentes, que son organizaciones y agencias que tienen

programas internacionales bien establecidos sobre estadísticas ambientales, incluida la recopilación directa y regular de estadísticas ambientales integrales de los países (UNSD, s.d.i). Se invita a otras organizaciones/agencias y países con experiencia en áreas específicas de estadísticas ambientales a participar en actividades específicas del IWG-ENV. Actualmente, el IWG-ENV se reúne según sea necesario, principalmente a través de conferencias telefónicas y comunicación por correo electrónico.

Parte del trabajo realizado por la USND, en colaboración con el IWG-ENV, incluye la compilación de un inventario de la recopilación, presentación de informes y difusión regulares de datos ambientales internacionales de los países realizados por la ONU, sus agencias especializadas, organizaciones intergubernamentales y convenciones en 2015, 2017 y 2019 (UNSD, s.d.i). Otra iniciativa de la División de Estadística de las Naciones Unidas a través del IWG-ENV es la colaboración de agencias internacionales en cuestionarios sobre agua y residuos, que tiene como objetivo final una recopilación de datos armonizada que proporcione estadísticas internacionalmente comparables sobre cuestiones ambientales basadas en cuestionarios y metodología estándar. Por último, en 2019, la sexta reunión del Grupo de Expertos sobre Estadísticas Ambientales analizó la creciente demanda y la prestación de servicios de desarrollo de capacidades en materia de estadísticas ambientales (UNSD, s.d.i). Debido a los recursos limitados y al interés en mejorar la coordinación de los esfuerzos de desarrollo de capacidades, la División de Estadística de las Naciones Unidas realizó un inventario de eventos y actividades de desarrollo de capacidades en estadísticas ambientales, empezando por las agencias.

En colaboración con varios países y organizaciones internacionales que participan en el Grupo de Trabajo Intergubernamental sobre el Avance de las Estadísticas Ambientales, la División de Estadística de las Naciones Unidas ha desarrollado un conjunto de indicadores ambientales. El conjunto de indicadores ambientales, acordado durante la cuarta reunión del grupo de trabajo en Estocolmo en febrero de 1995, fue aprobado por la Comisión de Estadística en su 28º período de sesiones en Nueva York del 27 de febrero al 3 de marzo del mismo año (UNSD, s.d.). Además, en 1997, la División de Estadística de las Naciones Unidas también publicó un Glosario de Estadísticas Ambientales, que consta de aproximadamente 1.200 términos ambientales, para ser utilizado como una herramienta de referencia rápida para términos y definiciones que son relevantes para la producción y el uso de datos ambientales (UNSD, s.d.).

Basándose en la lista de indicadores ambientales aprobada por la Comisión de Estadística, la División de Estadística de las Naciones Unidas realizó en 1999 la primera encuesta internacional con todos los países miembros, excepto aquellos que eran miembros de la OCDE. La recopilación de datos se repitió en 2001 y 2002 (UNSD, s.d.). Después de las primeras rondas de pruebas, basadas en las lecciones aprendidas de los intentos de recopilar estadísticas ambientales en estos países "no industrializados", se realizaron revisiones significativas al cuestionario. En 2004, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) asumió la recopilación de datos, estableciéndose esta con carácter bienal como parte del programa de recopilación de datos de la División de Estadística de las Naciones Unidas (UNSD, s.d.). Si bien los temas centrales del Cuestionario de Estadísticas Ambientales de 2004 se referían a los recursos hídricos y la contaminación, la contaminación del aire, la generación y gestión de residuos, el uso de la tierra y la degradación del uso de la tierra, desde 2006 el Cuestionario se ha centrado en "el agua y los residuos".

Desde la década de 2000, la División de Estadística de las Naciones Unidas también mantiene la Base de Datos de Estadísticas Ambientales, donde se almacenan los datos recibidos a través del Cuestionario de Estadísticas Ambientales. A medida que se sigan mejorando la cobertura y la calidad de los datos, la Base de Datos de Estadísticas Ambientales "proporcionará gradualmente la base para la difusión regular de estadísticas ambientales" (UNSD, s.d., traducción propia). Además, la División de Estadística de las Naciones Unidas está elaborando manuales de compilación de estadísticas ambientales para apoyar el Cuestionario y proporcionar orientación y mejores prácticas a los países en el desarrollo y la producción de estadísticas ambientales básicas (UNSD, s.d.).

La División de Estadística de la ONU también coopera con organizaciones como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), la Oficina de Estadística de las Comunidades Europeas (Eurostat), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la División de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible (DDS), así como con comisiones regionales y organismos especializados, secretarías de convenciones internacionales, ONG y otros. Estas asociaciones tienen como objetivo crear sinergias y evitar la duplicación de esfuerzos en la recopilación de datos (UNSD, s.d.). Sin embargo, si bien el Grupo de Trabajo Intergubernamental para el Avance de las Estadísticas Ambientales desempeñó un papel importante en la coordinación del desarrollo de estadísticas ambientales entre organizaciones

internacionales y países entre 1991 y 1995, más recientemente la Comisión de Estadística autorizó a la División de Estadística de las Naciones Unidas a convocar un Grupo de Trabajo Intersecretarial sobre Estadísticas Ambientales (IWG-Env). Con su creación el año 2003, este grupo de trabajo tuvo como objetivo coordinar y armonizar el desarrollo de normas, métodos, recopilación de datos y programas de capacitación en estadísticas ambientales, así como proporcionar vínculos con estadísticas sobre desarrollo sostenible y contabilidad económica ambiental (UNSD, s.d.).

En términos de los acuerdos y recomendaciones derivados de las estadísticas ambientales, en particular las relativas al agua, adoptados por el Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas en su 41ª sesión en 2010, las Recomendaciones Internacionales para las Estadísticas del Agua (IRWS), adoptadas por el Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas en su 41ª sesión en 2010, han contribuido a fortalecer los sistemas nacionales de información sobre el agua en apoyo del desarrollo y la evaluación de políticas de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) (UNSD, s.d.b).

1.1 El Marco para el Desarrollo de Estadísticas Ambientales | FDES

Creado por la División de Estadística de las Naciones Unidas en 1984, el Marco para el Desarrollo de Estadística Ambiental (FDES) marcó el inicio de la producción de la institución en el área de estadísticas e indicadores ambientales (UNSD, s.d.a). Con el objetivo original de ayudar al desarrollo, la coordinación y la organización de las estadísticas ambientales a nivel nacional e internacional, se desarrolló un marco conceptual titulado el “Marco para el Desarrollo de Estadísticas Ambientales” (UNSD, s.d.c). Creado en colaboración con numerosas instituciones gubernamentales y no gubernamentales, organizaciones internacionales y expertos en el campo, el FDES se basa en enfoques nacionales e internacionales existentes para el desarrollo y la organización de estadísticas ambientales, y combina elementos de los marcos más comúnmente aplicados. La EDE 1984 estuvo acompañada de dos informes publicados en 1988 y 1991, titulados *Conceptos y métodos de estadísticas ambientales*. Un informe se refiere a los asentamientos humanos mientras que el otro habla del medio ambiente natural (UNSD, s.d.c).

Con el objetivo de facilitar la identificación y selección de series estadísticas para la recopilación de datos nacionales e internacionales, ambos informes ilustran con gran detalle los diversos conjuntos de variables estadísticas reconocidas por el FDES (UNSD, s.d.). Sin embargo, aunque los informes sirven como un excelente comienzo para identificar series estadísticas que se consideran apropiadas, no hacen ninguna recomendación sobre la implementación de un programa estadístico. Muchos países optan por utilizarlos como una forma de organizar la información ambiental y socioeconómica relacionada, así como para evaluar la disponibilidad de datos o las lagunas en los programas estadísticos y seleccionar estadísticas e indicadores de alta prioridad. (UNSD, s.d.).

En 2013, la División de Estadística de las Naciones Unidas publicó una versión revisada del FDES. Esta revisión fue tan significativa que generó una distinción nominal. Por lo tanto, el FDES actualmente en uso se refiere a la versión actualizada de 2013. El Marco para el Desarrollo de Estadística Ambientales (FDES 2013) es un “marco conceptual y estadístico flexible y multifuncional que es integral e integrador por naturaleza”. (UNSD, s.d.d, traducción propia). Encargado de delimitar el alcance y ámbito de aplicación de las estadísticas ambientales, el FDES proporciona una estructura organizativa para orientar la recolección y compilación de estadísticas ambientales a nivel nacional, reuniendo datos de diversas áreas temáticas y fuentes relevantes. El FDES también es de naturaleza amplia y holística, abarcando los temas y aspectos del medio ambiente que son relevantes para el análisis de políticas, la toma de decisiones, aplicándolos a cuestiones transversales como el cambio climático (UNSD, s.d.).

Aprobada por la Comisión de Estadística en su 44ª sesión en 2013, la FDES 2013 proporciona una estructura específica destinada a fortalecer los programas de estadísticas ambientales en diferentes países (UNSD, s.d.d). El FDES 2013 fue reconocido como una herramienta útil en el contexto de los objetivos de desarrollo sostenible y la agenda de desarrollo post-2015. La Comisión también aprobó el plan de acción *Blueprint for Action*, así como la creación de un Grupo de Expertos sobre Estadísticas Ambientales (EGES) (UNSD, s.d.d), establecida en 2014 con el propósito de colaborar con la División de Estadística de las Naciones Unidas para desarrollar herramientas metodológicas de apoyo, orientación práctica y materiales de capacitación que contribuyan a la implementación del FDES 2013 (UNSD, s.d.j). El resultado de este esfuerzo se evidencia en el creciente número de países que ahora publican estadísticas ambientales coherentes del FDES.

A medida que el EGES se fue ampliando gradualmente para cubrir más aspectos de las estadísticas sobre el cambio climático, la Comisión de Estadística aprobó, en su 55ª sesión, el cambio de nombre del Grupo de Expertos sobre Estadísticas Ambientales a Grupo de Expertos sobre Estadísticas Ambientales y de Cambio Climático (EG-ECCS), cubriendo así ambos temas, debido a su estrecha interrelación (UNSD, s.d.d). La Comisión, a su vez, solicitó que se modificara su programa de trabajo para combinar las estadísticas sobre medio ambiente y cambio climático en un único tema de la agenda con un informe conjunto. Actualmente se está reestructurando el EG-ECCS con un Grupo Directivo y varios subgrupos, cada uno con alcance, membresía y funciones distintas, que se definirán para responder a la solicitud de la Comisión de Estadística en su 55º período de sesiones (UNSD, s.d.j). El proceso requiere más esfuerzo y se reflejará en los Términos de Referencia (ToR) revisados del EG-ECCS, lo que garantizará que las decisiones de la Comisión de Estadística de años anteriores, como la aprobación del FDES en 2013 y el Conjunto Global en 2022, se aborden con un apoyo intensificado a los Estados Miembros. El EG-ECCS está compuesto por expertos en estadísticas ambientales y de cambio climático, y campos relacionados de todas las regiones geográficas que representan a los Estados Miembros de las Naciones Unidas, así como las organizaciones internacionales y regionales (UNSD, s.d.j).

Con reuniones anuales, el EG-ECCS se centra en la estandarización de métodos, clasificaciones y definiciones en las estadísticas ambientales y de cambio climático; Recopilación, procesamiento y difusión de datos de estadísticas ambientales, en particular en las áreas de estadísticas de agua y residuos, así como apoyo al trabajo de los indicadores de los ODS relacionados con el medio ambiente; Cooperación técnica, capacitación y desarrollo de capacidades en estadísticas ambientales y de cambio climático; Coordinación y armonización de programas y actividades de estadísticas e indicadores sobre medio ambiente y cambio climático (UNSD, s.d.j).

Como una de las principales funciones de la División de Estadística de las Naciones Unidas, la Sección de Estadísticas Ambientales lleva a cabo un trabajo metodológico en el campo de las estadísticas ambientales, centrándose en el desarrollo de marcos, conceptos y métodos, y clasificaciones (UNSD, s.d.b). Comenzando por definir el alcance y ámbito de las estadísticas ambientales, el FDES busca conectar los componentes individuales del medio ambiente con categorías de información (UNSD, s.d.). Considerando el consenso institucional de que las cuestiones ambientales se refieren no sólo a los eventos naturales, sino también a las actividades

humanas, el FDES se refiere no sólo a los eventos naturales, sino también a las actividades sociales y económicas, y sus efectos sobre el medio ambiente, así como a las respuestas de la sociedad a estos efectos. (UNSD, s.d.). En otras palabras, FDES busca considerar el panorama completo cuando se trata del análisis y la creación de políticas.

Considerando que el FDES es un marco flexible utilizado por varios Institutos Nacionales de Estadística (INE) con el propósito explícito de desarrollar y organizar información ambiental y socioeconómica relacionada, incluye un conjunto de herramientas de apoyo, a saber, el Conjunto Básico de Estadísticas Ambientales, la Herramienta de Autoevaluación de Estadísticas Ambientales (ESSAT) y el Manual para el uso del Conjunto Básico de Estadísticas Ambientales (UNSD, s.d.b). ESSAT ayuda a los países a desarrollar sus programas de estadísticas ambientales y a recopilar sus propios datos ambientales. También permite a los países evaluar el estado de sus estadísticas ambientales y las necesidades de su desarrollo a nivel nacional en consonancia con el alcance del FDES 2013 (UNSD, s.d.b).

El Conjunto Básico de Estadísticas Ambientales es un conjunto integral, pero no exhaustivo, de estadísticas diseñado para apoyar a los países que desarrollan programas nacionales de estadísticas ambientales, ayudándolos en la selección de prioridades para el desarrollo estadístico (UNSD, s.d.g). Incorporado en FDES 2013, el Conjunto Básico consta de 458 estadísticas individuales organizadas en la estructura FDES en componentes, subcomponentes y temas. El Conjunto Básico se divide en tres niveles, según el nivel de relevancia, disponibilidad y desarrollo metodológico de las estadísticas. El nivel 1 del Conjunto Básico de Estadísticas Ambientales corresponde a 100 estadísticas que son de alta prioridad y relevancia para la mayoría de los países, y que ya cuentan con una base metodológica sólida. Se recomienda que los países consideren producirlos en el corto plazo (UNSD, s.d.g). El nivel 2 se refiere a 200 estadísticas ambientales prioritarias y relevantes para la mayoría de los países, pero que requieren mayor inversión de tiempo, recursos o desarrollo metodológico. La recomendación es que los países consideren producirlas en el mediano plazo. El nivel 3 incluye 158 estadísticas ambientales que son de menor prioridad o requieren un desarrollo metodológico significativo. Se recomienda que los países consideren producirlos a largo plazo (UNSD, s.d.g).

El Manual, a su vez, tiene como objetivo “producir y difundir un conjunto de hojas de cálculo o metadatos metodológicos para la recolección o compilación de todas las estadísticas ambientales del Conjunto Básico de Estadísticas Ambientales incorporado en el FDES 2013”

(UNSD, s.d.e, traducción propia). Aprobadas por el Grupo de Expertos sobre Estadísticas Ambientales (EGES), estas hojas metodológicas proporcionan una orientación metodológica detallada y profunda, incluyendo definiciones, clasificaciones, métodos estadísticos para la recopilación y/o compilación, difusión y principales usos de los respectivos conjuntos de estadísticas ambientales. Estos aspectos son proporcionados por los estándares y directrices establecidos por las principales agencias en los campos relevantes, como FAO, UNFCCC y ONU-HABITAT, asegurando que las fichas metodológicas utilicen las mejores prácticas internacionales establecidas (UNSD, s.d.e).

El Manual es un trabajo colaborativo con EGES y otros expertos temáticos de agencias especializadas dependiendo de la necesidad, el cual es coordinado por la División de Estadística de las Naciones Unidas (UNSD, s.d.e). El grupo busca utilizar su experiencia global para elaborar orientaciones prácticas y actualizadas que beneficien a los profesionales que trabajan en estadísticas ambientales en todos los países. Dado que hay un total de 458 estadísticas ambientales diferentes identificadas en el Conjunto Básico de Estadísticas Ambientales, las fichas metodológicas se están desarrollando de manera modular y progresiva (UNSD, s.d.e). El Grupo se reúne anualmente con la División de Estadística de las Naciones Unidas para colaborar en el desarrollo de herramientas metodológicas, orientación práctica y materiales de capacitación para apoyar la implementación del FDES 2013 en los países. (Departamento de Estadística de las Naciones Unidas, s.d.b).

Además, cuando se lanzó el FDES en 1984, fue acompañado por los informes de 1988 y 1991, *Conceptos y métodos de estadísticas ambientales*. Mientras que el primer informe detallaba los asentamientos humanos y el segundo describía el entorno natural, estos informes describían los conjuntos detallados de estadísticas variables dentro del FDES con el fin de facilitar la identificación y selección de series estadísticas para la recopilación de datos nacionales e internacionales. (UNSD, s.d.). Aunque ninguno de los informes formula recomendaciones para la implementación de un programa estadístico, estos sí proporcionan un sólido punto de partida para identificar series estadísticas apropiadas y han sido utilizados por muchos países para organizar información ambiental y socioeconómica relacionada. Los informes también han resultado útiles para evaluar la disponibilidad de datos o las lagunas en los programas estadísticos, así como para seleccionar estadísticas e indicadores de alta prioridad (UNSD, s.d.f).

1.2 Objetivos de Desarrollo Sostenible | ODS

Además del Marco para el Desarrollo de Estadísticas Ambientales (FDES), otro referente estadístico fundamental a escala global e imperativo para entender la discusión sobre el cambio climático son los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas. Adoptados en 2015 como parte de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, proporcionan a todos los Estados miembros de las Naciones Unidas un “plan compartido para la paz y la prosperidad de las personas y el planeta, ahora y en el futuro”. (UNDESA, s.d., traducción propia). Reconociendo que poner fin a la pobreza y otras privaciones debe ir de la mano con estrategias que mejoren la salud y la educación, reduzcan la desigualdad y estimulen el crecimiento económico, al tiempo que se aborda el cambio climático y se trabaja para preservar nuestros océanos y bosques, los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible son un llamado urgente a la acción para todos los países, tanto en desarrollo como desarrollados, en una alianza global.

Si bien la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, y por extensión los ODS, fueron adoptados por los Estados Miembros de las Naciones Unidas en 2015, se basan en décadas de trabajo no solo de las Naciones Unidas sino también de los países. En junio de 1992, en Río de Janeiro, Brasil, en la Cumbre de la Tierra, más de 178 países votaron para adoptar la llamada Agenda 21, un plan de acción integral para construir una alianza mundial para el desarrollo sostenible con el fin de mejorar las vidas humanas y proteger el medio ambiente. (UNDESA, s.d.). Luego, en septiembre de 2000, en la Cumbre del Milenio en la Sede de las Naciones Unidas en Nueva York, los Estados Miembros adoptaron por unanimidad la Declaración del Milenio, que luego condujo al desarrollo de los ocho Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), que apuntaban a reducir la pobreza extrema para principios de 2015. Después de esto, en 2002, en la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible en Sudáfrica, se adoptó la Declaración de Johannesburgo sobre el Desarrollo Sostenible y el Plan de Aplicación de las Decisiones, reafirmando los compromisos de la comunidad mundial con la erradicación de la pobreza y el medio ambiente, y basándose en el Programa 21 y la Declaración del Milenio, incluyendo un mayor énfasis en las asociaciones multilaterales. (UNDESA, s.d.).

Al regresar a Río de Janeiro, Brasil, en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, también conocida por los locales como Río+20, veinte años después de la Cumbre de la Tierra de 1992, en junio de 2012, los Estados miembros adoptaron el llamado documento *El Futuro que Queremos*, en el que se decidió iniciar un proceso para desarrollar un conjunto de ODS para construir sobre los ODM y establecer el Foro Político de Alto Nivel de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible. (UNDESA, s.d.). Además, Río+20 también dio lugar a la inclusión de otras medidas para implementar el desarrollo sostenible, incluidos mandatos para futuros programas de trabajo sobre financiación para el desarrollo, como los pequeños Estados insulares en desarrollo y otros. (UNDESA, s.d.). En la Asamblea General de 2013, se creó un grupo de trabajo de 30 miembros para seguir desarrollando una propuesta sobre los ODS. En enero de 2015, la Asamblea General inició el proceso de negociación de la agenda de desarrollo posterior a 2015, que culminó con la posterior adopción de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, con 17 ODS como núcleo, en la Cumbre de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas en septiembre de 2015.

El año 2015 fue un hito para el multilateralismo y la formulación de políticas internacionales, con la adopción de varios acuerdos importantes, entre ellos: el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres, marzo de 2015; la Agenda de Acción de Addis Abeba sobre la Financiación para el Desarrollo, julio de 2015; Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible con sus 17 ODS, adoptada en la Cumbre de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible en Nueva York, septiembre de 2015; Acuerdo de París sobre el Cambio Climático, diciembre de 2015. (UNDESA, s.d.). Actualmente, el Foro Político Anual de Alto Nivel sobre Desarrollo Sostenible es el que sirve como plataforma central de las Naciones Unidas para el seguimiento y revisión de los ODS. (UNDESA, s.d.).

En la actualidad, la División de Objetivos de Desarrollo Sostenible (DSDG) del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas (UNDESA) es responsable de brindar “apoyo sustancial y creación de capacidad para los ODS y sus cuestiones temáticas conexas, incluidos el agua, la energía, el clima, los océanos, la urbanización, el transporte, la ciencia y la tecnología, el Informe Mundial sobre Desarrollo Sostenible (GSDR), las alianzas y los pequeños Estados insulares en desarrollo”. (UNDESA, s.d., traducción propia). Además, el DSDG desempeña un papel clave en la evaluación de la implementación de la Agenda 2030 en todo el sistema de las Naciones Unidas y en las actividades de promoción y divulgación

relacionadas con los ODS. (UNDESA, s.d.), Esto se debe a que una parte fundamental de la implementación de la Agenda 2030 consiste en traducir la amplia adopción de los ODS en un fuerte compromiso de todas las partes interesadas para alcanzar los objetivos globales, razón por la cual los ODS buscan facilitar este compromiso.

Con este espíritu, cada año el Secretario General de las Naciones Unidas presenta el Informe de Progreso de los ODS. Desarrollado en cooperación con el Sistema de las Naciones Unidas y basado en el marco global de indicadores y datos producidos por los sistemas estadísticos nacionales y la información recopilada a nivel regional, el informe de progreso se presentó en 2016 y desde entonces se publica anualmente (UNDESA, s.d.). Además del informe anual de progreso, cada cuatro años se elabora el Informe Mundial sobre Desarrollo Sostenible para informar las deliberaciones de la revisión cuatrienal de los ODS en la Asamblea General, que es escrito por un grupo independiente de científicos designado por el Secretario General. Actualmente hay informes disponibles para los años 2019 y 2023 (UNDESA, s.d.).

1.3 Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres

Además de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y el Marco para el Desarrollo de Estadísticas Ambientales (FDES), la última referencia estadística mundial presente en el CISAT es el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres. Aprobado por la Asamblea General de las Naciones Unidas tras la Tercera Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre la Reducción del Riesgo de Desastres (WCDRR) de 2015, el Marco de Sendai trabaja en conjunto con otros acuerdos de la Agenda 2030, como el Acuerdo de París sobre el Cambio Climático y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (UNDRR, s.d.). El Marco de Sendai propugna “la reducción sustancial del riesgo de desastres y de la pérdida de vidas, medios de subsistencia y salud, así como de los activos económicos, físicos, sociales, culturales y ambientales de las personas, las empresas, las comunidades y los países”. (UNDRR, s.d., traducción propia).

Como primer acuerdo importante de la nueva agenda de desarrollo posterior a 2015, el Marco de Sendai propone acciones concretas para que los Estados miembros protejan los avances del desarrollo frente a los riesgos de desastres. Reconoce que, si bien el Estado tiene el papel principal en la reducción de riesgos, esta responsabilidad también debe ser compartida con otras

partes interesadas, incluidos los gobiernos locales y el sector privado (UNDRR, s.d.). La Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR) es responsable de apoyar la implementación, el monitoreo y la revisión del Marco de Sendai. Con el apoyo de la UNDRR a solicitud de la Asamblea General de las Naciones Unidas, el Marco de Sendai sucedió al Marco de Acción de Hyogo (MAH) 2005-2015 con el objetivo de aumentar la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres. Este avance fue el resultado de consultas con las partes interesadas iniciadas en marzo de 2012, así como de negociaciones intergubernamentales celebradas entre julio de 2014 y marzo de 2015, en las cuales se contó con el respaldo de la UNDRR a petición de la Asamblea General de las Naciones Unidas (UNDRR, s.d.).

El Marco de Sendai tiene como objetivo “prevenir nuevos riesgos de desastres y reducir los existentes mediante la aplicación de medidas económicas, estructurales, jurídicas, sociales, de salud, culturales, educativas, ambientales, tecnológicas, políticas e institucionales integradas e inclusivas que prevengan y reduzcan la exposición a los peligros y la vulnerabilidad a los desastres, aumenten la preparación para la respuesta y la recuperación y, de ese modo, fortalezcan la resiliencia”. (UNDRR, s.d.a, traducción propia). Así, en términos de alcance y propósito, el Marco se aplicará actualmente a todos y cada uno de los riesgos de desastre, ya sean de pequeña o gran escala, frecuentes o infrecuentes, repentinos o de aparición lenta, causados por peligros naturales o provocados por el hombre, así como a los peligros y riesgos ambientales, tecnológicos y biológicos conexos. Su objetivo es orientar la gestión del riesgo de desastres multirriesgos en el desarrollo a todos los niveles, así como dentro de todos los sectores y entre ellos (UNDRR, s.d.a). El resultado esperado de la iniciativa es una reducción sustancial del riesgo de desastres y de pérdidas de vidas, medios de subsistencia y salud, así como de los activos económicos, físicos, sociales, culturales y ambientales de las personas, las empresas, las comunidades y los países.

El Marco de Sendai también tiene un conjunto de Principios Rectores que guían su aplicación. Estos principios son supuestos y definiciones que sirven como puntos de partida para crear parámetros. Estos principios son: Responsabilidad primordial de los Estados de prevenir y reducir el riesgo de desastres, incluso mediante la cooperación; Responsabilidad compartida entre el gobierno central y las autoridades nacionales, los sectores y las partes interesadas, según corresponda a las circunstancias nacionales; Protección de las personas y sus bienes, promoviendo y protegiendo todos los derechos humanos, incluido el derecho al desarrollo; Compromiso de toda la sociedad; Plena participación de todas las instituciones estatales de carácter ejecutivo y

legislativo a nivel nacional y local; Empoderar a las autoridades locales y a las comunidades mediante recursos, incentivos y responsabilidades en la toma de decisiones, según corresponda; Toma de decisiones inclusiva e informada en el riesgo utilizando un enfoque multirriesgo; Coherencia de políticas, planes, prácticas y mecanismos para la reducción del riesgo de desastres y el desarrollo sostenible en diferentes sectores; Tener en cuenta las características locales y específicas de los riesgos de desastres al determinar medidas para reducirlos; Abordar los factores de riesgo subyacentes de manera rentable a través de la inversión en lugar de depender principalmente de la respuesta y la recuperación posteriores al desastre; ‘Reconstruir mejor’ para prevenir la creación de desastres y reducir los riesgos existentes; La calidad de la asociación mundial y de la cooperación internacional debe ser eficaz, significativa y sólida; El apoyo de los países desarrollados y socios a los países en desarrollo debe adaptarse a las necesidades y prioridades identificadas por ellos (UNDRR, s.d.a).

Considerando la experiencia adquirida mediante la implementación del Marco de Acción de Hyogo, y en pos del resultado y las metas esperadas, es necesario que los Estados adopten medidas centradas dentro y entre sectores a nivel local, nacional, regional y mundial en cuatro áreas prioritarias. La prioridad 1 se refiere a la comprensión de los riesgos de desastres (UNDRR, s.d.). Informa que la gestión del riesgo de desastres debe basarse en la comprensión del riesgo de desastres en todas sus dimensiones de vulnerabilidad, capacidad, exposición de personas y activos, características del riesgo y entorno. Este conocimiento puede utilizarse para la evaluación de riesgos, la prevención, la mitigación, la preparación y la respuesta.

La prioridad 2 habla sobre el fortalecimiento de la gobernanza del riesgo de desastres para gestionar el riesgo de desastres (UNDRR, s.d.). Explica que la gobernanza del riesgo de desastres a nivel nacional, regional y mundial es de vital importancia para la prevención, la mitigación, la preparación, la respuesta, la recuperación y la rehabilitación. La gobernanza del riesgo también es vital para gestionar la reducción del riesgo de desastres en todos los sectores y para garantizar marcos nacionales y locales coherentes de leyes, reglamentos y políticas públicas que, al definir funciones y responsabilidades, orienten, alienten e incentiven a los sectores público y privado a actuar y abordar el riesgo de desastres. De esta manera, se busca promover la colaboración y la asociación (UNDRR, s.d.a).

La prioridad 3 aborda la inversión en la reducción del riesgo de desastres para la resiliencia (UNDRR, s.d.). Sostiene que la inversión pública y privada en la prevención y reducción del riesgo

de desastres, a través de medidas estructurales y no estructurales, es esencial para aumentar la resiliencia económica, social, sanitaria y cultural de las personas, las comunidades, los países y sus activos, así como el medio ambiente. Pueden ser motores de innovación, crecimiento y creación de empleo (UNDRR, s.d.a). Estas medidas son rentables y contribuyen a salvar vidas, prevenir y reducir pérdidas y garantizar una recuperación y rehabilitación eficaces.

La prioridad 4 describe maneras de mejorar la preparación para desastres, con énfasis en una respuesta eficaz y en “reconstruir mejor” en la recuperación, la rehabilitación y la reconstrucción (UNDRR, s.d.). Se afirma que, debido al creciente riesgo de desastres, es necesario fortalecer la preparación para la respuesta ante desastres, con el objetivo de lograr una respuesta más eficaz y garantizar que existan capacidades para una recuperación efectiva. Esto significa tomar medidas antes de que se produzcan los acontecimientos y garantizar que existan las capacidades necesarias para una respuesta y una recuperación eficaces en todos los niveles (UNDRR, s.d.). La fase de recuperación, rehabilitación y reconstrucción es una oportunidad crucial para reconstruir mejor, incluso mediante la integración de la reducción del riesgo de desastres en las medidas de desarrollo. Las mujeres y las personas con discapacidad deben liderar y promover públicamente enfoques equitativos en cuanto al género y universalmente accesibles durante las fases de respuesta y reconstrucción (UNDRR, s.d.a).

Para prevenir la creación de nuevos riesgos, reducir los riesgos existentes y aumentar la resiliencia, el Marco de Sendai se centra en la adopción de medidas que aborden las tres dimensiones del riesgo de desastres (UNDRR, s.d.). Estas dimensiones son la exposición al peligro, la vulnerabilidad y la capacidad, y las características del peligro. Así, el Marco describe siete objetivos globales que sirven de guía y con respecto a los cuales evaluar el progreso que debe lograrse entre 2015 y 2030 (UNDRR, s.d.). La Meta A busca reducir sustancialmente la mortalidad mundial por desastres para 2030, apuntando a reducir la mortalidad mundial promedio por cada 100.000 entre 2020-2030 en comparación con 2005-2015 (UNDRR, s.d.a). La Meta B tiene como objetivo reducir sustancialmente el número de personas afectadas a nivel mundial para 2030, esta vez con el objetivo de reducir el promedio mundial por 100.000 entre 2020 y 2030 en comparación con 2005-2015. La Meta C busca reducir la pérdida económica directa causada por desastres en relación con el producto interno bruto (PIB) mundial para 2030 (UNDRR, s.d.a).

La Meta D busca reducir sustancialmente los daños causados por desastres a la infraestructura crítica y la interrupción de los servicios básicos, incluidas las instalaciones de salud

y educación, incluso mediante el fortalecimiento de su resiliencia para 2030 (UNDRR, s.d.a). La meta E busca aumentar sustancialmente el número de países con estrategias nacionales y locales de reducción del riesgo de desastres para 2020. La meta F busca aumentar sustancialmente la cooperación internacional para los países en desarrollo mediante un apoyo adecuado y sostenible para complementar sus acciones nacionales para implementar este marco para 2030 (UNDRR, s.d.a). La Meta G busca aumentar sustancialmente la disponibilidad y el acceso a sistemas de alerta temprana de múltiples riesgos, y a información y evaluaciones de riesgos de desastres para las personas para 2030.

Además de orientar el enfoque y la dirección de las medidas adoptadas por los países para prevenir nuevos riesgos de desastres y reducir los existentes, estos siete objetivos mundiales también medirán el progreso alcanzado por los países en la reducción de los riesgos de desastres para el año 2030 (UNDRR, s.d.). Sobre la base de estos siete objetivos, se identificó un conjunto de 38 indicadores para medir el progreso global en la implementación del Marco de Sendai. Los indicadores medirán el progreso hacia el logro de los objetivos globales del Marco de Sendai y determinarán las tendencias mundiales en materia de reducción de riesgos y pérdidas. Tanto las metas como los indicadores contribuirán al análisis global de la información a nivel de país presentada por los países y documentada en los Informes de Evaluación Global bienales. (UNDRR, s.d.).

Además de los 38 indicadores globales, existen metas e indicadores personalizados (UNDRR, s.d.). Los objetivos e indicadores personalizados son instrumentos definidos a nivel nacional por los Estados miembros para medir su progreso respecto a las cuatro prioridades del Marco de Sendai, basándose en las prioridades de cada país, y se reflejan en los informes nacionales de RRD de los países (UNDRR, s.d.). De esta manera, los objetivos y los indicadores se clasifican de tres maneras diferentes. El nivel de entrada se refiere a indicadores de políticas públicas definidos a nivel nacional y apropiados para medir la implementación de las cuatro Prioridades y el Marco de Sendai en general (UNDRR, s.d.). Por nivel de resultado se entiende los objetivos e indicadores definidos a nivel nacional para medir la reducción del riesgo y el aumento de la resiliencia. El nivel de resultados significa objetivos e indicadores globales que son objetivos y comparables.

En términos de seguimiento, el Monitor del Marco de Sendai es una herramienta en línea que captura datos de progreso auto-reportados (por los Estados miembros) en relación con un

conjunto de 38 indicadores del Marco de Sendai y hacia las siete metas globales (UNDRR, s.d.). Los indicadores miden el progreso y determinan las tendencias globales en la reducción de riesgos y pérdidas. La herramienta de monitoreo en línea del Marco de Sendai también tiene un subsistema importante, la herramienta de Recopilación de Datos sobre Pérdidas por Desastres (DesInventar Sendai), que permite la creación y el mantenimiento de bases de datos de pérdidas totalmente compatibles que pueden usarse para recopilar los datos necesarios para los Objetivos Globales A, B, C y D (UNDRR, s.d.).

2. CAMBIO CLIMÁTICO

Dentro del amplio ámbito de las Estadísticas Ambientales, existe una subsección especialmente dedicada al cambio climático. El campo del cambio climático, que en términos generales se refiere a “cambios a largo plazo en las temperaturas y los patrones climáticos”, estudia tanto los cambios naturales, debidos a cambios en la actividad solar o grandes erupciones volcánicas, como los cambios causados por la actividad humana. (ONU, s.d., traducción propia). Desde 1800, las actividades humanas han sido el principal impulsor del cambio climático, principalmente debido a la quema de combustibles fósiles como el carbón, el petróleo y el gas. La quema de combustibles fósiles provoca emisiones de gases de efecto invernadero que actúan como una “manta alrededor de la Tierra”, atrapando el calor del sol y elevando las temperaturas (ONU, s.d.).

En la actualidad, las principales causas del efecto invernadero son el dióxido de carbono y el metano (ONU, s.d.). Algunos ejemplos de emisiones de dióxido de carbono incluyen el uso de gasolina para conducir un automóvil, carbón para calentar un edificio, la tala de tierras y la tala de bosques. Los ejemplos de quema de metano en la agricultura son principalmente las operaciones de petróleo y gas (ONU, s.d.). Otros ejemplos de emisores de gases de efecto invernadero son los sectores de la energía, la industria, el transporte, la construcción, la agricultura y el uso de la tierra.

Actividades humanas como las mencionadas anteriormente son directamente responsables de la producción exacerbada de gases de efecto invernadero, que están calentando el mundo más rápido que en cualquier otro momento de los últimos dos mil años (ONU, s.d.). Varios científicos del clima han demostrado que los humanos son responsables de prácticamente todo el

calentamiento global de los últimos 200 años. En la actualidad, la temperatura superficial promedio de la Tierra es aproximadamente 1,2 °C más cálida que a fines del siglo XIX, antes de la revolución industrial, y más cálida que en cualquier otro momento de los últimos 100.000 años (ONU, s.d.). De manera similar, desde 1850, cada una de las últimas cuatro décadas ha sido más cálida que cualquier década anterior, lo que convierte a la última década, 2011-2020, en la más cálida registrada.

Aunque muchas personas piensan que el cambio climático consiste principalmente en temperaturas más cálidas, el aumento de las temperaturas es sólo el comienzo de la historia (ONU, s.d.). La Tierra es un sistema complejo y extremadamente interconectado. Los cambios, pequeños o grandes, en un área pueden influir en los cambios en todas las demás. Impactos severos podrían causar el colapso total del sistema tal como lo conocemos. Las consecuencias del cambio climático incluyen, entre otras, sequías intensas, escasez de agua, incendios graves, aumento del nivel del mar, inundaciones, derretimiento del hielo polar, tormentas catastróficas y disminución de la biodiversidad (ONU, s.d.). En realidad, hay un sinnúmero de formas en las que el cambio climático puede afectar nuestra forma de vida. Desde la devastación agrícola hasta un número récord de desastres naturales, el cambio climático puede afectar nuestra salud, nuestra capacidad de producir alimentos, nuestra vivienda, nuestra seguridad y nuestros empleos (ONU, s.d.).

Estos impactos climáticos se ven agravados en las poblaciones más vulnerables, como los pequeños estados insulares y los países en desarrollo, donde las condiciones suelen ser más precarias. En estos lugares, el aumento del nivel del mar y la intrusión de agua salada en las viviendas están obligando a comunidades y familias enteras a abandonar sus hogares y trasladarse. Alternativamente, aquellos que no padecen abundancia de agua padecen falta de ella, y las sequías prolongadas ponen a la gente en grave riesgo de hambruna. En el futuro, la ONU espera que el número de personas desplazadas por eventos climáticos aumente (ONU, s.d.).

Aunque 1,2 °C puede no parecer mucho, cuando se trata de temperatura, especialmente el promedio mundial, cada aumento importa. En una serie de informes de la ONU, miles de científicos y revisores gubernamentales coincidieron en que “limitar el aumento de la temperatura global a no más de 1,5 °C nos ayudaría a evitar los peores impactos climáticos y a mantener un clima habitable” (ONU, s.d., traducción propia). Lamentablemente, todas las políticas actualmente en vigencia apuntan a un aumento total de hasta 3,1 °C en la temperatura media mundial para finales del siglo. Aunque las emisiones que causan el cambio climático provienen de todas partes

del mundo y afectan a todos, algunos países o regiones son mayores productores de gases de efecto invernadero que otros. Los siete mayores emisores son China, Estados Unidos de América, India, la Unión Europea, Indonesia, la Federación Rusa y Brasil (ONU, s.d.). En conjunto, estos países fueron responsables de más de la mitad de todas las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero en 2023. En contraste, los 47 países menos desarrollados fueron responsables de solo el 3% de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero (ONU, s.d.). Si bien como sociedad global debemos asumir la responsabilidad y actuar, es imperativo que los mayores contribuyentes al fenómeno tomen la iniciativa a la hora de abordar el problema.

Aunque hay enormes desafíos que afrontar, muchas soluciones ya están listas para ser puestas a prueba. Esto incluye soluciones al cambio climático que pueden generar beneficios económicos al tiempo que mejoran nuestras vidas y protegen el medio ambiente (ONU, s.d.). También existen marcos y acuerdos globales para orientar el progreso, como los Objetivos de Desarrollo Sostenible, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y el Acuerdo de París. Las tres grandes categorías de acción son la reducción de las emisiones, la adaptación a los impactos del clima y la financiación de los ajustes necesarios (ONU, s.d.). Reemplazar los sistemas energéticos basados en combustibles fósiles por combustibles renovables, como la solar o la eólica, reducirá las emisiones que impulsan el cambio climático. Sin embargo, el momento de actuar es ahora. Si bien un número cada vez mayor de países se están comprometiendo a alcanzar emisiones netas cero para 2050, las emisiones deben reducirse a la mitad para 2030 para mantener el calentamiento por debajo de 1,5 °C (ONU, s.d.). Para lograrlo será necesario reducir enormemente el uso de carbón, petróleo y gas. La ONU recomienda encarecidamente que la producción y el consumo de todos los combustibles fósiles se reduzcan al menos un 30% para 2030 para evitar niveles catastróficos de cambio climático (ONU, s.d.).

Afortunadamente, la adaptación a las consecuencias del clima protege a las personas, los hogares, las empresas, los medios de vida, la infraestructura y los ecosistemas naturales (ONU, s.d.). Esto cubre los impactos actuales, así como aquellos probables en el futuro. Aunque la adaptación es un requisito a nivel mundial, son los más vulnerables y con menos recursos quienes deben ser priorizados (ONU, s.d.). Muchos simplemente no podrán hacer frente a estas nuevas circunstancias y riesgos climáticos. Los sistemas de alerta temprana de desastres, por ejemplo, salvan vidas y propiedades, y pueden generar beneficios hasta 10 veces mayores que el costo inicial (ONU, s.d.). La tasa de retorno es alta; la factura se puede pagar ahora o puede resultar muy costosa

en el futuro. La acción climática requiere importantes inversiones financieras por parte de los gobiernos y las empresas, sin embargo, la inacción climática es mucho más costosa. Un paso fundamental para los países desarrollados es apoyar a los países en desarrollo para que puedan adaptarse y avanzar hacia economías más verdes (ONU, s.d.).

2.1 El Acuerdo de París

No hay duda de que el cambio climático es una emergencia global que trasciende las fronteras nacionales, que requiere cooperación internacional y soluciones coordinadas a todos los niveles (ONU, s.d.a). Así, para abordar el cambio climático y sus impactos negativos, los líderes mundiales reunidos en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP21) en París alcanzaron un gran avance el 12 de diciembre de 2015: el histórico Acuerdo de París. Este Acuerdo es un tratado jurídico internacional sobre el cambio climático que entró en vigor el 4 de noviembre de 2016 (ONU, s.d.a). Hoy en día, 195 Partes (194 Estados más la Unión Europea) se han adherido al Acuerdo de París, en el que se incluyen compromisos de todos los países para reducir sus emisiones y trabajar juntos para adaptarse a los impactos del cambio climático, y llama a los países a fortalecer sus compromisos a lo largo del tiempo.

El Acuerdo de París ofrece una vía para que los países desarrollados ayuden a los países en desarrollo en sus esfuerzos de mitigación y adaptación al cambio climático, al tiempo que crea un marco para el seguimiento y la presentación de informes transparentes sobre los objetivos climáticos de los países (ONU, s.d.a). El Acuerdo proporciona así un marco duradero que orientará el esfuerzo mundial durante las próximas décadas, y marca el inicio de un cambio hacia un mundo con emisiones netas cero (ONU, s.d.a). La implementación del Acuerdo también es esencial para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Los detalles operativos para la implementación práctica del Acuerdo de París se acordaron en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP24) en Katowice, Polonia, en diciembre de 2018, en lo que se denomina coloquialmente el Libro de Reglas de París, y se finalizaron en la COP26 en Glasgow, Escocia, en noviembre de 2021 (ONU, s.d.).

El objetivo principal del Acuerdo de París es mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de los 2 °C con respecto a los niveles preindustriales y proseguir los

esfuerzos para limitar ese aumento a 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales (UNFCCC, s.d.). Sin embargo, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático de las Naciones Unidas indica que cruzar el umbral de 1,5 °C corre el riesgo de desencadenar impactos mucho más graves en el cambio climático, incluidas sequías, olas de calor y precipitaciones más frecuentes y severas. Por esta razón, en los últimos años los líderes mundiales han enfatizado la necesidad de limitar el calentamiento global a 1,5°C para el final de este siglo (UNFCCC, s.d.). Nuevamente, para limitar el calentamiento global a 1,5 °C, las emisiones de gases de efecto invernadero deben alcanzar su punto máximo a más tardar en 2025 y disminuir un 43% para 2030. El Acuerdo de París es un hito en el proceso multilateral de cambio climático, ya que, por primera vez, un único acuerdo jurídico reúne a todas las naciones para combatir el cambio climático y adaptarse a sus efectos (UNFCCC, s.d.).

La implementación del Acuerdo de París requiere una transformación económica y social basada en la mejor ciencia disponible (UNFCCC, s.d.). El Acuerdo de París funciona según un ciclo de cinco años de acciones climáticas cada vez más ambiciosas adoptadas por los países. Desde 2020, cada cinco años los países elaboran sus planes nacionales de acción climática, llamados Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC). Cada NDC sucesiva debería reflejar un nivel de ambición cada vez mayor en comparación con la versión anterior (UNFCCC, s.d.). En estas NDC, los países comunican las acciones que adoptarán para reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero, con el objetivo de alcanzar los objetivos del Acuerdo de París. Los países también comunican en sus NDC las acciones que adoptarán para crear resiliencia y adaptarse a los impactos del aumento de las temperaturas (ONU, s.d.a). Normalmente, cada NDC sucesiva debería reflejar un nivel de ambición cada vez mayor en comparación con la versión anterior.

El Acuerdo de París también establece objetivos a largo plazo para orientar a las naciones. Para enmarcar mejor los esfuerzos relacionados con los objetivos a largo plazo, el Acuerdo invita a los países a formular y presentar estrategias de desarrollo a largo plazo con bajas emisiones de gases de efecto invernadero (LT-LEDS) (UNFCCC, s.d.). Los LT-LEDS proporcionan el horizonte a largo plazo para las NDC. A diferencia de las NDC, no son obligatorias, sin embargo, los LT-LEDS sitúan las NDC en el contexto de la planificación a largo plazo y las prioridades de desarrollo de los países, proporcionando una visión y una dirección para el desarrollo futuro.

Algunos de los objetivos de largo plazo del Acuerdo de París incluyen reducir sustancialmente las emisiones globales de gases de efecto invernadero para mantener el aumento de la temperatura global muy por debajo de los 2 °C por encima de los niveles preindustriales, con el objetivo de proseguir los esfuerzos para limitarlo a 1,5 °C por encima de los niveles preindustriales, reconociendo que esto reduciría significativamente los riesgos e impactos del cambio climático (ONU, s.d.a). Considerando que es imperativo acelerar la acción para limitar el calentamiento global a 1,5 °C, la decisión general de la COP27 insta a las Partes a revisar y fortalecer los objetivos de 2030 en sus NDC para alinearlos con el objetivo de temperatura del Acuerdo de París para fines de 2023, teniendo siempre en cuenta las diferentes circunstancias nacionales (UNFCCC, s.d.). En 2023, el primer “balance mundial” de los esfuerzos del mundo en el marco del Acuerdo de París concluyó en la COP28 con una decisión sobre cómo acelerar la acción en todas las áreas, mitigación, adaptación y financiación, para 2030. Esto incluye un llamamiento a los gobiernos para que aceleren la transición de los combustibles fósiles a las energías renovables, como la eólica y la solar, en su próxima ronda de compromisos climáticos (ONU, s.d.a).

Otro objetivo es evaluar periódicamente el progreso colectivo hacia el logro del propósito de este acuerdo y sus objetivos a largo plazo. Esto se logra con las NDC cada cinco años, así como con los objetivos a largo plazo LT-LEDS. Otro objetivo es proporcionar financiamiento a los países en desarrollo para mitigar el cambio climático, fortalecer la resiliencia y mejorar las capacidades de adaptación a los impactos del clima (ONU, s.d.a).

El Acuerdo de París también proporciona un marco para el apoyo financiero, técnico y de creación de capacidad para los países necesitados (UNFCCC, s.d.). El Acuerdo reafirma la responsabilidad de los países desarrollados de tomar la iniciativa en la prestación de asistencia financiera a los países menos dotados y más vulnerables, al mismo tiempo, el Acuerdo también alienta las contribuciones voluntarias de otras Partes (UNFCCC, s.d.). Esta financiación es esencial para la mitigación, ya que se necesitan inversiones a gran escala para reducir significativamente las emisiones. Esta financiación climática es igualmente importante para la adaptación, ya que se necesitan importantes recursos financieros para adaptarse a los efectos adversos y reducir los impactos de un clima cambiante (UNFCCC, s.d.).

El Acuerdo de París también tiene como objetivo lograr plenamente el desarrollo y la transferencia de tecnología, con el fin de mejorar la resiliencia al cambio climático y reducir las

emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) (UNFCCC, s.d.). Establece un marco tecnológico para proporcionar orientación integral al Mecanismo Tecnológico para su buen funcionamiento. Este mecanismo ha estado acelerando el desarrollo y la transferencia de tecnología a través de sus brazos de políticas e implementación (UNFCCC, s.d.), sin embargo, no todos los países en desarrollo tienen capacidades suficientes para enfrentar muchos de los desafíos que trae consigo el cambio climático. Así, el Acuerdo de París pone gran énfasis en el desarrollo de capacidades en cuestiones relacionadas con el clima, el cambio climático y sus efectos en los países en desarrollo (UNFCCC, s.d.). El Acuerdo también insta a todos los países desarrollados a aumentar el apoyo a las actividades de creación de capacidad en esos países.

Junto con el Acuerdo de París, los países también establecieron una estructura denominada Marco de Transparencia Reforzada, o Enhanced Transparency Framework (ETF) (UNFCCC, s.d.). En el marco del ETF, a partir de 2024, los países informarán de forma transparente sobre las medidas adoptadas y los avances en materia de mitigación del cambio climático, medidas de adaptación y apoyo proporcionado o recibido. Este Marco también prevé procedimientos internacionales para revisar los informes presentados (UNFCCC, s.d.). La información recopilada a través del ETF se incorporará al inventario global que evaluará el progreso colectivo hacia los objetivos climáticos a largo plazo. Esto dará lugar a recomendaciones para que los países establezcan planes más ambiciosos en la próxima ronda (UNFCCC, s.d.).

Aunque aún queda mucho por hacer en materia de lucha contra el cambio climático, especialmente para alcanzar los objetivos fijados por el Acuerdo de París, desde su entrada en vigor ya se han creado soluciones bajas en carbono, así como nuevos mercados (UNFCCC, s.d.). Cada vez más países, regiones, ciudades y empresas establecen objetivos de neutralidad de carbono. Las soluciones de cero emisiones de carbono se están volviendo competitivas en sectores económicos que representan el 25% de las emisiones (UNFCCC, s.d.). Esta tendencia es muy notoria en los sectores de energía y transporte, donde se han creado muchas nuevas oportunidades de negocio para los pioneros. Para el 2030, las soluciones sin emisiones de carbono podrán ser competitivas en sectores que representan más del 70% de las emisiones globales (UNFCCC, s.d.).

2.2 Conferencia sobre el cambio climático en Katowice

La conferencia sobre el Cambio Climático de Katowice, celebrada del 2 al 15 de diciembre de 2018 en Katowice (Polonia), albergó una amplia gama de conferencias y eventos especiales (IISD, s.d.). Este grupo de conferencias incluyó la 24ª sesión de la Conferencia de las Partes (COP 24) de la UNFCCC, la 14ª sesión de la Conferencia de las Partes en calidad de Reunión de las Partes en el Protocolo de Kyoto (CP/RP), así como la tercera parte de la primera sesión de la Conferencia de las Partes en calidad de Reunión de las Partes en el Acuerdo de París (CP/RA 1-3). Además, la conferencia también incluirá las 49 sesiones del Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico (OSACT) y el Órgano Subsidiario de Ejecución (OSE), y la séptima parte de la primera sesión del Grupo de Trabajo Especial sobre el Acuerdo de París (APA 1-7) (IISD, s.d.). La Conferencia sobre el Cambio Climático de Katowice, que reunió a los tres órganos rectores de la UNFCCC, el Protocolo de Kyoto y el Acuerdo de París, y a los tres órganos subsidiarios, reunió a más de 22.000 participantes, incluidos casi 14.000 funcionarios gubernamentales, más de 7.000 representantes de organismos y agencias de las Naciones Unidas, organizaciones intergubernamentales y organizaciones de la sociedad civil, y 1.500 miembros de los medios de comunicación (IISD, s.d.a).

La Conferencia sobre el Cambio Climático de Katowice tuvo como objetivo principal finalizar las reglas para la implementación del Acuerdo de París sobre el cambio climático en el marco del Programa de Trabajo del Acuerdo de París (PAWP). En esta conferencia también incluyó una serie de eventos de alto nivel, eventos de acción y mesas redondas (IISD, s.d.). Los temas tratados en estos eventos y paneles fueron finanzas y acción climática; ODS 12, consumo, producción y clima responsables; ODS 8, trabajo decente, crecimiento económico y clima; resiliencia y acción climática; utilización de la tierra, el agua y la energía; océanos y zonas costeras y transporte; ODS 9, industria, innovación, infraestructura y clima (IISD, s.d.).

Si bien el Acuerdo de París fue un hito metodológico y estadístico cuando se adoptó en 2015, aún quedaban muchos detalles por negociar sobre cómo se implementará el acuerdo de manera transparente y justa para todos. (UNFCCC, s.d.a). Con este objetivo en mente, los países fijaron un plazo para concluir las negociaciones relacionadas con la implementación de las directrices, en la que se definió como fecha límite la COP24 en 2018. Debido al aumento de las emisiones globales y a las señales cada vez más frecuentes del cambio climático, como los incendios forestales, las sequías y las tormentas, los países comenzaron a negociar en 2016. En palabras de Patricia Espinosa, directora de la ONU para el Clima: “Reconociendo la urgencia, los

gobiernos superaron cuestiones políticas difíciles y técnicas complejas para llegar a un acuerdo sobre el paquete climático de Katowice en la COP24”. “¡El resultado de Katowice es un avance del que todos los gobiernos pueden estar orgullosos! “Fortalece el Acuerdo de París y abre la puerta a la acción climática en todo el mundo” (UNFCCC, s.d.a, traducción propia).

El Paquete Climático de Katowice establece los procedimientos y mecanismos esenciales necesarios para que el Acuerdo de París sea operativo (UNFCCC, s.d.a). La adopción exitosa de directrices de implementación bien diseñadas promete no sólo generar mayor confianza, sino también fortalecer la cooperación internacional en uno de los mayores desafíos de nuestro tiempo: la transición a un mundo con bajas emisiones y resiliente al clima. Uno de los objetivos más ambiciosos del Acuerdo de París es limitar el calentamiento global muy por debajo de los 2 °C, al tiempo que se prosiguen los esfuerzos para limitar el aumento a 1,5 °C (UNFCCC, s.d.a). Según el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, para limitar el calentamiento a 1,5 °C, necesitaremos reducir nuestras emisiones de CO₂ en alrededor de un 45% para 2030, en comparación con los niveles de 2010. Limitar el calentamiento global a 2 °C requerirá nada menos que una transición hacia una economía neutral en carbono para mediados de este siglo, solo a unas décadas a partir de ahora (UNFCCC, s.d.a).

Las directrices de implementación del Acuerdo de París respetan las diferentes capacidades y realidades socioeconómicas de cada país, al tiempo que proporcionan la base para una ambición cada vez mayor con respecto a la acción climática (UNFCCC, s.d.a). Al establecer un sistema internacional eficaz para promover y hacer el seguimiento de los progresos, las directrices de implementación empoderan a los países a construir sistemas nacionales para implementar el Acuerdo. En conjunto, estos sistemas permitirán a los países contribuir de manera transparente con su cuota de acción para abordar el desafío global del cambio climático (UNFCCC, s.d.a). Según Patricia Espinosa: “El paquete climático de Katowice acordado en la COP24 proporciona los detalles necesarios para hacer operativo el Acuerdo de París. “Prepararse para su plena implementación a nivel nacional debe ser ahora una prioridad”. “Toda la evidencia de los últimos 10 años apunta a beneficios sociales y económicos claros y abrumadores de la acción climática. “La plena implementación del acuerdo a nivel nacional significa que los países y los actores no estatales pueden aprovechar plenamente estos beneficios al ingresar a una nueva era de acción climática acelerada”. (UNFCCC, s.d.a, traducción propia).

Conferencia sobre el Cambio Climático de Katowice fue un paquete complejo, logrado mediante debates técnicos profundos y compromiso político (UNFCCC, s.d.a). Así, el paquete de resultados de Katowice contiene orientación operativa sobre: la información sobre mitigación interna y otros objetivos y actividades climáticas que los gobiernos proporcionarán en sus Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC); Cómo comunicar los esfuerzos para adaptarse a los impactos del clima; las reglas para el funcionamiento del Marco de Transparencia, que mostrará al mundo lo que están haciendo los países respecto del cambio climático; establecimiento de un comité para facilitar la implementación del Acuerdo de París y promover el cumplimiento de las obligaciones asumidas en virtud del Acuerdo; cómo impulsar el balance mundial del progreso general hacia los objetivos del Acuerdo de París; Cómo evaluar el progreso en el desarrollo y la transferencia de tecnología; Cómo proporcionar información anticipada sobre el apoyo financiero a los países en desarrollo y el proceso para establecer nuevos objetivos de financiación a partir de 2025 (UNFCCC, s.d.a).

Algunos de los aspectos más destacados de la COP24 son los avances en los campos de la mitigación y la adaptación. En materia de mitigación, se han creado orientaciones adicionales respecto de las contribuciones determinadas a nivel nacional (NDC), los plazos y modalidades comunes, el programa de trabajo y las funciones en el marco del Acuerdo de París del foro sobre el impacto de la implementación de medidas de respuesta. De manera similar, sobre el tema de la adaptación, también se ha publicado orientación adicional sobre la comunicación de la adaptación (IISD, s.d.a, traducción propia). Algunos de los resultados destacados durante el segmento de alto nivel incluyen declaraciones sobre movilidad eléctrica, solidaridad y transición justa, bosques y clima.

El Paquete Climático de Katowice establece directrices que harán operativo el marco de transparencia; definir el proceso para establecer nuevos objetivos en materia de financiación a partir de 2025, basándose en el objetivo actual de movilizar 100.000 millones de dólares EE.UU. por año a partir de 2020 para apoyar a los países en desarrollo; establecer cómo llevar a cabo la evaluación global de la eficacia de la acción climática en 2023; y definir cómo evaluar el progreso en el desarrollo y la transferencia de tecnología (IISD, s.d., traducción propia). Entre los principales anuncios y promesas realizados durante la Conferencia de Katowice se encuentran: 200.000 millones de dólares en financiación climática del Banco Mundial para el periodo 2021-2025; casi 129 millones de dólares para el Fondo de Adaptación; planes de los bancos

multilaterales de desarrollo (MDBs) para alinear las actividades con los objetivos del Acuerdo de París; y los planes de la coalición C40 Cities para trabajar con el IPCC para identificar cómo el Informe Especial sobre el Calentamiento Global de 1,5 °C (SR15) se puede aplicar a las acciones climáticas de las ciudades (IISD, s.d., traducción propia).

3. MITIGAÇÃO E ADAPTAÇÃO

Dentro del ámbito del Cambio Climático, se encuentran los campos de Mitigación y Adaptación. Cuando se trata del alcance del cambio climático, la mitigación y la adaptación suelen estar presentes en la misma conversación. Como dos caras de la misma moneda, la mitigación se centra en la prevención futura, y la adaptación se ocupa de la negligencia pasada.

3.1 Mitigación

Dado que existe una relación directa entre las temperaturas medias globales y la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera, la solución al problema climático radica en reducir la cantidad de emisiones liberadas a la atmósfera y reducir la concentración actual de dióxido de carbono (CO₂) mediante el aumento de los sumideros (por ejemplo, aumentando la superficie de bosques (UNFCCC, s.d.b)). Los esfuerzos para reducir las emisiones y aumentar los sumideros se denominan "mitigación".

Desde la perspectiva de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, todas las Partes, teniendo siempre presentes sus responsabilidades y capacidades, deben formular e implementar programas que contengan medidas para mitigar el cambio climático (UNFCCC, s.d.b). Estos programas buscan utilizar incentivos económicos para impulsar acciones más limpias o desalentar acciones que resulten en grandes cantidades de GEI. En estos se incluyen políticas, planes de incentivos y programas de inversión que abordan todos los sectores, incluidos la generación y el uso de energía, el transporte, los edificios, la industria, la agricultura, la silvicultura y otros usos de la tierra, y la gestión de residuos (UNFCCC, s.d.b). Ejemplos de estas medidas de mitigación en acción son el aumento directo del uso de energía renovable, la aplicación

de nuevas tecnologías como los coches eléctricos y el cambio de prácticas o comportamientos como conducir menos o cambiar la dieta. Otro ejemplo de mitigación es la expansión de los bosques y otros sumideros para eliminar mayores cantidades de CO₂ de la atmósfera (UNFCCC, s.d.b).

En el marco de la UNFCCC y el Protocolo de Kyoto, existe una distinción importante entre países en desarrollo y países desarrollados, en particular en términos del enfoque de la participación. Así, los países desarrollados necesitan establecer límites a sus emisiones en todos los sectores de la economía nacional, mientras que los países en desarrollo generalmente se han centrado en otros programas y proyectos específicos (UNFCCC, s.d.b). Tras el Acuerdo de Copenhague de 2009 y el Acuerdo de Cancún de 2010, los países desarrollados fueron responsables de comunicar objetivos cuantificables de emisiones en toda la economía para el 2020, mientras que los países en desarrollo acordaron implementar acciones de mitigación apropiadas para cada país (NAMAs) con el apoyo de los países desarrollados. Los países desarrollados que eran Partes en el Protocolo de Kyoto al final del primer período de compromiso, en virtud del Protocolo (2008-2012), también adoptaron un segundo período de compromiso con objetivos para el periodo 2013-2020 (UNFCCC, s.d.b). A esta extensión del Protocolo de Kioto se le denominó la Enmienda de Doha. Para los países en desarrollo, el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) del Protocolo de Kyoto ha sido una vía de acción importante para que estos países implementen actividades de proyectos que reduzcan las emisiones y aumenten los sumideros (UNFCCC, s.d.b).

Durante el proceso que condujo a la Conferencia de París, todos los países, tanto desarrollados como en desarrollo, prepararon contribuciones determinadas a nivel nacional (INDC), que describen los esfuerzos nacionales para reducir las emisiones y aumentar la resiliencia (UNFCCC, s.d.b). Como resultado, se comunicó una amplia diversidad de esfuerzos, incluidos objetivos nacionales cuantificados absolutos y relativos, objetivos y programas sectoriales y otros. El nuevo concepto de INDC se formalizó finalmente en el Acuerdo de París como contribuciones determinadas a nivel nacional, y las Partes deben preparar y comunicar NDC sucesivas cada cinco años (UNFCCC, s.d.b). Las Partes en la Convención también han cooperado cada vez más para reducir las emisiones de GEI derivadas de la deforestación en los países en desarrollo (UNFCCC, s.d.b). Se alienta a los países en desarrollo a contribuir a las medidas de mitigación en el sector forestal, lo cual incluye la realización de actividades para reducir las emisiones derivadas de la deforestación y la degradación forestal, conservar las reservas forestales de carbono, implementar

la gestión forestal sostenible y mejorar las reservas forestales de carbono (REDD-plus) (UNFCCC, s.d.b). El Acuerdo de París también reconoce la importancia de los sumideros, incluidos los bosques, y alienta a las Partes a implementar y apoyar el marco existente de orientación y decisiones que se ha desarrollado sobre REDD- plus en el marco de la Convención a lo largo de los años (UNFCCC, s.d.b).

Otro factor que contribuye cada vez más a las emisiones globales son las emisiones de los combustibles utilizados para la aviación y el transporte marítimo internacionales (UNFCCC, s.d.b). La Organización de Aviación Civil Internacional y la Organización Marítima Internacional han estado trabajando incansablemente en cooperación con la UNFCCC para abordar estas emisiones. A nivel global, se están adoptando varias medidas para mitigar el cambio climático por parte de los países que intentan cumplir con sus compromisos en el marco de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC, s.d.b). En virtud de la Convención, las Partes deben tener en cuenta las necesidades y preocupaciones específicas de las Partes que son países en desarrollo, derivadas de los impactos de las medidas de respuesta. Sobre este tema en específico, se realizó un llamado que quedó reflejado en el Acuerdo de París. El Protocolo de Kyoto compromete a las Partes a esforzarse por minimizar los impactos económicos, sociales y ambientales adversos para otras Partes, especialmente las Partes que son países en desarrollo (UNFCCC, s.d.b). Para facilitar la evaluación y el análisis de dichos impactos, y con vistas a recomendar acciones específicas, la COP estableció un foro sobre el impacto de la implementación de medidas de respuesta en el marco de la Convención, las cuales también debería servir al Acuerdo de París.

3.2 Adaptación

Junto con la mitigación, también existe el imperativo de la adaptación. Ante la creciente gravedad del problema del cambio climático, 3.600 millones de personas se encuentran en situaciones consideradas vulnerables (ONU, s.d.b). Esto significa que casi la mitad de la población mundial es actualmente muy vulnerable a los impactos del cambio climático, desde sequías, inundaciones, tormentas, estrés térmico e incluso inseguridad alimentaria, cifra que seguirá

creciendo a medida que las temperaturas globales sigan aumentando (ONU, s.d.b). Además de las acciones para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y desacelerar el ritmo del calentamiento global, es un imperativo adaptarse a los impactos inevitables del cambio climático.

Teniendo en cuenta que existen diversas formas de adaptarse al cambio climático, un ejemplo cotidiano de adaptación es plantar o conservar árboles alrededor de la casa, lo que ayuda a mantener temperaturas más bajas en el interior del hogar (ONU, s.d.b). Otro ejemplo es la limpieza de maleza, que puede reducir los riesgos de incendio. Para quienes poseen empresas, pensar y planificar en torno a los posibles riesgos climáticos es esencial, como los días calurosos que impiden a los trabajadores realizar tareas al aire libre (ONU, s.d.b). Otros ejemplos incluyen la compra o actualización de seguros por adelantado, así como la búsqueda de información sobre asistencia en caso de desastre en caso de crisis antes de que ocurran los desastres.

Lamentablemente, la gran mayoría del planeta simplemente no está preparada para las dificultades causadas por el cambio climático. Las economías y las sociedades en su conjunto aún necesitan volverse más resilientes a los impactos climáticos (ONU, s.d.b), los cuales requerirán esfuerzos importantes de gran escala, muchos de los cuales serán orquestados por los gobiernos. Tal vez sea necesario construir o adaptar carreteras y puentes para soportar temperaturas más altas y tormentas más potentes (ONU, s.d.b). En el caso de las ciudades costeras, se pueden establecer sistemas para evitar inundaciones en las calles y el transporte subterráneo. Las regiones montañosas podrían tener que encontrar formas de limitar los deslizamientos de tierra y las inundaciones causados por el derretimiento de los glaciares (ONU, s.d.b). Lamentablemente, algunas comunidades incluso podrían tener que reubicarse por completo, ya que algunos lugares pueden resultar muy difíciles o incluso imposibles de adaptar. Esto ya se puede ver en la desaparición de algunos países insulares a causa del aumento del nivel del mar.

En cualquier caso, invertir en adaptación tiene mucho más sentido que esperar y tratar de ponerse al día más tarde. Proteger a las personas ahora no sólo salva más vidas, sino que también reduce los riesgos en el futuro (ONU, s.d.b). Financieramente hablando, también tiene más sentido invertir temprano en lugar de esperar, ya que cuanto más se espere, más aumentarán sus costos. A nivel mundial, una inversión de 1,8 billones de dólares en sistemas de alerta temprana, infraestructura resiliente al clima, mejoramiento de la agricultura, protección global de los manglares a lo largo de las costas y recursos hídricos resilientes podría generar 7,1 billones de dólares mediante una combinación de costos evitados y una variedad de beneficios sociales y

ambientales (ONU, s.d.b). El acceso universal a los sistemas de alerta temprana también puede generar beneficios hasta 10 veces mayores que el costo inicial. Además, si más granjas instalaran sistemas de riego con energía solar, utilizaran nuevas variedades de cultivos, tuvieran acceso a sistemas de alerta climática y adoptaran otras medidas de adaptación, el mundo podría evitar una disminución de la producción agrícola mundial de hasta un 30% para 2050 (ONU, s.d.b).

Si bien los argumentos a favor de la adaptación son claros, algunas comunidades más vulnerables al cambio climático son las menos capaces de adaptarse (ONU, s.d.b). Esto sucede debido a la falta de fondos, ya que se trata de países pobres y/o en desarrollo, que ya tienen dificultades para obtener recursos suficientes para necesidades básicas como la atención sanitaria y la educación. Se estima que los costos de adaptación en los países en desarrollo podrían alcanzar los 387 mil millones de dólares cada año en 2030. El financiamiento para la adaptación alcanzó apenas los 32,4 mil millones de dólares en 2022. (ONU, s.d.b). En particular, en virtud del Acuerdo de París, los países más ricos deben aportar 100.000 millones de dólares al año en financiación internacional para hacer frente al cambio climático, y se recomienda que al menos la mitad de esos fondos se inviertan en adaptación.

Todas las Partes en el Acuerdo de París, al firmarlo, se comprometieron a fortalecer la respuesta mundial al cambio climático, aumentar la capacidad de todos para adaptarse y desarrollar resiliencia, y reducir la vulnerabilidad (ONU, s.d.b). De acuerdo con el Artículo 7.1 del Acuerdo, una Meta de Adaptación Global establece un compromiso colectivo para aumentar la capacidad de adaptación del mundo, fortalecer la resiliencia y reducir la vulnerabilidad al cambio climático. Durante la COP26, los países votaron para adoptar el Pacto Climático de Glasgow, el cual pide duplicar la financiación para apoyar a los países en desarrollo en la adaptación a los impactos del cambio climático y la creación de resiliencia (ONU, s.d.b). El Pacto de Glasgow también fue responsable de establecer un programa de trabajo con la intención de definir un objetivo global de adaptación e identificar las necesidades y soluciones colectivas a las crisis climáticas que ya afectan a tantos países.

Desde 2011, en virtud de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, a partir de una iniciativa de la ONU, varios países han elaborado Planes Nacionales de Adaptación (ONU, s.d.b). Hasta ahora, sólo 55 países han presentado el plan, lo que representa poco más de un tercio de los países en desarrollo, la mitad de los países menos adelantados y un tercio de los pequeños Estados insulares en desarrollo (ONU, s.d.b). Las últimas actualizaciones

de los planes elaborados por los países como parte de sus estrategias nacionales de desarrollo están disponibles en el sitio web del PNUMA.

Hoy en día, ya hay varios esfuerzos en marcha para ayudar a las comunidades a adaptarse al cambio climático; sin embargo, dada la urgencia de la situación, el Secretario General de la ONU pidió un aumento global de la financiación de la adaptación para los países vulnerables y nuevas formas de colaboración (ONU, s.d.b). Ejemplos pioneros de nuevos modelos de colaboración son las asociaciones entre Tuvalu y Australia, así como República Dominicana y España, que tienen como objetivo aumentar los flujos financieros para transformar las prioridades de adaptación en oportunidades de inversión y, en última instancia, de acción sobre el terreno. Otro ejemplo son los pescadores del Perú, que combinan el conocimiento tradicional y la tecnología para proteger sus medios de vida (ONU, s.d.b). Los pequeños agricultores de Costa Rica están desarrollando métodos resilientes e inteligentes frente al clima para adaptarse a las inundaciones y sequías, mejorando la seguridad hídrica y alimentaria. Un poco más lejos, está la región del Himalaya de la India, donde las comunidades marginadas están gestionando las presiones climáticas sobre el agua mediante prácticas como el rejuvenecimiento primaveral, la recolección de agua de lluvia, el riego por goteo y los aspersores (ONU, s.d.b). Se están realizando otros esfuerzos para ayudar a la gente a adaptarse al cambio climático, uno de ellos es el Fondo de Adaptación Global, que financia iniciativas pioneras en países en desarrollo (ONU, s.d.b).

Muchas soluciones al cambio climático están en la naturaleza. Un ejemplo de esas soluciones basadas en la naturaleza son las comunidades de Yibuti que están restaurando los bosques de manglares, que protegen contra el aumento del nivel del mar, proporcionan alimentos a las personas y ofrecen un refugio para las plantas y los animales (ONU, s.d.b). Si bien las soluciones basadas en la naturaleza se concentran principalmente en el campo, las ciudades también están aumentando su resiliencia recurriendo a la naturaleza. La capital de El Salvador, San Salvador, aspira a convertirse en una "ciudad esponja" restaurando los bosques circundantes para limitar los deslizamientos de tierra y las inundaciones, y mejorando el drenaje de manera que imite los arroyos y ríos naturales (ONU, s.d.b). En Estados Unidos, la ciudad costera de Miami está elevando los niveles de las calles y desarrollando infraestructura verde, junto con ambiciosos planes para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

Incluso Kiribati, un pequeño país insular en desarrollo muy vulnerable al cambio climático, ha sido uno de los primeros en adoptar medidas de adaptación al cambio climático (ONU, s.d.b).

El país ha mejorado la gestión pesquera para salvaguardar los medios de vida y la seguridad alimentaria, y ha fortalecido los sistemas de alerta temprana ante desastres. En Ghana, las mujeres agricultoras han optado por diversificar sus medios de vida como medio de adaptarse a las precipitaciones cada vez más erráticas. Con estas nuevas habilidades producen productos agrícolas como leche de soja y manteca de karité, que alcanzan precios más altos en los mercados locales (ONU, s.d.b). De manera similar, en Bosnia y Herzegovina, los agricultores se han visto obligados a ajustar sus opciones de cultivos para hacer frente a las sequías. Un ejemplo de ello fue el cambio de manzanas a duraznos de climas más cálidos (ONU, s.d.b).

En las Maldivas, por otro lado, la disminución de las precipitaciones y los veranos más calurosos han requerido la construcción de tanques de agua de lluvia más grandes y plantas de desalinización para procesar el agua de mar (ONU, s.d.b). Al mismo tiempo, se crearon sistemas para monitorear cuidadosamente el uso del agua y activar alertas tempranas de períodos de sequía. Como alternativa, en Sri Lanka, están reutilizando un viejo sistema de tanques de agua para mantener el suministro a granjas y hogares. (ONU, s.d.b). En Vietnam, los agricultores costeros han pasado de cosechar recursos marinos cada vez más escasos, como caracoles y cangrejos, y a desarrollar la apicultura vinculada a la restauración de los manglares. En Albania, por el contrario, uno de los países europeos más afectados por la erosión costera, la restauración de la vegetación en Kune-Vain Laguna protege comunidades costeras. Esta restauración también ayuda a mantener un corredor mundialmente reconocido para las aves migratorias (ONU, s.d.b).

3.3 Conjunto Mundial de Estadísticas e Indicadores del Cambio Climático

Un lugar donde convergen nuestros tres temas es el Conjunto Mundial de Estadísticas e Indicadores del Cambio Climático, también conocido como el Conjunto Global. Adoptado en el quincuagésimo tercer período de sesiones de la Comisión de Estadística de las Naciones Unidas en marzo de 2022, el Conjunto Global es el marco para las estadísticas e indicadores del cambio climático que deben utilizar los países al preparar sus propios conjuntos de estadísticas e indicadores del cambio climático de acuerdo con sus preocupaciones, prioridades y recursos individuales (UNS.D., s.d.h). Tras la adopción del Conjunto Global en 2022, la División de

Estadística de las Naciones Unidas (UNSD) siguió colaborando con la UNFCCC para garantizar una implementación consistente y fortalecida del Conjunto Global en los países.

Esto ayudará a las Oficinas Nacionales de Estadística (ONEs) de los Estados miembros, en colaboración con las autoridades nacionales de política climática, a poder, entre otras cosas, desarrollar programas estadísticos nacionales sobre el cambio climático; fortalecer la capacidad para monitorear los impactos del cambio climático y las acciones de adaptación y mitigación; aumentar la participación en la recopilación de datos relacionados con el cambio climático y la presentación de informes a la UNFCCC para apoyar la implementación del Acuerdo de París; y producir y difundir estadísticas sobre el cambio climático a través de informes, sitios web y otros medios específicos.

3.4 Herramienta de Autoevaluación de Estadísticas y Indicadores del Cambio Climático | CISAT

Para apoyar aún más a los países, la División de Estadística de las Naciones Unidas, con la ayuda de consultores, desarrolló las Directrices de implementación y la Herramienta de autoevaluación de estadísticas e indicadores del cambio climático (CISAT) (UNS.D., s.d.h). Estas directrices se difundieron y discutieron ampliamente en la 9ª reunión del Grupo de Expertos sobre Estadísticas Ambientales del 25 al 28 de octubre de 2022. Los expertos que asesoraron en la construcción del CISAT brindaron valiosos consejos para ayudar en la finalización de estos materiales de apoyo, para la implementación y su uso por parte de los países (UNS.D., s.d.h). El CISAT, que se está probando en varios países de las regiones del Caribe, África y Sudamérica, es esencial ya que ayudará a cualquier país a completar una evaluación de los recursos necesarios y disponibles como primer paso hacia el desarrollo de un programa nacional de estadísticas sobre el cambio climático. En su forma más detallada, incluidos los metadatos, el Conjunto Global se presenta con la Herramienta de autoevaluación de estadísticas e indicadores del cambio climático (CISAT) Parte II (UNS.D., s.d.h). La descripción completa del Fondo Mundial y sus metadatos también se incluye en el documento de antecedentes del Informe del Secretario General, titulado Fondo Mundial y Metadatos.

Actualmente, la División de Estadística de las Naciones Unidas recomienda que las ONE tomen este primer paso en colaboración con la autoridad nacional de política climática y otras partes interesadas (UNS.D., s.d.h). Las principales preguntas que se deben considerar como parte de la autoevaluación se refieren a la pertinencia, la disponibilidad de datos y la solidez metodológica de cada indicador o estadística incluido en el Conjunto Global. El marco de autoevaluación se ha diseñado de la forma más similar posible al FDES-ESSAT para permitir la continuidad y facilitar la transferencia de resultados entre las dos herramientas (UNS.D., s.d.h).

Las Directrices de Implementación del Conjunto Global buscan ayudar a los países a mejorar su monitoreo del cambio climático, sus impactos y acciones de respuesta, informando mejor a las autoridades nacionales de política climática sobre los beneficios de las estadísticas oficiales, y orientando a las ONE a participar mejor en el área del cambio climático. (UNSD, s.d.h). Así, los lineamientos dentro de las Directrices de Implementación se refieren a los marcos, métodos, directrices, manuales, etc, relevantes que ayudarán a un compromiso más estrecho entre ambas partes. Las Directrices especifican son los pasos clave necesarios para establecer procesos nacionales de producción de estadísticas sobre el cambio climático en respuesta a las políticas nacionales, al tiempo que se esfuerzan por mejorar la comparabilidad de los datos a nivel internacional (UNSD, s.d.h). Esto también promoverá vínculos entre las estadísticas y la formulación de políticas, contribuyendo así a un mejor seguimiento y evolución del cambio climático, así como a la forma en que los países avanzan hacia su mitigación y se adaptan a sus efectos adversos.

Como se detalla en la Introducción del CISAT a su estructura y proceso:

“Esta herramienta de autoevaluación consta de dos partes: Parte I: Dimensiones institucionales de las estadísticas sobre el cambio climático y Parte II: Evaluación de las estadísticas y los indicadores. Las partes I y II están estrechamente relacionadas e, idealmente, no deberían tratarse como independientes una de otra. Los metadatos de los indicadores y las estadísticas también se incluyen en esta herramienta.

Parte I: Dimensiones institucionales de las estadísticas y los indicadores sobre el cambio climático

La Parte I se centra en la estructura institucional y organizativa general de las estadísticas nacionales en el país, así como en la información específica sobre las estadísticas sobre el cambio climático en términos de, entre otras cosas, marcos de políticas, mandatos, configuración institucional, organización, colaboración, recursos, cooperación internacional y usos. Por lo tanto, la Parte I contiene mucha información que puede ser de gran interés desde una perspectiva de gestión o de políticas.

El documento se divide en las siguientes secciones:

- A. Identificación de instituciones
- B. Políticas y estrategias nacionales
- C. Mandato y organización de las estadísticas sobre el cambio climático
- D. Producción y presentación de estadísticas sobre el cambio climático
- E. Colaboración interinstitucional
- F. Asistencia técnica y capacitación
- G. El camino a seguir en materia de estadísticas sobre el cambio climático

Parte II: Evaluación de estadísticas e indicadores

La Parte II del CISAT se basa en el Conjunto Global y sus metadatos y consta de tres archivos:

- Instrucciones para la Parte II (archivo Word),
- Lista de indicadores y estadísticas (archivo Excel) y
- Metadatos (archivo Word).

El archivo Excel sigue la estructura jerárquica del Conjunto Global (en orden descendente: área, tema, indicador, estadística) y sirve como herramienta para evaluar la relevancia nacional, la importancia, la solidez metodológica, la disponibilidad de datos y las fuentes de las estadísticas/indicadores individuales, etc. Este archivo ayuda a identificar lagunas de datos cuantitativos y cualitativos relevantes, y a desarrollar un plan para colmarlas con vistas para fortalecer las estadísticas sobre el cambio climático de acuerdo con las prioridades nacionales, las necesidades y los recursos disponibles.

El contenido de la Parte II es más técnico y específico para el campo de las estadísticas sobre el cambio climático y posiblemente requiera la participación de un mayor número de partes interesadas.

Proceso de autoevaluación

La realización de la autoevaluación debería realizarse como parte de un proceso de consulta y debate entre múltiples partes interesadas sobre el estado de las estadísticas e indicadores del cambio climático en el país. Esta iniciativa, aunque suele estar liderada por la Oficina Nacional de Estadística (ONE), debería llevarse a cabo como un esfuerzo conjunto de todas las principales partes interesadas que desempeñan un papel activo en la producción, difusión y uso de las estadísticas e indicadores del cambio climático. La Comisión de Estadística, en su cuadragésimo noveno período de sesiones, reiteró la importancia de mejorar la colaboración entre las ONE y las autoridades nacionales responsables de presentar información relacionada con el cambio climático a la CMNUCC. Por lo tanto, se alienta a la Oficina Nacional de Estadística a consultar tanto con el punto focal nacional del país ante la CMNUCC como con otras partes interesadas institucionales relevantes, que pueden incluir ministerios competentes (por ejemplo, el Ministerio de Medio Ambiente, el Ministerio de Agricultura, el Ministerio de Energía, el Ministerio del Agua), representantes del mundo académico y de organizaciones no gubernamentales, para obtener la información necesaria. Por lo tanto, se desea que todas las partes interesadas relevantes alcancen una comprensión unificada de la situación de un país en lo que respecta a las estadísticas e indicadores del cambio climático para trabajar con esta evaluación.

La autoevaluación permitirá comprender el nivel de madurez de las estadísticas sobre el cambio climático en el país, así como los esfuerzos necesarios para avanzar más a fin de respaldar los objetivos nacionales de política climática. Consulte también la Sección 4.2 de las Directrices de implementación ‘Evaluación e implementación del Conjunto global’.” (CISAT, s.d.)

Los indicadores de mitigación y adaptación reconocidos por el CISAT se presentan en el Apéndice 1.

Parte II

En esta sección se presentan las mejores prácticas internacionales en la producción y difusión de indicadores de cambio climático, con énfasis en los indicadores de mitigación y adaptación. Se presentarán casos de organizaciones internacionales e institutos de estadística que producen dichos indicadores, centrándose en la descripción de los métodos, fuentes de datos y niveles de desagregación de los indicadores producidos. Se realiza una compilación con base en una revisión de la literatura actual, así como de las presentaciones realizadas en la 8ª Conferencia Internacional sobre el Uso de Big Data y Ciencia de Datos para Estadísticas Oficiales, cuyo tema fue ‘Informar sobre Cambio Climático y Políticas de Desarrollo Sostenible con Datos Integrados’.

4. INSTITUIÇÕES PRODUTORAS INDICADORES

Si bien las Naciones Unidas son pioneras en cuanto a estructuras y coordinación globales incomparables, hay también muchas otras instituciones que también participan en el campo del cambio climático, la mitigación y la adaptación.

4.1 Fondo Monetario Internacional | FMI

Una de estas muchas instituciones es el Fondo Monetario Internacional (FMI). Con raíces que se remontan al final de la Segunda Guerra Mundial en la década de 1940, "el FMI es una organización global que trabaja para lograr crecimiento sostenible y prosperidad para todos sus 191 países miembros". (FMI, s.d.a, traducción propia). El FMI logra esto “apoyando políticas económicas que promuevan la estabilidad financiera y la cooperación monetaria, que son esenciales para aumentar la productividad, la creación de empleo y el bienestar económico”. (FMI, s.d.a, traducción propia). Fundado en 1944 con sólo 44 países miembros y el sueño compartido de construir un marco para la cooperación económica, el FMI está actualmente gobernado por 191

países miembros, lo que lo convierte prácticamente en una asociación global. (FMI, s.d.a). Actualmente el FMI puede prestar alrededor de un billón de dólares a sus países miembros.

Con el objetivo de “fomentar la estabilidad financiera internacional”, el FMI trabaja en tres frentes distintos, que son el de asesoramiento, que se refiere a “vigilar la evolución económica y financiera y asesorar a los países”, la asistencia financiera, que son “préstamos y otra asistencia financiera a los países miembros”, así como el desarrollo de capacidades, “asistencia técnica y capacitación para ayudar a los gobiernos a implementar políticas económicas sólidas”. (FMI, s.d.a, traducción propia). El campo del cambio climático es una de las muchas áreas en las que se centra el FMI, junto con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, el Marco Integrado de Políticas, la desigualdad del ingreso, los Estados frágiles y afectados por conflictos, así como el Examen Integral de Supervisión.

El FMI se dedica a promover una comprensión más profunda de la economía global a través del análisis de las tendencias económicas, los desafíos y sus implicaciones para los países y la comunidad internacional. De este modo, las investigaciones del FMI pueden abarcar un amplio espectro de cuestiones macroeconómicas y financieras, como los tipos de cambio, la política fiscal, la política monetaria y la estabilidad financiera mundial, entre otras. En el ámbito del cambio climático, el FMI también ha reconocido que tiene un papel que desempeñar para ayudar a los países miembros a enfrentar los desafíos del cambio climático, para lo cual las políticas fiscales y macroeconómicas son un componente importante de la respuesta apropiada (FMI, s.d.e.). Con este fin, el FMI ha integrado gradualmente los riesgos y oportunidades relacionados con el clima en el debate sobre política macroeconómica y financiera. (FMI, s.d.e). A través de su labor analítica, el FMI puso sobre la mesa cuestiones como “un precio internacional mínimo del carbono, la transición a una economía verde, los ajustes fronterizos del carbono, el aumento del financiamiento privado para el clima en las economías de mercados emergentes y en desarrollo, el fortalecimiento de la arquitectura de información climática, las políticas fiscales para apoyar la adaptación y la inversión pública verde, y la gestión financiera pública”. (FMI, s.d.e, traducción propia).

El FMI cuenta con orientación para mitigar los efectos del cambio climático, que incluye "asesoramiento sobre medidas para contener y reducir las emisiones mediante políticas, como aumentar los impuestos al carbono, reducir los subsidios a los combustibles fósiles y mejorar la regulación, y proporcionar herramientas para ayudar a los países a cumplir con sus Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (FMI, s.d.). El FMI también cuenta con orientación sobre la

adaptación al cambio climático, incluida orientación sobre el desarrollo de la resiliencia financiera e institucional ante desastres naturales y fenómenos meteorológicos extremos, y la inversión en infraestructura para enfrentar el aumento del nivel del mar y otros fenómenos relacionados con el calentamiento (FMI, s.d.). Finalmente, la institución también cuenta con orientación sobre la transición a una economía baja en carbono, que se refiere a "actualizaciones de la regulación del sector financiero para cubrir los riesgos climáticos y la exposición a activos 'marrones', así como medidas para ayudar a los países a diversificar sus economías más allá de las industrias intensivas en carbono, al tiempo que mitigan el impacto social en las comunidades afectadas". (FMI, s.d.e, traducción propia).

El FMI estuvo presente en la 29ª Conferencia de las Partes en 2024 junto con el Grupo del Banco Mundial y el Financial Times, con el fin de crear aún más oportunidades de diálogo e intercambio de conocimientos (FMI, s.d.e). El FMI siempre busca promover políticas económicas y financieras que puedan ayudar a los países miembros y a la comunidad internacional a alcanzar los objetivos climáticos, como reducir las emisiones, aumentar el financiamiento climático, impulsar la resiliencia y facilitar la transición hacia economías bajas en carbono (FMI, s.d.e).

4.1.1 Panel de indicadores del cambio climático

El FMI mantiene el Panel de Indicadores de Cambio Climático, que es una plataforma para difundir datos sobre el cambio climático para el análisis de la estabilidad macroeconómica y financiera, es decir, para ayudar a los usuarios a evaluar el vínculo entre las actividades económicas y financieras, y el cambio climático, ya sea a nivel de país o entre países, mediante el análisis de un conjunto estandarizado de datos comparables (FMI, s.d.e).

Dirigido por el Departamento de Estadística del FMI (STA) y diseñado en colaboración con otros departamentos del FMI, así como otras organizaciones internacionales, el Panel es una "iniciativa estadística internacional para abordar la creciente necesidad de datos relacionados con el clima utilizados en análisis de estabilidad macroeconómica y financiera". (FMI, s.d.d, traducción propia). El Panel es un agregador integral de indicadores sobre el cambio climático, las emisiones de gases de efecto invernadero de la actividad económica, el comercio de bienes ambientales, las finanzas verdes, las políticas gubernamentales y los riesgos físicos y de transición

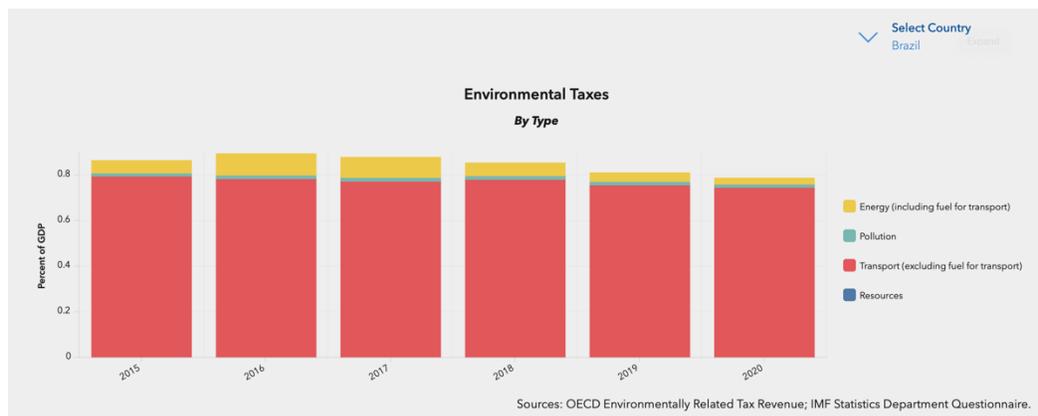
(FMI, s.d.). Se trata de una plataforma en evolución, por lo tanto, se adapta con frecuencia a medida que surgen nuevos métodos, nuevas fuentes de datos y nuevas necesidades.

El Panel de Indicadores del Cambio Climático busca llenar los vacíos de datos sobre el cambio climático para la toma de decisiones económicas basadas en evidencia, al mostrar una variedad de indicadores en una variedad de campos, como las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), con indicadores como cuentas de emisiones de GEI, inventarios y objetivos nacionales, intensidades y multiplicadores de emisiones de CO₂, así como huellas de carbono de la actividad económica; transición a una economía baja en carbono, con sus riesgos futuros; el comercio de tecnología baja en carbono; la incorporación de energías renovables a las vías de transición de la NGFS; así como las pérdidas de PIB y los beneficios de la NGFS; financiación climática, que se divide además en deuda verde y huella de carbono de los préstamos bancarios; clima y tiempo que abarca el cambio de temperatura superficial, las concentraciones atmosféricas de CO₂, el cambio en los niveles medios del mar, así como las cuentas de cobertura terrestre (FMI, s.d.f); además de indicadores específicos de mitigación y adaptación al cambio climático (FMI, s.d.f).

El Panel presenta seis indicadores de mitigación del cambio climático, con información sobre los esfuerzos para contener y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, incluso mediante políticas como el aumento de los impuestos al carbono, la reducción de los subsidios a los combustibles y la mejora de la regulación, para ayudar a los países a alcanzar sus Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (FMI, s.d.g).

El indicador de impuesto ambiental se refiere a la tasa que se cobra sobre una unidad física de un artículo que tiene un impacto negativo comprobado sobre el medio ambiente. Un galón de gasolina, un vuelo de pasajeros o una tonelada de residuos destinados a vertederos son ejemplos de dichas unidades físicas (FMI, s.d.g). El tablero muestra un gráfico que muestra el porcentaje del PIB que los países invierten para reducir los impactos negativos, por año (Figura 1). Se presentan cuatro tipos de impuestos, a saber, los impuestos a la energía (incluido el combustible para el transporte), los impuestos al transporte (excluido el combustible para el transporte), los impuestos a la contaminación y los impuestos a los recursos. Los datos utilizados provienen de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, Fondo Monetario Internacional (FMI, s.d.i). Las fichas metodológicas, con detalles sobre el cálculo de cada indicador, se pueden encontrar en https://climatedata.imf.org/datasets/3fb1ed30d3394574b3145246846023b1_0/about

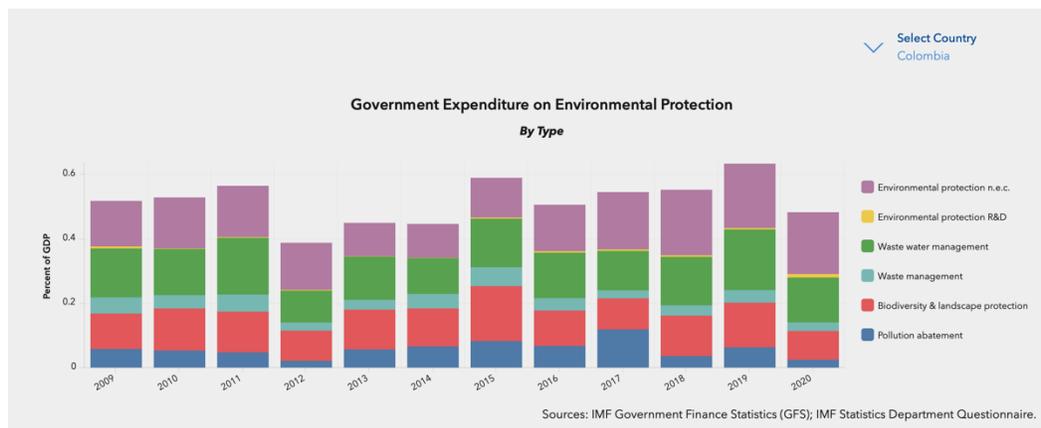
Figura 1: Impuestos ambientales, Brasil, 2015-2020



Fuente: FMI, Clima Cambiar Tablero de indicadores.

El indicador del gasto público en protección del medio ambiente en los países muestra el porcentaje del PIB que los países invierten en medidas de protección del medio ambiente. (FMI, ODS). Estas medidas son parte de un conjunto de actividades delineadas en el Marco de Clasificación de Funciones del Gobierno (COFOG), e incluyen la reducción de la contaminación, la protección de la biodiversidad, la gestión de residuos y más (FMI, ODS). Las categorías ilustradas en el gráfico (Figura 2) incluyen el gasto en protección ambiental; gastos en protección de la biodiversidad y del paisaje; Gastos de protección ambiental NEC; gasto en I+D en protección del medio ambiente; gastos de reducción de la contaminación gastos de gestión de residuos; gasto en gestión de aguas residuales (FMI, s.d.j). Los datos utilizados para calcular este indicador provienen del Fondo Monetario Internacional y las fichas metodológicas, con el detalle del cálculo de cada indicador, se pueden consultar en https://climatedata.imf.org/datasets/d22a6decd9b147fd9040f793082b219b_0/about.

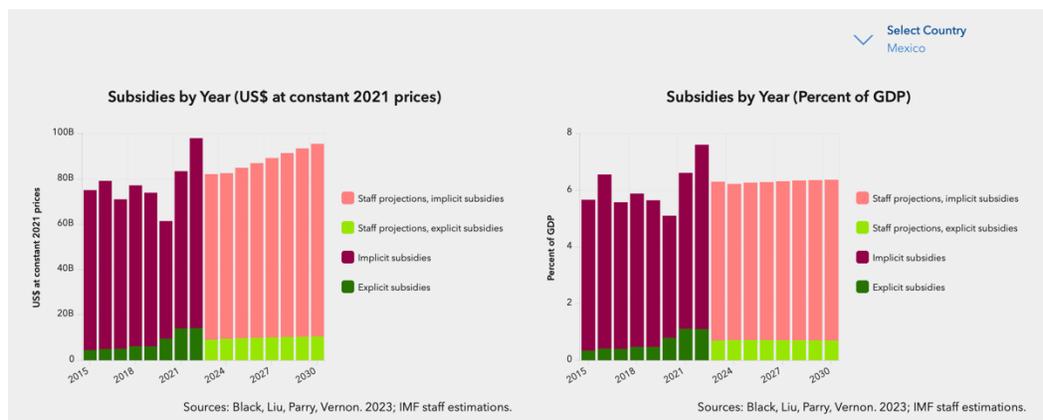
Figura 2: Gasto público en protección ambiental, Colombia, 2009-2020



Fuente: FMI, Clima Cambiar Tablero de indicadores.

Otro indicador son los subsidios a los combustibles fósiles, que muestran “el valor estimado de los subsidios gubernamentales explícitos e implícitos relacionados con los combustibles fósiles (carbón, gas natural, petróleo y electricidad)”. (FMI, s.d.g, traducción propia). En el caso de los subsidios explícitos, “reflejan una subvaloración debido a que los costos de suministro son más altos que los precios que pagan los usuarios”. (FMI, s.d.g, traducción propia). Los subsidios implícitos, por otra parte, “reflejan la diferencia entre los costos de suministro y los precios socialmente eficientes (incorporando el costo de las externalidades negativas del uso de combustibles fósiles y los ingresos fiscales perdidos por el consumo), excluyendo cualquier subsidio explícito”. (FMI, s.d.g, traducción propia). Para obtener el valor total de los subsidios sólo hay que sumar los implícitos y los explícitos. Es importante destacar que este concepto económico y las estimaciones de subsidios basadas en modelos no deben confundirse con los subsidios tal como se definen en las estadísticas de finanzas gubernamentales. (FMI, ODS). Para ilustrar este indicador, el FMI utilizó dos gráficos, uno de Subsidios por Año (Porcentaje del PIB) y otro de Subsidios por Año (US\$ a precios constantes de 2021) (Figura 3), Que luego se subdividen en Subsidios Explícitos, Subsidios Implícitos y Proyecciones del Personal (FMI, s.d.g). Los datos utilizados para calcular este indicador provienen del Fondo Monetario Internacional y las fichas metodológicas, se pueden consultar con el detalle del cálculo de cada indicador en https://climatedata.imf.org/datasets/d48cfd2124954fb0900cef95f2db2724_0/about .

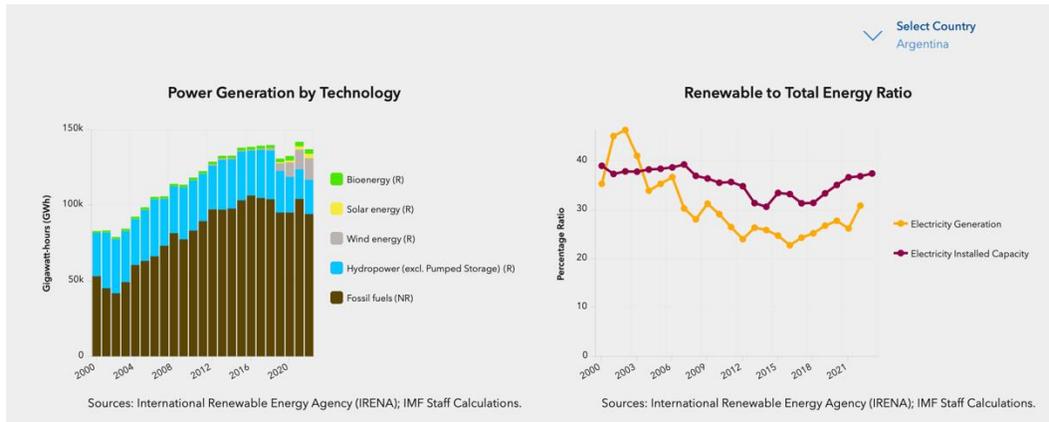
Figura 3: Subsidios a los combustibles fósiles y proyecciones por año, precio en dólares de 2021, y subsidios a los combustibles fósiles y proyecciones por año, % del PIB, México, 2015-2030



Fuente: FMI, Clima Cambiar Tablero de indicadores.

Además, el FMI también supervisa las energías renovables. Este conjunto de datos contiene “información detallada sobre la generación de electricidad y la capacidad eléctrica instalada, clasificada por tipo de energía (renovable y no renovable) y 10 grupos de tecnología”. (FMI, s.d.g, traducción propia). Los Indicadores de Transición Energética se han formulado específicamente para ayudar a los usuarios a comprender el progreso en la adopción de fuentes de energía renovables en relación con los crecientes requisitos energéticos. (FMI, ODS). Nuevamente, se utilizan dos gráficos para ilustrar el conjunto de datos, uno es la Producción de energía por método y el otro es la Relación energía renovable/energía total, para un país seleccionado (Figura 4). Mientras que la generación de energía por tecnología se subdivide en bioenergía (renovable, R), energía solar (R), energía eólica (R), energía hidroeléctrica (R) y combustibles fósiles (no reutilizables, NR), el segundo gráfico, tarifa de energía total, se divide además en generación de electricidad y capacidad eléctrica instalada. Los datos utilizados para calcular este indicador provienen del Fondo Monetario Internacional, así como de la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA), <https://pxweb.irena.org/pxweb/en/IRENASTAT>, y las fichas metodológicas con detalles sobre el cálculo de cada indicador, se pueden encontrar en https://climatedata.imf.org/datasets/0bfab7fb7e0e4050b82bba40cd7a1bd5_0/about.

Figura 4: Producción de energía por tecnología y participación de energías renovables en el total, Argentina, 2000-2021

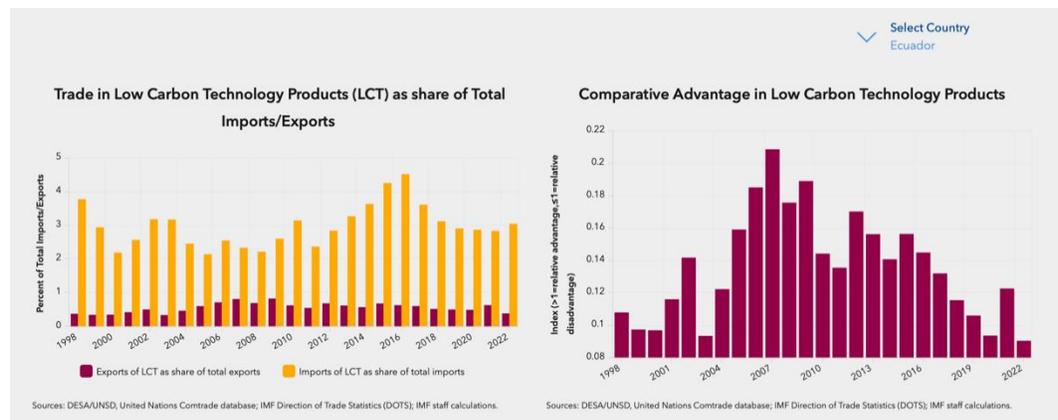


Fuente: FMI, Clima Cambiar Tablero de indicadores.

Otro indicador de esta categoría es el comercio de tecnología baja en carbono. Los productos de tecnología baja en carbono desempeñan un papel vital en la transición hacia una economía baja en carbono, ya que producen menos contaminación que sus contrapartes energéticas tradicionales. Las tecnologías bajas en carbono incluyen aquellas mecánicas como “turbinas eólicas, paneles solares, sistemas de biomasa y equipos de captura de carbono”. (FMI, s.d.g, traducción propia). Un gráfico “compara el comercio de productos de tecnología baja en carbono de un país como porcentaje de sus importaciones y exportaciones totales”, mientras que el otro “indica si un país tiene una ventaja o desventaja cuando se trata de exportar productos de tecnología baja en carbono”. (FMI, s.d.g, traducción propia). En ambos casos, un valor superior a uno indica una “ventaja relativa en las exportaciones de productos de tecnología baja en carbono”, mientras que un valor inferior a uno indica una desventaja relativa. (FMI, s.d.g, traducción propia). Esta información también se ilustra con dos gráficos: el primero muestra el Comercio de Productos de Tecnología Baja en Carbono (LCT) como proporción de las importaciones/exportaciones totales (Figura 5), y el segundo titulado Ventaja Comparativa en Productos de Tecnología Baja en Carbono (Figura 8) que, en ambos casos, se refiere a cualquier país seleccionado sobre una base anual. Los datos utilizados para calcular este indicador provienen del Fondo Monetario Internacional y de la ONU, así como de la Organización Mundial de Aduanas (OMA). Las fichas metodológicas, con detalles sobre el cálculo de cada indicador, se pueden encontrar en

https://climatedata.imf.org/datasets/1d33174e9e46429d9e570d539556f66a_0/about y https://climatedata.imf.org/datasets/975bc577fe7342c2a3651e8841959c47_0/about.

Figura 5: Participación de productos de tecnología baja en carbono (LCT) en las importaciones/exportaciones y ventaja comparativa en productos de tecnología baja en carbono, Ecuador, 2000-2022

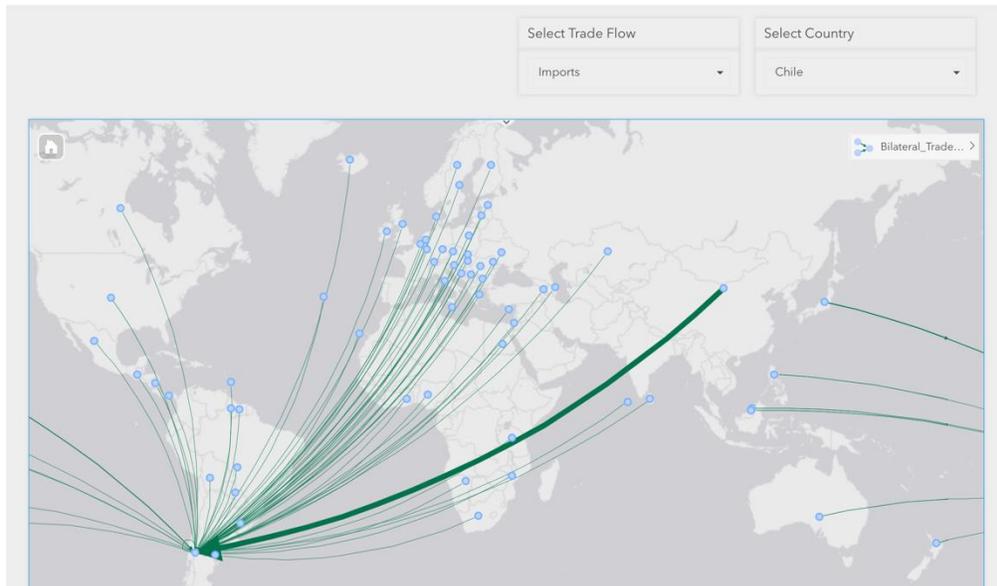


Fuente: FMI, Clima Cambiar Tablero de indicadores.

Dentro del mismo indicador de tecnología baja en carbono, también se encuentra el Comercio Bilateral de Productos de Tecnología Baja en Carbono, que muestra los mercados de exportación (para las exportaciones) o los países de origen (para las importaciones) de productos de tecnología baja en carbono de un país para 2023. Cuanto mayor sea el valor de las exportaciones o importaciones de un país, mayor será el tamaño de las flechas. Todos los valores están expresados en dólares estadounidenses. (FMI, s.d.g, traducción propia). Si bien todos los gráficos hasta ahora han sido gráficos de barras, la ilustración que acompaña a este conjunto de datos en particular es un mapa que muestra los “mercados de exportación (para las exportaciones) o los países de origen (para las importaciones) de los productos de tecnología baja en carbono de un país para 2023. Cuanto mayor sea el valor de las exportaciones o importaciones de un país, mayor será el tamaño de las flechas. Todos los valores están en dólares estadounidenses”. (FMI, s.d.g, traducción propia). Para este mapa (Figura 6), puede elegir el flujo comercial, importación o exportación, y el país para el cual desea ver el flujo comercial. Los datos utilizados para calcular este indicador provienen del Fondo Monetario Internacional, la ONU y de la OMA. Las fichas metodológicas, con el detalle del cálculo de cada indicador, se pueden consultar en

https://climatedata.imf.org/datasets/1d33174e9e46429d9e570d539556f66a_0/about y https://climatedata.imf.org/datasets/975bc577fe7342c2a3651e8841959c47_0/about.

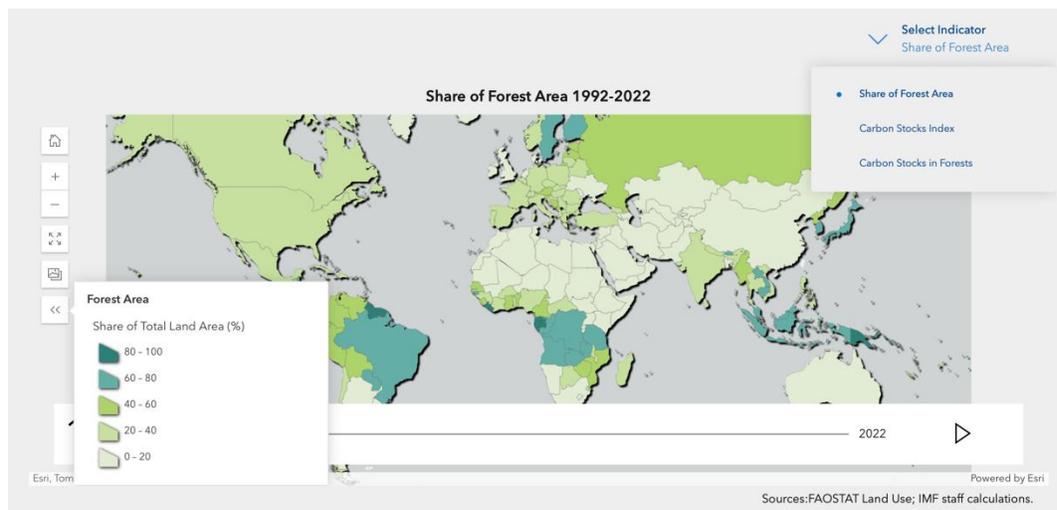
Figura 6: Comercio bilateral de productos tecnológicos bajos en carbono, Chile, 2023



Fuente: FMI, Clima Cambiar Tablero de indicadores.

Por último, dentro de la categoría de mitigación se encuentran los Bosques y el Carbono. Dado que en la actualidad los bosques contienen la mayor parte de la tierra y muchos los llaman los "pulmones", cualquier "cambio en los bosques, tanto en su extensión como en su condición, podría llevar a un bajo almacenamiento de carbono y resultar en un calentamiento global más rápido". (FMI, s.d.g, traducción propia). En este sentido, "los índices sobre la extensión de los bosques y el carbono almacenado en ellos proporcionan un resumen de alto nivel del estado de los bosques en los distintos países". (FMI, s.d.g, traducción propia). Nuevamente, a diferencia de todos los gráficos anteriores, la ilustración de este indicador es una animación del globo a lo largo del tiempo, que muestra la proporción del área forestal, el índice de reservas de carbono o las reservas de carbono forestal, todo desde los años 1992 hasta 2022 (Figura 7) (FMI, s.d.g). Los datos utilizados para calcular este indicador provienen del Fondo Monetario Internacional y la ONU. Las fichas metodológicas, con el detalle del cálculo de cada indicador, se pueden consultar en https://climatedata.imf.org/datasets/66dad9817da847b385d3b2323ce1be57_0/about.

Figura 7: Superficie forestal, por país, 1992-2022

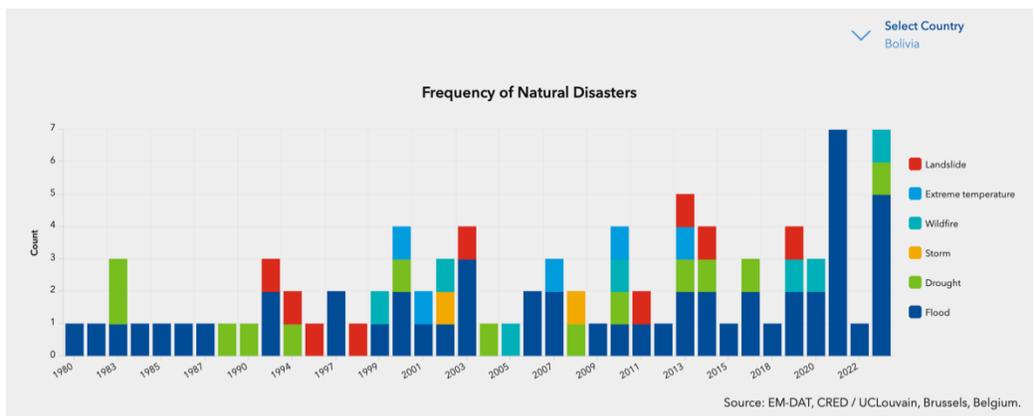


Fuente: FMI, Clima Cambiar Tablero de indicadores.

En cuanto a la adaptación, “los indicadores de esta categoría incluyen información sobre la creación de resiliencia financiera e institucional para enfrentar desastres naturales, fenómenos climáticos extremos y otros fenómenos relacionados con el cambio climático”. (FMI, s.d.h, traducción propia).

Comenzando con la frecuencia de los desastres relacionados con el clima, este indicador se refiere a “los vínculos entre el cambio climático y los desastres naturales que están bien documentados en una amplia gama de literatura sobre el cambio climático”. (FMI, s.d.h, traducción propia). El objetivo es mostrar la tendencia de los desastres relacionados con el clima a lo largo del tiempo. La ilustración de este indicador es un gráfico de barras llamado Frecuencia de desastres naturales, y es un recuento por años para un solo país seleccionado, que luego se subdivide en sequía, temperatura extrema, inundaciones, deslizamientos de tierra, tormentas e incendios forestales (Figura 11). (FMI, s.d.h). Solo se cubren incendios forestales, tormentas, deslizamientos de tierra, inundaciones, temperaturas extremas, sequías, niebla, acción de las olas y desborde de lagos glaciares. Los datos utilizados para calcular este indicador provienen del Fondo Monetario Internacional y de la Universidad Católica de Lovaina (UCL). Las fichas metodológicas, con detalles sobre el cálculo de cada indicador, se pueden encontrar en https://climatedata.imf.org/datasets/b13b69ee0dde43a99c811f592af4e821_0/about.

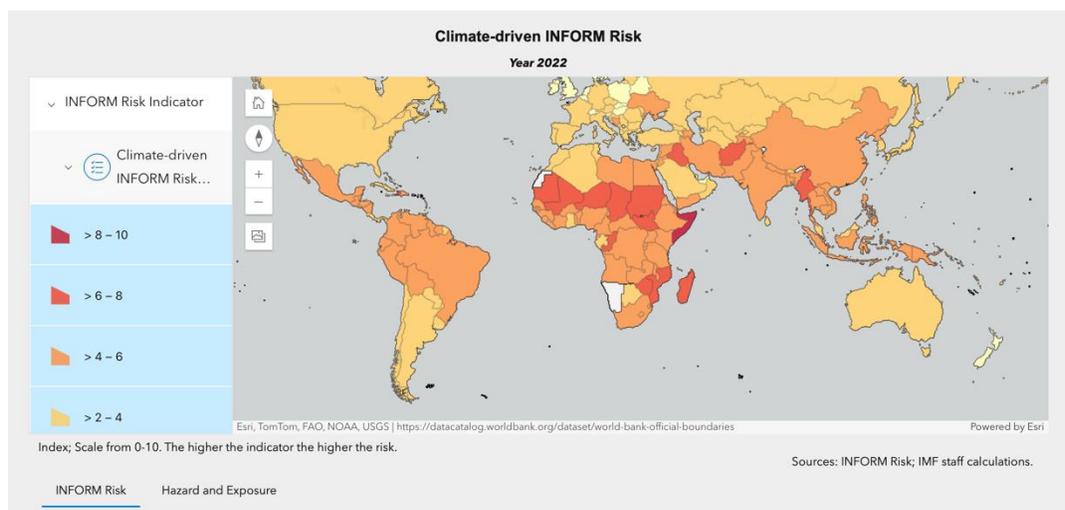
Figura 8: Frecuencia de desastres naturales, Bolivia, 1980-2022



Fuente: FMI, Clima Cambiar Tablero de indicadores.

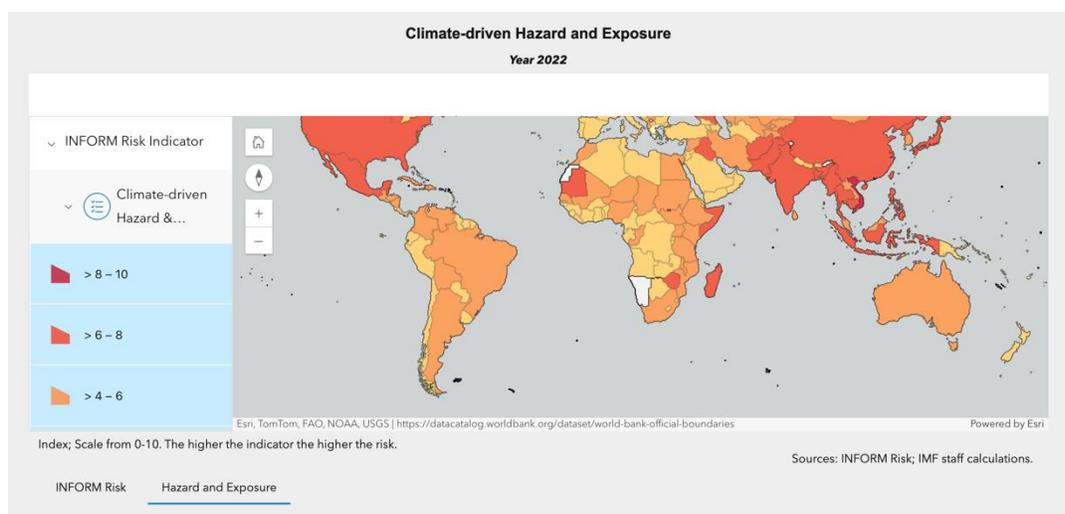
Otro indicador de esta categoría es el riesgo INFORM impulsado por el clima, que se refiere al índice de riesgo INFORM, una evaluación global y de código abierto de riesgos para crisis y desastres. En otras palabras, el Índice de Riesgo INFORM impulsado por el Clima es una adaptación del Índice de Riesgo INFORM, ajustado por el personal técnico del FMI para destilar y centralizar los riesgos climáticos. Tiene tres dimensiones: riesgo climático y exposición, vulnerabilidad y falta de capacidad de afrontamiento. (FMI, s.d.h, traducción propia). Disponible en dos pestañas diferentes, este indicador muestra dos mapas, el indicador compuesto INFORM riesgo impulsado por el clima (Figura 9) y el componente riesgo y exposición causados por el clima (Figura 10), ambos globales e interactivos, que van de 0 a 10. (FMI, s.d.h, traducción propia). Los datos utilizados para calcular este indicador provienen del Fondo Monetario Internacional y de la Unión Europea. Las fichas metodológicas, con el detalle del cálculo de cada indicador, se pueden consultar en https://climatedata.imf.org/datasets/7cae02f84ed547fbbd6210d90da19879_0/about.

Figura 9: INFORM sobre el riesgo climático, por país, 2022



Fuente: FMI, Panel de Indicadores de Cambio Climático.

Figura 10: Riesgo y exposición impulsados por el clima, por país, 2022

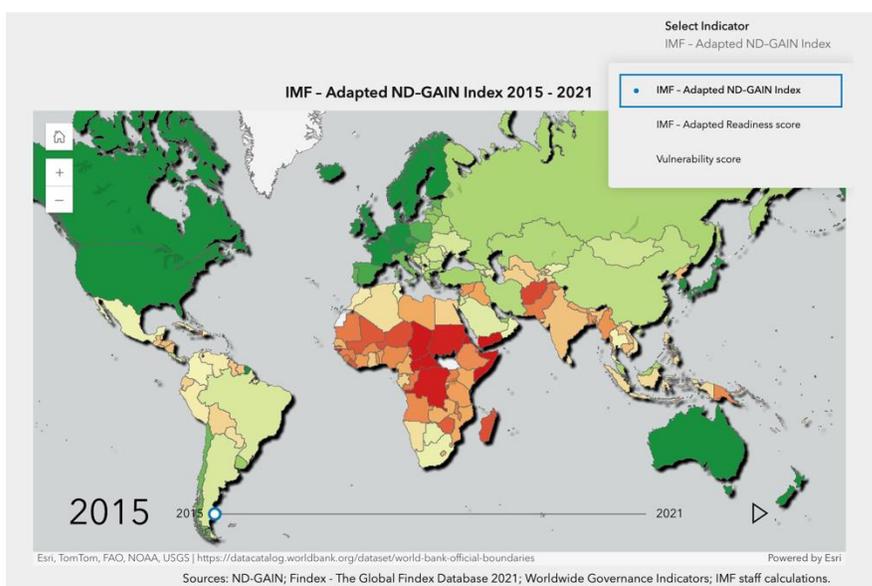


Fuente: FMI, Panel de Indicadores de Cambio Climático.

Por último, en esta categoría, tenemos el Índice ND-GAIN Adaptado del FMI, que es un “índice global gratuito y de código abierto que mide la vulnerabilidad actual de un país a las perturbaciones climáticas y evalúa la preparación de un país para aprovechar las inversiones de los sectores público y privado para la acción adaptativa”. (FMI, s.d.h, traducción propia). El índice ND-GAIN adaptado por el FMI también pretende “reemplazar al índice Doing Business (DB), utilizado como dato fuente en el ND-GAIN original, debido a que la base de datos DB fue

descontinuada por el Banco Mundial en 2020 y ya no es compatible con el trabajo del FMI”. (FMI, s.d.h, traducción propia). En otras palabras, el índice es una solución provisional ofrecida por el equipo del FMI hasta que los compiladores de ND-GAIN revisen la metodología y reemplacen el índice DB. (FMI, s.d.h). En este indicador también se ilustra una pequeña animación del globo a lo largo del tiempo, en la que se muestran el FMI - Índice ND-GAIN Adaptado, y el FMI - Puntaje de Preparación Adaptado y el Puntaje de Vulnerabilidad (Figura 11) (FMI, s.d.h). Los datos utilizados para calcular este indicador provienen del Fondo Monetario Internacional, el Grupo del Banco Mundial y la Universidad de Notre Dame. Las fichas metodológicas, con detalles sobre el cálculo de cada indicador, se pueden encontrar en https://climatedata.imf.org/datasets/e6604c14a46f44cbbb4ee1a5e9996c49_0/about.

Figura 11: Índice ND-GAIN adaptado por el FMI, por país, 2015-2021



Fuente: FMI, Panel de Indicadores de Cambio Climático.

Además del Panel de Indicadores del Cambio Climático, y en relación con nuestro debate sobre el cambio climático, el FMI también participa en la Vigilancia Macroeconómica. De conformidad con el Artículo IV del Convenio Constitutivo del FMI, las consultas abordarán cuestiones macroeconómicas críticas provocadas por el cambio climático, así como la necesidad de contenerlo

(FMI, COSUDE). Estas cuestiones incluyen “las contribuciones de los países al esfuerzo global de mitigación, especialmente de los grandes emisores; los desafíos de política interna que surgen en el contexto del cumplimiento de las contribuciones determinadas a nivel nacional de los países en virtud del Acuerdo de París; las políticas macroeconómicas para adaptarse y desarrollar resiliencia al cambio climático; y los desafíos que presenta una transición global hacia una energía baja en carbono”. (FMI, COSUDE, traducción propia).

Además, el FMI también cuenta con el Programa de Evaluación de la Estabilidad Financiera (PESF), encargado de prestar cada vez más atención al análisis del riesgo climático para el sistema financiero. Los FSAP más recientes han analizado las implicaciones del riesgo de transición en Noruega, Sudáfrica, Chile, Colombia y el Reino Unido, y el riesgo físico en Filipinas. Además, en los casos pertinentes, “las consideraciones sobre el riesgo climático también se están incorporando en las revisiones del PASF sobre la supervisión y regulación financiera”. (FMI, COSUDE, traducción propia).

4.2 Grupo Banco Mundial | GBM

Otra institución que produce indicadores es el Grupo Banco Mundial (GBM). El propósito del GBM es crear un mundo libre de pobreza en un planeta habitable, y su misión es poner fin a la pobreza extrema e impulsar la prosperidad compartida en un planeta habitable. Algunos de los pilares fundamentales del manual del Grupo Banco Mundial para impulsar el desarrollo son: ser inclusivo para todos, incluidas las mujeres y los jóvenes; ser resilientes a las crisis, incluidas las crisis climáticas y de biodiversidad, las pandemias y la fragilidad; y, por último, ser sostenible, mediante el crecimiento y la creación de empleo, el desarrollo humano, la gestión fiscal y de la deuda, la seguridad alimentaria y el acceso al aire limpio, al agua y a una energía asequible (GBM, s.d.). Para alcanzar estos objetivos, el Grupo del Banco Mundial trabaja en colaboración no sólo con otras instituciones multilaterales, sino también con el sector privado y la sociedad civil. El Grupo del Banco Mundial está compuesto por cinco instituciones: el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF), la Asociación Internacional de Fomento (AIF), la Corporación Financiera Internacional (CFI), el Organismo Multilateral de Garantía de Inversiones (OMGI) y el Centro Internacional de Arreglo de Diferencias Relativas a Inversiones (CIADI) (GBM, s.d.).

Como prioridad para abordar desafíos complejos e interconectados, con conocimiento, experiencia e innovación, el Grupo Banco Mundial trabaja en diversas áreas y sectores, como las personas, la prosperidad, el planeta y la infraestructura (GBM, s.d.). Con Planeta, el Grupo Banco Mundial se refiere a la agricultura, la inclusión, el clima, el agua y el medio ambiente, y tiene como objetivo “ofrecer sistemas alimentarios, agua y economías sostenibles para personas sanas y un planeta sano”. (GBM, s.d., traducción propia). Finalmente, como tema de nuestro interés, se encuentra la infraestructura, que se refiere al desarrollo de energía segura y sostenible, transporte y movilidad urbana, y abarca los temas de energía y recursos extractivos, transporte y financiamiento de infraestructura sostenible (GBM, s.d.).

El Grupo del Banco Mundial también ha estado activo en el área del cambio climático. Con la intención de “financiar un mundo diferente, donde el clima sea resiliente, los alimentos y el agua sean abundantes y la pobreza sea derrotada”, el grupo cree tener un papel claro que desempeñar a la hora de apoyar a sus países clientes a prepararse para una transición resiliente y baja en carbono, que les permita construir una economía climáticamente inteligente, verde, resiliente e inclusiva. (GBM, 2024). Con este fin, el Grupo Banco Mundial ya ha entregado un total de USD 42 600 millones en financiamiento climático solo en el año fiscal 2024, apoyando los esfuerzos para poner fin a la “pobreza en un planeta habitable mediante la inversión en energía más limpia, comunidades más resilientes y economías más fuertes”. (GBM, 2024a, traducción propia). Esto representó un aumento del 10% en comparación con el gasto del año anterior.

El GBM ha estado buscando alinear sus flujos de financiamiento con el Acuerdo de París, integrando las cuestiones climáticas en el núcleo del Grupo del Banco Mundial (GBM, 2024a). Esto significa ayudar a los países a abordar las necesidades climáticas y de desarrollo en conjunto a través de políticas de apoyo específicamente adaptadas a las necesidades de cada cliente, como el apoyo a la implementación de las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional y las Estrategias a Largo Plazo (NDC y LTS) y la promoción de reformas políticas y diálogo para apoyar la acción climática y hacer que el sector privado sea amigable con el clima para el desarrollo (GBM, 2024a). Con 45 publicaciones hasta la fecha, los Informes sobre Clima y Desarrollo de los Países (CCDR) del Grupo del Banco Mundial son uno de los muchos esfuerzos del grupo por realizar análisis de vanguardia. Además, desde 2008, el Banco Mundial ha invertido el equivalente a aproximadamente 19.000 millones de dólares en Bonos Verdes en más de 220 títulos en 28

monedas diferentes y actualmente tiene más de 14.000 millones de dólares en inversiones activas en medio ambiente, recursos naturales y océanos (GBM, 2024a).

El Banco Mundial también estuvo presente durante la 28ª Conferencia de las Partes, donde estableció cinco objetivos que pueden tener impacto en la lucha contra el cambio climático (GBM, 2024a). El primer objetivo es dedicar el 45% de su financiación anual al clima para 2025, lo que supone unos 9.000 millones de dólares más que el objetivo original del 35%. Esta meta también garantiza que los recursos del BIRF y la AIF se dividan equitativamente entre mitigación y adaptación (GBM, 2024a). El segundo objetivo es que, a lo largo de 18 meses, como parte de un plan de reducción de metano, el GBM ayudará a lanzar 15 programas nacionales destinados a reducir las emisiones de metano de la producción de arroz, las operaciones ganaderas y la gestión de residuos. En tercer lugar, están los esfuerzos para llevar energía renovable a 100 millones de personas en siete años, en particular a los 600 millones de africanos que actualmente carecen de energía (GBM, 2024a). Con este fin, el GBM ha puesto en marcha un nuevo programa energético que ya se ha puesto a prueba y se está ampliando con 5.000 millones de dólares de financiación de la AIF y 10.000 millones de dólares de fondos públicos y privados.

En cuarto lugar, están los primeros créditos de carbono de alta integridad que llegan al mercado, lo que potencialmente generará un total de 24 millones de créditos antes de 2025. Estos créditos tienen el potencial de transferir miles de millones de dólares de las empresas y los gobiernos a las comunidades. Por último, en quinto lugar, se encuentra la expansión del conjunto de herramientas del GBM para situaciones de crisis, como la ampliación del alcance de sus cláusulas de deuda resiliente al clima para cubrir todos los préstamos existentes para los más vulnerables, ofreciendo una exención no solo del capital sino también de los pagos de intereses, y permitiendo que las tarifas se cubran con recursos concesionales para ayudar a compensar los costos (GBM, 2024a).

Algunos de los resultados de estos esfuerzos incluyen, entre otros, el compromiso del grupo de garantizar que la mitad de su financiamiento climático respalde la adaptación y la resiliencia; trabajos analíticos y métricos relacionados con la adaptación y la resiliencia, como el Sistema de Calificación de la Resiliencia, que actualmente se está poniendo a prueba en 20 proyectos en distintas regiones y que abarca una amplia gama de sectores (GBM, 2024b). Este sistema está ayudando al Banco a evaluar la resiliencia en dos dimensiones: la resiliencia del diseño de un proyecto (si es resiliente a los riesgos del cambio climático y los peligros naturales); y la resiliencia

lograda a través de los resultados del proyecto (si desarrolla la resiliencia de las personas y del sistema más amplio) (GBM, 2024b). A partir de la experiencia piloto, el método se actualizará y se aplicará a nuevos proyectos. Otro ejemplo es el informe Principios de Adaptación, que establece seis principios universales, junto con 26 acciones, 12 cajas de herramientas y 111 indicadores, para ayudar a los responsables de las políticas a planificar la adaptación (GBM, 2024b).

4.2.1 Cuadro de mando

Para comprender mejor y medir con mayor precisión el impacto de sus acciones y el progreso hacia la reducción de la pobreza en un planeta sostenible, el Grupo del Banco Mundial creó el Cuadro de Indicadores (GBM, s.d.). Con 22 indicadores de resultados, 8 indicadores de visión, 22 indicadores de contacto con el cliente y otras 15 narrativas de resultados, que miden los resultados en 15 áreas diferentes, el Cuadro de Mando tiene como objetivo proporcionar un "estándar para medir cómo el Banco cumple su misión de poner fin a la pobreza extrema e impulsar la prosperidad compartida en un planeta habitable" (GBM, s.d.a).

Compuesta por cinco indicadores, la sección Un Planeta Habitable de los Indicadores de Visión es la que aborda específicamente el cambio climático y el medio ambiente. Sin ningún orden en particular, el primer indicador se titula "Reducción de la huella de carbono", que es una medida de la emisión del gas de efecto invernadero dióxido de carbono, en megatonnes (GBM, s.d.b). Este indicador se ilustra de cinco maneras diferentes, a saber: un gráfico lineal global de las emisiones a lo largo de los años, que también puede mostrarse para cada país individual; un gráfico de barras de las emisiones por país; un mapa de calor de las emisiones globales por país; un diagrama de dispersión de las emisiones por país por año; y, por último, un mapa de árbol que muestra en polígonos el tamaño relativo de las emisiones de CO₂ de un país o región (Figura 12) (GBM, s.d.b). Aunque todos ellos se basan en los mismos datos, muestran diferentes ángulos del mismo problema, lo que nos permite comprender mejor el problema en cuestión. Los datos utilizados para calcular este indicador provienen del Grupo Banco Mundial y de la Unión Europea, y las fichas metodológicas, con detalles sobre el cálculo de cada indicador, se pueden encontrar en <https://scorecard.worldbank.org/en/data/indicator->

[detail/EN_ATM_GHGT_GT_CE?orgCode=ALL&refareatype=REGION&refareacode=ACW&age= T&disability= T&sex= T.](#)

Figura 12: Emisiones de gases de efecto invernadero, mundo, 2022 (línea, barra, mapa, dispersión, mapa de árbol)

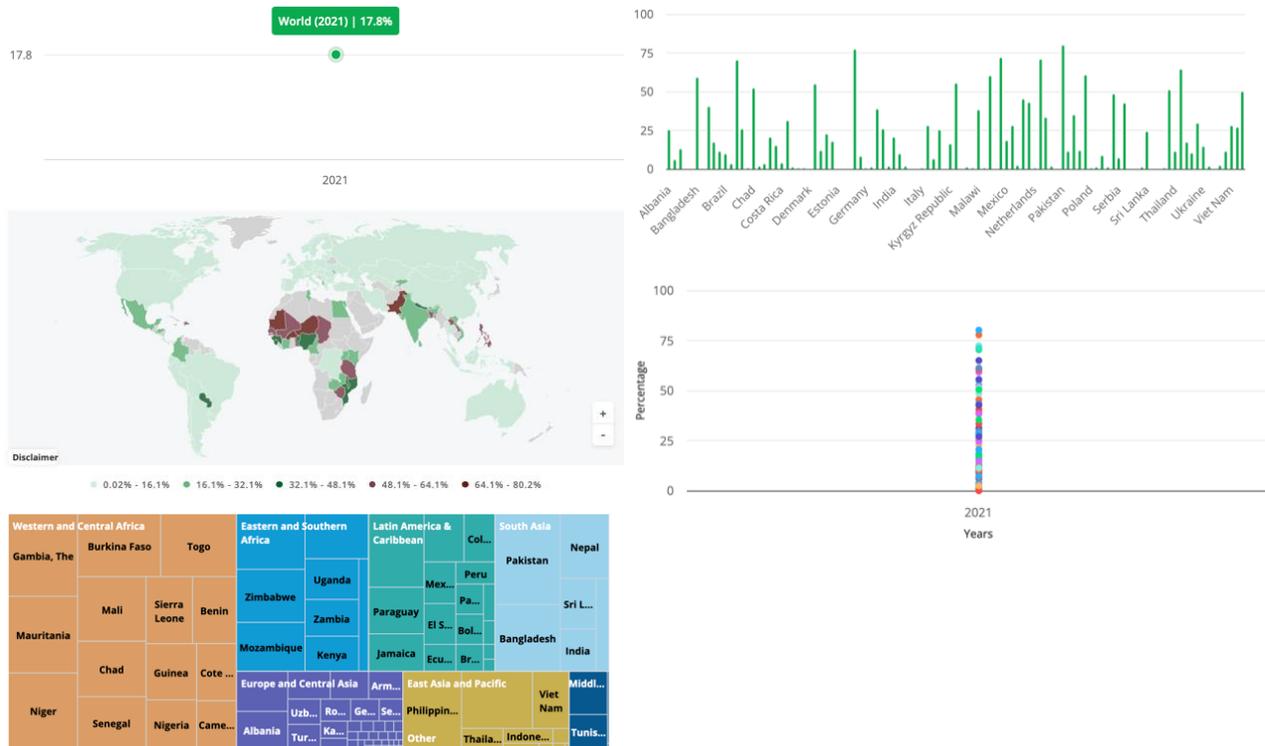


Fuente: GBM, Cuadro de mando

Otro indicador, denominado «Mejora de la resiliencia ante los riesgos climáticos», mide el porcentaje de personas con alta exposición a riesgos relacionados con el clima, que actualmente se situaba en el 17,8 % a nivel mundial en 2021. Este indicador es esencial para reflejar el porcentaje de «personas expuestas a importantes riesgos relacionados con el clima y que probablemente se vean afectadas negativamente o no puedan afrontar los impactos de estos riesgos». (GBM, s.d.b, traducción propia). Similar al indicador anterior, este indicador se ilustra de cinco maneras diferentes, a saber: un gráfico de líneas global; un gráfico de barras por país; un mapa de calor; un diagrama de dispersión de países por año; y, por último, un mapa de árbol, todos ellos representando el porcentaje de personas que probablemente se verán negativamente afectadas

o que no pueden hacer frente a los efectos secundarios adversos del cambio climático (Figura 13) (GBM, s.d.b). Dada la naturaleza reciente de la recopilación de datos, tanto el gráfico de líneas como el diagrama de dispersión, que están destinados a trazarse a lo largo de los años, tienen solo un punto y una línea de puntos, que representan el año 2021. Los datos utilizados en el cálculo de este indicador son propiedad del Grupo Banco Mundial, y las hojas metodológicas, con detalles sobre el cálculo de cada indicador, se pueden encontrar en <https://scorecard.worldbank.org/en/data/indicator-detail/EN.CLM.VULN?orgCode=ALL&refareatype=REGION&refareacode=ACW&age=T&disability=T&sex=T>.

Figura 13: Porcentaje de personas con alto riesgo de peligros relacionados con el clima, mundo, 2021 (línea, barra, mapa, dispersión, mapa de árbol)

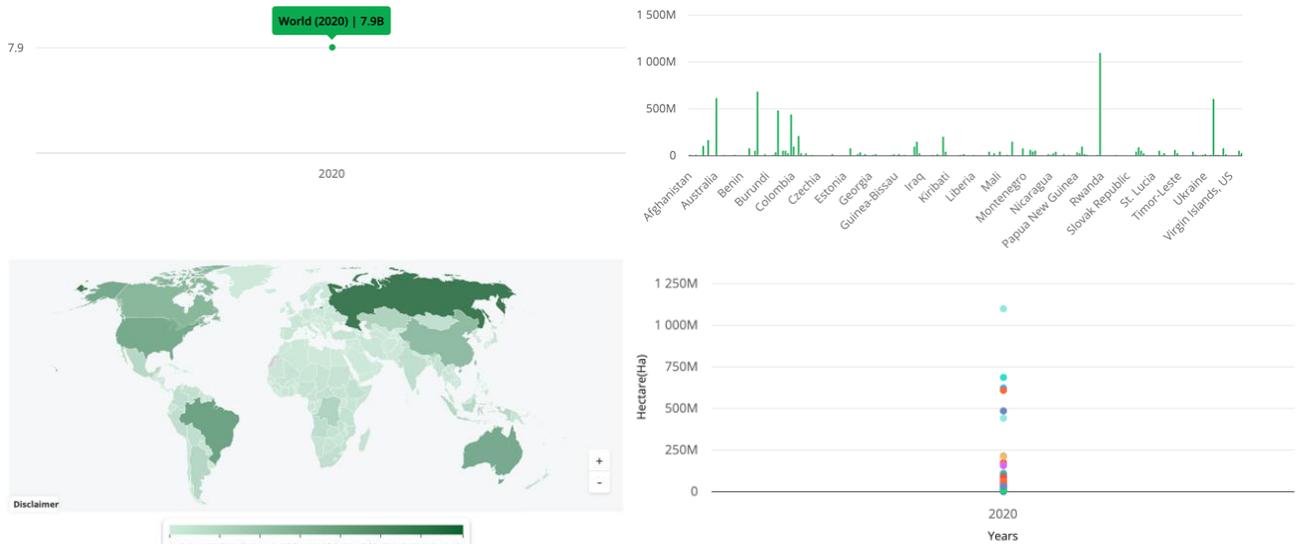


Fuente: GBM, Cuadro de mando

El siguiente indicador en esta categoría se denomina “preservación de los ecosistemas de la Tierra”, y tiene como objetivo medir el “área de ecosistemas clave seleccionados que proporcionan

una indicación de la salud del planeta”. (GBM, s.d.b, traducción propia). Nuevamente, este indicador se ilustra de cinco maneras diferentes, a saber: un gráfico de líneas global; un gráfico de barras por país; un mapa de calor por país; un diagrama de dispersión de países por año; y finalmente un mapa de árbol, todos representando el área de los ecosistemas clave (Figura 14) (GBM, s.d.b). Nuevamente, dada la naturaleza reciente de la recopilación de datos, tanto el gráfico de líneas como el diagrama de dispersión, que deben trazarse a lo largo de los años, tienen solo un punto y una línea de puntos, que representan el año 2020. Los datos utilizados en el cálculo de este indicador son propiedad del Grupo del Banco Mundial, y las hojas metodológicas, con detalles sobre el cálculo de cada indicador, se pueden encontrar en https://scorecard.worldbank.org/en/data/indicator-detail/ER_LND_HEAL?orgCode=ALL&refareatype=REGION&refareacode=ACW&age=T&disability=T&sex=T.

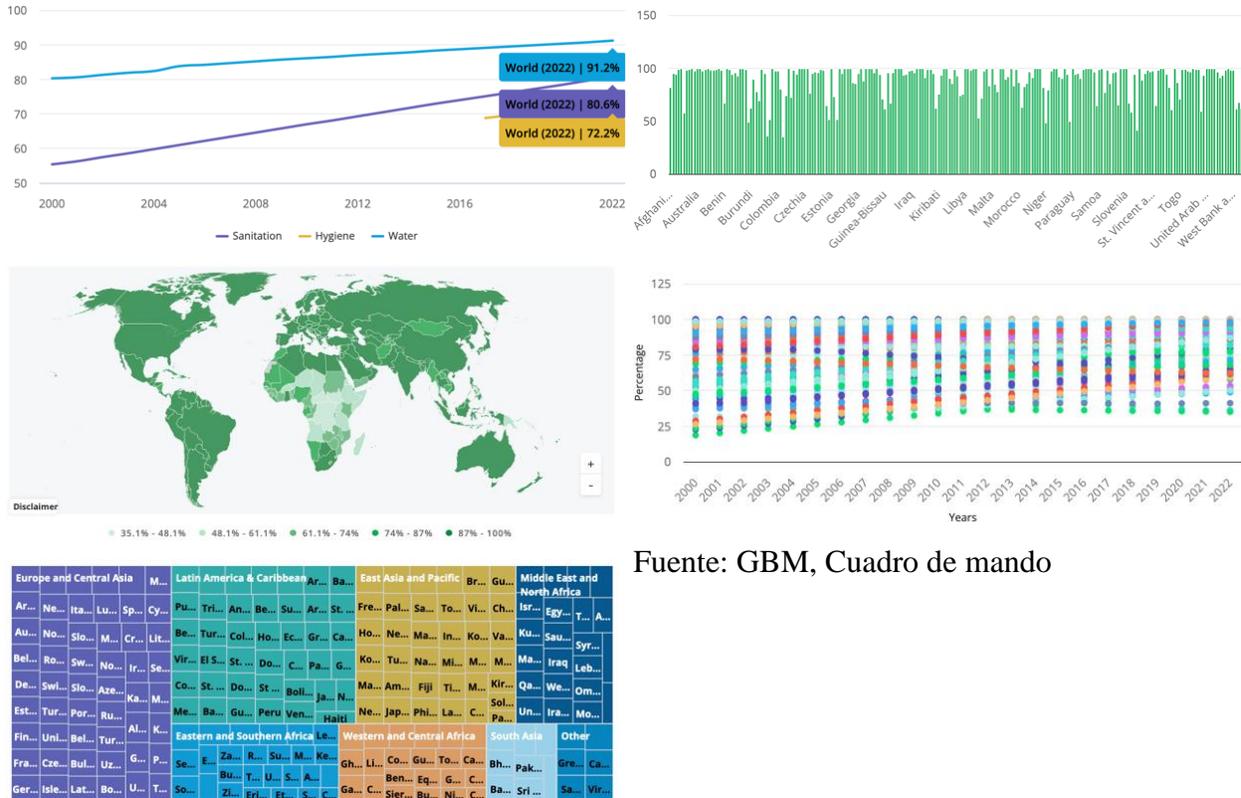
Figura 14: Hectáreas de ecosistemas clave, mundo, 2020 (línea, barra, mapa, dispersión, mapa de árbol)



Fuente: GBM, Cuadro de mando

Finalmente, en los Indicadores de la Visión Planeta Habitable se encuentra la Apertura de acceso al agua, saneamiento e higiene, que se refiere al porcentaje de personas con acceso a agua potable, saneamiento básico o servicios de higiene (GBM, s.d.b). En particular, «El agua potable básica se refiere al agua proveniente de una fuente mejorada a menos de 30 minutos de un viaje de ida y vuelta. El saneamiento se refiere al uso de instalaciones mejoradas que no se comparten con otros hogares. La higiene es la disponibilidad de una instalación para lavarse las manos con agua y jabón en el hogar». (GBM, s.d.b, traducción propia). En 2022, el 91,2% de la población mundial tiene acceso a servicios básicos de agua potable, el 80,6% tiene acceso a servicios básicos de saneamiento y el 72,2% tiene acceso a instalaciones básicas de lavado de manos, incluido agua y jabón. Este indicador también se ilustra de cinco maneras diferentes, sin embargo, con tres áreas diferentes para mostrar, este indicador muestra un total de 17 gráficos, ya que cada una de las tres áreas se puede ver individualmente en cuatro tipos de gráficos, y el gráfico de líneas se muestra con las tres áreas combinadas. Entonces, los gráficos para esta sesión son: un gráfico lineal global del porcentaje de la población mundial con acceso a agua, saneamiento e higiene; tres gráficos de barras diferentes, uno para cada área de investigación, de porcentaje por país; tres mapas de calor diferentes, uno para cada área de investigación, con colores que cambian según el porcentaje de la población de cada país con acceso a agua, saneamiento o higiene; tres gráficos de dispersión diferentes con el porcentaje a lo largo de los años por país, también uno para cada área de investigación; tres mapas de árboles que muestran, de izquierda a derecha y de arriba a abajo, el tamaño relativo del porcentaje de la población con acceso a agua, saneamiento básico e higiene (Figura 15) (GBM, s.d.b). Los datos utilizados para calcular este indicador provienen del Grupo Banco Mundial, y las fichas metodológicas, con detalles sobre el cálculo de cada indicador, se pueden encontrar en https://scorecard.worldbank.org/en/data/indicator-detail/SH_H2O_STA_HYGN_TO?orgCode=ALL&refareatype=REGION&refareacode=ACW&age=T&disability=T&sex=T.

Figura 15: Facilitación del acceso al agua, el saneamiento y la higiene - Acceso al agua potable, mundo, 2022 (línea, barra, mapa, diagrama de dispersión, mapa de árbol)



Fuente: GBM, Cuadro de mando

Otros indicadores monitoreados por el GBM en materia de cambio climático que no se muestran en el Cuadro de Indicadores son: Acceso a la electricidad (% de la población); Tierras agrícolas irrigadas (% del total de tierras agrícolas); Tierras agrícolas (% de la superficie terrestre); Superficie agrícola (km²); Agricultura, silvicultura y pesca, valor añadido (% del PIB); Extracción anual de agua dulce, total (% de los recursos internos); Extracción anual de agua dulce, total (miles de millones de metros cúbicos); Tierra cultivable (% de la superficie terrestre); Precipitación media en profundidad (mm por año); Emisiones de CO₂ (kg por cada US\$ de PIB de 2015); Emisiones de CO₂ (kg por cada dólar estadounidense PPA de PIB de 2021); Emisiones de CO₂ (kg por cada dólar estadounidense PPP de PIB); Emisiones de CO₂ (kt); Emisiones de CO₂ (toneladas métricas per cápita); Emisiones de CO₂ procedentes del consumo de combustibles gaseosos (% del total); Emisiones de CO₂ procedentes del consumo de combustibles gaseosos (kt); Emisiones de CO₂ derivadas del consumo de combustibles líquidos (% del total); Emisiones de CO₂ derivadas del

consumo de combustible líquido (kt); Emisiones de CO2 derivadas del consumo de combustibles sólidos (% del total); Emisiones de CO2 derivadas del consumo de combustibles sólidos (kt); Intensidad de CO2 (kg por kg de equivalente de petróleo utilizado en energía); Promedio del grupo de instituciones y gestión del sector público de la CPIA (1 = bajo a 6 = alto); Producción de cereales (kg por hectárea); Trabajadores de salud comunitarios (por cada 1.000 personas); Puntuación del progreso en la reducción del riesgo de desastres (escala 1–5; 5 = mejor); Sequías, inundaciones, temperaturas extremas (% de la población, promedio 1990-2009); Clasificación de facilidad para hacer negocios (1 = regulaciones más favorables para las empresas); Consumo de electricidad (kWh per cápita); Producción de electricidad a partir de fuentes de carbón (% del total); Producción de electricidad a partir de fuentes hidroeléctricas (% del total); Producción de electricidad a partir de fuentes de gas natural (% del total); Producción de electricidad a partir de fuentes nucleares (% del total); Producción de electricidad a partir de fuentes de petróleo (% del total); Producción de electricidad a partir de fuentes renovables, excluida la energía hidroeléctrica (% del total); Producción de electricidad a partir de fuentes renovables, excluida la energía hidroeléctrica (kWh); Consumo de energía (kg de equivalente de petróleo per cápita); Consumo de energía (kg de equivalente de petróleo) por cada US\$1.000 de PIB (PPA constante de 2021); Inversión extranjera directa, entradas netas (% del PIB); Superficie forestal (% de la superficie terrestre); Superficie forestal (km²); Emisiones/absorciones netas de GEI por LUCF (Mt de CO2 equivalente); Emisiones de gases HFC (miles de toneladas métricas de CO2 equivalente); Superficie de terreno cuya elevación es inferior a 5 metros (% de la superficie total del terreno); Áreas marinas protegidas (% de las aguas territoriales); Emisiones de metano (variación porcentual respecto a 1990); Emisiones de metano (kt de CO2 equivalente); Tasa de mortalidad, menores de 5 años (por cada 1.000 nacidos vivos); Emisiones de óxido nitroso (% de variación respecto a 1990); Emisiones de óxido nitroso (miles de toneladas métricas de CO2 equivalente); Otras emisiones de gases de efecto invernadero (variación porcentual respecto a 1990); Otras emisiones de gases de efecto invernadero, HFC, PFC y SF6 (miles de toneladas métricas de CO2 equivalente); Emisiones de gases PFC (miles de toneladas métricas de CO2 equivalente); Crecimiento poblacional (porcentaje anual); Población en aglomeraciones urbanas de más de 1 millón (% de la población total); Población que vive en zonas donde la elevación es inferior a 5 metros (% de la población total); Población, total; Tasa de pobreza de 2,15 dólares al día (PPA de 2017) (% de la población); Prevalencia de bajo peso, peso para la edad (% de niños menores de 5 años); Tasa de finalización

de la escuela primaria, total (% del grupo de edad pertinente); Producción de electricidad renovable (% de la producción total de electricidad); Consumo de energía renovable (% del consumo final total de energía); Superficie de terreno rural donde la elevación es inferior a 5 metros (% del área total); Superficie de terreno rural donde la elevación es inferior a 5 metros (km²); Población rural que vive en zonas donde la elevación es inferior a 5 metros (% de la población total); Emisiones de gas SF₆ (miles de toneladas métricas de CO₂ equivalente); Matriculación escolar, primaria y secundaria (bruta), índice de paridad de género (IPG); Áreas protegidas terrestres y marinas (% de la superficie territorial total); Áreas terrestres protegidas (% del área terrestre total); Emisiones totales de gases de efecto invernadero (variación porcentual respecto a 1990); Emisiones totales de gases de efecto invernadero (kt de CO₂ equivalente); Área urbana donde la elevación es menor a 5 metros (% de la superficie total del terreno); Área urbana donde la elevación es menor a 5 metros (km²); Población urbana; Población urbana (% de la población total); Crecimiento de la población urbana (porcentaje anual); Población urbana que vive en zonas donde la elevación es inferior a 5 metros (% de la población total).

4.2.2 Panel de Precios del Carbono

Además del Cuadro de Mando, el Grupo del Banco Mundial también cuenta con el Panel de Estado y Tendencias de la Tarificación del Carbono, que es una herramienta interactiva en línea dirigida a responsables de políticas, empresas e investigadores, que proporciona información reciente sobre iniciativas existentes y emergentes de fijación directa de precios del carbono en todo el mundo. El Panel muestra instrumentos de fijación de precios directos del carbono y mercados de carbono en todo el mundo. Los datos incluidos en el Panel fueron publicados en el Informe del Banco Mundial sobre el estado y las tendencias de la fijación de precios del carbono. Estructurado en dos secciones principales, instrumentos de cumplimiento y mercados de créditos de carbono, el Panel proporciona detalles sobre los impuestos al carbono y los sistemas de comercio de emisiones, como información detallada y visualizaciones sobre atributos de diseño, cobertura de emisiones de GEI, precio e ingresos, así como información y visualizaciones sobre mecanismos de acreditación (internacionales, independientes y gubernamentales), incluidas las emisiones (GBM, COSUDE).

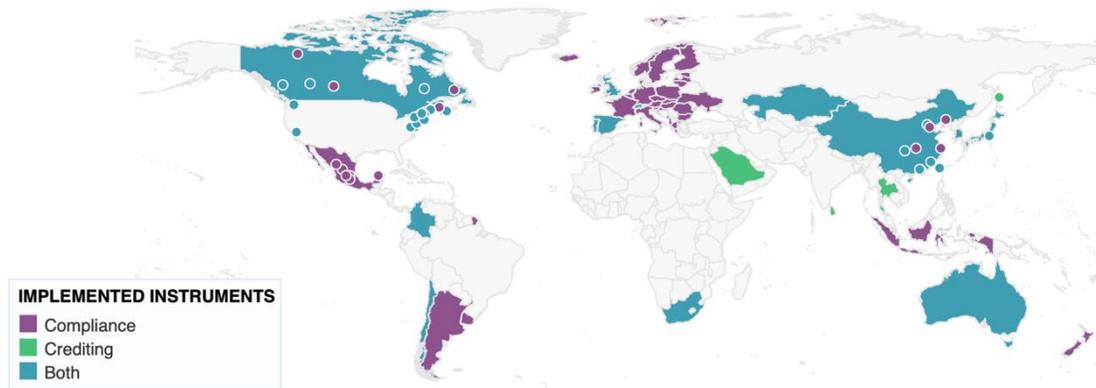
El Panel de instrumentos también incluye un mapa mundial, que ilustra la situación alrededor del mundo en relación con siete temas diferentes. El Panel presenta 110 instrumentos implementados, 36 de ellos provienen del Sistema de Comercio de Emisiones (ETS), 39 de Impuestos al Carbono y 35 de Mecanismos de Crédito Gubernamental, así como 53 de jurisdicción Nacional y otros 40 de jurisdicción Subnacional (GBM, s.d.c). El mapa, titulado Instrumentos de fijación de precios del carbono en todo el mundo (Figura 16), también muestra qué jurisdicciones han implementado un precio directo del carbono a lo largo de los años los instrumentos de tarificación directa del carbono – Instrumentos de cumplimiento (Sistema de Comercio de Emisiones e Impuestos al Carbono) y/o los mecanismos domésticos de crédito de carbono y/o mecanismos domésticos de créditos de carbono. Cabe señalar que los instrumentos de cumplimiento se consideran “implementados” solo cuando se adoptan formalmente a través de la legislación y las obligaciones de cumplimiento están vigentes y se cumplen. Por otra parte, los mecanismos de crédito se consideran implementados si han emitido créditos o tienen estructuras establecidas que permiten que esos créditos se utilicen a nivel nacional (GBM, s.d.c).

Figura 16: Instrumentos de fijación de precios del carbono en todo el mundo, 2024



Carbon pricing instruments around the world, 2024

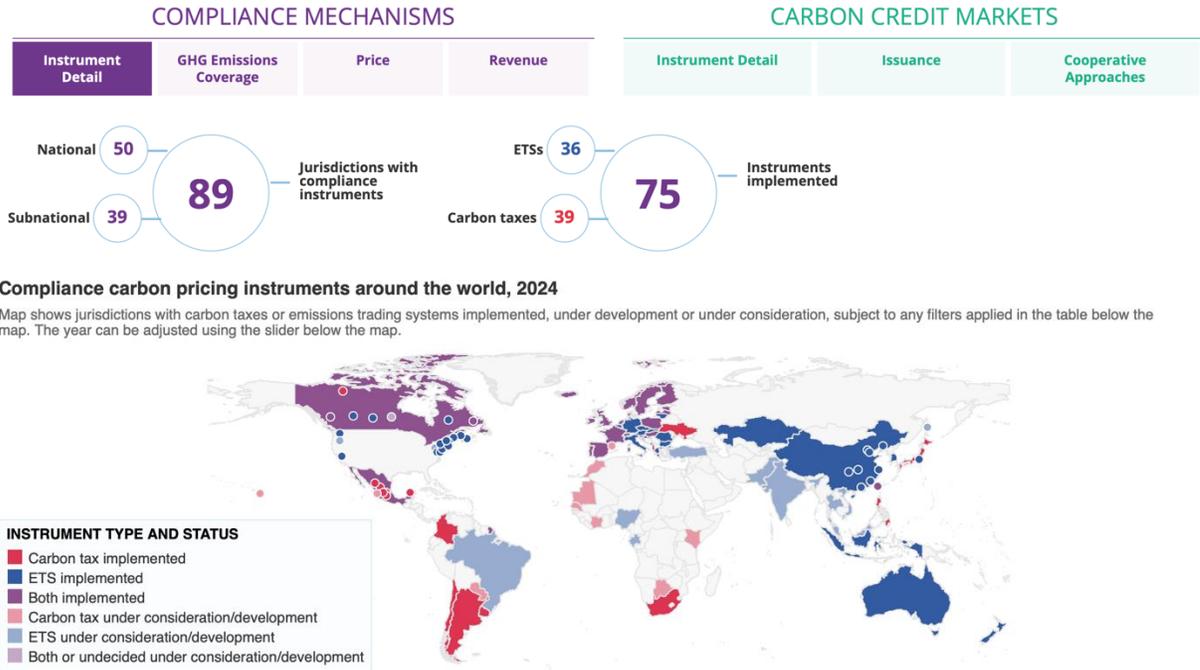
Map shows jurisdictions that have implemented Direct Carbon Pricing Instruments - Compliance instruments (Emissions Trading Systems (ETS) and Carbon taxes) and/or domestic carbon crediting mechanisms, subject to any filters applied. The year can be adjusted using the slider below the map.



Fuente: GBM, Estado y tendencias del panel de precios del carbono

La primera pestaña de Mecanismos de Cumplimiento es Detalles de Instrumentos, que muestra 89 jurisdicciones con instrumentos de cumplimiento, 50 de ellas nacionales y las otras 39 subnacionales, así como otros 75 instrumentos implementados, 36 de los cuales son ETS y los otros 39 son impuestos al carbono (GBM, s.d.). El mapa, titulado Instrumentos de fijación de precios del carbono de cumplimiento en todo el mundo, 2024, muestra a lo largo de los años las jurisdicciones con impuestos al carbono o un sistema de comercio de emisiones ya implementados, en desarrollo o bajo consideración por tipo de instrumento y estado (Figura 17). Cabe destacar que los instrumentos de fijación de precios del carbono se consideran: «En desarrollo» si el gobierno trabaja activamente en la implementación de un instrumento específico de fijación de precios del carbono; puede que se haya establecido un mandato, pero las entidades reguladas aún no tienen obligaciones de cumplimiento, y esto ha sido confirmado formalmente por fuentes oficiales del gobierno; o «En consideración» si el gobierno ha anunciado su intención de trabajar en la implementación de un instrumento de fijación de precios del carbono, y esto ha sido confirmado formalmente por fuentes oficiales del gobierno. Un instrumento «eliminado» es aquel que previamente cumplía con la definición de «implementado», pero ya no está vigente. (GBM, s.d., traducción propia). Además del gráfico, también hay una tabla titulada Detalles de los instrumentos de fijación de precios del carbono de cumplimiento, que no solo muestra cada instrumento individual, sino que también compara y clasifica los ETS y los impuestos al carbono en función de una variedad de características de diseño (GBM, s.d.).

Figura 17: Instrumentos de fijación de precios del carbono de cumplimiento en todo el mundo, 2024

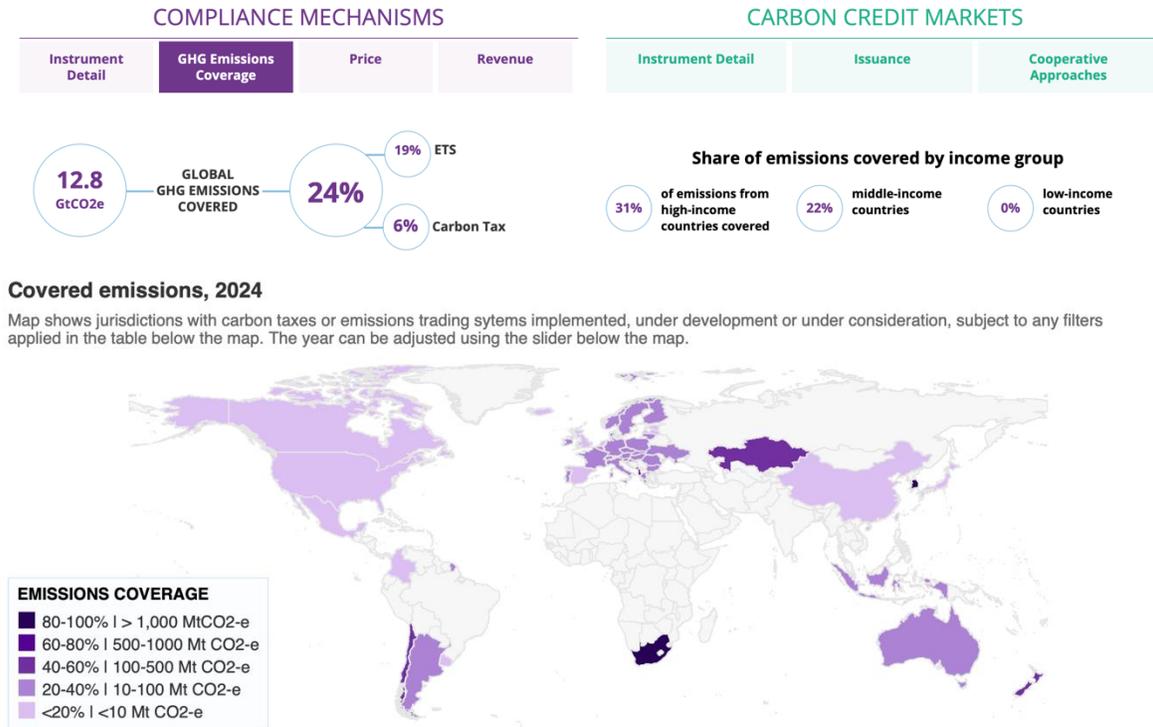


Fuente: GBM, Estado y tendencias del panel de precios del carbono

La segunda pestaña de Mecanismos de Cumplimiento es Cobertura de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), que muestra un total de 12,8 GtCO₂e de emisiones globales de GEI cubiertas, o el 24% de las emisiones globales totales, con un 19% proveniente del ETS y el otro 6% del Impuesto al Carbono (GBM, s.d.e). Esto incluye el 31% de las emisiones de los países de altos ingresos y el 22% de las de los países de ingresos medios que están cubiertos por el ETS o el impuesto al carbono. El mapa, titulado Emisiones cubiertas, 2024, muestra a lo largo de los años las diferentes jurisdicciones con impuestos al carbono o un sistema de comercio de emisiones ya implementado, en desarrollo o en consideración, tanto en porcentaje como en emisiones absolutas cubiertas por país (Figura 18) (GBM, nd). Para cada jurisdicción, se muestra la tasa de precio principal, que cubre el mayor volumen de emisiones en la jurisdicción. Cabe destacar, sin embargo, que los precios no son directamente comparables debido a las diferencias en materia de cobertura, cumplimiento y acuerdos de compensación. Algunas jurisdicciones también cuentan con múltiples instrumentos; por ejemplo, Polonia tiene un impuesto al carbono, pero también está cubierta por el RCDE UE. (GBM, s.d.e). Además del mapa, esta pestaña también muestra un gráfico de barras,

titulado Emisiones globales cubiertas, por tipo de instrumento, región o grupo de ingresos, de 1990 a 2024, que muestra la proporción de emisiones globales de gases de efecto invernadero cubiertas por ETS o impuestos al carbono a lo largo del tiempo (% de las emisiones globales de GEI), por tipo de instrumento, región o grupo de ingresos (GBM, s.d.e).

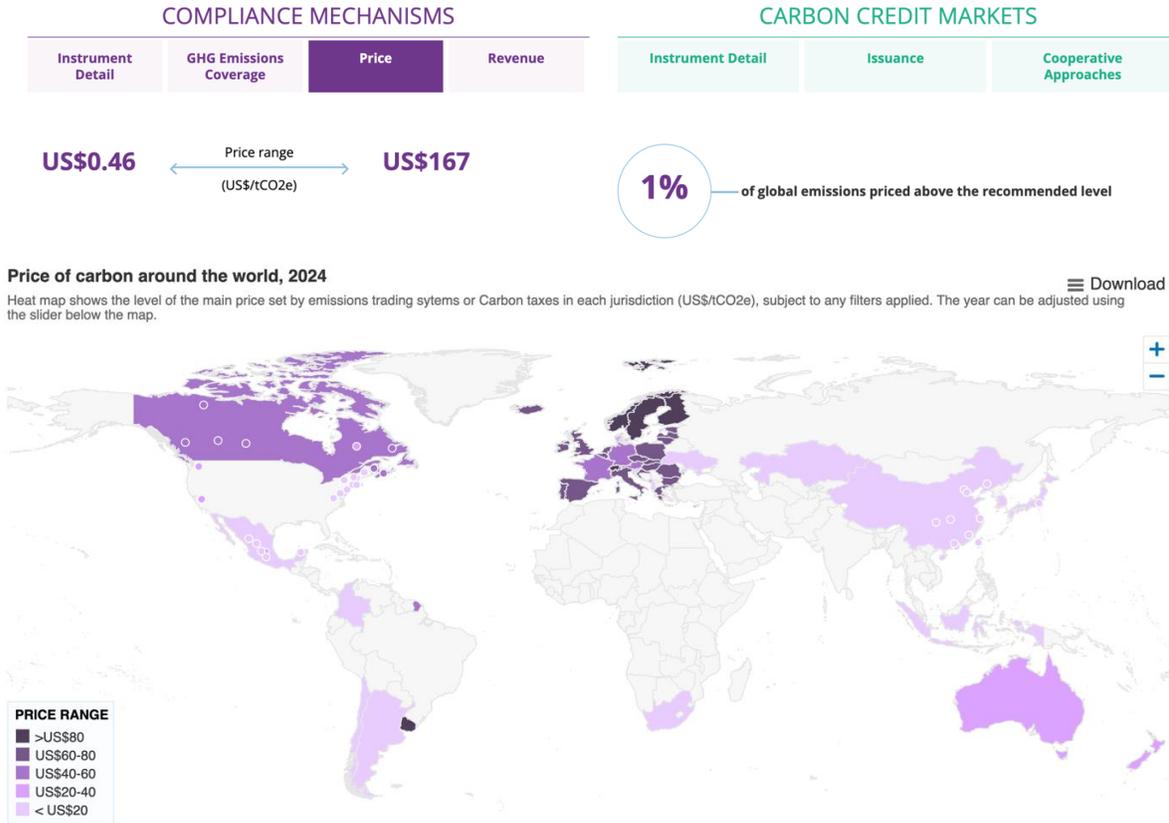
Figura 18: Emisiones cubiertas, mundo, 2024



Fuente: GBM, Estado y tendencias del panel de precios del carbono

La tercera pestaña de Mecanismos de Cumplimiento es Precio, refiriéndose al precio del carbono. Con precios que oscilan entre US\$0,46 y US\$167 por tCO₂e, alrededor del 1% de las emisiones mundiales totales tienen un precio superior al nivel recomendado (GBM, s.d.f.). El mapa de esta pestaña, titulada Precios del carbono en el mundo, 2024, muestra, a lo largo de los años, un mapa de calor de los niveles de los principales precios establecidos por los sistemas de comercio de emisiones o Impuestos al Carbono en cada jurisdicción (US\$/tCO₂e) (Figura 19). Además del mapa de calor, esta pestaña también muestra un gráfico de barras horizontales que muestra el porcentaje de las emisiones de una jurisdicción cubiertas por impuestos al carbono o ETS, también a lo largo del tiempo (GBM, s.d.f.).

Figura 19: Precios del carbono en todo el mundo, 2024

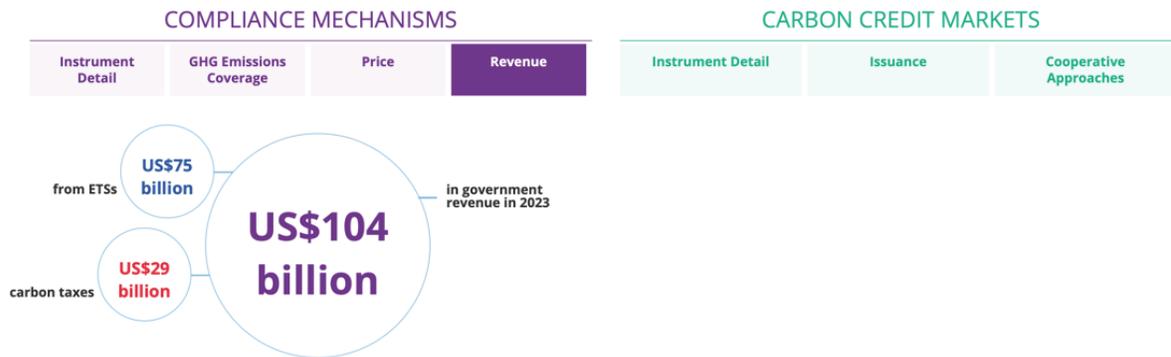


Fuente: GBM, Estado y tendencias del panel de precios del carbono

La cuarta y última pestaña de Mecanismos de Cumplimiento es Ingresos. En 2023, se recaudaron un total de 104 mil millones de dólares en ingresos gubernamentales solo con la fijación de precios del carbono, 75 mil millones de dólares con ETS y 29 mil millones de dólares con impuestos al carbono (GBM, ODS). Este mapa de calor, titulado Ingresos gubernamentales provenientes de la fijación de precios del carbono, 2023, muestra, a lo largo de los años, el nivel de ingresos gubernamentales anuales recaudados por cada jurisdicción a través de sistemas de comercio de emisiones e impuestos al carbono (millones de dólares por año) (Figura 20). Además, el mapa también se puede filtrar por tipo de instrumento, compensación, grupo de ingresos del país y enfoques de asignación (GBM, ODS). Vale la pena señalar que, si bien el mapa refleja los ingresos recaudados por cada gobierno jurisdiccional, en algunos casos los ingresos recaudados por un gobierno se distribuyen posteriormente a otras jurisdicciones. Un ejemplo de ello son los ingresos recaudados por el gobierno canadiense a través de la Oficina de Presupuesto y

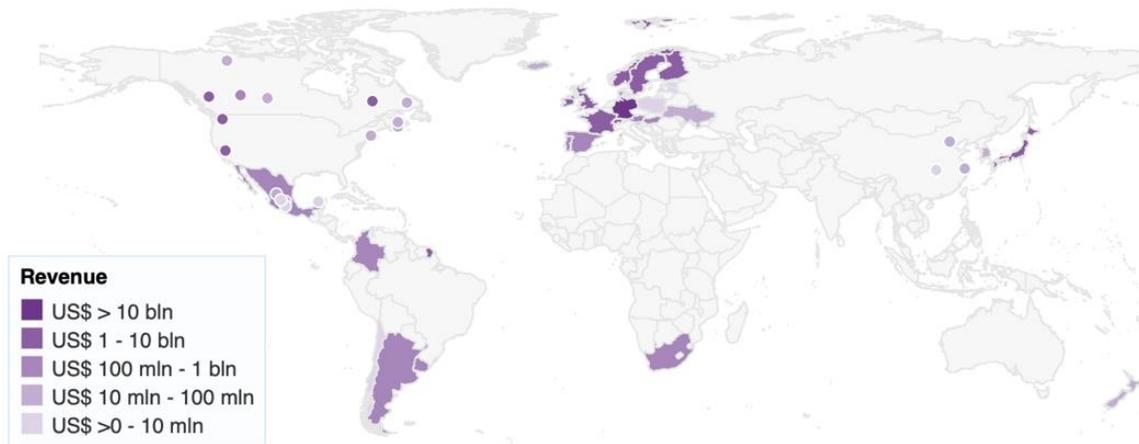
Presupuesto de Canadá (OBPS), que luego se desembolsan a las provincias o territorios pertinentes (GBM, s.d.g). Esta pestaña también incluye un gráfico circular titulado Ingresos por fijación de precios del carbono, por instrumento en 2023, que muestra el desglose de las contribuciones a los ingresos de los gobiernos globales provenientes de la fijación de precios del carbono, por instrumento, a lo largo de los años (GBM, ODS).

Figura 20: Ingresos gubernamentales provenientes de la fijación de precios del carbono, mundo, 2023



Government revenue from carbon pricing, 2023

Heat map shows the level of annual government revenue collected by each jurisdiction through emissions trading systems and carbon taxes (US\$ millions/year), subject to any filters applied. The year can be adjusted using the slider below the map.

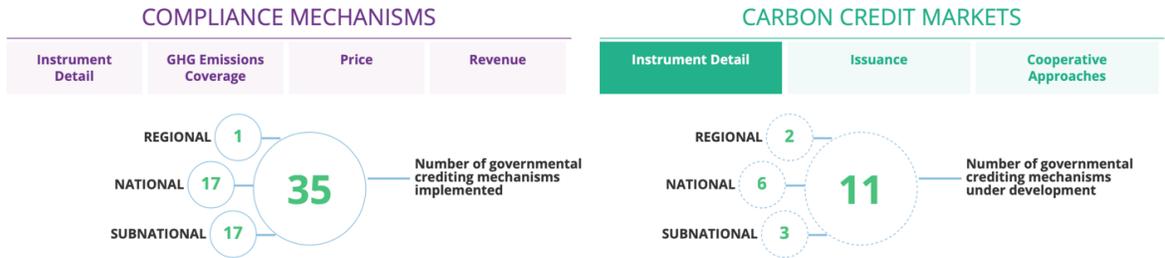


Fuente: GBM, Estado y tendencias del panel de precios del carbono

Al igual que en la sección anterior, la primera pestaña de Mercados de Créditos de Carbono es Detalles del Instrumento. Ya se han implementado un total de 35 mecanismos de crédito gubernamental, 1 a nivel regional, 17 a nivel nacional y 17 a nivel subnacional, mientras que otros

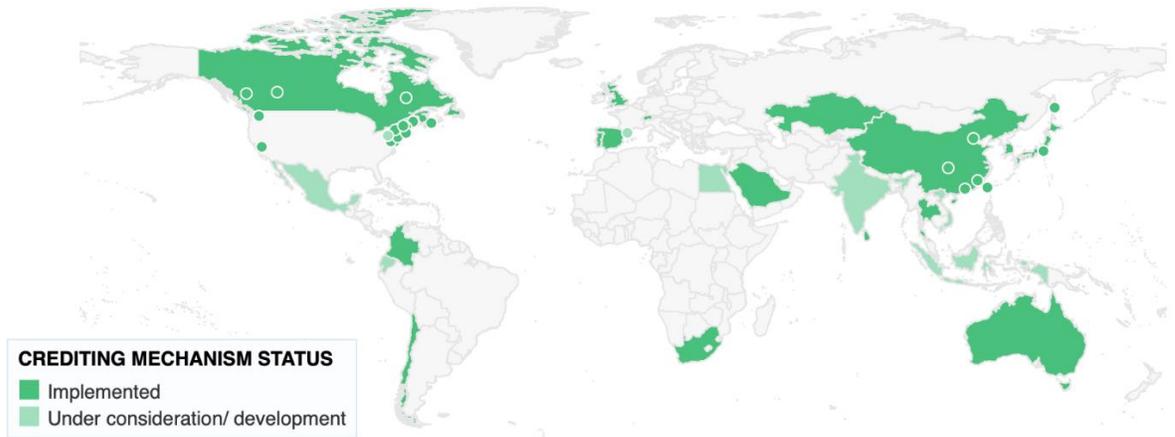
11 mecanismos están actualmente en desarrollo, 6 a nivel nacional, 3 a nivel subregional y 2 a nivel regional (GBM, s.d.h). En el mapa de esta pestaña, titulado Mecanismos de créditos de carbono gestionados por los gobiernos en todo el mundo, 2024, se muestran, a lo largo de los años, las jurisdicciones administradoras con mecanismos de créditos de carbono pertinentes que se han implementado, están actualmente en desarrollo o se encuentran bajo consideración (Figura 21). Cabe destacar que los mecanismos de créditos de carbono se clasifican según el tipo de organización que los administra: “Internacional: Incluye mecanismos establecidos bajo tratados internacionales y administrados por organizaciones internacionales; Independiente: Incluye estándares y mecanismos de créditos administrados por entidades independientes, no gubernamentales; Gubernamental: Incluye mecanismos administrados por uno o más gobiernos regionales, nacionales o subnacionales”. (GBM, s.d.h, traducción propia). Como este mapa solo refleja las jurisdicciones que administran mecanismos de créditos de carbono, solo muestra los mecanismos de créditos de carbono del gobierno, ya que los mecanismos internacionales e independientes no son administrados por las jurisdicciones. Además del mapa, esta pestaña también muestra una tabla titulada Detalles de los mecanismos gubernamentales de créditos de carbono, que compara y clasifica los mecanismos gubernamentales de créditos de carbono según una serie de criterios (GBM, s.d.h).

Figura 21: Mecanismos de créditos de carbono gestionados por los gobiernos en todo el mundo, 2024



Government-administered carbon crediting mechanisms around the world, 2024

Map shows administering jurisdictions with relevant carbon crediting mechanisms implemented, under development or under consideration, subject to any filters applied in the table below the map. The year can be adjusted using the slider below the map.

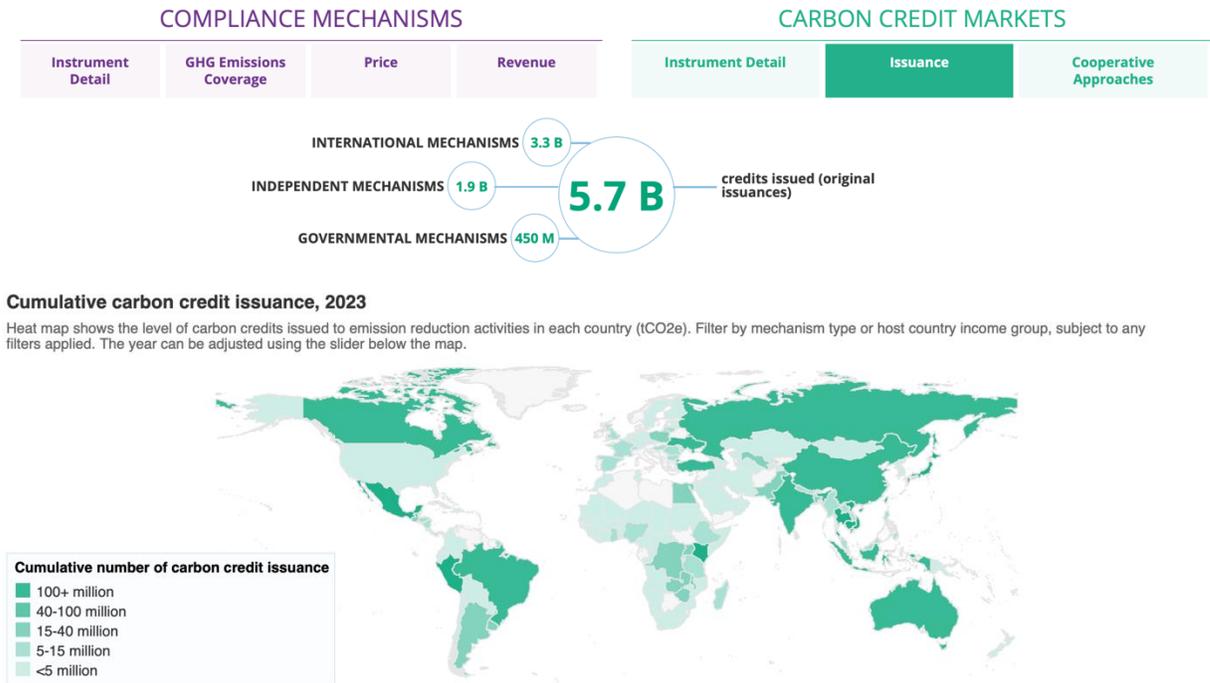


Fuente: GBM, Estado y tendencias del panel de precios del carbono

La segunda pestaña de Mercados de Créditos de Carbono es Envío. En 2023 se emitieron 5.700 millones de créditos, de los cuales 3.300 millones fueron mecanismos internacionales, 1.900 millones mecanismos independientes y 450 millones mecanismos gubernamentales (GBM, s.d.i). El mapa de calor, titulado Emisión acumulada de créditos de carbono, 2023, muestra, a lo largo de los años, el nivel de emisiones de créditos de carbono por actividades de reducción de emisiones en cada país (tCO₂e) (Figura 22). El mapa se puede filtrar aún más por categoría de motor y grupo de ingresos del país. El color de cada país indica la cantidad de emisiones originales acumuladas hasta el año seleccionado. Las emisiones originales se refieren a emisiones que son exclusivas de un mecanismo de acreditación específico, ocurren por primera vez y no dependen de ninguna emisión anterior de otros mecanismos de acreditación (GBM, s.d.i). Además del mapa, esta pestaña también muestra un gráfico de barras titulado Tendencias de emisión de créditos de carbono, 2018 a 2023, que muestra la emisión anual de créditos de carbono a lo largo del tiempo,

desglosándola en independiente, internacional y gubernamental. Cabe señalar que este gráfico solo muestra las emisiones originales, que “se refieren a aquellas emisiones que son exclusivas de un mecanismo de crédito específico, ocurren por primera vez y no dependen de ninguna emisión previa de otros mecanismos de crédito”. (GBM, s.d.i, traducción propia).

Figura 22: Despacho acumulado de créditos de carbono, mundo, 2023

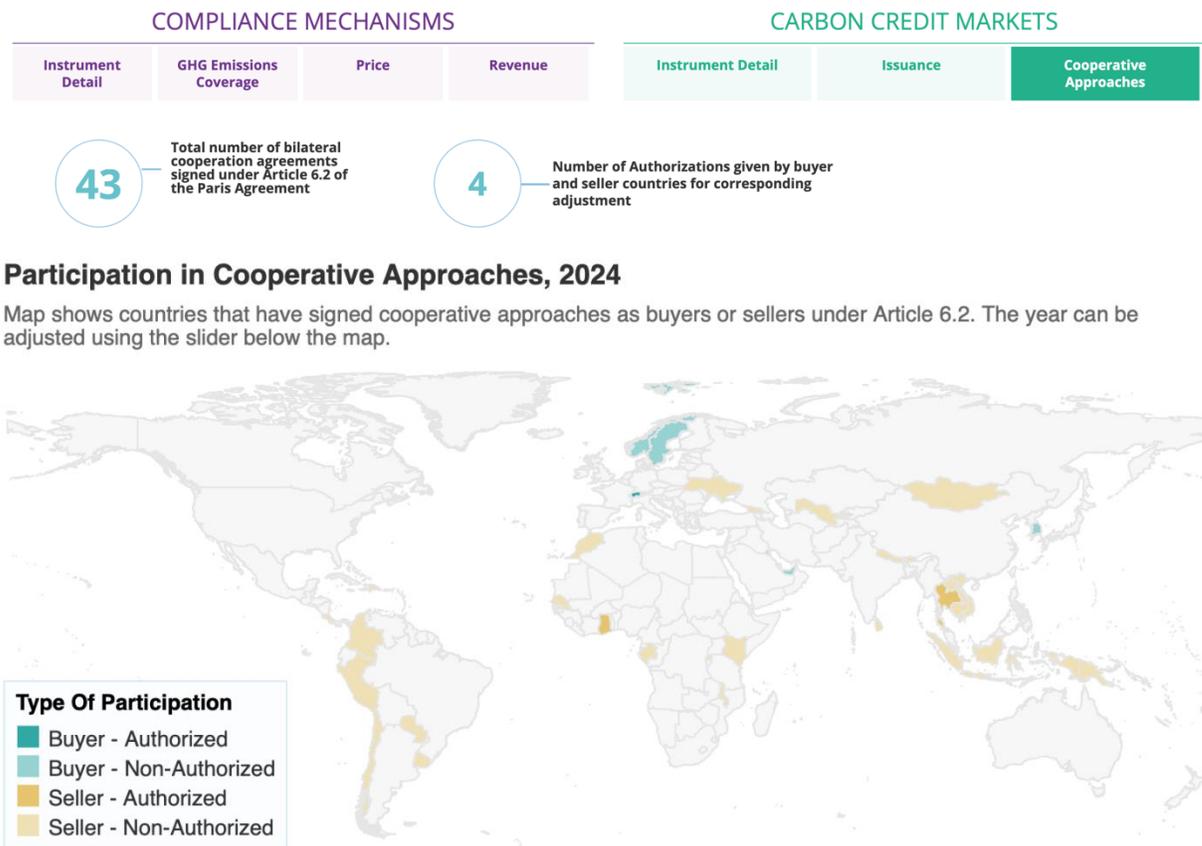


Fuente: GBM, Estado y tendencias del panel de precios del carbono

Finalmente, la última de nuestras siete pestañas, la tercera pestaña de Mercados de Créditos de Carbono y Enfoques Cooperativos. Hasta el momento se han firmado un total de 43 acuerdos de cooperación bilateral en virtud del Artículo 6.2 del Acuerdo de París, con 4 autorizaciones otorgadas por los países compradores y vendedores para el ajuste correspondiente (GBM, s.d.). Este mapa, titulado Participación en enfoques de cooperación, 2024, muestra los países que ya han firmado enfoques de cooperación como compradores o vendedores conforme al Artículo 6.2, dividiéndolos además en compradores y vendedores autorizados y no autorizados (Figura 23). Además del mapa, esta pestaña también muestra un diagrama de Sankey, que muestra cada acuerdo sobre enfoques cooperativos entre los países compradores y vendedores (GBM, s.d.j). Vale la pena señalar que el Artículo 6.2 del Acuerdo de París establece el marco para el mercado internacional

de carbono compatible, donde los Resultados de Mitigación Transferidos Internacionalmente (ITMO, por su sigla en inglés) se comercializan bilateralmente con el ajuste correspondiente (AC) bajo enfoques cooperativos. Además, el ajuste por correspondencia es un procedimiento establecido en el Artículo 6 del Acuerdo de París para evitar la doble contabilización, por el cual un país vendedor (anfitrión) que autoriza la transferencia de mitigación debe aumentar sus emisiones reportadas en la cantidad transferida, de modo que los créditos de carbono transferidos con un AC no se pueden contabilizar para la NDC (GBM, s.d.j) del país anfitrión/vendedor.

Figura 23: Participación en enfoques cooperativos, mundo, 2024



Fuente: GBM, Estado y tendencias del panel de precios del carbono

El Panel de Estado y Tendencias de la Tarificación del Carbono se basa en diversas fuentes, entre ellas, informes oficiales (es decir, documentos presupuestarios gubernamentales), legislación relacionada que sustenta la iniciativa de fijación del precio del carbono, declaraciones de gobiernos y autoridades públicas, e información proporcionada por jurisdicciones y otras organizaciones

administradoras. El Banco Mundial procura validar los datos con los administradores de la fijación del precio del carbono siempre que sea posible antes de su publicación. (GBM, s.d.k, traducción propia). En mayo de cada año, se completa una actualización integral de datos, que coincide con la publicación del Informe anual de Estado y Tendencias de la Tarificación del Carbono . Cuando corresponde, se realizan actualizaciones entre la publicación de informes de vez en cuando.

Además de sus paneles e indicadores, el Grupo del Banco Mundial también es responsable del Portal de Conocimiento sobre el Cambio Climático (CCKP), que “proporciona datos globales sobre el clima histórico y futuro, las vulnerabilidades y los impactos” (GBM, s.d.l, traducción propia). Al proporcionar una plataforma en línea donde cualquier persona puede acceder y analizar datos completos relacionados con el cambio climático y el desarrollo, el CCKP sirve como centro para toda la información, datos y herramientas relacionados con el clima para el Grupo del Banco Mundial (GBM, s.d.m.). Dado que actualmente se ofrecen agregaciones de datos climáticos a escala nacional, subnacional y de cuencas hidrográficas, “la integración exitosa de la información científica en la toma de decisiones a menudo depende del uso de marcos flexibles, datos apropiados y herramientas informativas que puedan brindar información completa a una amplia gama de usuarios, permitiéndoles aplicar información científica al diseño de un proyecto o una política”. (GBM, s.d.m, traducción propia).

En términos más concretos, el CCKP es “una plataforma web diseñada para mejorar la comprensión de nuestro clima cambiante en diferentes niveles de detalle”. (GBM, s.d.m, traducción propia). Se basa en los datos climáticos y las investigaciones científicas más recientes actualmente disponibles para proporcionar “a los profesionales del desarrollo recursos para explorar, evaluar, sintetizar y aprender sobre escenarios climáticos futuros, riesgos proyectados y vulnerabilidades relacionadas con el clima en múltiples niveles de detalle”. (GBM, s.d.m, traducción propia). Como tal, el portal contiene conjuntos de datos sobre clima, riesgo de desastres y aspectos socioeconómicos, así como productos de síntesis como perfiles de riesgo climático por país, que se crean y empaquetan para funciones específicas centradas en el usuario en un país o sector determinado. El portal también proporciona enlaces inteligentes a otros recursos y herramientas. Algunos de los posibles usos del Portal de Conocimiento sobre el Cambio Climático incluyen, entre otros: aprender sobre el clima a nivel mundial, nacional, subnacional y de cuencas hidrográficas; adquirir mejores conocimientos sobre temas relacionados con el cambio climático,

como la exposición, la vulnerabilidad, los impactos sectoriales y las opciones de adaptación; Evaluar, visualizar y descargar datos e información climática útil (GBM, s.d.m).

4.3 Comisión Económica para América Latina | CEPAL

Otra organización que produce indicadores sobre el cambio climático es la Comisión Económica para América Latina (CEPAL). Creada por la resolución 106(VI) del Consejo Económico y Social el 25 de febrero de 1948, con la posterior inclusión del Caribe en su ámbito de trabajo, la CEPAL es una de las cinco comisiones regionales de las Naciones Unidas (ONU). Con sede en Santiago de Chile, la CEPAL fue “fundada con el propósito de contribuir al desarrollo económico de América Latina, coordinar acciones encaminadas a tal fin y fortalecer los vínculos económicos entre los países y con otras naciones del mundo”. (CEPAL, s.d.a, traducción propia). Además de incluir el Caribe en su ámbito de trabajo, la CEPAL también ha añadido la promoción del desarrollo social en la región a sus principales objetivos. Entre las oficinas adicionales establecidas posteriormente por la CEPAL se incluye una sede subregional en la Ciudad de México en 1951, que presta servicios a la subregión centroamericana; otra sede subregional en Puerto España, Trinidad y Tobago, en 1966, al servicio de la región del Caribe; así como oficinas de país en Buenos Aires, Brasilia, Montevideo y Bogotá y una oficina de enlace en Washington DC (CEPAL, s.d.a).

Es precisamente en interés de América Latina y el Caribe que la CEPAL produce indicadores de cambio climático. Esto se debe a que, si bien América Latina y el Caribe son responsables de sólo alrededor del 10% de las emisiones totales mundiales de gases de efecto invernadero (GEI), el cambio climático ha sido un desafío creciente para la región, con severos impactos y eventos únicos que son sentidos por la población a un ritmo alarmante (CEPAL, s.d.b). Con la región experimentando aumentos progresivos en la temperatura media, que alcanzaron un incremento de 1,7 °C en 2022 en comparación con el promedio de 1901-1930, el cambio climático ha intensificado tanto la frecuencia como la magnitud de los fenómenos extremos, lo que ha provocado importantes pérdidas económicas, sociales y ambientales. En particular, el calentamiento ha contribuido a la ocurrencia de sequías severas, huracanes más destructivos, así como olas de calor extremas, incluidas inundaciones en Brasil, así como sequías en Brasil,

Argentina y Uruguay, que han tenido un impacto devastador en la agricultura y la disponibilidad de agua (CEPAL, s.d.b).

Actualmente se proyecta que las temperaturas globales aumentarán 3 °C para 2100, por lo que se esperan impactos aún más devastadores en la región, que afectarán no solo la infraestructura sino también la economía y la biodiversidad, además de amplificar los problemas sociales y de salud pública existentes, exacerbar la pobreza y la desigualdad, y limitando la capacidad de los gobiernos para responder a futuras crisis climáticas (CEPAL, s.d.b). Debido a esta combinación de factores, América Latina y el Caribe se encuentran en la difícil posición de que la capacidad de respuesta de un país se ve limitada por las vulnerabilidades macroeconómicas y la falta de recursos para enfrentar estos desafíos. Esto, a su vez, podría llevar a los países a una “trampa climática-financiera”, donde los efectos del cambio climático sólo exacerbarán aún más la pobreza y la desigualdad, creando un obstáculo aún mayor para el desarrollo sostenible. Dadas sus vulnerabilidades socioeconómicas y su vulnerabilidad ambiental, zonas como América Latina y el Caribe son particularmente vulnerables a los efectos significativos, crecientes e irreversibles del cambio climático sobre las actividades económicas, las poblaciones, los ecosistemas y la biodiversidad (CEPAL, s.d.b).

Para el siglo XXI, los principales riesgos globales son, sin ningún orden particular, “los fenómenos climáticos extremos agudos, el cambio climático crónico de evolución lenta, el cambio crítico en los sistemas de la Tierra, la pérdida de biodiversidad y el colapso de los ecosistemas” (CEPAL, s.d.b, traducción propia). Al iniciar una carrera hacia un futuro mejor, estas condiciones obligan al mundo a una transformación radical de nuestros sistemas socioeconómicos (CEPAL, s.d.b). De hecho, «los esfuerzos para adaptarse a las nuevas condiciones climáticas e implementar procesos de mitigación de gases de efecto invernadero son de tal magnitud que condicionarán los patrones de desarrollo futuros. Evaluar los efectos e impactos del cambio climático y analizar las mejores maneras de adaptarse e implementar un proceso adecuado de mitigación de gases de efecto invernadero es fundamental para diseñar políticas públicas que permitan a los países avanzar hacia el desarrollo sostenible». (CEPAL, s.d.b, traducción propia).

Dada su orientación ambiental, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe es particularmente activa en el campo de la economía del cambio climático. Uno de sus proyectos más recientes ha sido trabajar en conjunto con países de la región en la evaluación económica del cambio climático para generar información a nivel local y regional sobre los impactos en la

macroeconomía, tanto en sectores como en grupos socioeconómicos específicos (CEPAL, s.d.b). Esta información, a su vez, permite crear políticas públicas específicamente orientadas a mitigar los efectos adversos del cambio climático y definir acciones de mitigación, con el objetivo de “trazar una ruta de desarrollo y crecimiento verde con economías bajas en carbono, basada en la equidad y la inclusión social”. (CEPAL, s.d.b, traducción propia).

Además, la Unidad de Economía del Cambio Climático, la División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos de la CEPAL, este Actualmente se abordan temas de varias otras áreas, tales como: herramientas analíticas y modelación de escenarios macroeconómicos para cuantificar los impactos físicos y transitorios del cambio climático en la región, así como sus impactos sociales y distributivos; estimación de métricas e indicadores de riesgo, en políticas públicas de mitigación y adaptación, financiamiento climático (taxonomías de finanzas sostenibles, herramientas de análisis de riesgo, divulgación, regulación financiera, etc.), uso de instrumentos económicos (impuestos, subsidios, ETS y precios sociales), generando información y recomendaciones que permitan el diseño de políticas públicas que promuevan la integración regional, y apunten a mitigar los efectos adversos del cambio climático y trazar una ruta para avanzar hacia un modelo de desarrollo más productivo, inclusivo y sostenible. (CEPAL, s.d.b).

4.3.1 CEPALSTAT

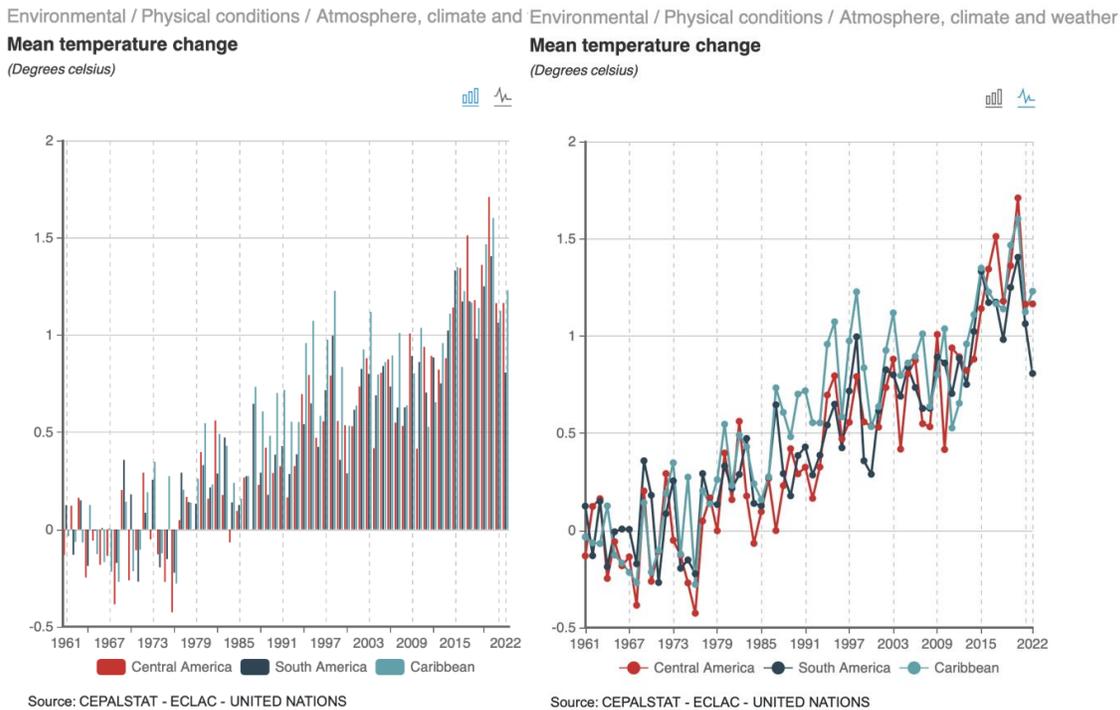
Recopilada, sistematizada, calculada y publicada por la CEPAL, CEPALSTAT es la puerta de entrada a toda la información estadística de los países de la región de América Latina y el Caribe. Considerando que “La disponibilidad de información estadística oportuna es esencial para el análisis socioeconómico y ambiental, y para los diversos procesos de toma de decisiones”, la CEPAL contribuye a la difusión de datos relevantes para América Latina y el Caribe a través de diversos mecanismos y formatos, en los tres pilares del desarrollo, incluyendo los temas emergentes priorizados por los distintos jefes de Estado en las diversas cumbres globales y regionales (CEPALSTAT, s.d., traducción propia). Para tal efecto, la CEPAL sistematiza y documenta en CEPALSTAT los datos producidos por organismos oficiales nacionales y agencias internacionales, además de un conjunto de indicadores relevantes que describen la situación

regional producidos por las distintas divisiones de la Comisión, constituyendo un aporte significativo para un amplio espectro de usuarios de datos estadísticos (CEPALSTAT, s.d.).

La plataforma CEPALSTAT permite acceder a estadísticas e indicadores periódicos, a través de cuadros estadísticos interactivos, mapas y gráficos, perfiles regionales y nacionales basados en un conjunto de indicadores clave o mediante la gestión de las bases de datos disponibles (CEPALSTAT, s.d.). Los datos también pueden exportarse y utilizarse para la tabulación cruzada de indicadores para producir tablas en tiempo real, combinando datos de diferentes series, países y períodos, permitiendo la inclusión de capas geográficas externas. Se pueden consultar y descargar metadatos que contienen la definición de variables, descripción de fuentes y otras características relevantes. CEPALSTAT también proporciona acceso a publicaciones y cuadros estadísticos incluidos en los apéndices estadísticos de las publicaciones analíticas producidas por la CEPAL (CEPALSTAT, s.d.). También se presenta un conjunto de documentos que contienen recomendaciones, estándares y guías metodológicas internacionales para la producción de estadísticas. También se pueden encontrar los sistemas de clasificación internacionales más comunes. CEPALSTAT está organizado en cuatro temas o categorías según la Clasificación Internacional de Actividades Estadísticas (incluidos temas multidominio), a saber: Demográfico y Social, Económico, Ambiental y Multidominio (CEPALSTAT, s.d.).

Con 11 categorías que se dividen en otras categorías y múltiples indicadores, el dominio de Medio Ambiente es de particular interés aquí (CEPALSTAT, s.d.a). Comenzando con las Condiciones Físicas, Atmósfera, Clima y Tiempo, es donde se puede encontrar el indicador de cambio de temperatura promedio. Este indicador proporciona datos sobre los cambios observados en la temperatura superficial media por país, con actualizaciones anuales (CEPALSTAT, s.d.a). Este indicador se ilustra mediante dos gráficos, un gráfico de barras y un gráfico de líneas, ambos muestran el cambio de temperatura promedio para América Central, América del Sur y el Caribe a lo largo de los años (Figura 24) (CEPALSTAT, s.d.a). Los datos utilizados para el cálculo de este indicador provienen de Naciones Unidas, y las fichas metodológicas, con el detalle del cálculo de cada indicador, se pueden consultar en <https://statistics.cepal.org/portal/cepalstat/dashboard.html?theme=3&lang=es>.

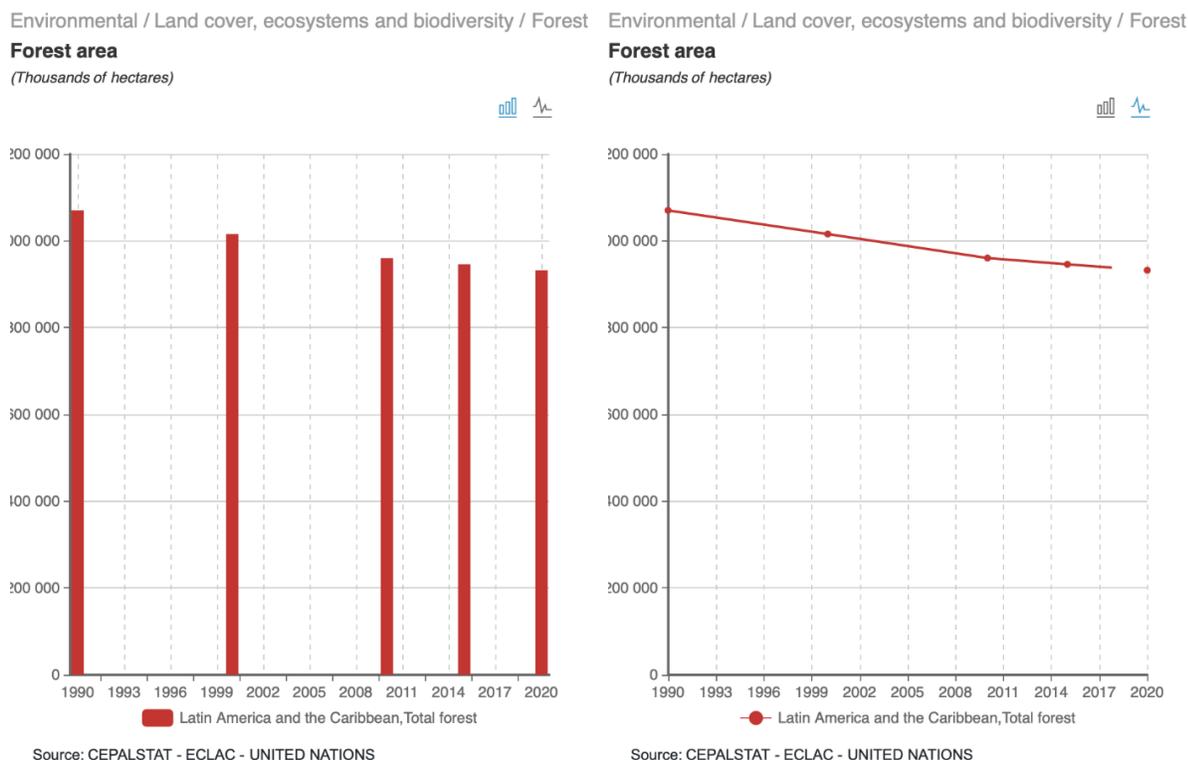
Figura 24: Temperatura media anual, región de América Latina y el Caribe, 1961-2022



Fuente: CEPAL, CEPALSTAT

En Cobertura terrestre, ecosistemas y biodiversidad, Bosque, es Superficie forestal, que muestra la superficie total de tierra cubierta por bosques, la superficie de bosque natural y de plantaciones forestales (CEPALSTAT, s.d.a). Para este indicador, se definen bosques como tierras que cubren más de 0,5 hectáreas con árboles de más de 5 m de altura y una cobertura de dosel de más del 10%, o árboles capaces de alcanzar una altura mínima de 5 metros. Incluye los bosques naturales, las plantaciones forestales y los bosques utilizados principalmente para la producción, la conservación o para propósitos múltiples. Sin embargo, esto no incluye las tierras que se destinan predominantemente a uso agrícola o urbano (CEPALSTAT, s.d.a). Los bosques naturales también son bosques que están constituidos por especies nativas, no plantadas por el ser humano. Esto excluye las plantaciones forestales. Este indicador también se ilustra mediante dos gráficos, un gráfico de barras y un gráfico de líneas (Figura 25), ambos muestran el área forestal de un país o región de América Latina y el Caribe, a lo largo de los años (CEPALSTAT, s.d.a). Los datos utilizados para el cálculo de este indicador provienen de Naciones Unidas, y las fichas metodológicas, con el detalle del cálculo de cada indicador, se pueden consultar en <https://statistics.cepal.org/portal/cepalstat/dashboard.html?theme=3&lang=es>.

Figura 25: Superficie forestal, región de América Latina y el Caribe, 1990-2022

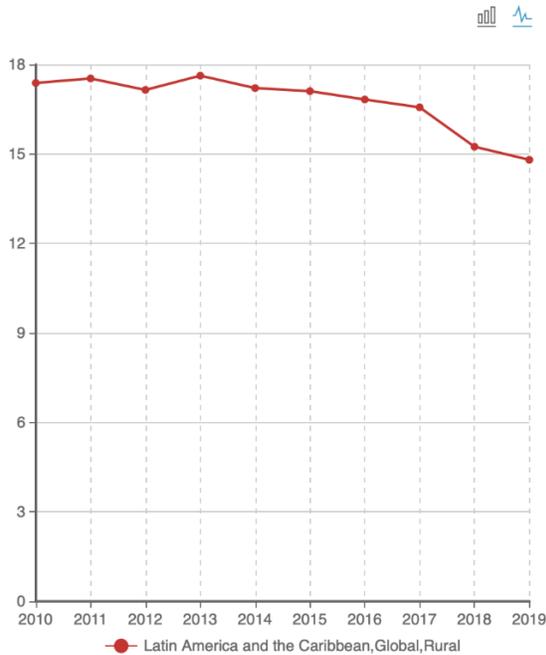


Fuente: CEPAL, CEPALSTAT

En Calidad ambiental, Calidad del aire, se encuentra el indicador Niveles medios anuales de material particulado fino (ponderado por población), por localidad (microgramos por metro cúbico) EN_ATM_PM25 (CEPALSTAT, s.d.a). Este indicador muestra la concentración promedio anual de partículas finas suspendidas de menos de 2,5 micrones de diámetro (PM2,5), que es una medida común de contaminación del aire. La media es un promedio ponderado por la población urbana de un país y se expresa en microgramos por metro cúbico [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] (CEPALSTAT, s.d.a). Este indicador se ilustra nuevamente mediante dos gráficos, un gráfico de barras y un gráfico de líneas (Figura 26), ambos muestran la calidad del aire de un país o región de América Latina y el Caribe, a lo largo de los años (CEPALSTAT, s.d.a). Los datos utilizados para el cálculo de este indicador provienen de las Naciones Unidas y la Organización Mundial de la Salud, y las fichas metodológicas, con el detalle del cálculo de cada indicador, se pueden consultar en <https://statistics.cepal.org/portal/cepalstat/dashboard.html?theme=3&lang=es>.

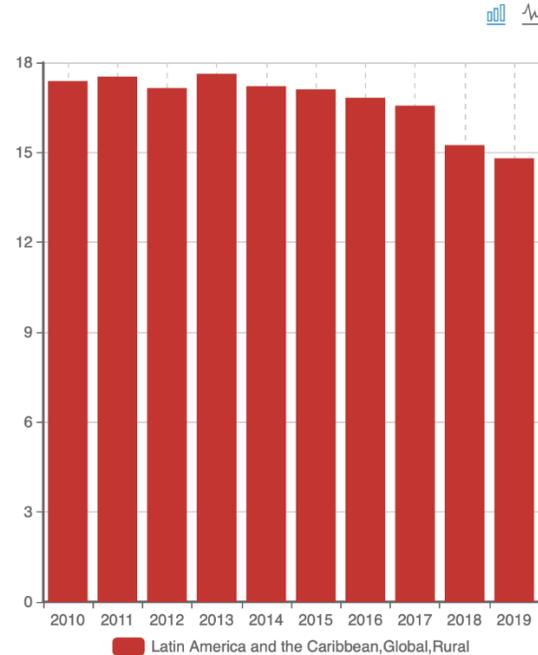
Figura 26: Niveles promedio anuales de material particulado fino (ponderado por población), por ubicación (microgramos por metro cúbico), región de América Latina y el Caribe, 2010-2019

Environmental / Environmental quality / Air quality
Annual mean levels of fine particulate matter (population-weighted), by location (micrograms per cubic meter)
EN_ATM_PM25
 (Micrograms per cubic meter)



Source: CEPALSTAT - ECLAC - UNITED NATIONS

Environmental / Environmental quality / Air quality
Annual mean levels of fine particulate matter (population-weighted), by location (micrograms per cubic meter)
EN_ATM_PM25
 (Micrograms per cubic meter)



Source: CEPALSTAT - ECLAC - UNITED NATIONS

Fuente: CEPAL, CEPALSTAT

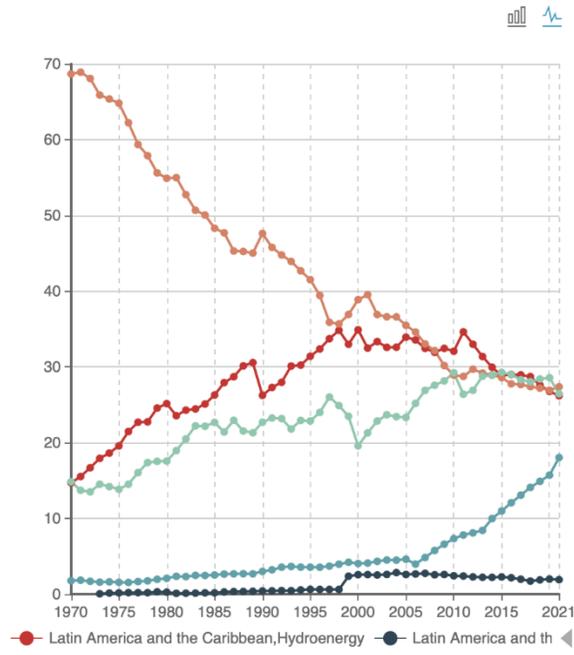
En Recursos energéticos, Producción y consumo de energía de fuentes renovables y no renovables, existen 25 indicadores diferentes (CEPALSTAT, s.d.a). Dado nuestro enfoque particular en la mitigación y la adaptación, y dado que seguimos las categorías CISAT y los indicadores reconocidos, nos centraremos en la energía renovable para esta categoría. Comenzando con la participación de las energías renovables en el suministro de energía primaria (combustibles y no combustibles), por tipo de fuente, se muestra exactamente lo que el nombre implica. Cabe señalar que, de acuerdo con las Recomendaciones Internacionales para Estadísticas de Energía (IRES), las fuentes renovables de electricidad están compuestas por: hidroeléctrica, eólica, solar (fotovoltaica y termo solar), geotérmica, undimotriz, mareomotriz y otras energías marinas, así como la combustión de biocombustibles (CEPALSTAT, s.d.a). Las fuentes de calor renovables son: la solar térmica, la geotérmica y la combustión de biocombustibles. De manera

similar, el suministro de energía primaria renovable se clasifica en dos grupos diferentes: renovables combustibles y renovables no combustibles. Las energías renovables no combustibles son: hidroeléctrica, geotérmica y otras energías primarias (CEPALSTAT, s.d.a). Otras energías primarias incluyen: la solar, la eólica, la vegetal, la animal, la industrial y los residuos urbanos que se utilizan con fines energéticos. Los combustibles renovables son: leña y caña de azúcar y derivados. Este indicador se ilustra nuevamente mediante dos gráficos, un gráfico de barras y un gráfico de líneas (Figura 27), ambos muestran la proporción renovable del suministro de energía primaria (combustible y no combustible), por tipo de fuente, de un país o región de América Latina y el Caribe, a lo largo de los años (CEPALSTAT, s.d.a). Los datos utilizados para el cálculo de este indicador provienen de las Naciones Unidas y de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE). Las fichas metodológicas, con el detalle del cálculo de cada indicador, se pueden consultar en <https://statistics.cepal.org/portal/cepalstat/dashboard.html?theme=3&lang=es>.

Figura 27: Participación de energías renovables en el suministro de energía primaria (combustibles y no combustibles), por tipo de fuente, región de América Latina y el Caribe, 1970-2021

Environmental / Energy resources / Production and consumption of energy from non-renewable and renewable sources

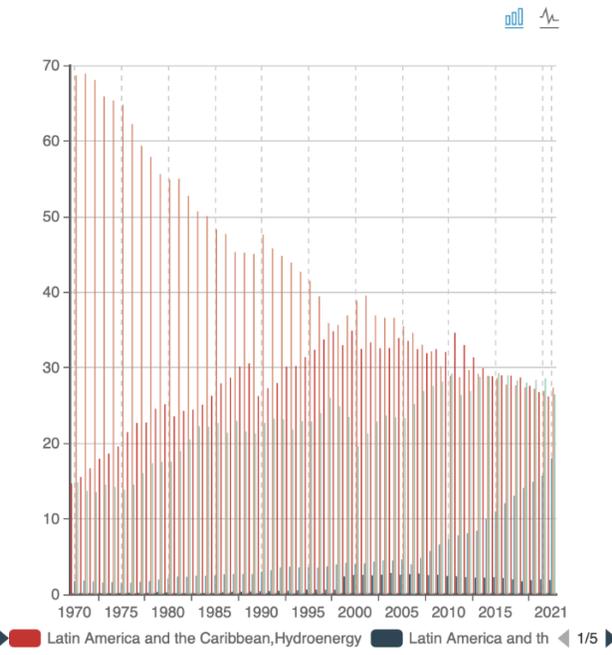
Renewable proportion of primary energy supply (combustible and non-combustible), by type of source
(Percentage)



Source: CEPALSTAT - ECLAC - UNITED NATIONS

Environmental / Energy resources / Production and consumption of energy from non-renewable and renewable sources

Renewable proportion of primary energy supply (combustible and non-combustible), by type of source
(Percentage)

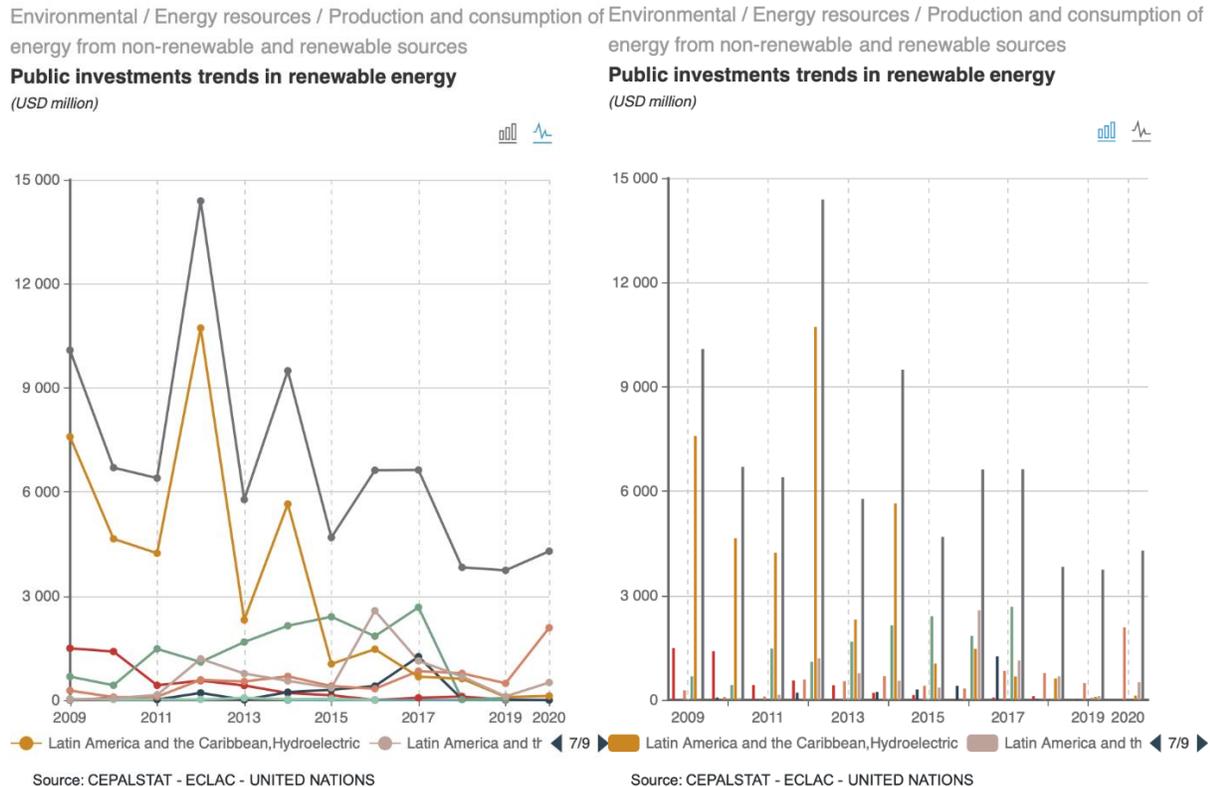


Source: CEPALSTAT - ECLAC - UNITED NATIONS

Fuente: CEPAL, CEPALSTAT

Otro indicador de esta categoría de relevancia es Tendencias en la inversión pública en energías renovables, que proporciona información sobre los flujos de financiamiento de energías renovables por parte de las instituciones financieras de desarrollo (CEPALSTAT, s.d.a). Cubre inversiones vinculadas a activos de proyectos de energía renovable desde 2009. La información está disponible por subcategoría de energía renovable, incluyendo hidroeléctrica, geotérmica, eólica, solar, bioenergía, marina, energías renovables múltiples y otras energías renovables (CEPALSTAT, s.d.a). Este indicador se ilustra mediante dos gráficos, un gráfico de barras y un gráfico de líneas (Figura 28), ambos muestran las tendencias en la inversión pública en energía renovable, por tipo de fuente, de un país o región de América Latina y el Caribe, a lo largo de los años (CEPALSTAT, s.d.a). Los datos utilizados para el cálculo de este indicador provienen de Naciones Unidas y las fichas metodológicas, con el detalle del cálculo de cada indicador, se pueden consultar en <https://statistics.cepal.org/portal/cepalstat/dashboard.html?theme=3&lang=es>.

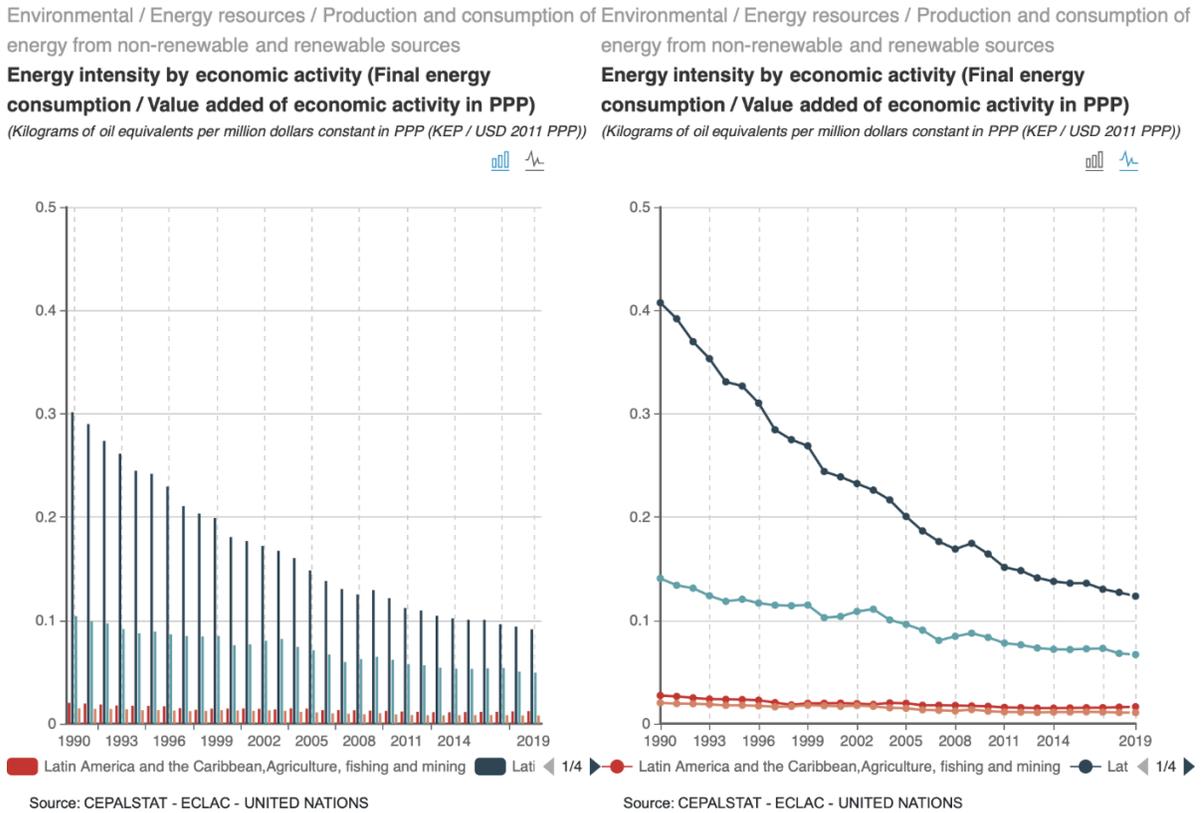
Figura 28: Tendencias de la inversión pública en energías renovables, región de América Latina y el Caribe, 2009-2020



Fuente: CEPAL, CEPALSTAT

Otro indicador de esta categoría es la Intensidad Energética por Actividad Económica (Consumo Final de Energía / Valor Agregado de la Actividad Económica en PPA), que muestra la relación entre el consumo final de energía de cada actividad económica y el Valor Agregado (VA) por actividad económica expresado en Paridad de Poder Adquisitivo (PPA) en valor constante de 2011 (CEPALSTAT, s.d.a). Dado que las actividades económicas de baja intensidad energética ejercen menos presión sobre el medio ambiente que las actividades económicas de alta intensidad energética, debido a los estrechos vínculos que existen entre la energía, las emisiones de gases de efecto invernadero y la presión sobre los recursos naturales, la intensidad energética puede utilizarse como un indicador para medir la eficiencia energética de una actividad económica (CEPALSTAT, s.d.a). Este indicador se ilustra mediante dos gráficos, un gráfico de barras y un gráfico de líneas, ambos muestran las tendencias en la inversión pública en energía renovable, por tipo de fuente, de un país o región de América Latina y el Caribe, a lo largo de los años (Figura 29) (CEPALSTAT, s.d.a). Los datos utilizados para el cálculo de este indicador provienen de las Naciones Unidas y de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), y las fichas metodológicas, con el detalle del cálculo de cada indicador, se pueden consultar en <https://statistics.cepal.org/portal/cepalstat/dashboard.html?theme=3&lang=es> .

Figura 29: Intensidad energética por actividad económica (Consumo final de energía / Valor agregado de la actividad económica en PPA), Región de América Latina y el Caribe, 1990-2019

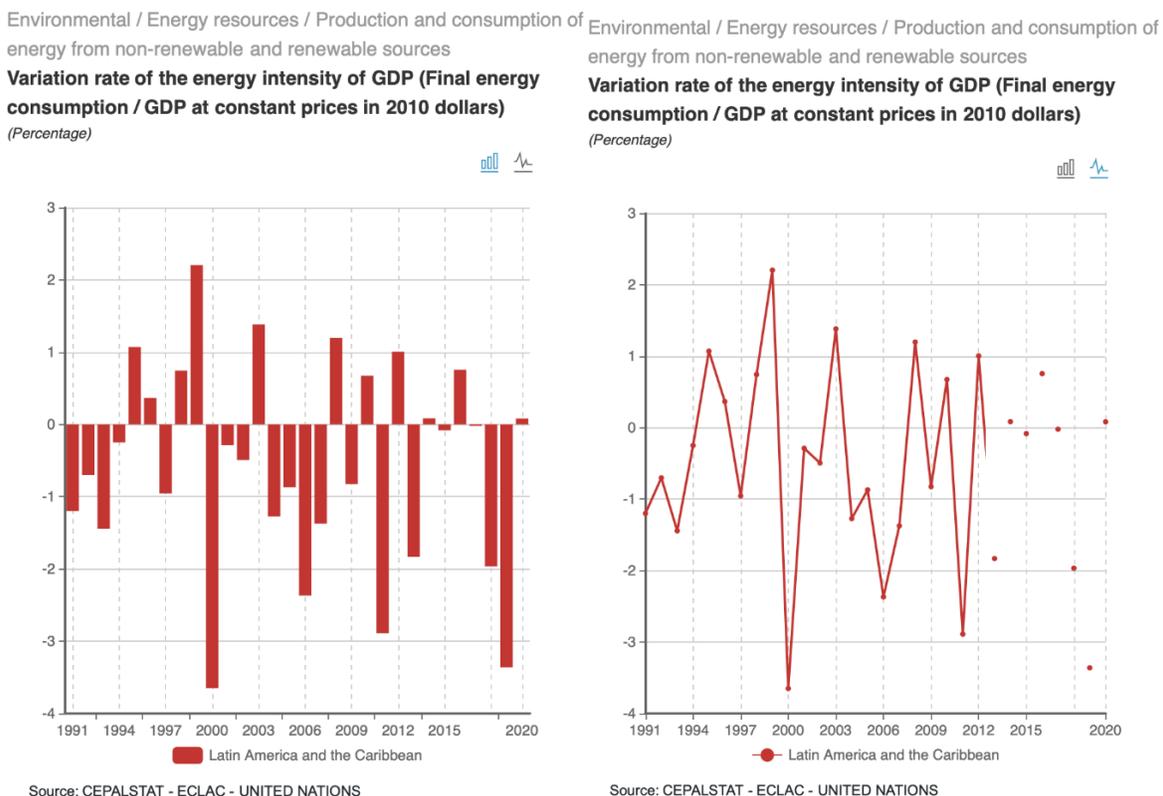


Fuente: CEPAL, CEPALSTAT

Otro indicador importante en esta categoría es la tasa de variación de la intensidad energética del PIB (Consumo final de energía/PIB a precios constantes en dólares de 2010), que pretende ilustrar los aumentos o disminuciones de la intensidad energética del PIB a lo largo del tiempo (CEPALSTAT, s.d.a). Mientras que una tasa de cambio positiva indica un aumento en la intensidad energética en comparación con el año anterior y actúa como un indicador de una menor eficiencia energética, una tasa de cambio negativa indica una menor intensidad energética en comparación con el año anterior, lo que significa un aumento en la eficiencia energética del país. Esto significa que se utiliza una menor cantidad de energía para producir una unidad de producción económica (PIB) (CEPALSTAT, s.d.a). Este indicador se ilustra mediante dos gráficos, un gráfico de barras y un gráfico de líneas, ambos muestran la tasa de cambio en la intensidad energética del PIB, de un país o región de América Latina y el Caribe, a lo largo de los años (Figura 30)

(CEPALSTAT, s.d.a). Los datos utilizados para el cálculo de este indicador provienen de las Naciones Unidas y de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), y las fichas metodológicas, con el detalle del cálculo de cada indicador, se pueden consultar en <https://statistics.cepal.org/portal/cepalstat/dashboard.html?theme=3&lang=es> .

Figura 30: Tasa de variación de la intensidad energética del PIB (Consumo final de energía/PIB a precios constantes en dólares de 2010), región de América Latina y el Caribe, 1991-2020

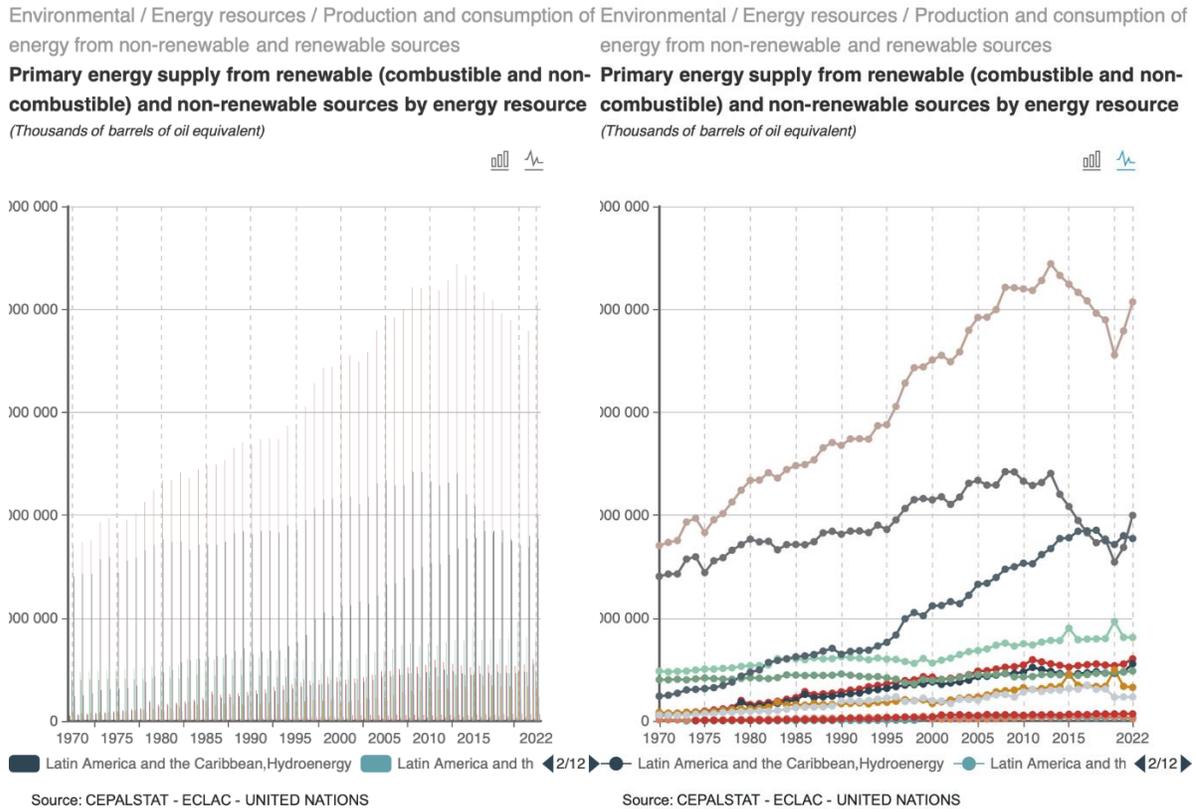


Fuente: CEPAL, CEPALSTAT

Otro indicador importante en esta categoría es el suministro de energía primaria procedente de fuentes renovables (combustibles y no combustibles) y no renovables por recurso energético, que tiene como objetivo presentar información sobre la oferta de energía primaria renovable y no renovable por tipo de fuente de energía (CEPALSTAT, s.d.a). Por suministro de energía primaria renovable se entiende aquella energía procedente de recursos no fósiles de períodos de formación relativamente cortos o continuos, es decir, bajo un régimen de explotación racional, y cuya disponibilidad no disminuye con el tiempo. Asimismo, la oferta de energía primaria renovable se

clasifica en dos grupos diferentes: renovables combustibles y renovables no combustibles (CEPALSTAT, s.d.a). Las energías renovables no combustibles son: la hidroeléctrica, la geotérmica y otras energías primarias. Otras energías primarias incluyen: la solar, la eólica, la vegetal, la animal, la industrial y los residuos urbanos que se utilizan con fines energéticos. Para obtener energía a partir de residuos vegetales, animales, industriales y urbanos es necesario someterlos a un proceso de combustión, por lo que su inclusión en el grupo de renovables no combustibles puede resultar inadecuada (CEPALSTAT, s.d.a). Debido a que los datos de otras energías primarias se combinan en un solo número, no fue posible extraer la parte correspondiente a la energía de los residuos. Los combustibles renovables son: leña, caña de azúcar y otros derivados. El suministro de energía no renovable se refiere a la energía procedente de recursos fósiles que se pueden agotar con el tiempo y tienen un período de formación a largo plazo. Las energías primarias no renovables son: petróleo, gas natural, carbón y nuclear (CEPALSTAT, s.d.a). Energía primaria: se refiere a las diferentes fuentes de energía, tal como se obtienen de la naturaleza, ya sea de manera directa, como la energía hidroeléctrica, eólica, solar, leña y otros combustibles vegetales; o después de un proceso de extracción, como el petróleo, el carbón, la geotermia, entre otros. Este indicador se ilustra mediante dos gráficos, un gráfico de barras y un gráfico de líneas, ambos muestran información sobre el suministro de energía primaria renovable y no renovable por tipo de fuente de energía, de un país o región de América Latina y el Caribe, a lo largo de los años (Gráfico 31) (CEPALSTAT, s.d.a). Los datos utilizados para el cálculo de este indicador provienen de las Naciones Unidas y de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE). Las fichas metodológicas, con el detalle del cálculo de cada indicador, se pueden consultar en <https://statistics.cepal.org/portal/cepalstat/dashboard.html?theme=3&lang=es>.

Figura 31: Oferta de energía primaria de fuentes renovables (combustibles y no combustibles) y no renovables por recurso energético, región de América Latina y el Caribe, 1970-2022

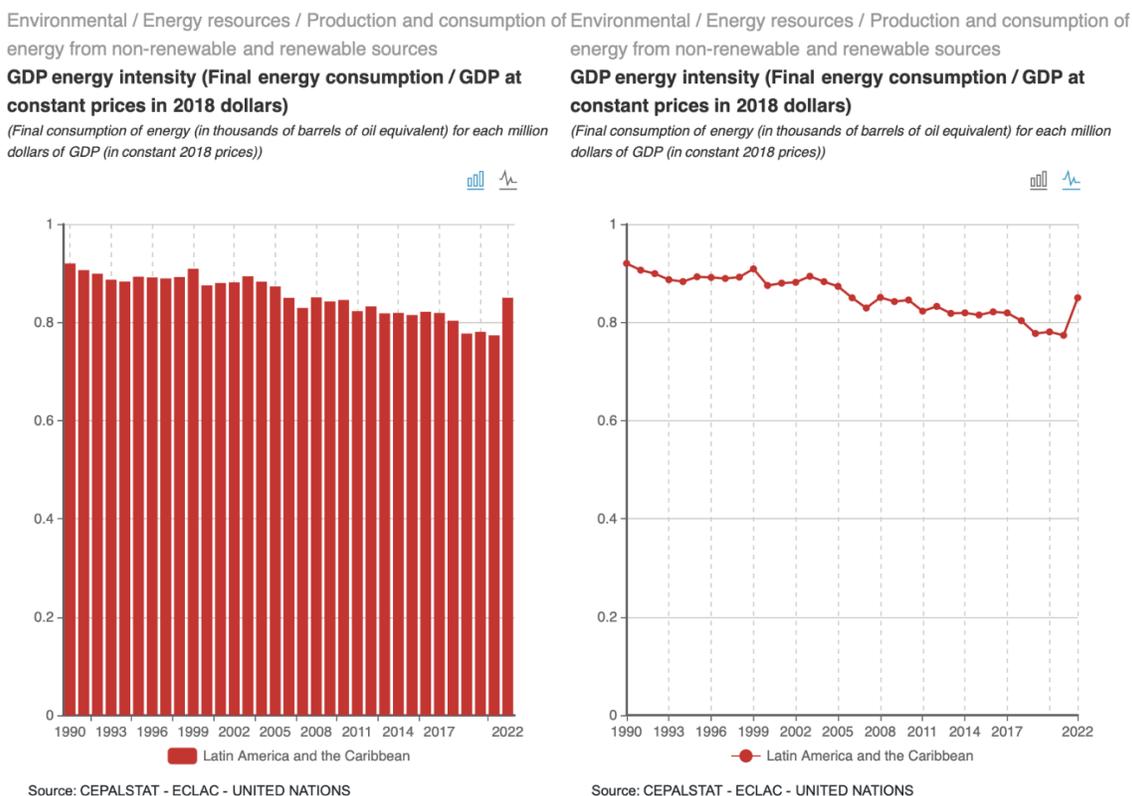


Fuente: CEPAL, CEPALSTAT

Otro indicador importante en esta categoría es la Intensidad Energética del PIB (Consumo Final de Energía/PIB a precios constantes en dólares de 2018), se refiere a todo el combustible y la energía entregados a los usuarios para sus usos energéticos y no energéticos, y que no implican un proceso de transformación (CEPALSTAT, s.d.a). La intensidad energética del PIB muestra la relación entre la cantidad total de energía consumida y el PIB de un país. Una relación baja indica que se utiliza menos energía para producir una unidad de producción, y a medida que aumenta esta relación, aumenta la cantidad de energía necesaria para producir una unidad monetaria de producción económica (CEPALSTAT, s.d.a). Si este indicador aumenta, también aumenta la cantidad de energía necesaria para producir una unidad monetaria de producción económica. Sirve como proxy del nivel de eficiencia en el uso de los recursos energéticos bajo análisis, sin embargo, otros factores, como el clima o los cambios en la proporción sectorial del PIB, también influyen

en la eficiencia (CEPALSTAT, s.d.a). Este indicador se ilustra mediante dos gráficos, un gráfico de barras y un gráfico de líneas, ambos muestran la relación entre la cantidad total de energía consumida y el PIB, de un país o región de América Latina y el Caribe, a lo largo de los años (Figura 32). Los datos utilizados para el cálculo de este indicador provienen de las Naciones Unidas y de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), y las fichas metodológicas, con el detalle del cálculo de cada indicador, se pueden consultar en <https://statistics.cepal.org/portal/cepalstat/dashboard.html?theme=3&lang=es>.

Figura 32: Intensidad energética del PIB (Consumo final de energía/PIB en dólares estadounidenses constantes de 2018), región de América Latina y el Caribe, 1990-2022

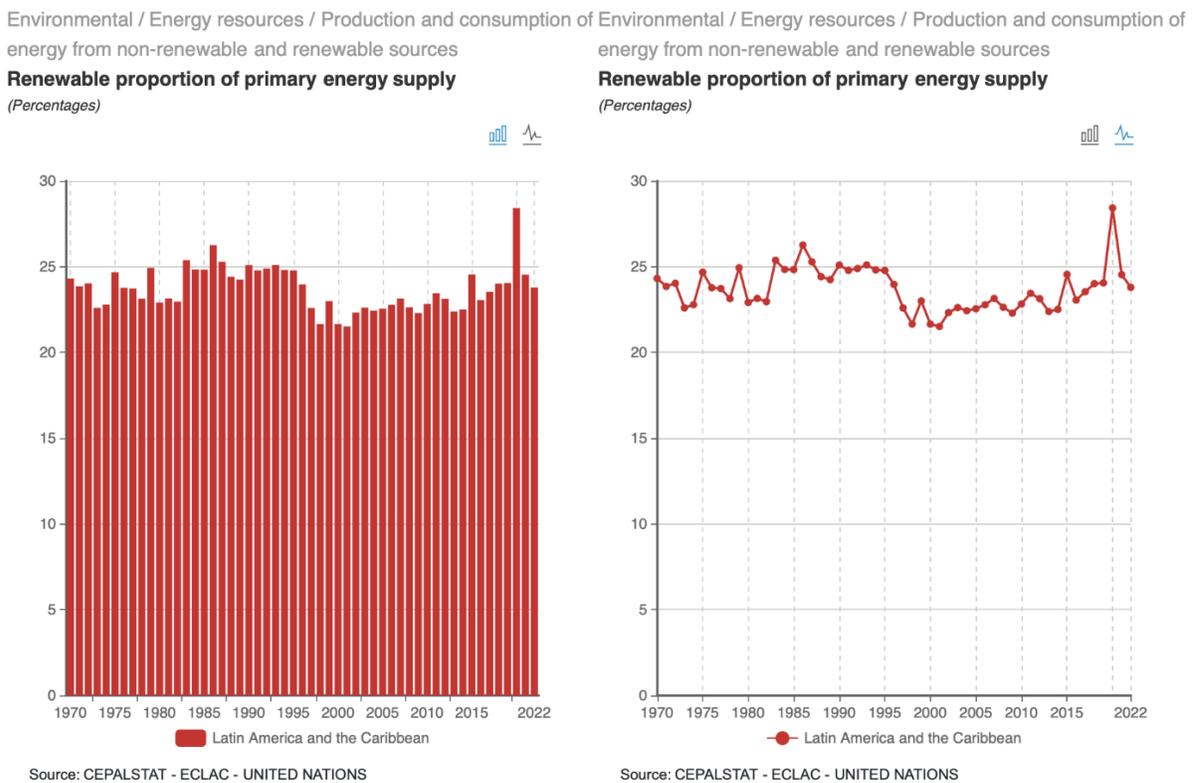


Fuente: CEPAL, CEPALSTAT

Otro indicador importante en esta categoría es la proporción de energía renovable en el suministro de energía primaria, que se refiere a la proporción de energía primaria proveniente de fuentes renovables en el suministro de energía primaria de cada país (CEPALSTAT, s.d.a). Por suministro de energía primaria renovable se entiende aquella energía procedente de recursos no

fósiles de períodos de formación relativamente cortos o continuos, es decir, bajo un régimen de explotación racional, y cuya disponibilidad no disminuye con el tiempo. Energía primaria: se refiere a las diferentes fuentes de energía, tal como se obtienen de la naturaleza, ya sea de manera directa, como la energía hidroeléctrica, eólica, solar, leña y otros combustibles vegetales; o después de un proceso de extracción, como el petróleo, el carbón, la geotermia, entre otros (CEPALSTAT, s.d.a). Este indicador se ilustra mediante dos gráficos, un gráfico de barras y un gráfico de líneas, ambos muestran la proporción de energía renovable en el suministro de energía primaria de un país o región de América Latina y el Caribe, a lo largo de los años (Figura 33) (CEPALSTAT, s.d.a). Los datos utilizados para el cálculo de este indicador provienen de las Naciones Unidas y de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), y las fichas metodológicas, con el detalle del cálculo de cada indicador, se pueden consultar en <https://statistics.cepal.org/portal/cepalstat/dashboard.html?theme=3&lang=es>.

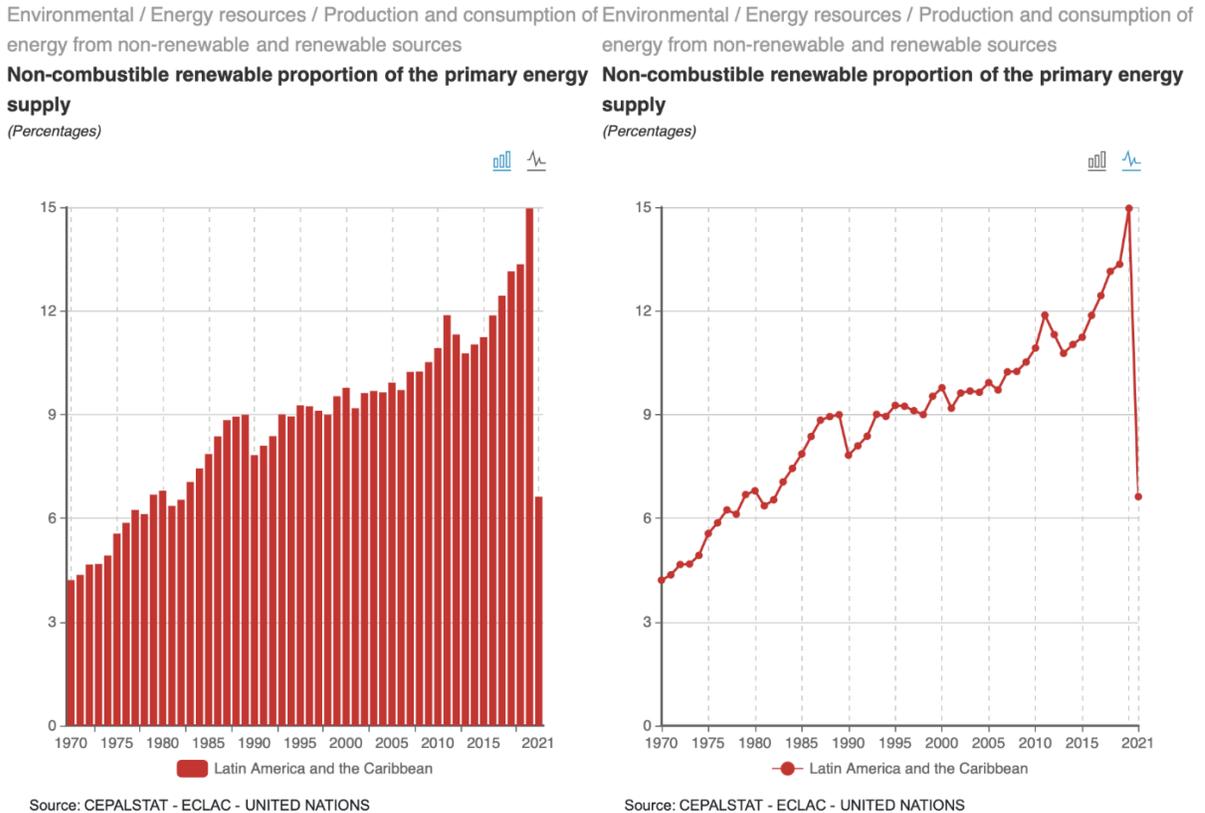
Figura 33: Participación de las energías renovables en el suministro de energía primaria, región de América Latina y el Caribe, 1970-2022



Fuente: CEPAL, CEPALSTAT

Otro indicador importante en esta categoría es la Proporción de energía renovable no combustible en el suministro de energía primaria, que se refiere a la proporción del suministro de energía primaria que proviene de fuentes renovables no combustibles en relación con el suministro de energía primaria por país (CEPALSTAT, s.d.a). Dado que, para obtener energía a partir de residuos vegetales, animales, industriales y urbanos es necesario someterlos a un proceso de combustión, su inclusión en el grupo de energías renovables no combustibles puede resultar inadecuada. Sin embargo, los datos sobre otras energías primarias se combinan en una sola figura y no fue posible extraer la parte correspondiente a la energía procedente de residuos que se debe incluir en el grupo de energías renovables (CEPALSTAT, s.d.a). Este indicador se ilustra mediante dos gráficos, un gráfico de barras y un gráfico de líneas, ambos muestran la proporción de energía renovable no derivada de combustibles en el suministro de energía primaria de un país o región de América Latina y el Caribe, a lo largo de los años (Figura 34) (CEPALSTAT, s.d.a). Los datos utilizados para el cálculo de este indicador provienen de las Naciones Unidas y de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), y las fichas metodológicas, con el detalle del cálculo de cada indicador, se pueden consultar en <https://statistics.cepal.org/portal/cepalstat/dashboard.html?theme=3&lang=es>.

Figura 34: Participación de las energías renovables no derivadas de combustibles en el suministro de energía primaria, región de América Latina y el Caribe, 1970-2021

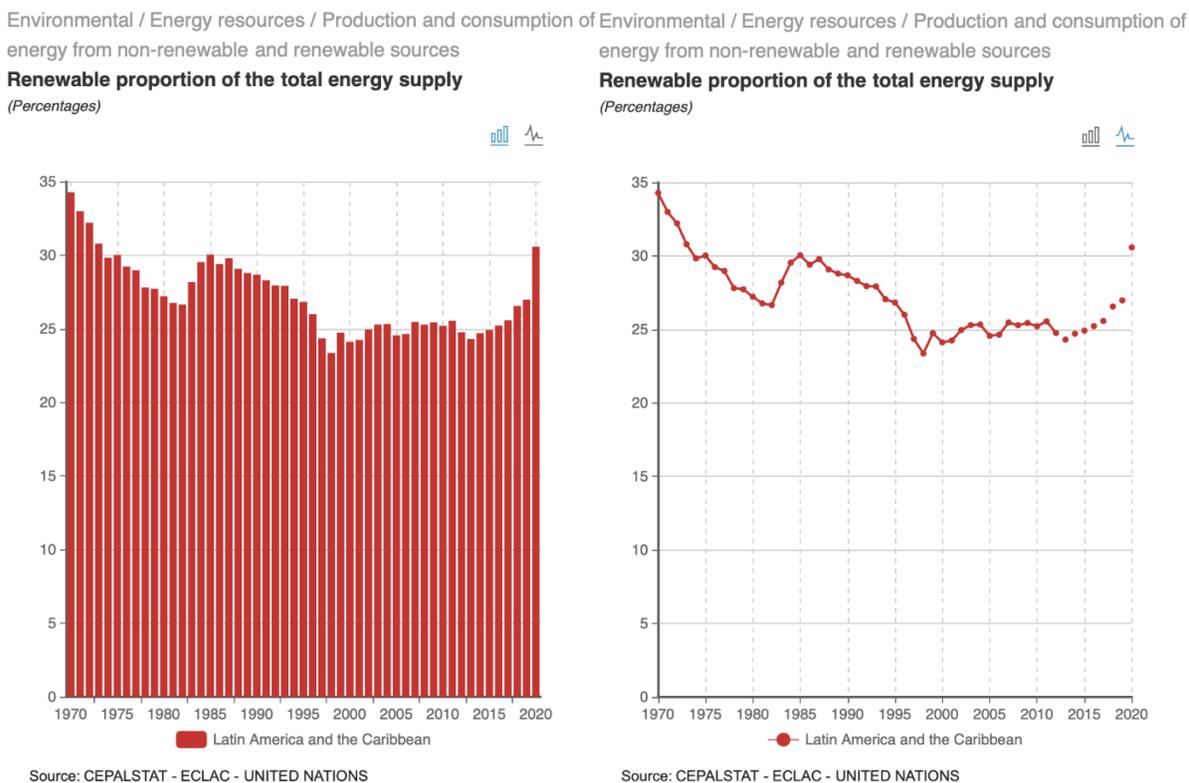


Fuente: CEPAL, CEPALSTAT

Otro indicador importante en esta categoría es la proporción de energía renovable en el suministro total, que corresponde a la proporción de suministro proveniente de fuentes renovables del suministro total de energía que posee cada país (CEPALSTAT, s.d.a). La oferta de energía renovable corresponde al suministro de energía derivada de procesos naturales que se reponen constantemente, así como aquellos recursos no fósiles, de bajo contenido de carbono y periodos de generación relativamente cortos (CEPALSTAT, s.d.a). Se relaciona con las siguientes fuentes de energía: geotermia, energía hidroeléctrica (a gran y pequeña escala), energía de la madera, carbón vegetal, bioenergía sostenible a partir de madera no relacionada (productos de caña de azúcar) y otras fuentes como la eólica y la solar. Este indicador se ilustra mediante dos gráficos, un gráfico de barras y un gráfico de líneas, ambos muestran la proporción de energías renovables no derivadas de combustibles en el suministro de energía primaria de un país o región de América Latina y el Caribe, a lo largo de los años (Figura 35) (CEPALSTAT, s.d.a). Los datos utilizados

para el cálculo de este indicador provienen de las Naciones Unidas y de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), y las fichas metodológicas, con el detalle del cálculo de cada indicador, se pueden consultar en <https://statistics.cepal.org/portal/cepalstat/dashboard.html?theme=3&lang=es> .

Figura 35: Participación de las energías renovables en el suministro total de energía, región de América Latina y el Caribe, 1970-2020

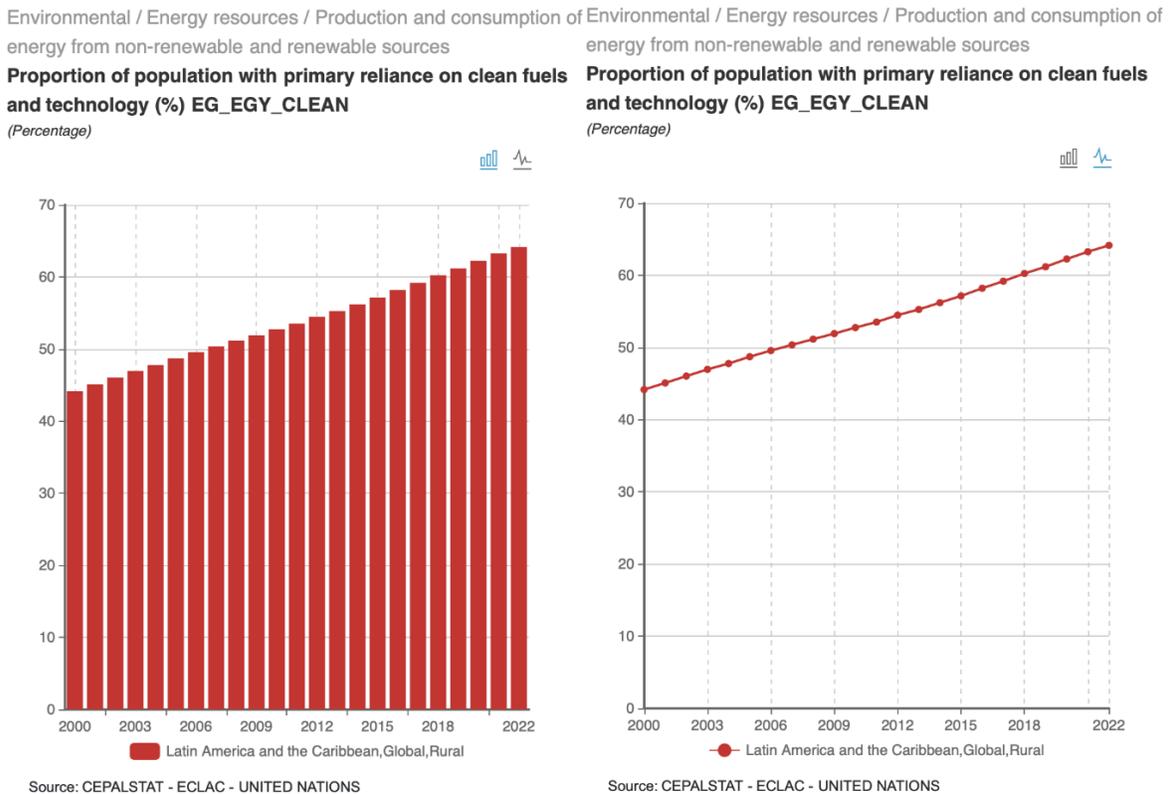


Fuente: CEPAL, CEPALSTAT

Otro indicador importante en esta categoría es la Proporción de población con dependencia primaria de combustibles y tecnologías limpias (%) EG_EGY_CLEAN, que se calcula como el número de personas que utilizan combustibles y tecnologías limpias para cocinar, calentar e iluminar dividido por el total de la población que declara utilizar algún tipo de cocina, calefacción o iluminación, expresado como porcentaje (CEPALSTAT, s.d.a). El término “limpio” se define por los objetivos de tasas de emisiones y las recomendaciones específicas para cada combustible, como por ejemplo contra el carbón sin procesar y el queroseno, incluidos en las directrices

reglamentarias de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para la calidad del aire interior: combustión de combustible doméstico. Este indicador se ilustra mediante dos gráficos, un gráfico de barras y un gráfico de líneas, ambos muestran la proporción de la población con dependencia primaria de combustibles y tecnologías limpias, de un país o región de América Latina y el Caribe, a lo largo de los años (Figura 36) (CEPALSTAT, s.d.a). Los datos utilizados para el cálculo de este indicador provienen de las Naciones Unidas y la Organización Mundial de la Salud (OMS), y las fichas metodológicas, con el detalle del cálculo de cada indicador, se pueden consultar en <https://statistics.cepal.org/portal/cepalstat/dashboard.html?theme=3&lang=es>.

Figura 36: Proporción de la población con dependencia primaria de combustibles y tecnologías limpias (%), región de América Latina y el Caribe, 2000-2022

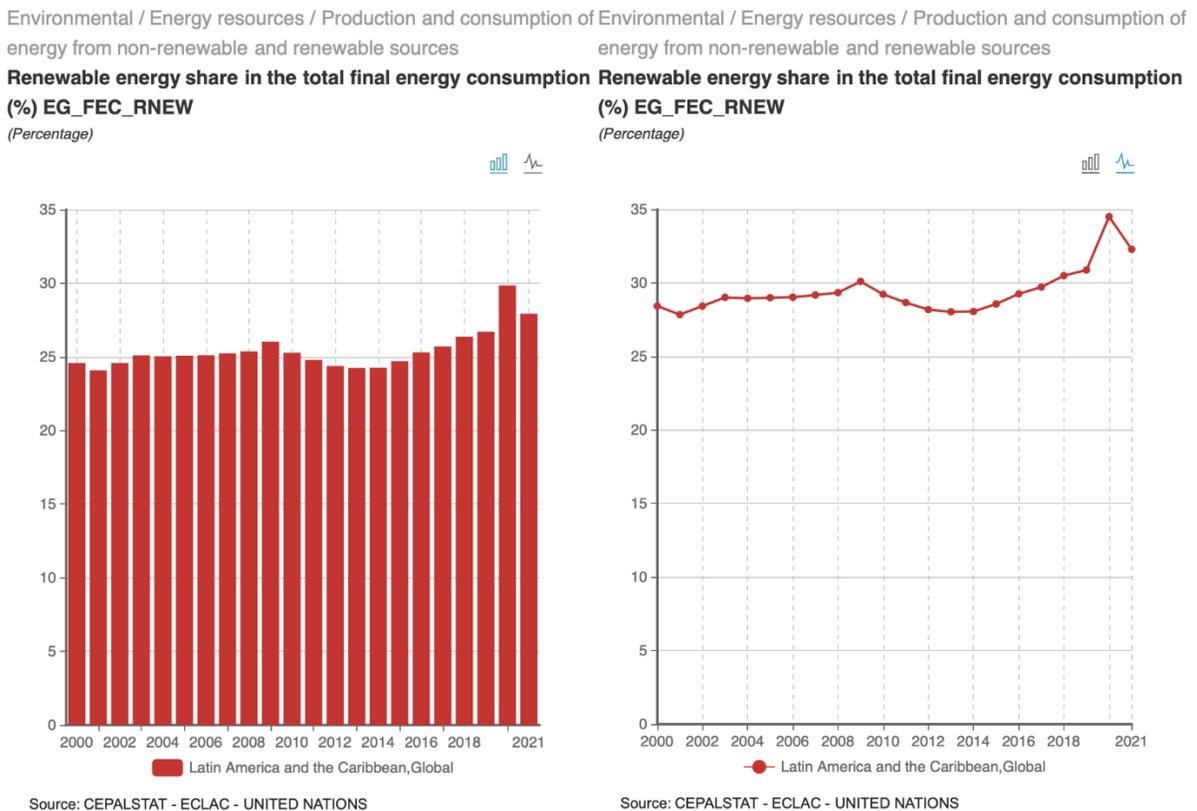


Fuente: CEPAL, CEPALSTAT

Otro indicador importante en esta categoría es la Participación de energía renovable en el consumo final total de energía (%) EG_FEC_RNEW, que es el porcentaje del consumo final de energía derivado de recursos renovables (CEPALSTAT, s.d.a). El consumo de energía renovable

incluye el consumo de energía derivada de: hidroeléctrica, biocombustibles sólidos, eólica, solar, biocombustibles líquidos, biogás, geotérmica, marina y residuos. El consumo final total de energía se calcula a partir de los balances y estadísticas nacionales como el consumo final total menos el uso no energético. Este indicador se ilustra mediante dos gráficos, un gráfico de barras y un gráfico de líneas, ambos muestran el porcentaje del consumo final de energía derivado de recursos renovables, de un país o región de América Latina y el Caribe, a lo largo de los años (Figura 37) (CEPALSTAT, s.d.a). Los datos utilizados para el cálculo de este indicador provienen de las Naciones Unidas y la Organización Mundial de la Salud (OMS), y las fichas metodológicas, con el detalle del cálculo de cada indicador, se pueden consultar en <https://statistics.cepal.org/portal/cepalstat/dashboard.html?theme=3&lang=es>.

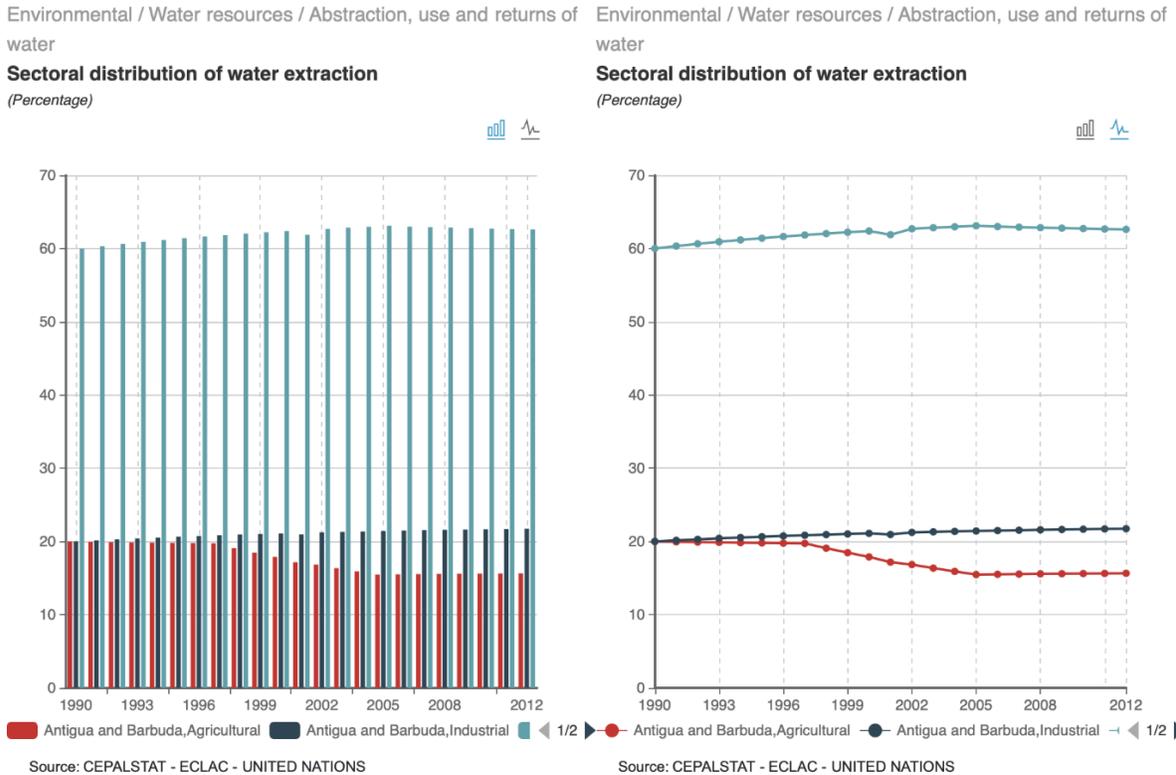
Figura 37: Participación de las energías renovables en el consumo final total de energía (%), región de América Latina y el Caribe, 2000-2022



Fuente: CEPAL, CEPALSTAT

Después de los Recursos Energéticos, otra categoría importante son los Recursos Hídricos. Un indicador de esta categoría es la Distribución Sectorial de la Extracción de Agua, que corresponde al agua extraída por sector (agrícola, industrial, municipal), expresada como porcentaje del total de agua extraída (CEPALSTAT, s.d.a). La cantidad total de agua corresponde al agua extraída anualmente para fines agrícolas, industriales y municipales. Puede incluir agua procedente de recursos de agua dulce primarios y secundarios renovables, así como agua procedente de la extracción excesiva de agua subterránea renovable o de la extracción de agua subterránea fósil, el uso directo de agua de drenaje agrícola, el uso directo de aguas residuales (tratadas) y agua desalinizada (CEPALSTAT, s.d.a). No incluye usos en cursos de agua que se caracterizan por una tasa de consumo neto muy baja, como la recreación, la navegación, la energía hidroeléctrica o la pesca de captura continental. La extracción de agua agrícola corresponde a la cantidad anual de agua de autoabastecimiento extraída para riego, ganadería y acuicultura (CEPALSTAT, s.d.a). El agua para las industrias láctea y cárnica y el procesamiento industrial de productos agrícolas cosechados está incluida en las extracciones de agua industrial. La extracción municipal de agua corresponde a la cantidad anual de agua extraída principalmente para uso directo por la población. Generalmente se calcula como la cantidad total de agua extraída por la red de distribución pública. Puede incluir la parte de industrias y agricultura urbana, que está conectada a la red municipal. La relación entre el consumo neto y el agua extraída puede variar del 5 al 15% en las zonas urbanas y del 10 al 50% en las zonas rurales (CEPALSTAT, s.d.a). La extracción de agua industrial corresponde a la cantidad anual de agua de autoabastecimiento extraída para usos industriales. Este sector se refiere a industrias autoabastecidas no conectadas a la red pública de distribución. Se estima que la relación entre el consumo neto y la extracción es inferior al 5%. Incluye agua para enfriar centrales termoeléctricas y nucleares, pero no incluye energía hidroeléctrica (CEPALSTAT, s.d.a). El agua extraída por las industrias conectadas a la red de suministro público generalmente se incluye en las extracciones de agua municipales. Este indicador se ilustra mediante dos gráficos, un gráfico de barras y un gráfico de líneas, ambos muestran el agua extraída por sector de un país o región de América Latina y el Caribe, a lo largo de los años (Figura 38). Los datos utilizados para el cálculo de este indicador provienen de Naciones Unidas y las fichas metodológicas, con el detalle del cálculo de cada indicador, se pueden consultar en <https://statistics.cepal.org/portal/cepalstat/dashboard.html?theme=3&lang=es> .

Figura 38: Distribución sectorial de la extracción de agua (%), región de América Latina y el Caribe, 1990-2012

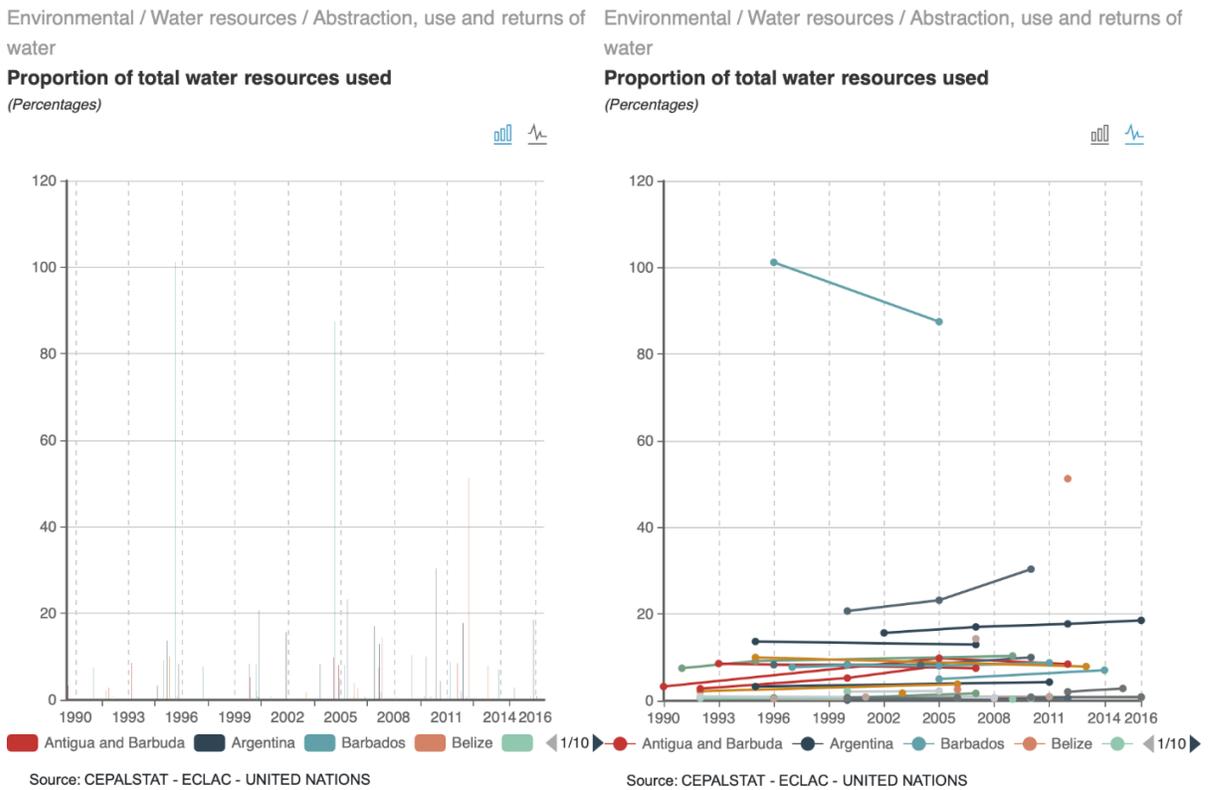


Fuente: CEPAL, CEPALSTAT

Otro indicador de esta categoría es la Proporción del total de recursos hídricos utilizados, que muestra el volumen total anual de agua subterránea y superficial extraída de fuentes para uso humano, en los sectores agrícola, doméstico e industrial, expresado como porcentaje del volumen total de agua disponible anualmente a través del ciclo hidrológico (recursos hídricos renovables totales) (CEPALSTAT, s.d.a). Ambos términos, recursos hídricos y extracción de agua, se refieren a los recursos de agua dulce en función de un período anual, mientras que la extracción de agua corresponde al uso de los recursos hídricos y se calcula en función del uso de los tres principales sectores: agrícola, doméstico e industrial, expresado en km³/año (km³ equivalen a mil millones de m³). La disponibilidad de recursos hídricos renovables es la suma de los recursos hídricos renovables internos y los flujos provenientes del exterior del país/región, expresada en km³/año (CEPALSTAT, s.d.a). Los recursos hídricos renovables internos se definen como el caudal medio anual de los ríos y la recarga de las aguas subterráneas generadas por las precipitaciones endógenas en un país o región determinados. Las corrientes externas se definen como la cantidad de flujos de

agua que ingresan al país o región (aguas arriba y aguas abajo) teniendo en cuenta los convenios y/o tratados y la reducción del caudal debido al uso aguas arriba (CEPALSTAT, s.d.a). Este indicador se ilustra mediante dos gráficos, un gráfico de barras y un gráfico de líneas, ambos muestran la proporción de los recursos hídricos totales utilizados en un país o región de América Latina o el Caribe a lo largo de los años (Figura 39). Los datos utilizados para el cálculo de este indicador provienen de Naciones Unidas y las fichas metodológicas, con el detalle del cálculo de cada indicador, se pueden consultar en <https://statistics.cepal.org/portal/cepalstat/dashboard.html?theme=3&lang=es>.

Figura 39: Proporción del total de recursos hídricos utilizados, región de América Latina y el Caribe, 1990-2016

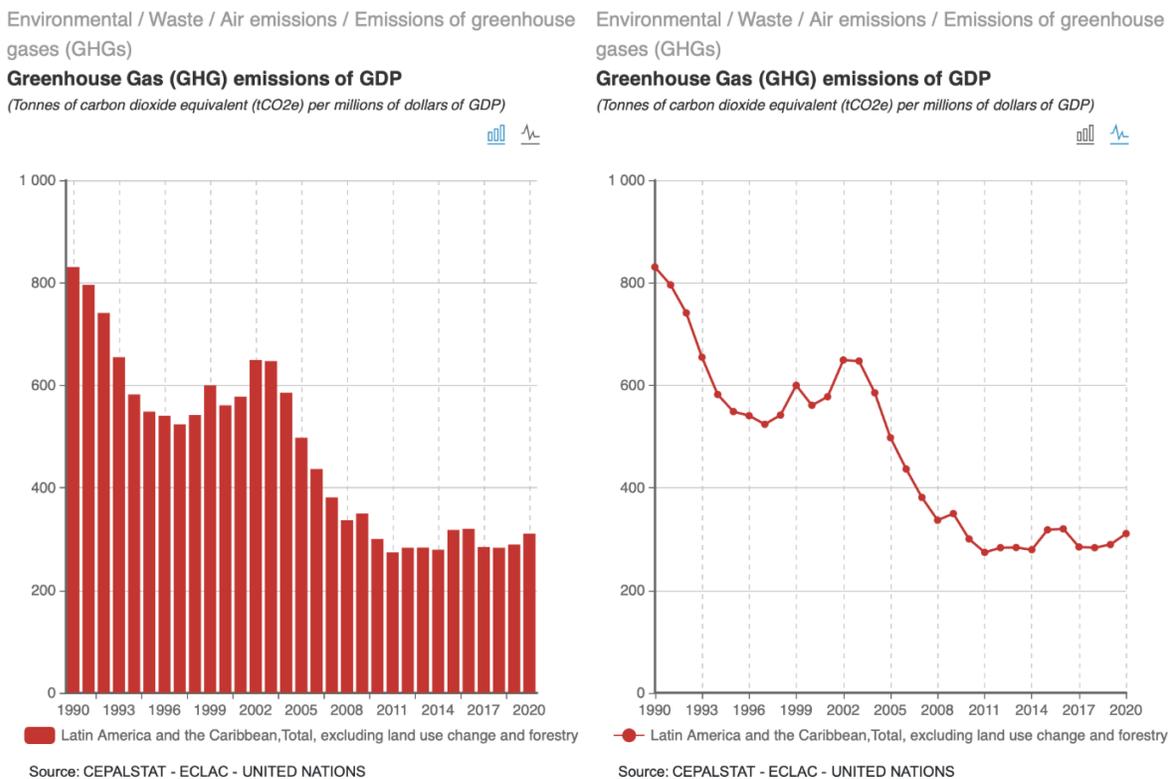


Fuente: CEPAL, CEPALSTAT

Después de los Recursos Hídricos, otra categoría importante son los Residuos. Un indicador de esta categoría son las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) por PIB, que corresponden a las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) por producto interno bruto

(PIB) anual total del país a precios constantes en dólares (CEPALSTAT, s.d.a). Los gases incluyen dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (NO₂), hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF₆) generados por actividades realizadas en los siguientes sectores: energía, procesos industriales, agricultura, residuos y combustibles de búnker. Las emisiones se refieren a la liberación de gases de efecto invernadero y/o sus precursores a la atmósfera, en un área específica y durante un período específico (CEPALSTAT, s.d.a). Este indicador se ilustra mediante dos gráficos, un gráfico de barras y un gráfico de líneas, ambos muestran las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) del PIB de un país o región de América Latina y el Caribe a lo largo de los años (Figura 40) (CEPALSTAT, s.d.a). Los datos utilizados para el cálculo de este indicador provienen de Naciones Unidas y del Instituto de Recursos Mundiales, y las fichas metodológicas, con el detalle del cálculo de cada indicador, se pueden consultar en <https://statistics.cepal.org/portal/cepalstat/dashboard.html?theme=3&lang=es>

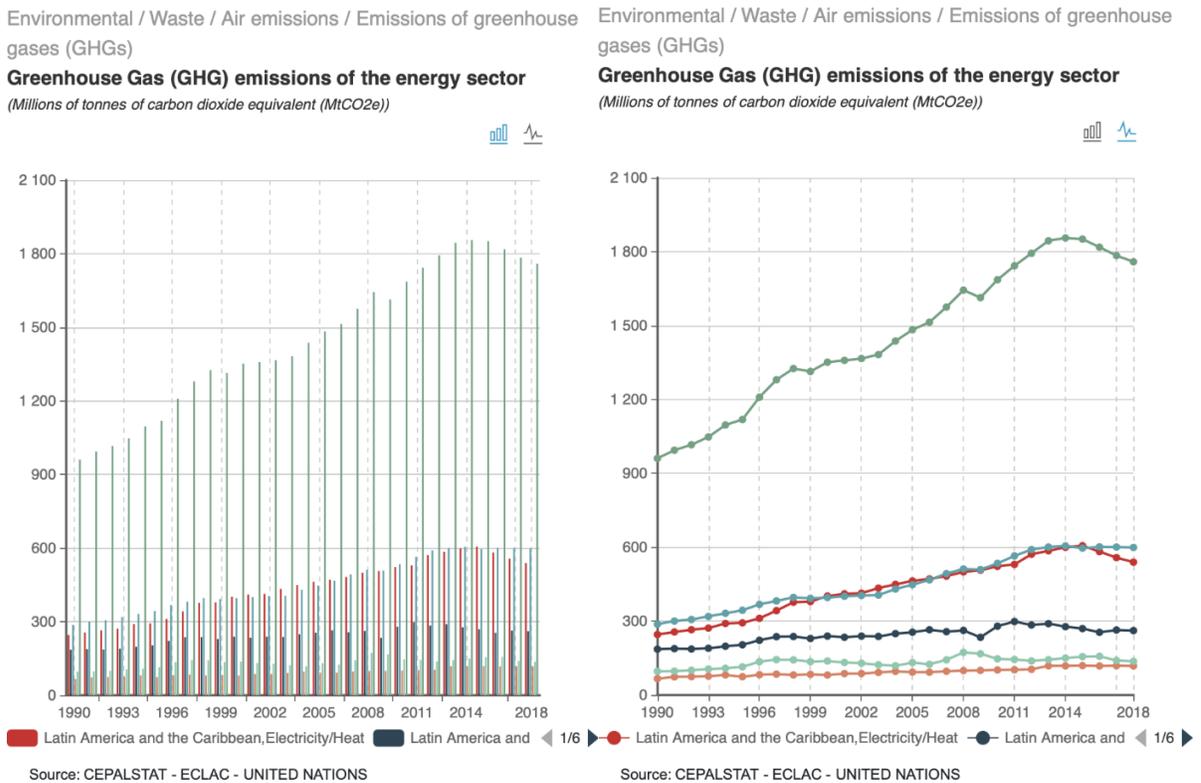
Figura 40: Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) por PIB, región de América Latina y el Caribe, 1990-2020



Fuente: CEPAL, CEPALSTAT

Otro indicador de esta categoría son las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) del sector energético, que consta de cinco subsectores: Electricidad/Calefacción, Manufactura/Construcción, Transporte, Combustión de otros combustibles y Emisiones fugitivas (CEPALSTAT, s.d.a). Si bien la mayoría de las emisiones de energía provienen del CO2 procedente de la quema de combustibles fósiles, las emisiones de CH4 y N2O también pueden ser significativas, en particular en el subsector de emisiones fugitivas (CH4). Este indicador se ilustra mediante dos gráficos, un gráfico de barras y un gráfico de líneas, ambos muestran las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) del sector energético de un país o región de América Latina y el Caribe a lo largo de todos los años (Figura 41) (CEPALSTAT, s.d.a). Los datos utilizados para el cálculo de este indicador provienen de Naciones Unidas y del Instituto de Recursos Mundiales, y las fichas metodológicas, con el detalle del cálculo de cada indicador, se pueden consultar en <https://statistics.cepal.org/portal/cepalstat/dashboard.html?theme=3&lang=es>

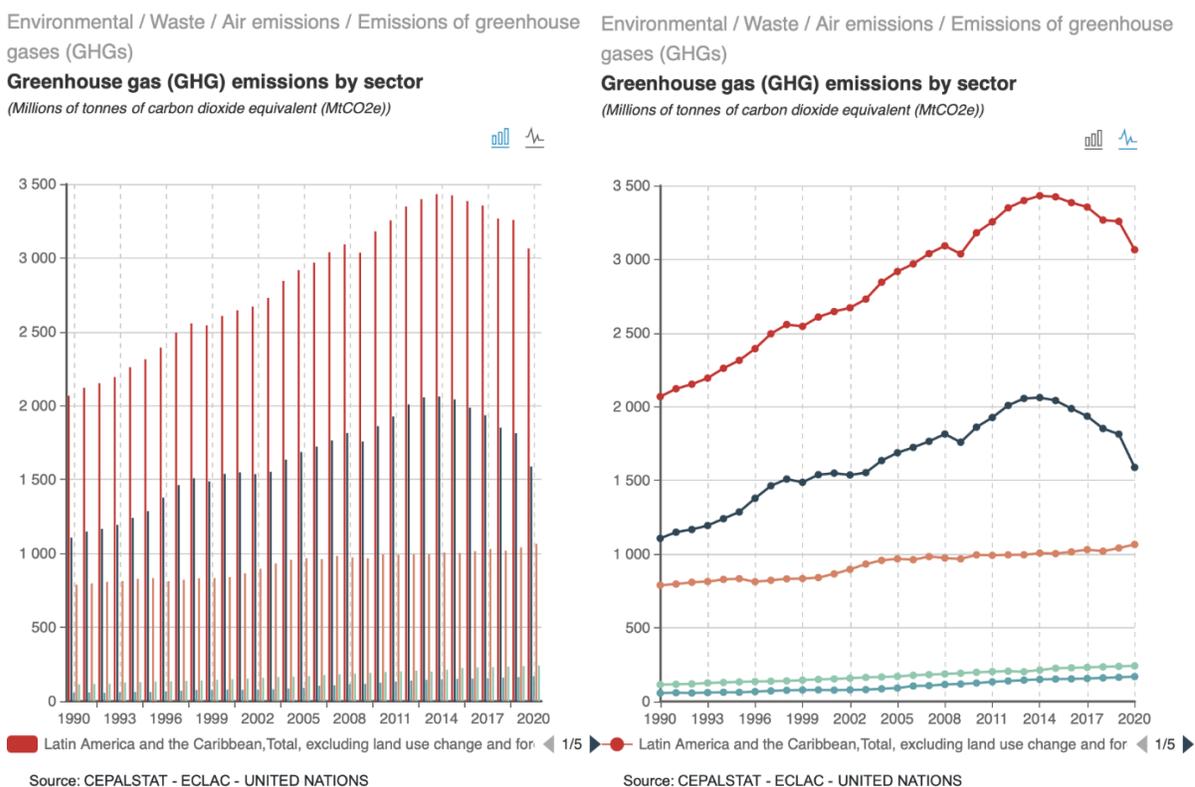
Figura 41: Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) del sector energético, región de América Latina y el Caribe, 1990-2018



Fuente: CEPAL, CEPALSTAT

Similar sólo en el nombre al indicador anterior, otro indicador de esta categoría es Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) por sector, que también proporciona información sobre las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), desglosadas por actividades realizadas en los siguientes sectores: energía, procesos industriales, agricultura y residuos (CEPALSTAT, s.d.a). Este indicador se ilustra mediante dos gráficos, un gráfico de barras y un gráfico de líneas, ambos muestran las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) por sector de un país o región de América Latina y el Caribe a lo largo de los años (Figura 42) (CEPALSTAT, s.d.a). Los datos utilizados para el cálculo de este indicador provienen de Naciones Unidas y del Instituto de Recursos Mundiales, y las fichas metodológicas, con el detalle del cálculo de cada indicador, se pueden consultar en <https://statistics.cepal.org/portal/cepalstat/dashboard.html?theme=3&lang=es>

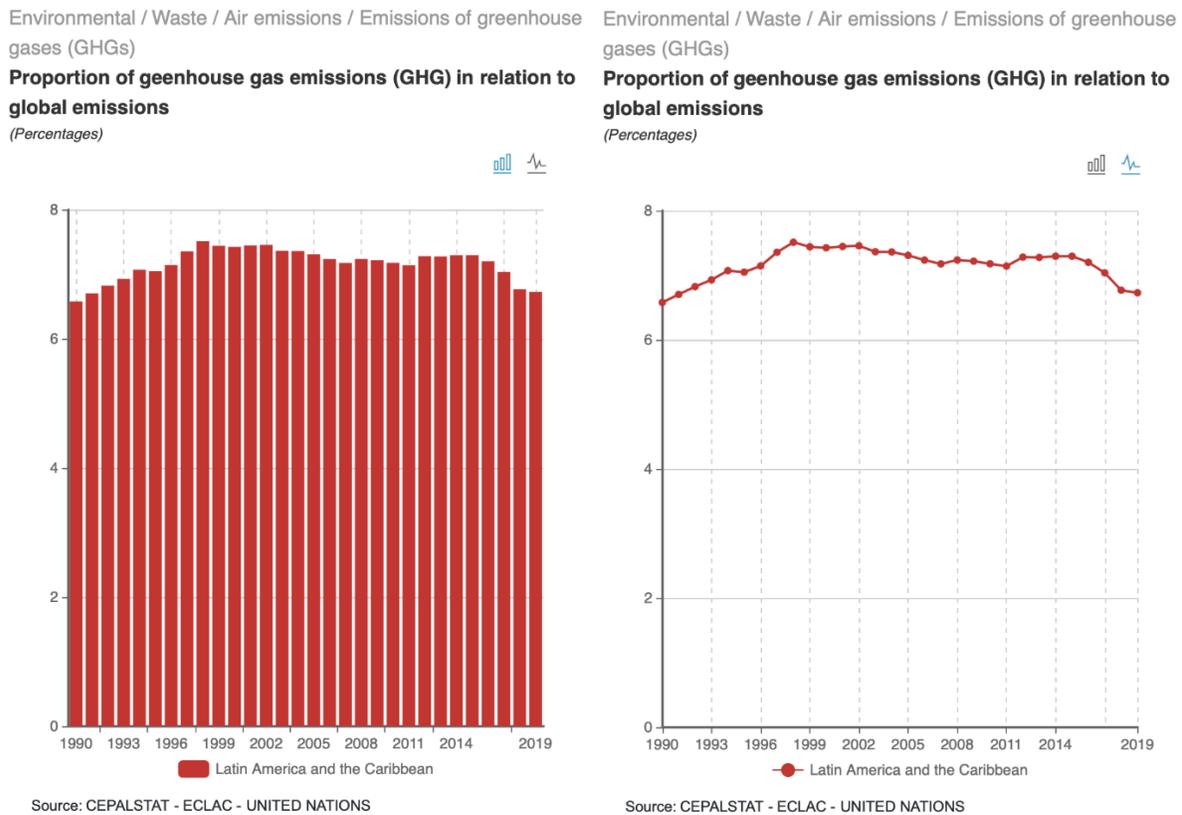
Figura 42: Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) por sector, región de América Latina y el Caribe, 1990-2020



Fuente: CEPAL, CEPALSTAT

Otro indicador de esta categoría es la Proporción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto de las emisiones globales, que muestra la proporción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de la región en relación con las emisiones totales, excluyendo el cambio de uso de la tierra y la silvicultura (CEPALSTAT, s.d.a). Este indicador se ilustra mediante dos gráficos, un gráfico de barras y un gráfico de líneas, ambos muestran la proporción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en relación con las emisiones globales, de un país o región de América Latina y el Caribe a lo largo de los años (Figura x) (CEPALSTAT, s.d.a). Los datos utilizados para el cálculo de este indicador provienen de Naciones Unidas y del Instituto de Recursos Mundiales, y las fichas metodológicas, con el detalle del cálculo de cada indicador, se pueden consultar en <https://statistics.cepal.org/portal/cepalstat/dashboard.html?theme=3&lang=es>

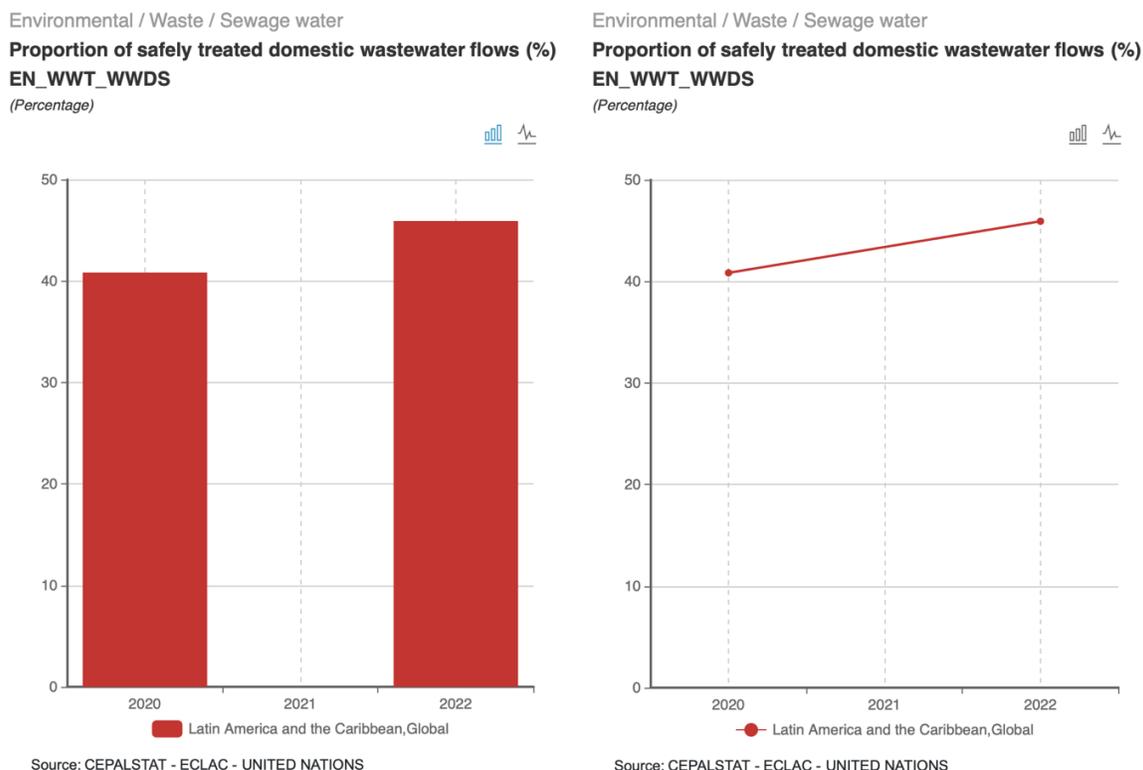
Figura 43: Relación entre las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y las emisiones globales, región de América Latina y el Caribe, 1990-2019



Fuente: CEPAL, CEPALSTAT

Siguiendo en la categoría de Residuos, otro indicador es la Proporción de corrientes de aguas residuales domésticas tratadas de forma segura (%) EN_WWT_WWDS, que mide los volúmenes de aguas residuales que se generan por diferentes actividades y los volúmenes de aguas residuales que se tratan de forma segura antes de su vertido al medio ambiente (CEPALSTAT, s.d.a). La relación entre el volumen tratado y el volumen generado se toma como "relación de caudal de aguas residuales tratadas de forma segura". Los flujos de aguas residuales se clasificarán en flujos industriales, de servicios y domésticos, con referencia a la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las Actividades Económicas Revisión 4 (CIIU) (CEPALSTAT, s.d.a). En la medida de lo posible, se calculará la proporción de cada uno de estos flujos de residuos que se trata de forma segura antes de su vertido al medio ambiente. Este indicador se ilustra mediante dos gráficos, un gráfico de barras y un gráfico de líneas, en los que ambos muestran la proporción de flujos de aguas residuales domésticas tratadas de manera segura en un país o región de América Latina y el Caribe a lo largo de los años (Figura 44) (CEPALSTAT, s.d.a). Los datos utilizados para el cálculo de este indicador provienen de Naciones Unidas y las fichas metodológicas, con el detalle del cálculo de cada indicador, se pueden consultar en <https://statistics.cepal.org/portal/cepalstat/dashboard.html?theme=3&lang=es>.

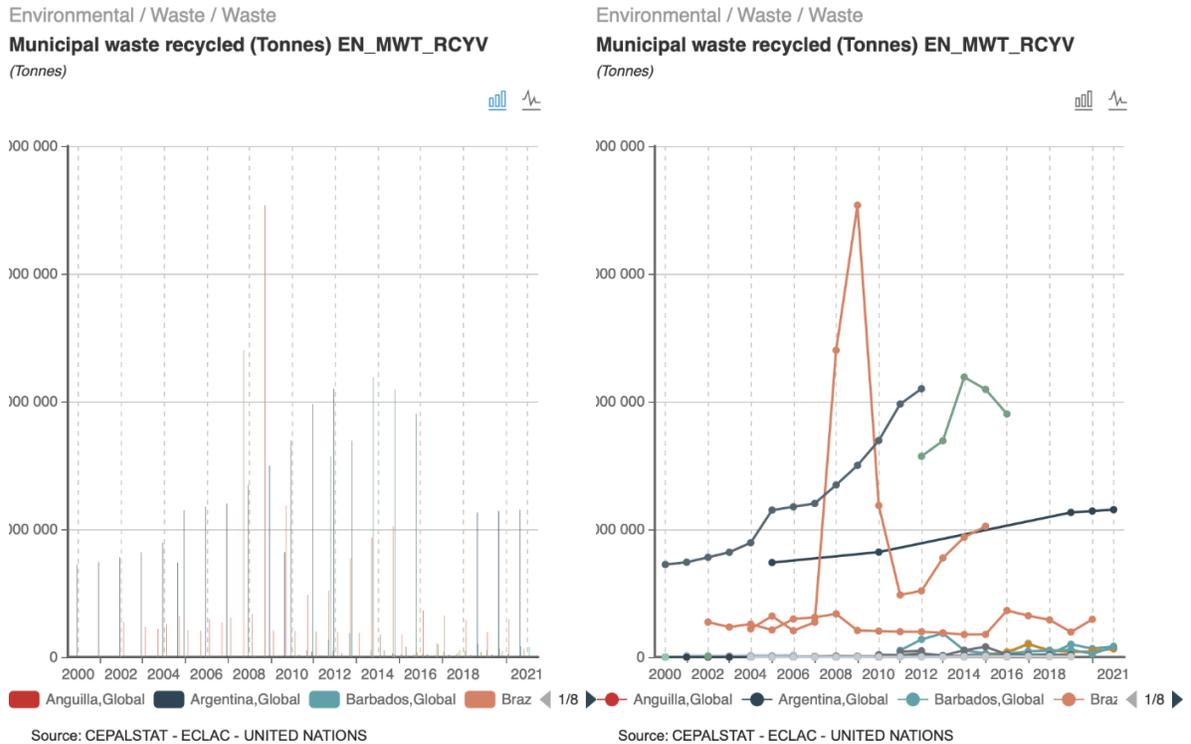
Figura 44: Proporción de flujos de aguas residuales domésticas tratadas de forma segura (%), región de América Latina y el Caribe, 2020-2022



Fuente: CEPAL, CEPALSTAT

Otro indicador es el de Residuos urbanos reciclados (toneladas) EN_MWT_RCYV, que incluye los residuos peligrosos generados, los residuos peligrosos generados por tipo (incluidos los residuos electrónicos como subindicador) y la proporción de residuos peligrosos tratados (CEPALSTAT, s.d.a). Este indicador se ilustra mediante dos gráficos, un gráfico de barras y un gráfico de líneas, ambos muestran la proporción de flujos de aguas residuales domésticas tratadas de manera segura en un país o región de América Latina y el Caribe a lo largo de los años (Figura 45) (CEPALSTAT, s.d.a). Los datos utilizados para calcular este indicador provienen de Naciones Unidas y las fichas metodológicas, con el detalle del cálculo de cada indicador, se pueden consultar en <https://statistics.cepal.org/portal/cepalstat/dashboard.html?theme=3&lang=pt>.

Figura 45: Proporción de flujos de aguas residuales domésticas tratadas de forma segura (%), región de América Latina y el Caribe, 2000-2021

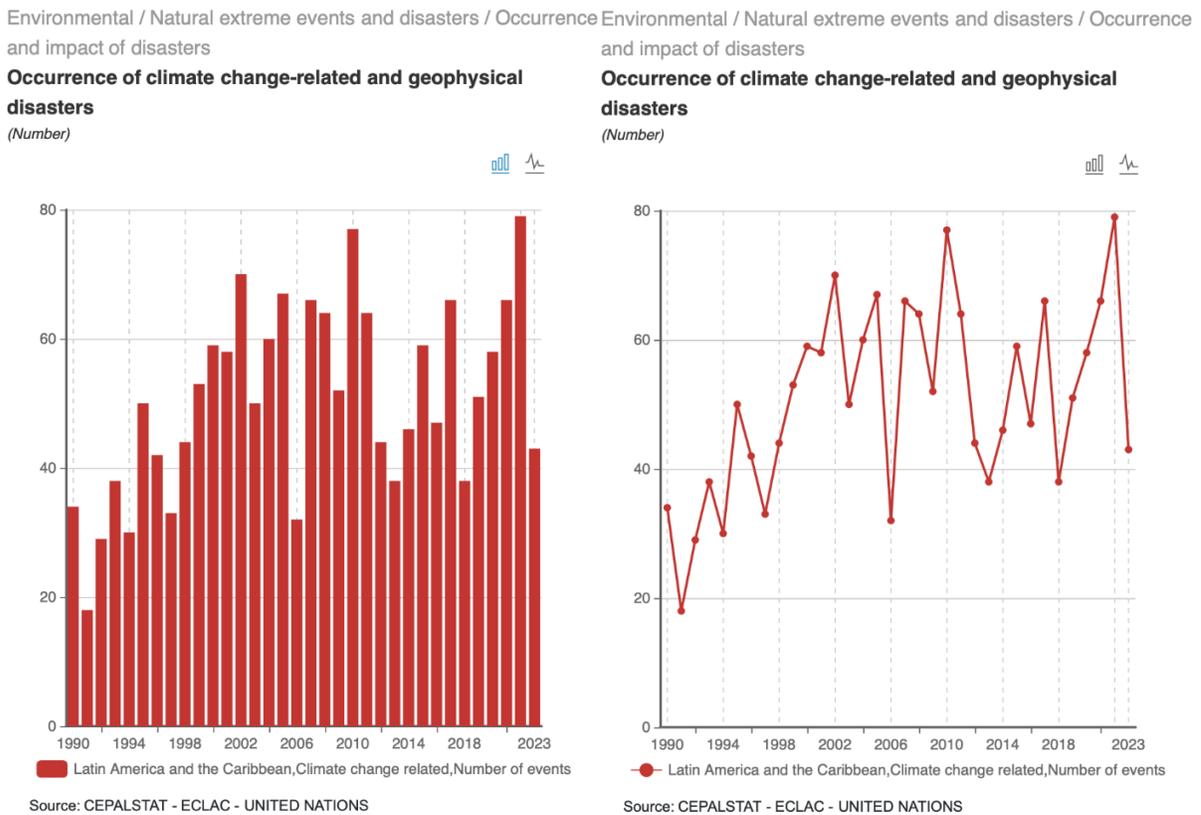


Fuente: CEPAL, CEPALSTAT

Después de los Residuos, otra categoría importante es la de Eventos Naturales Extremos y Desastres (CEPALSTAT, s.d.a). Un indicador de esta categoría es Ocurrencia de desastres geofísicos y relacionados con el cambio climático, que proporciona información sobre nueve eventos naturales y desastres extremos, clasificados en cuatro grupos según el Centro de Investigación sobre la Epidemiología de los Desastres (CRED): geofísicos (terremotos, erupciones volcánicas y desplazamiento de masa seca), meteorológicos (tormentas), hídricos (inundaciones y desplazamiento de masa húmeda) y climatológicos (temperaturas extremas, sequías e incendios) (CEPALSTAT, s.d.a). Estos cuatro grupos se agregaron luego en dos grupos, geofísicos (terremotos, erupciones volcánicas y desplazamientos de masas secas) y relacionados con el cambio climático (tormentas, inundaciones, movimientos de masas húmedas, temperaturas extremas, sequías e incendios). Un desastre se refiere a un evento repentino y calamitoso que perturba gravemente el funcionamiento de una comunidad o sociedad y causa pérdidas humanas,

materiales, económicas y ambientales que exceden la capacidad de la comunidad o sociedad afectada para enfrentar la situación con sus propios recursos (CEPALSTAT, s.d.a). Este indicador se ilustra mediante dos gráficos, un gráfico de barras y un gráfico de líneas, en el que ambos muestran la ocurrencia de desastres geofísicos y relacionados con el cambio climático en un país o región de América Latina y el Caribe a lo largo de los años (Figura 46). Aunque no se muestra en las siguientes ilustraciones, este indicador también muestra el número de personas directamente afectadas por estos eventos, pero también el número de muertes humanas (CEPALSTAT, s.d.a). Los datos utilizados para calcular este indicador provienen de las Naciones Unidas y la Universidad Católica de Lovaina. Las fichas metodológicas, con detalles sobre el cálculo de cada indicador, se pueden consultar en https://statistics.cepal.org/port_a/cepalstat/dashboard.html?theme=3&lang=en.

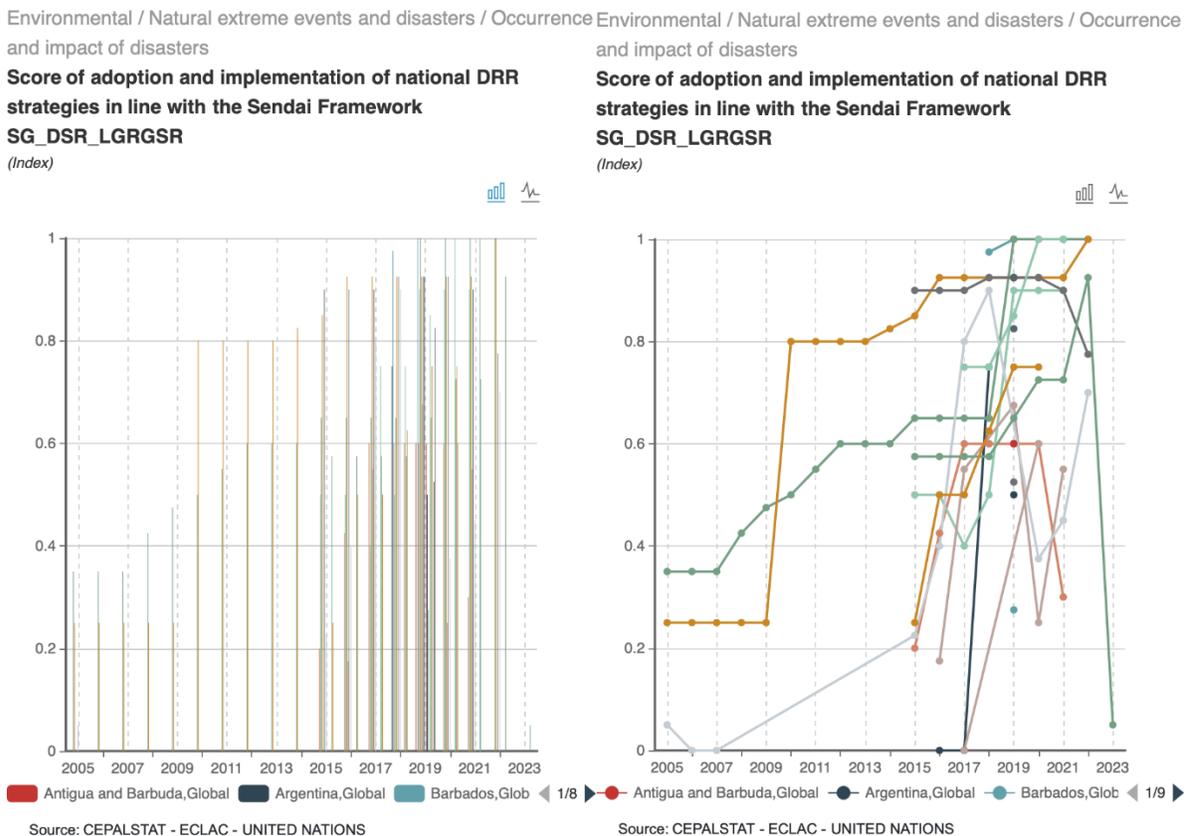
Figura 46: Ocurrencia de desastres geofísicos y relacionados con el cambio climático, región de América Latina y el Caribe, 1990-2023



Fuente: CEPAL, CEPALSTAT

Otro indicador importante en esta categoría es el Puntaje de adopción e implementación de estrategias nacionales de RRD alineadas con el Marco de Sendai SG_DSR_LGRGSR, que busca construir un puente entre los ODS y el Marco de Sendai para la RRD (CEPALSTAT, s.d.a). Este indicador se ilustra mediante dos gráficos, un gráfico de barras y un gráfico de líneas, en los que ambos muestran el puntaje de adopción e implementación de las estrategias nacionales de RRD alineadas con el Marco de Sendai para un país o región de América Latina y el Caribe a lo largo de los años (Figura 47) (CEPALSTAT, s.d.a). Los datos utilizados para el cálculo de este indicador provienen de Naciones Unidas y las fichas metodológicas, con el detalle del cálculo de cada indicador, se pueden consultar en <https://statistics.cepal.org/portal/cepalstat/dashboard.html?theme=3&lang=es>.

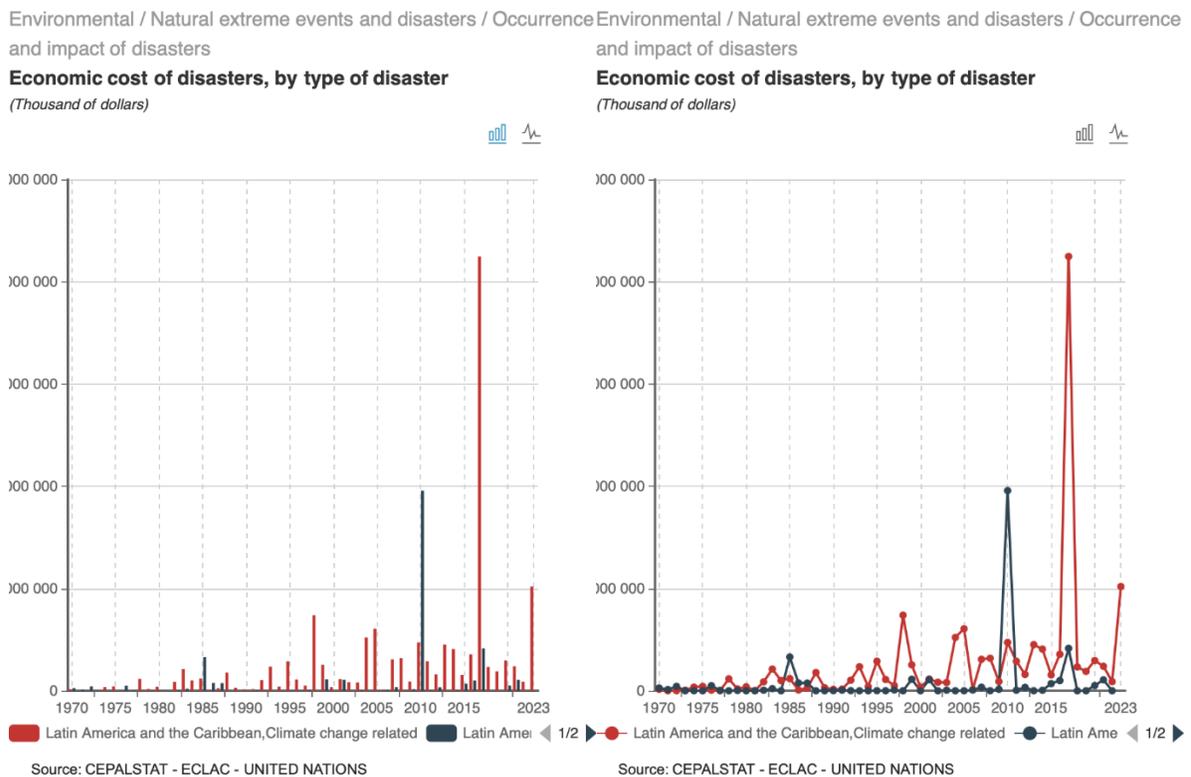
Figura 47: Puntajes de adopción e implementación de estrategias nacionales de RRD alineadas con el Marco de Sendai, Región de América Latina y el Caribe, 2005-2023



Fuente: CEPAL, CEPALSTAT

Otro indicador de particular interés en esta categoría es el Costo económico de los desastres, por tipo de desastre, que presenta información sobre el valor de todos los daños y pérdidas económicas relacionados directa o indirectamente con los nueve eventos naturales y desastres extremos: geofísicos, que son los terremotos, las erupciones volcánicas y los desplazamientos de tierras áridas, y los relacionados con el cambio climático, es decir, las tormentas, las inundaciones, los desplazamientos de tierras húmedas, las temperaturas extremas, las sequías y los incendios (CEPALSTAT, s.d.a). Este indicador se ilustra mediante dos gráficos, un gráfico de barras y un gráfico de líneas, ambos muestran el costo económico de los desastres, por tipo de desastre, para un país o región de América Latina y el Caribe a lo largo de los años (Figura 48) (CEPALSTAT, s.d.a). Los datos utilizados para calcular este indicador provienen de Naciones Unidas y de la Universidad Católica de Lovaina, y las fichas metodológicas, con detalles sobre el cálculo de cada indicador, se pueden consultar en <https://statistics.cepal.org/portal/cepalstat/dashboard.html?theme=3&lang=es>.

Figura 48: Costo económico de los desastres, por tipo de desastre, región de América Latina y el Caribe, 1970-2023



Fuente: CEPAL, CEPALSTAT

Otros indicadores en la sección Ambiental son Superficie del país, Superficie de aguas continentales, Manglares, Proporción de áreas protegidas respecto de áreas marinas, Nieves permanentes y glaciares, Proporción promedio de Áreas Clave para la Biodiversidad (ACB) marinas cubiertas por áreas protegidas (%) ER_MRN_MPA, Proporción promedio de Áreas Clave para la Biodiversidad (ACB) terrestres cubiertas por áreas protegidas (%) ER_PTD_TERR, Proporción promedio de Áreas Clave para la Biodiversidad (ACB) de agua dulce cubiertas por áreas protegidas (%) ER_PTD_FRHWTR, Proporción de tierras degradadas respecto de la superficie total de tierra (%) AG_LND_DGRD, Superficie de humedales designados por Ramsar, Índice de la Lista Roja ER_RSK_LST, Proporción de superficie terrestre cubierta por bosque, Proporción de superficie de bosque natural respecto de la superficie total de bosque, Proporción de plantaciones forestales respecto de la superficie total de bosque, Intensidad energética por actividad económica (Consumo final de energía / Valor añadido de la actividad económica en PPA), Tasa de variación de la intensidad energética del PIB (Oferta de energía primaria / PIB a precios constantes en dólares de 2010), Intensidad energética del PIB (Oferta de energía primaria / PIB a precios constantes en dólares de 2018), Intensidad energética por actividad económica (Consumo final de energía / Valor añadido de la actividad económica a precios constantes en dólares de 2010), Capacidad instalada de producción de electricidad por fuente, Tendencias de la inversión pública en energías renovables, Tasa de variación de la intensidad energética del PIB (Consumo final de energía / PIB a precios constantes en dólares de 2010), Pérdidas del sector eléctrico, Proporción de pérdidas en el sector eléctrico sobre la oferta total de electricidad, Consumo de electricidad, Capacidad instalada de producción de electricidad, Intensidad energética del PIB (Consumo final de energía / PIB a precios constantes en dólares de 2018), Producción de energía, Consumo de energía, Oferta de energía primaria y secundaria, Participación de energías renovables en el consumo final total de energía (%) EG_FEC_RNEW, Subsidios a los combustibles fósiles (consumo y producción) como porcentaje del PIB total (%) ER_FFS_CMPT_GDP, Subsidios a los combustibles fósiles (consumo y producción) (miles de millones de dólares estadounidenses nominales) ER_FFS_CMPT_CD, Subsidios a los combustibles fósiles (consumo y producción) per cápita (dólares estadounidenses nominales) ER_FFS_CMPT_PC_CD, Proporción de las exportaciones reales de productos primarios por recursos naturales renovables y no renovables y productos manufacturados en las exportaciones

totales (porcentajes), Composición de las exportaciones de productos primarios por recursos naturales renovables y no renovables, y productos manufacturados (millones de dólares estadounidenses, precios constantes de 2010), Proporción de la superficie agrícola dedicada a la agricultura ecológica, Superficie de cultivo, Superficie irrigada, Producción de peces de captura, Producción acuícola, Intensidad del uso de Fertilizantes, Intensidad del uso de pesticidas, Área cosechada de cultivos principales, Consumo de fertilizantes, Consumo de pesticidas, Distribución sectorial de las extracciones de agua, Intensidad del agua del valor agregado agrícola, Extracciones de agua sectoriales como proporción de los recursos hídricos renovables totales, Proporción del total de recursos hídricos utilizados, Emisiones de dióxido de carbono (CO₂), total excluyendo el cambio de uso de la tierra y la silvicultura, Proporción de emisiones de dióxido de carbono (CO₂) en relación con las emisiones globales, Emisiones de dióxido de carbono (CO₂) (total, per cápita y por producto interno bruto), Emisiones totales de gases de efecto invernadero excluyendo UTCUTS para las Partes no incluidas en el Anexo I (equivalente en Mt de CO₂) EN_ATM_GHGT_NAIP, Consumo de todas las sustancias que agotan la capa de ozono (SAO), Residuos electrónicos reciclados (toneladas) EN_EWT_RCYV, Tasa de motorización, Número de vehículos registrados, Empresas certificadas por ISO 14001, Empresas certificadas ISO 14001 por actividades económicas, Empresas certificadas ISO 14001 por mil millones de dólares de PIB y Acuerdos multilaterales ambientales (CEPALSTAT, s.d.a).

Finalmente, fuera de la sección Ambiental de las Estadísticas e Indicadores de CEPALSTAT, se encuentra la sección Multidominio, donde se encuentran los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (CEPALSTAT, s.d.b). En esta categoría se encuentra el área de América Latina y el Caribe de la Agenda 2030, que presenta una base de datos regional para el seguimiento estadístico de los ODS en América Latina y el Caribe (CEPAL, s.d.b). Esto incluye, pero no se limita a, los indicadores disponibles en CEPALSTAT para los 17 ODS. A continuación se presenta una lista de indicadores de Acción Climática, ODS número 13: META 13.1 Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países: INDICADOR 13.1.1 Número de muertes, personas desaparecidas y personas directamente afectadas atribuidas a desastres por cada 100.000 habitantes: Número de personas afectadas por desastres (número) VC_DSR_AFFCT; Número de muertes por desastres (número) VC_DSR_MORT; Número de muertes y personas desaparecidas atribuidas a desastres por cada 100.000 habitantes (número) VC_DSR_MTMP; Número de muertes y personas desaparecidas

atribuidas a desastres (número) VC_DSR_MMHN; Número de personas directamente afectadas por desastres por cada 100.000 habitantes (número) VC_DSR_DAFF; Número de personas heridas o enfermas atribuidas a desastres (número) VC_DSR_IJILN; Número de personas cuyas viviendas sufrieron daños atribuidos a desastres (número) VC_DSR_PDAN; Número de personas cuyas viviendas fueron destruidas y atribuidas a desastres (número) VC_DSR_PDYN; Número de personas desaparecidas debido a desastres (número) VC_DSR_MISS; Número de personas cuyos medios de vida se vieron perturbados o destruidos, atribuido a desastres (número) VC_DSR_PDLN; INDICADOR 13.1.2 Número de países que adoptan e implementan estrategias nacionales de reducción del riesgo de desastres en consonancia con el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030: Puntuación de adopción e implementación de estrategias nacionales de RRD en consonancia con el Marco de Sendai SG_DSR_LGRGSR; Número de países que informan tener una Estrategia Nacional de RRD alineada con el Marco de Sendai SG_DSR_SFDRR; INDICADOR 13.1.3 Proporción de gobiernos locales que adoptan e implementan estrategias locales de reducción del riesgo de desastres en consonancia con las estrategias nacionales de reducción del riesgo de desastres: Proporción de gobiernos locales que adoptan e implementan estrategias locales de reducción del riesgo de desastres en consonancia con las estrategias nacionales de reducción del riesgo de desastres (%) SG_DSR_SILS; Número de gobiernos locales que adoptan e implementan estrategias locales de RRD en línea con las estrategias nacionales (número) SG_DSR_SILN; Número de gobiernos locales (número) SG_GOV_LOGV; INDICADOR C-13.1 Ocurrencia de eventos naturales extremos y desastres, por tipo: Ocurrencia de desastres geofísicos y relacionados con el cambio climático; META 13.2 Integrar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planificación nacionales: INDICADOR 13.2.1 Número de países con contribuciones determinadas a nivel nacional, estrategias a largo plazo, planes nacionales de adaptación y comunicaciones sobre adaptación, notificados a la secretaría de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático; INDICADOR 13.2.2 Emisiones totales de gases de efecto invernadero por año: Emisiones totales de gases de efecto invernadero, excluyendo UTCUTS, para las Partes no incluidas en el Anexo I (Mt de CO2 equivalente) EN_ATM_GHGT_NAIP; META 13.3 Mejorar la educación, la concientización y la capacidad humana e institucional en relación con la mitigación del cambio climático, la adaptación, la reducción de sus efectos y la alerta temprana: INDICADOR 13.3.1 Grado en que (i) la educación para la ciudadanía mundial y (ii) la educación

para el desarrollo sostenible se integran en (a) las políticas educativas nacionales; (b) currículos; (c) la formación del profesorado; y (d) evaluación de los estudiantes: grado en que la educación para la ciudadanía mundial y la educación para el desarrollo sostenible se integran en las políticas educativas nacionales SE_GCEDESD_NEP; Grado en que la educación para la ciudadanía global y la educación para el desarrollo sostenible se integran en los planes de estudio SE_GCEDESD_CUR; Grado en que la educación para la ciudadanía global y la educación para el desarrollo sostenible se integran en la formación del profesorado SE_GCEDESD_TED; Grado en que la educación para la ciudadanía global y la educación para el desarrollo sostenible se integran en la evaluación de los estudiantes SE_GCEDESD_SAS; INDICADOR C-13.3 Emisiones de gases de efecto invernadero por sector (actividad económica): Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) por sector; META 13.a Implementar el compromiso asumido por los países desarrollados Partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático de movilizar conjuntamente 100 mil millones de dólares anuales para 2020 de todas las fuentes para satisfacer las necesidades de los países en desarrollo en el contexto de acciones significativas de mitigación y transparencia en la implementación, y poner en pleno funcionamiento el Fondo Verde para el Clima mediante su capitalización lo antes posible: INDICADOR 13.a.1 Montos proporcionados y movilizados en dólares de los EE.UU. por año en relación con la meta existente de movilización colectiva continua del compromiso de 100 mil millones de dólares para 2025; META 13.b Promover mecanismos para mejorar la capacidad de planificación y gestión eficaces relacionadas con el cambio climático en los países menos adelantados y los pequeños Estados insulares en desarrollo, incluida una atención especial a las mujeres, los jóvenes y las comunidades locales y marginadas: INDICADOR 13.b.1 Número de países menos adelantados y pequeños como los Estados insulares en desarrollo que cuentan con contribuciones determinadas a nivel nacional, estrategias a largo plazo, planes nacionales de adaptación y comunicaciones sobre adaptación, según lo notificado a la secretaría de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CEPAL, COSUDE).

4.4 Organización Meteorológica Mundial | OMM

Además de la CEPAL, otra institución de las Naciones Unidas que produce indicadores es la Organización Meteorológica Mundial (OMM). Considerada la "voz autorizada de las Naciones Unidas sobre el estado y el comportamiento de la atmósfera de la Tierra, su interacción con la tierra y los océanos, el clima y el tiempo que produce, y la consiguiente distribución de los recursos hídricos", la OMM proporciona liderazgo y experiencia en todo el mundo en los temas de cooperación internacional en la prestación y el uso de servicios meteorológicos, climáticos, hidrológicos y ambientales conexos de alta calidad autorizados por sus Miembros, para mejorar la calidad de vida de toda la humanidad (OMM, s.f., traducción propia). Dado que el clima, el tiempo y el ciclo del agua no respetan estrictamente las fronteras nacionales, la cooperación internacional a escala mundial es esencial para el desarrollo de la meteorología y la hidrología operativas, así como para aprovechar los beneficios de su aplicación (OMM, s.d.a). Como tal, la OMM es un firme defensor de un enfoque del sistema Tierra que abarque todos los ciclos relacionados con el clima, el tiempo y el agua que recorren el planeta, independientemente de las fronteras nacionales.

La misión principal de la OMM es facilitar la cooperación mundial en el diseño y la prestación de servicios meteorológicos, promover el intercambio rápido de información meteorológica, avanzar en la normalización de los datos meteorológicos, fomentar la cooperación entre los servicios meteorológicos e hidrológicos, fomentar la investigación y la formación en meteorología y ampliar el uso de la meteorología en beneficio de otros sectores como la aviación, el transporte marítimo, la agricultura y la gestión del agua (OMM, s.d.a). La OMM también proporciona el marco para dicha cooperación internacional para sus 193 Estados y Territorios Miembros (OMM, s.d.a). Desde 1993, la Organización Meteorológica Mundial, a través de la Comisión de Climatología y en cooperación con sus Miembros, ha publicado declaraciones anuales sobre el estado del clima mundial con el fin de proporcionar información científica fiable sobre el clima y su variabilidad.

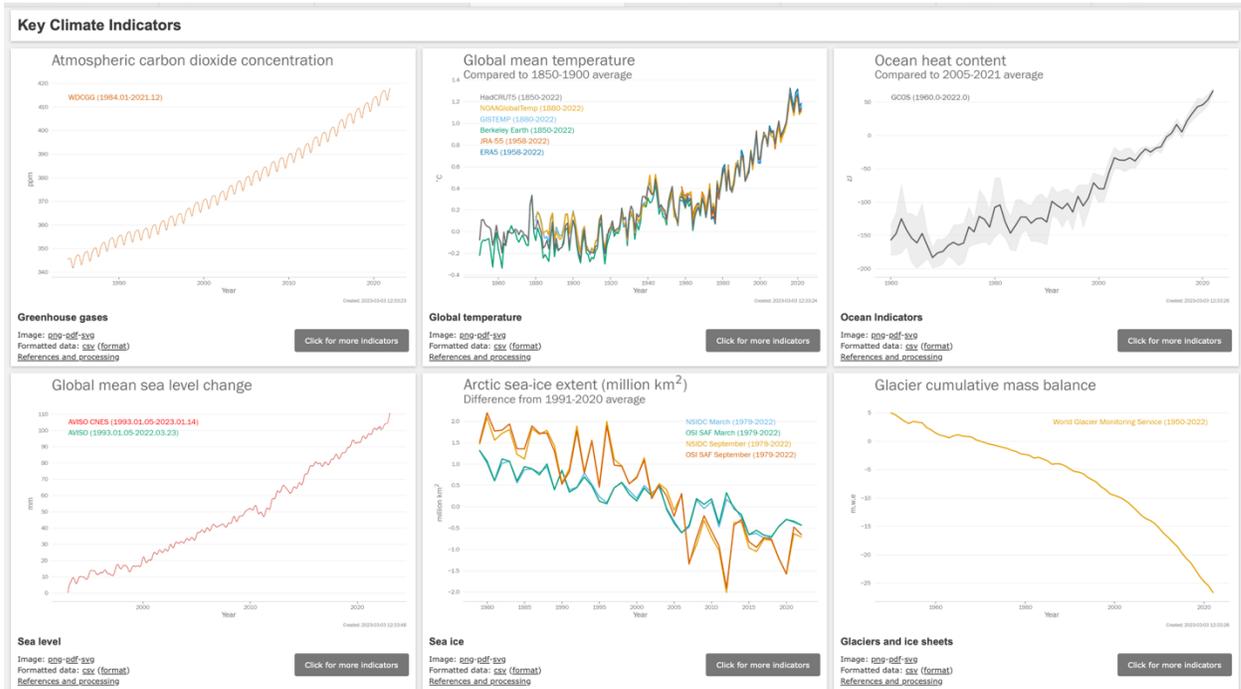
4.4.1 Paneles de vigilancia del clima de la OMM

La Organización Meteorológica Mundial también es responsable del Catálogo de Datos Climáticos de la OMM, que contiene conjuntos de datos mundiales, regionales y nacionales, así como conjuntos de datos de indicadores climáticos, que han sido evaluados por los administradores de datos en cuanto a la calidad de su gestión y administración (OMM, s.d.b). Dado que todos los servicios climáticos, desde el suministro de datos hasta el pronóstico climático estacional, pasando por el monitoreo y la adaptación a la variabilidad y el cambio climático, así como la reducción del riesgo de desastres, dependen de datos climáticos de alta calidad y bien gestionados, evaluar consistentemente cuán bien se gestionan los datos es una forma de establecer y demostrar la confiabilidad de los mismos (OMM, s.d.b). La Organización Meteorológica Mundial También se crearon los paneles de control de vigilancia climática de la OMM, que generan un conjunto de indicadores climáticos basados en conjuntos de datos globales y los muestran en un conjunto de paneles que abarcan indicadores de temperatura generales y regionales. Los paneles de control se crearon para respaldar la producción de los informes de la OMM sobre el estado del clima mundial y los informes de la OMM sobre el estado del clima regional.

Con dos paneles principales, el panel de indicadores clave se refiere a los indicadores climáticos globales que proporcionan una descripción general de los cambios en el sistema climático en la escala más amplia (OMM, s.d.e). El panel de temperaturas regionales muestra indicadores de temperatura regionales para las seis asociaciones regionales de la OMM (OMM, s.d.e). Comenzando con el panel de indicadores clave, es un complemento de los Informes sobre el estado del clima en el mundo de la OMM (OMM, s.d.f.). Proporciona acceso a las últimas versiones de indicadores globales claves seleccionados y utilizados en el informe. Los indicadores climáticos globales proporcionan una visión integral del cambio climático a la mayor escala, abarcando la composición atmosférica, los cambios energéticos y las respuestas de la tierra, el océano y el hielo (OMM, s.d.f.). Estos indicadores están estrechamente relacionados entre sí. Por ejemplo, el aumento del CO₂ y de otros gases de efecto invernadero en la atmósfera conduce a un desequilibrio energético y, por consiguiente, al calentamiento de la atmósfera y del océano. El calentamiento de los océanos, a su vez, conduce al aumento del nivel del mar, lo que se agrava por el derretimiento del hielo en la tierra en respuesta al aumento de las temperaturas atmosféricas (OMM, s.d.).

El panel de indicadores clave comienza presentando seis indicadores principales, todos los cuales pueden abrirse y dividirse en indicadores más pequeños (OMM, s.d.f.). Los principales indicadores clave son los gases de efecto invernadero, la temperatura global, los indicadores oceánicos, el nivel del mar, el hielo marino y los glaciares y las capas de hielo (Figura 49) (OMM, s.d.f.). Vale la pena señalar que, en lo que respecta a la temperatura media mundial, el año 2022 se ubicó entre el quinto y el sexto lugar entre los más cálidos registrados. La anomalía para 2022 fue de 1,15 [1,02 a 1,28] °C con respecto al promedio de 1850-1900 (OMM, s.d.f.). Para el nivel medio del mar global, la tasa de cambio en el conjunto de datos AVISO es de 3,3 mm/año entre 1993 y 2022. La tasa de cambio en el conjunto de datos AVISO del CNES es de 3,4 mm/año entre 1993 y 2022. La extensión del hielo marino del Ártico en marzo de 2022 estaba entre 14,59 y 14,70 millones de km² (OMM, s.d.f.). Se trata de una extensión que se sitúa entre la octava y la novena más pequeña registrada. En septiembre, la extensión estaba entre 4,87 y 5,39 millones de km². Esta fue la undécima extensión más pequeña registrada. Los conjuntos de datos utilizados fueron NSIDC y OSI SAF. Los datos adicionales y fichas metodológicas con detalles sobre el cálculo de cada indicador se pueden encontrar en <https://jkk-code-otter.github.io/demo-dash/Dashboard/dashboard.html>.

Figura 49: Concentración de dióxido de carbono atmosférico (ppm), mundo, 1984-2021; Temperatura media global, Mundo, 1850-2022; Contenido calórico del océano, mundo 1960-2022; Nivel del mar, mundo, 1993-2023; Hielo marino del Ártico, Mundo, 1991-2020, Balance de masa glaciar, Mundo, 1950-2022.

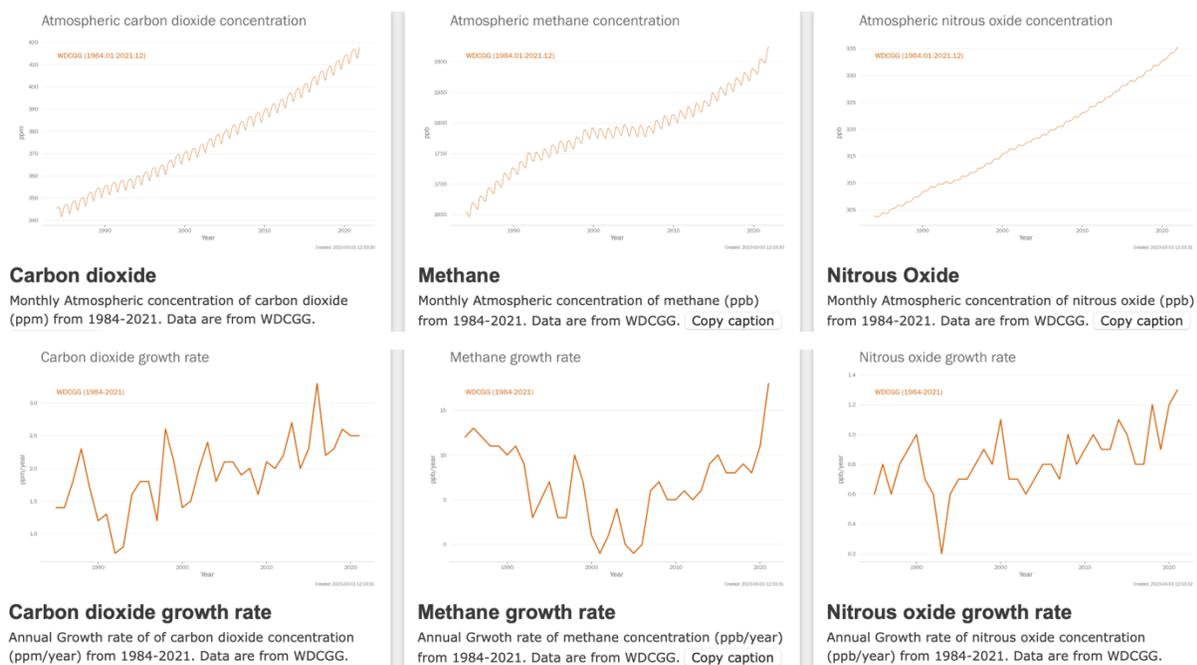


Fuente: OMM, Cuadro de indicadores clave

El primer indicador presentado en este panel son los gases de efecto invernadero (Figura 50). Dado que el dióxido de carbono (CO₂) es uno de los gases de efecto invernadero más importantes, su concentración en la atmósfera se mide en estaciones alrededor del mundo que se combinan para proporcionar un valor representativo a nivel mundial (OMM, s.d.f.). Los datos utilizados para calcular este indicador proceden de las Naciones Unidas y del Centro Mundial de Datos sobre Gases de Efecto Invernadero (WDCGG) (OMM, s.d.f.). Los indicadores menores dentro del dominio de los gases de efecto invernadero son el metano, el óxido nítrico, la tasa de crecimiento del dióxido de carbono, la tasa de crecimiento del metano y la tasa de crecimiento del óxido nítrico (OMM, s.d.g). Las concentraciones atmosféricas de gases de efecto invernadero reflejan un equilibrio entre las emisiones provenientes de actividades humanas (como la quema de combustibles fósiles), fuentes naturales y sumideros en la biosfera y el océano. Las fracciones molares promedio globales de gases de efecto invernadero (como se muestran en las figuras) se

calculan a partir de observaciones in situ realizadas en varios sitios del Programa de la Atmósfera Global de Vigilancia Meteorológica de la OMM (VAG) y redes asociadas (OMM, ODS). Es de destacar que el océano es un sumidero de CO₂. A medida que parte del exceso de CO₂ de la atmósfera es absorbido por el océano, el CO₂ reacciona con el agua de mar y reduce su pH en un proceso conocido como acidificación de los océanos (OMM, s.d.). Los datos utilizados para el cálculo de estos indicadores provienen de las Naciones Unidas y del Centro Mundial de Datos de Gases de Efecto Invernadero, y las fichas metodológicas, con el detalle del cálculo de cada indicador, se pueden consultar en https://jkk-code-otter.github.io/demo-dash/Dashboard/greenhouse_gases.html.

Figura 50: Concentración atmosférica de dióxido de carbono (ppm); Concentración atmosférica de metano (ppb); Concentración atmosférica de óxido nitroso (ppb); Tasa de crecimiento del dióxido de carbono (ppb / año); Tasa de crecimiento de metano (ppb / año); Tasa de crecimiento del óxido nitroso (ppb / año); Mundo, 1984-2021



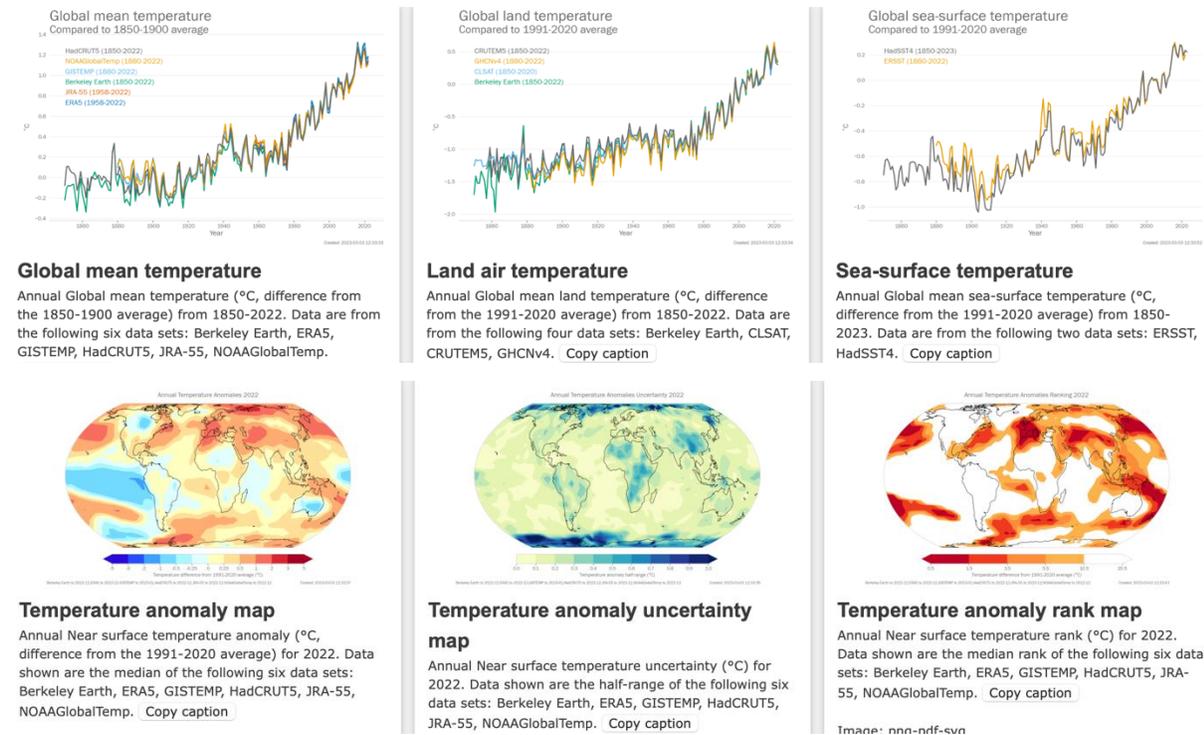
Fuente: OMM, Cuadro de indicadores clave.

El segundo indicador que se muestra en este panel es la temperatura global, que se refiere a la temperatura promedio global (Figura 51). Este indicador se basa en mediciones realizadas en estaciones meteorológicas en tierra, y desde barcos y boyas sobre el océano (OMM, s.d.f.). Las

temperaturas normalmente se expresan como anomalías, que son diferencias de temperatura respecto del promedio de un período estándar. Para este fin se utiliza el período 1850-1900 como promedio mundial. Los registros instrumentales de temperatura son algunos de los registros climáticos más largos disponibles; algunas series se remontan al siglo XVII (OMM, s.d.f.). Los datos utilizados para calcular este indicador provienen de las Naciones Unidas, así como de Berkeley Earth, el Centro Europeo de Previsiones Meteorológicas a Medio Plazo, la NASA, el gobierno del Reino Unido, la Agencia Meteorológica de Japón (JMA) y el gobierno de los EE.UU. (OMM, s.d.f.). Los indicadores más pequeños dentro de la temperatura global son la temperatura del aire terrestre, la temperatura de la superficie del mar, el mapa de anomalías de temperatura, el mapa de incertidumbre de anomalías de temperatura y el mapa de clasificación de anomalías de temperatura (OMM, s.d.h.). El Acuerdo de París tiene como objetivo mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2 °C con respecto a los niveles preindustriales y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento a 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales, reconociendo que esto reduciría significativamente los riesgos y los impactos del cambio climático. En general, se entiende que el Acuerdo se refiere a cambios de temperatura a largo plazo, por lo que un solo año en que se superen los 1,5 °C no necesariamente indicaría un incumplimiento del límite (OMM, s.d.h.). Vale la pena señalar que el calentamiento de la Tierra no es el mismo en todas partes. La tierra se calentó más rápidamente que el océano, y la tasa de calentamiento fue mayor en el Ártico, donde se calentó aproximadamente dos a cuatro veces más rápido que el promedio mundial, dependiendo del período de tiempo elegido (OMM, s.d.h.). Los datos utilizados para calcular estos indicadores proceden de Naciones Unidas, así como de Berkeley Earth, el Centro Europeo de Previsiones Meteorológicas a Plazo Medio, la NASA, el Gobierno del Reino Unido, la Agencia Meteorológica de Japón (JMA) y el Gobierno de Estados Unidos. Las fichas metodológicas, con detalles sobre el cálculo de cada indicador, se pueden encontrar en

https://jkk-code-otter.github.io/demo-dash/Dashboard/temperatura_media_global.html.

Figura 51: Temperatura media global; Temperatura del aire terrestre; Temperatura de la superficie del mar, mundo, 1850-2022; Mapa de anomalías de temperatura; Mapa de incertidumbre de anomalías de temperatura; Mapa de clasificación de anomalías de temperatura, mundo, 2022

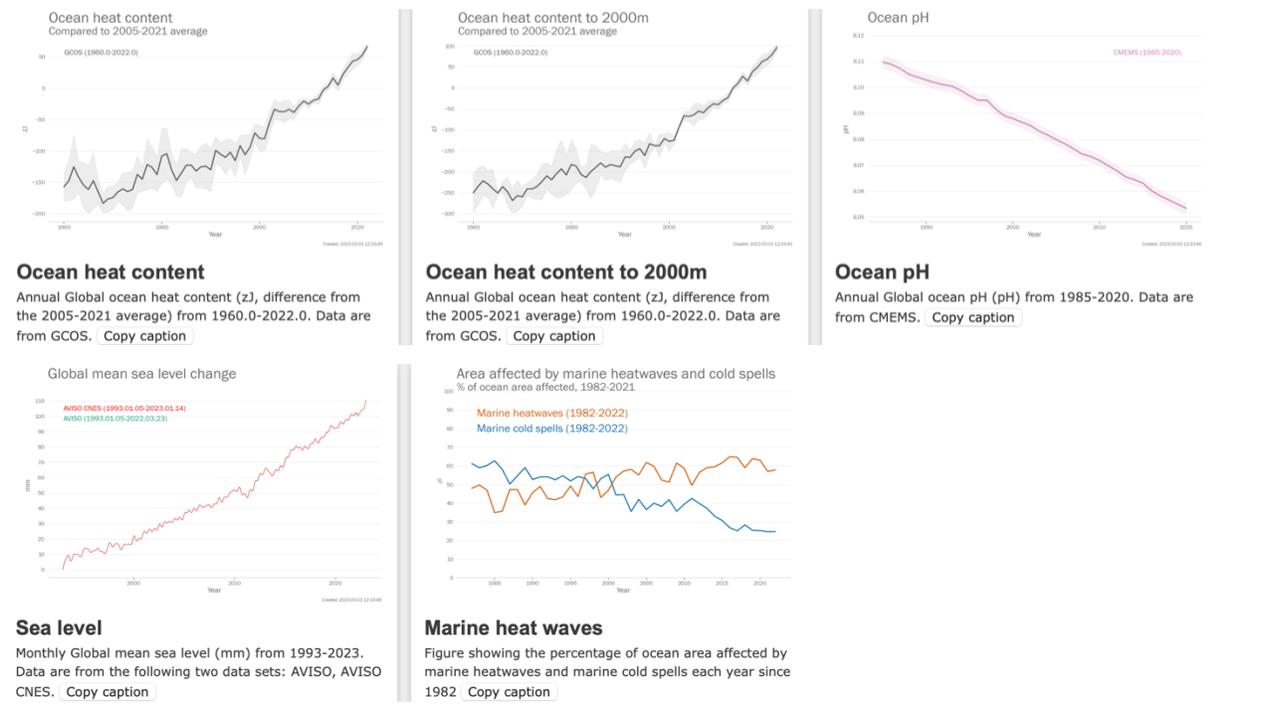


Fuente: OMM, Cuadro de indicadores clave.

El tercer indicador presentado en este panel es el Indicador Océano, referente al contenido de calor del océano (Figura 52). Este indicador mide el cambio en la energía térmica almacenada en el subsuelo del océano. Se basa en mediciones de temperatura tomadas por buques de investigación (desde la década de 1950), amarres y flotadores de perfilación automatizados (conocidos como flotadores Argo) desde la década de 2000. (OMM, s.d.f.). Los datos utilizados para calcular este indicador provienen de Naciones Unidas y del Sistema Mundial de Observación del Clima (SMOC) (OMM, s.d.f.). Indicadores menores dentro de los Indicadores Oceánicos son el contenido de calor del océano y el contenido de calor del océano hasta los 2000m, pH del océano, nivel del mar y olas de calor marinas (OMM, s.d.i). La mayor parte del exceso de energía que se acumula en la Tierra debido a las crecientes concentraciones de gases de efecto invernadero es absorbida por el océano. La energía añadida calienta el océano y este calentamiento hace que el agua se expanda, lo que a su vez conduce al aumento del nivel del mar. El derretimiento del hielo en la tierra también contribuye al aumento del nivel del mar (OMM, s.d.i). Las capas superficiales del

océano se han calentado más rápidamente que las capas interiores más profundas, lo que se refleja en el aumento de la temperatura media global de la superficie del mar, y una mayor incidencia de olas de calor marinas. Además, a medida que aumenta la concentración de CO₂ en la atmósfera, también lo hace la concentración de CO₂ en el océano (OMM, s.d.i). Esto afecta la química del océano, reduciendo el pH medio del agua en un proceso conocido como acidificación del océano. No obstante, es importante señalar que, en promedio, el océano permanece ligeramente alcalino. Todos estos cambios tienen una amplia gama de impactos e interacciones en el océano y las zonas costeras (OMM, s.d.i). Los datos utilizados para calcular estos indicadores provienen de Naciones Unidas, el Informe Global de Cambio Climático, el Sistema Mundial de Observación del Clima (SMOC), Copernicus y el Gobierno francés. Las fichas metodológicas, con detalles sobre el cálculo de cada indicador, se pueden encontrar en https://jkk-code-otter.github.io/demo-dash/Dashboard/ocean_heat_content.html.

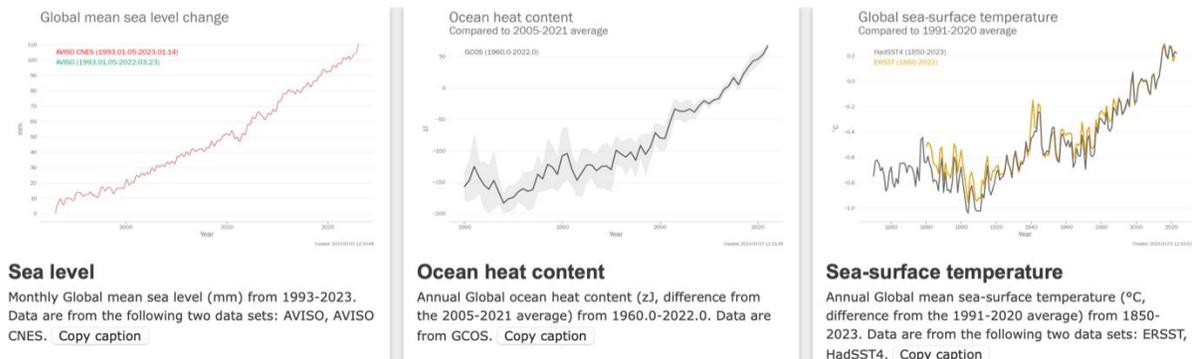
Figura 52: Contenido de calor del océano; Contenido de calor del océano hasta los 2000 m, mundo, 1960-2022; pH del océano, mundo, 1985-2020; Nivel del mar, mundo, 1993-2023; Olas de calor marinas



Fuente: OMM, Cuadro de indicadores clave.

El cuarto indicador presentado en este panel es el Nivel del Mar, referente al nivel medio global del mar (Figura 53). Este indicador se mide mediante satélites que utilizan altímetros de radar que registran el tiempo que tarda una señal de radar en llegar a la superficie del mar y regresar al satélite (OMM, s.d.f.). Los datos utilizados para calcular este indicador proceden de las Naciones Unidas y del Gobierno francés (OMM, s.d.f.). Los indicadores más pequeños dentro del nivel del mar son el contenido de calor del océano y la temperatura de la superficie del mar (OMM, s.d.j). Cabe señalar que el año 2022 fue clasificado como el más alto registrado. El valor medio para 2022 fue de 66,91 zJ en relación con el promedio de 2005-2021 (66,91-66,91 zJ según el conjunto de datos utilizado). El año 2021 fue clasificado como el segundo más alto registrado. El valor medio para 2021 fue de 53,36 zJ en relación con el promedio de 2005-2021 (53,36-53,36 zJ según el conjunto de datos utilizado) (OMM, s.d.j). Los datos utilizados para calcular estos indicadores provienen de Naciones Unidas, el Informe Global de Cambio Climático, el Sistema Mundial de Observación del Clima (SMOC), los gobiernos del Reino Unido, Francia y los EE.UU. Las hojas metodológicas, con detalles sobre el cálculo de cada indicador, se pueden encontrar en https://jkk-code-otter.github.io/demo-dash/Dashboard/sea_level.html.

Figura 53: Nivel del mar, mundo, 1993-2023; Contenido calórico del océano, mundo, 1960-2022; Temperatura de la superficie del mar, mundo, 1850-2023

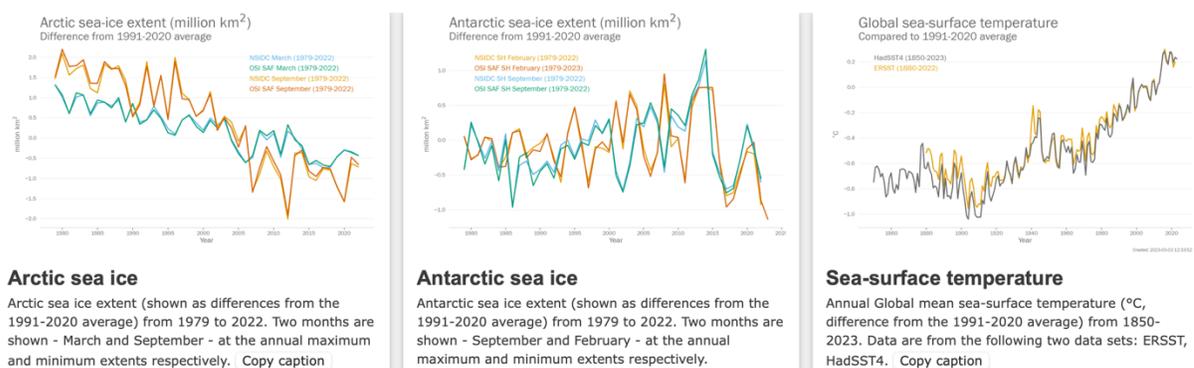


Fuente: OMM, Cuadro de indicadores clave.

El quinto indicador presentado en este panel es el hielo marino, refiriéndose al hielo que flota en la superficie del océano (Figura 54). Este indicador se estima a partir de las radiancias de microondas medidas por satélite (desde 1979) (OMM, s.d.f.). La extensión del hielo marino se calcula como el área de las celdas de la cuadrícula oceánica donde la concentración de hielo marino

supera el 15%. Aunque hay diferencias relativamente grandes en la extensión absoluta entre los conjuntos de datos, coinciden bien en cuanto a los cambios y tendencias de un año a otro. Los datos utilizados para calcular este indicador proceden de las Naciones Unidas, así como de la NASA y EUMETSAT (OMM, s.d.). Los indicadores más pequeños dentro del hielo marino son el hielo marino del Ártico, el hielo marino de la Antártida y la temperatura de la superficie del mar (OMM, s.d.k). El hielo marino afecta la transferencia de calor, energía, momento y gases entre la atmósfera y el océano. El hielo marino refleja la luz solar y absorbe relativamente poco en comparación con el agua oscura del océano. Si se reduce la capa de hielo marino, la superficie absorbe mucha más luz solar y se calienta, y a su vez el calentamiento puede reducir la capa de hielo marino (OMM, s.d.k). Este sistema de retroalimentación es una de las razones por las que el Ártico se ha calentado más rápido que el promedio mundial. Debido a que el hielo marino es hielo flotante, su derretimiento y crecimiento tienen poco efecto en el nivel del mar (OMM, s.d.k). Los datos utilizados para calcular estos indicadores provienen de Naciones Unidas, el Informe Global sobre Cambio Climático, el Sistema Mundial de Observación del Clima (SMOC), y los gobiernos del Reino Unido, Francia y Estados Unidos. Las fichas metodológicas, con detalles sobre el cálculo de cada indicador, se pueden consultar en https://jkk-code-otter.github.io/demo-dash/Dashboard/sea_ice_extent.html.

Figura 54: Hielo marino del ártico; Hielo marino antártico, Mundo, 1960-2022; Temperatura de la superficie del mar, mundo, 1850-2023.

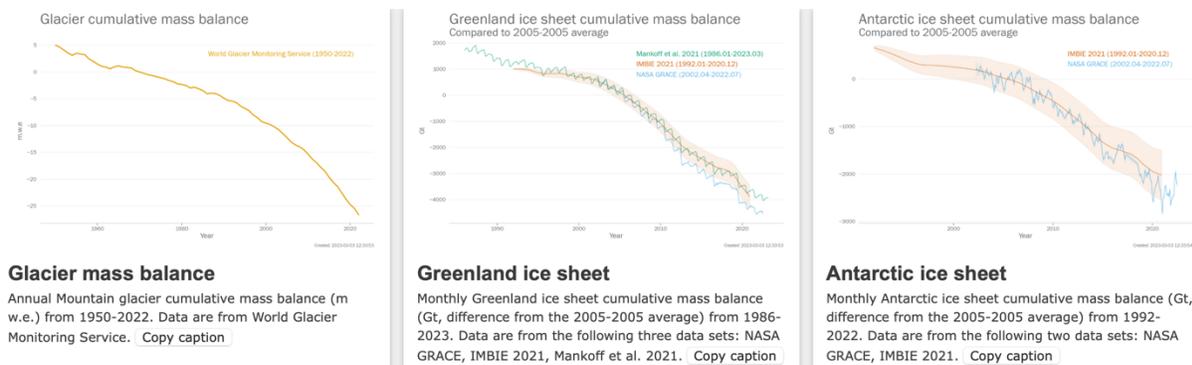


Fuente: OMM, Cuadro de indicadores clave.

El sexto y último indicador presentado en este panel es Glaciares y capas de hielo, referente al balance de masa glaciario (GMO, s.d.f) (Figura x). Aunque actualmente los glaciares se miden

utilizando distintas técnicas, se forman por la caída de nieve y su compactación hasta convertirse en hielo sólido. El hielo puede fluir cuesta abajo y, cuando alcanza altitudes más cálidas o llega al mar, puede derretirse o romperse en pedazos. Las grandes extensiones de hielo continuamente glaciado se conocen como capas de hielo. (OMM, s.d.l). Los datos utilizados para calcular este indicador provienen de Naciones Unidas y World Glacier. Servicio de Monitoreo (OMM, s.d.f). Indicadores más pequeños dentro de los glaciares y las capas de hielo son la capa de hielo de Groenlandia y la capa de hielo de la Antártida, ya que actualmente solo hay dos capas de hielo en la Tierra, las que se encuentran en estos ambos lugares. Las observaciones y mediciones han demostrado que se han estado perdiendo masa en las últimas décadas. (OMM, s.d.l). Los datos utilizados para calcular estos indicadores provienen de Naciones Unidas, World Glacier. Servicio de Monitoreo, NASA e IMBIE. Las fichas metodológicas, con detalles sobre el cálculo de cada indicador, se encuentran detalladas en https://jkk-code-otter.github.io/demo-dash/Dashboard/glaciares_y_capas_de_hielo.html.

Figura 55: Balance de masa de los glaciares, mundo, 1950-2022; Capa de hielo de Groenlandia, mundo, 1986-2023; Capa de hielo antártica, mundo, 1992-2022



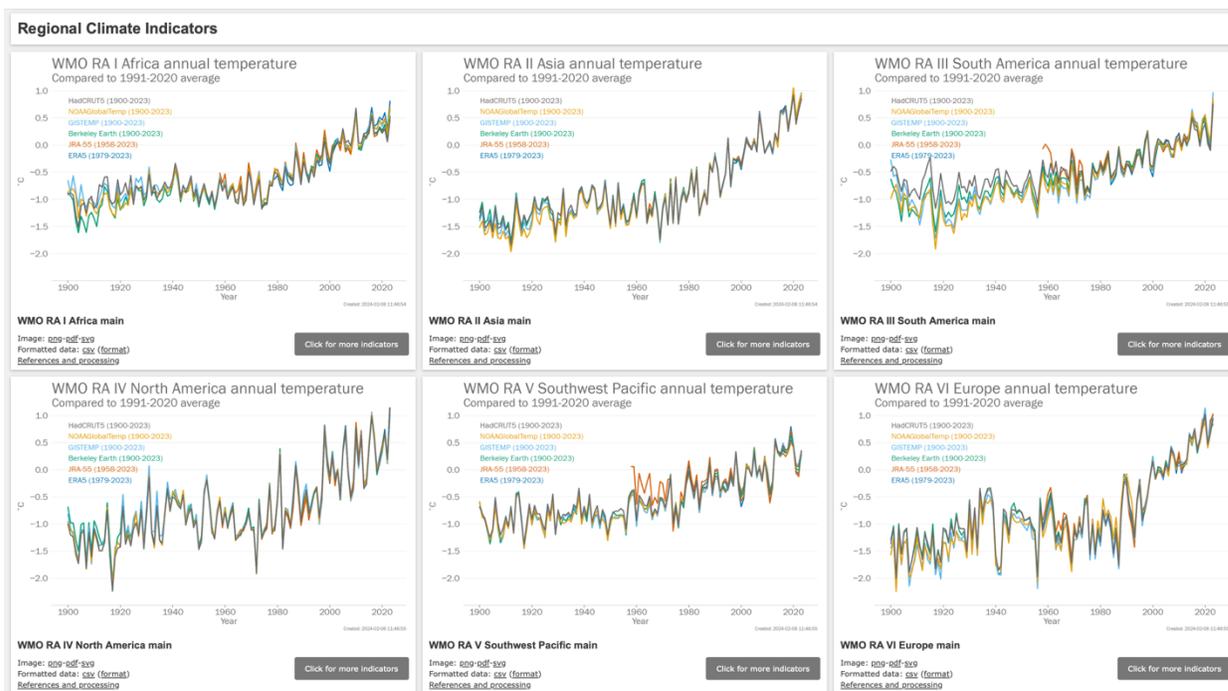
Fuente: OMM, Cuadro de indicadores clave

El Panel de Indicadores Climáticos Regionales también comienza presentando seis indicadores principales, de los cuales todos pueden abrirse y diseccionarse en indicadores más pequeños (OMM, s.d.m) (Figura x). Los principales indicadores clave son las temperaturas anuales de seis regiones alrededor del mundo, a saber, RA 1 África, RA 2 Asia, RA 3 América del Sur, RA 4 América del Norte, RA 5 Pacífico Sudoeste y RA 6 Europa (Figura 56). El año 2023 ha sido clasificado como el más caluroso registrado a escala mundial. El valor medio para 2023 fue de

0,56 °C con respecto al promedio de 1991-2020, y con respecto a la línea de base de 1961-1990, el valor medio para 2023 fue de 1,08 °C (OMM, s.d.m). En la temperatura media regional de la AR 1 de la OMM en África, el año 2023 se situó entre el 1.º y el 3.er más alto registrado, con un valor medio para el año de 0,61 °C con respecto al promedio de 1991-2020 y de 1,28 °C con respecto a la línea de base de 1961-1990. En lo que respecta a la temperatura media regional de la OMM AR 2 Asia, el año 2023 se clasificó como el segundo más alto registrado, con un valor medio para el año de 0,91 °C en relación con el promedio de 1991-2020 y 1,87 °C en relación con la línea de base de 1961-1990 (OMM, s.d.m). En cuanto a la temperatura media regional de la AR 3 de la OMM en América del Sur, el año 2023 también fue clasificado como el más alto registrado, con un valor medio para el año de 0,81 °C en relación con el promedio de 1991-2020 y de 1,37 °C en relación con la línea de base de 1961-1990. En lo que respecta a las temperaturas medias regionales de la OMM AR 4 América del Norte, el año 2023 se ubicó entre el 1.º y el 2.º más alto registrado, con un valor medio para el año de 1,18 °C en relación con el promedio de 1991-2020 y un total de 2,03 °C en relación con la línea de base de 1961-1990 (OMM, s.d.m). En lo que respecta a la temperatura media regional para la AR 5 de la OMM en el Pacífico sudoccidental, el año 2023 se ubicó solo entre el quinto y el décimo más alto registrado, con un valor medio para el año de 0,33 °C con respecto al promedio de 1991-2020 y de 0,80 °C con respecto a la línea de base de 1961-1990. En cuanto a la temperatura media regional de la AR 6 de la OMM en Europa, el año 2023 se situó entre el 1.º y el 2.º más alto registrado, con un valor medio para el año de 0,95 °C en relación con el promedio de 1991-2020 y de 1,99 °C en relación con la línea de base de 1961-1990 (OMM, s.d.m). Los datos utilizados para calcular estos indicadores proceden de Naciones Unidas, así como de Berkeley Earth, el Centro Europeo de Previsiones Meteorológicas a Plazo Medio, la NASA, el Gobierno del Reino Unido, la Agencia Meteorológica de Japón (JMA) y el Gobierno de Estados Unidos. Las fichas metodológicas, con detalles sobre el cálculo de cada indicador, se pueden encontrar en

<https://jjk-code-otter.github.io/demo-dash/RegionalDashboard/dashboard.html> .

Figura 56: Región principal de África de la AR I de la OMM; OMM AR II Asia Principal; OMM AR III América del Sur principal; OMM AR IV América del Norte Principal; OMM AR V Pacífico Suroeste Principal; OMM AR VI Europa principal; 1991-2020



Fuente: OMM, Cuadro de indicadores clave

Otros indicadores menores dentro de estas seis regiones son: Temperatura media regional para la AR 1 de la OMM en África del Norte; Temperatura media regional para la Región Administrativa 1 de la OMM en África Occidental; Temperatura media regional para la Región Administrativa 1 de la OMM en África Central; Temperatura media regional para la Región Administrativa 1 de la OMM en África Oriental; Temperatura media regional para la Región Administrativa 1 de la OMM en África meridional; Temperatura media regional para la Región Administrativa 1 de la OMM en el Océano Índico; Tendencias continentales; Tendencias regionales África; Mapa de anomalías de temperatura de África; Mapa de incertidumbre de anomalías de temperatura en África; Mapa de percentiles de precipitación en África (OMM, s.d.n); Mapa de anomalías de temperatura de Asia; Mapa de incertidumbre de anomalías de temperatura en Asia; Mapa de percentiles de precipitación de Asia (OMM, s.d.o); Temperatura media regional del Caribe; Temperatura media regional para México; Temperatura media regional de

Centroamérica; Temperatura media regional de América Latina y el Caribe; Tendencias regionales de ALC; Mapa de anomalías de temperatura de LAC; Mapa de incertidumbre de anomalías de temperatura de LAC; Mapa de percentiles de precipitación de LAC; Definiciones de la región de América Latina y el Caribe (OMM, s.d.p); Temperatura media regional de la tierra y del océano para la AR 5 de la OMM en el Pacífico sudoccidental; Mapa de anomalías de temperatura del suroeste del Pacífico ; Mapa de incertidumbre de anomalías de temperatura del suroeste del Pacífico ; Mapa de percentiles de precipitación del Pacífico suroeste (OMM, s.d.r); Mapa de anomalías de temperatura de Europa ; Mapa de incertidumbre de anomalías de temperatura en Europa; Mapa de percentiles de precipitación en Europa (OMM, s.d.s).

Además de producir sus propios indicadores, la Organización Meteorológica Mundial también es copatrocinadora del Sistema Mundial de Observación del Clima (SMOC), que “evalúa periódicamente el estado de las observaciones climáticas globales de la atmósfera, la tierra y el océano, y produce orientación para mejorarlas”. (OMM, s.d.t, traducción propia).

4.5 Sistema Mundial de Observación del Clima | SMOC

El Sistema Mundial de Observación del Clima (SMOC), creado en 1992 para garantizar que las observaciones y la información necesarias para abordar las cuestiones relacionadas con el clima se obtengan y se pongan a disposición de todos los usuarios potenciales, evalúa periódicamente el estado de las observaciones climáticas mundiales y elabora orientaciones para mejorarlas (SMOC, s.d., SMOC, s.d.). Copatrocinado por Organización Meteorológica Mundial (OMM), La Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI) de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), así como el Consejo Internacional para la Ciencia (ISC) y el Sistema Mundial de Observación del Clima, trabajan para lograr un mundo en el que las observaciones climáticas sean precisas y sostenidas, y el acceso a los datos climáticos sea libre y abierto (SMOC, s.d.a). Los paneles de expertos del SMOC también mantienen definiciones de Variables Climáticas Esenciales (VCE), que identifican lagunas al comparar el sistema de observación climática existente con estas VCE. Las VCE son las observaciones necesarias para monitoriar sistemáticamente los cambios climáticos de la Tierra. Los grupos de expertos elaboran

periódicamente planes sobre cómo mantener, coordinar y mejorar las observaciones físicas, químicas y biológicas (SMOC, s.d.a). Las observaciones respaldadas por el SMOC contribuyen a resolver desafíos en la investigación climática y también respaldan los servicios climáticos y las medidas de adaptación (SMOC, s.d.a). Desde 2020, la labor de la secretaria del SMOC también cuenta con el apoyo de la Unión Europea a través del Programa Copernicus (SMOC, s.d.b).

Clasificados en cuatro dominios diferentes, los Indicadores Climáticos Globales son un conjunto de parámetros que describen el cambio climático sin reducirlo únicamente a la temperatura, y están compuestos por información clave para los dominios más relevantes del cambio climático: temperatura y energía, composición atmosférica, océano y agua, así como la criosfera (SMOC, s.d.c). Estos indicadores climáticos globales fueron identificados por científicos y expertos en comunicación en un proceso de discurso dirigido por el SMOC durante talleres y reuniones de paneles científicos y fueron finalmente respaldados por la OMM. Estos forman la base de la Declaración Anual de la OMM sobre el Estado del Clima Mundial, que se presenta a la Conferencia de las Partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) (SMOC, s.d.c). Además, el Servicio de Cambio Climático Copernicus (C3S) de la Comisión Europea utiliza los indicadores implementados por los Indicadores Climáticos Globales para su informe anual "Estado del Clima Europeo". Estos siete indicadores principales se complementan con un conjunto de indicadores subsidiarios que proporcionan información adicional y permiten tener una visión más detallada de los cambios en el dominio respectivo (SMOC, s.d.c). Es importante señalar que los indicadores climáticos globales no se limitan a conjuntos de datos específicos o ciertas historias (SMOC, s.d.c).

4.5.1 Estado do Clima Global 2021

El sistema climático global es complejo. Para desentrañar tal complejidad, el Informe del Estado sobre el Clima Global de la OMM utiliza un total de siete indicadores climáticos para describir el cambio climático, proporcionando así una visión integral del clima a escala mundial (SMOC, s.d.c). Se utilizan para monitorear los dominios más relevantes para el cambio climático, incluida la composición de la atmósfera, los cambios energéticos derivados de la acumulación de gases de efecto invernadero y otros factores, así como las respuestas de la tierra, los océanos y el

hielo. El siguiente sitio web tiene como objetivo proporcionar una descripción general del informe del Estado del Clima (SMOC, s.d.c) producido anualmente. Cabe señalar que esta tabla contiene información del año 2021 en su versión más actualizada; cuando estos datos aún no están disponibles, se proporcionan estimaciones y datos del año 2020.

El primer indicador del SMOC del Estado del Clima Global son los gases de efecto invernadero (SMOC, s.d.c). Las concentraciones atmosféricas de gases de efecto invernadero reflejan *un* equilibrio entre las emisiones procedentes de actividades humanas, las fuentes y los sumideros. El aumento de los niveles de gases de efecto invernadero en la atmósfera debido a las actividades humanas es un factor importante del cambio climático. A pesar de los reveses causados por la COVID-19, los datos en tiempo real indican que las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero continuaron aumentando en 2021 (SMOC, s.d.c). De los tres grandes, el dióxido de carbono (CO₂) es el gas de efecto invernadero más comúnmente discutido, y su concentración atmosférica se mide en partes por millón (ppm). El metano (CH₄) y el óxido nitroso (N₂O) también son extraordinariamente importantes para el clima global y se miden en partes por mil millones (ppb). Dióxido de carbono: 418,81 ppm = 150% de los niveles preindustriales; Metano: 1889 ± 2 ppb = 262% de los niveles preindustriales; Óxido nitroso: 333,2 ± 0,1 ppb = 123% de los niveles preindustriales (SMOC, s.d.c). A pesar del éxito del Protocolo de Montreal, la larga vida útil en la atmósfera de ciertas sustancias químicas que se han ido eliminando gradualmente significa que todavía quedan suficientes como para causar un agotamiento total de la capa de ozono sobre la Antártida entre agosto y diciembre, creando lo que se conoce como el “agujero de ozono” (SMOC, s.d.c). A partir de 2021, el agujero es más grande y profundo que el 70% de los agujeros de ozono desde 1979, alcanzando una superficie máxima de 24,8 millones de ^{km}2.

El indicador más importante del Estado del Clima Global del SMOC es la Temperatura Media Global de la Superficie. A medida que aumentan las concentraciones de gases de efecto invernadero, también lo hace la temperatura superficial media global (GMST) (SMOC, s.d.c). La temperatura media global de la superficie del mar (GMST) se mide utilizando una combinación de la temperatura del aire sobre la tierra y la temperatura de la superficie del mar en áreas oceánicas, generalmente expresada como una anomalía del período de referencia. En 2021, la temperatura media global de los gases de efecto invernadero (GMST) fue 1,11 ± 0,13 °C más cálida que la línea de base preindustrial (1850-1900). Dadas las condiciones de enfriamiento de

La Niña, el 2021 fue más frío que los años recientes, pero los últimos 7 años siguen siendo los más cálidos registrados (SMOC, s.d.c).

Otro indicador del Estado del Clima Global del SMOC es la Precipitación. En comparación con la temperatura, la precipitación se caracteriza por una mayor variabilidad espacial y temporal (SMOC, s.d.c). En 2021, las grandes áreas con precipitaciones superiores a lo normal fueron Europa del Este, el Sudeste Asiático, el continente marítimo, las zonas del norte de América del Sur y el sureste de América del Norte. Mientras tanto, las regiones con déficit de precipitaciones incluyeron el suroeste de Asia y Oriente Medio, partes del sur de África, el sur de América del Sur y el centro de América del Norte (SMOC, s.d.c).

Otro indicador del Estado del Clima Global del SMOC es el Contenido de Calor de los Océanos. Aproximadamente el 90% del exceso de energía que se acumula en el sistema terrestre debido al aumento de las concentraciones de gases de efecto invernadero va al océano (SMOC, s.d.c). El contenido de calor del océano (OHC) es una medida de esta acumulación de calor en el sistema terrestre. Se mide a diferentes profundidades del océano, hasta 2.000 m de profundidad. Todos los conjuntos de datos coinciden en que las tasas de calentamiento de los océanos muestran un aumento particularmente fuerte en las últimas dos décadas (SMOC, s.d.c). En 2021, la capa de profundidad de 0 a 2000 m del océano global alcanzó un máximo histórico, superando el valor de 2020 en 14 ± 9 ZJ. Respecto al blanqueamiento de los corales, éstos son extremadamente sensibles a los cambios de temperatura. Su salud es vital porque crean ecosistemas enteros, sirven como fuente de alimento para millones de personas, protegen las costas de las tormentas y la erosión, y sirven como fuente de turismo (SMOC, s.d.c).

Otro indicador del Estado del Clima Global del SMOC es el aumento del nivel del mar. En 2021, el nivel medio del mar a nivel mundial alcanzó un nuevo récord (SMOC, s.d.c). Sin embargo, el nivel del mar no aumenta por igual en todas partes: los patrones regionales de cambio del nivel del mar están dominados por cambios locales en el contenido de calor y la salinidad del océano (SMOC, s.d.c).

Otro indicador del Estado del Clima Global del SMOC es la acidificación de los océanos. Un impacto del aumento de la concentración de CO₂ es la acidificación de los océanos (SMOC, s.d.c). El océano absorbe alrededor del 23% de las emisiones antropogénicas anuales de CO₂ a la atmósfera, lo que ayuda a aliviar los impactos del cambio climático, pero a un alto costo ecológico para el océano. El CO₂ reacciona con el agua de mar y aumenta su acidez (SMOC, s.d.c). La

acidificación de los océanos no sólo pone en peligro los organismos y los servicios ecosistémicos, incluida la seguridad alimentaria, al poner en peligro la pesca y la acuicultura, sino que también afecta la protección costera al debilitar los arrecifes de coral, que protegen las costas y fomentan el turismo (SMOC, s.d.c). A medida que el pH del océano disminuye, es decir, su acidez aumenta, su capacidad para absorber CO₂ de la atmósfera también disminuye. El pH medio global de los océanos ha ido disminuyendo de forma constante a tasas no observadas en al menos 26.000 años (SMOC, s.d.c).

Otro indicador del Estado del Clima Global del SMOC es la extensión del hielo marino. Este indicador mide las áreas cubiertas por una concentración de hielo superior al 15%. Este indicador del cambio climático es especialmente útil, dada la rapidez con la que se están produciendo los cambios en el Ártico y lo generalizadas que podrían ser las repercusiones de su cobertura (SMOC, s.d.c). En el mar Ártico, la extensión del hielo marino disminuyó muy rápidamente en junio y principios de julio de 2021, especialmente en las regiones del mar de Láptev y el mar de Groenlandia Oriental. Como resultado, la extensión del hielo marino en el Ártico alcanzó un mínimo histórico en la primera mitad de julio. El mínimo estacional final de septiembre estuvo por encima de los mínimos históricos (SMOC, s.d.c). La extensión del hielo marino en el Océano Austral estuvo en general por debajo del promedio de 1981-2010 durante 2021, alcanzando un mínimo relativamente bajo en febrero, aunque las condiciones estuvieron cerca del promedio durante la temporada de derretimiento del verano. El hielo marino antártico alcanzó su extensión anual máxima de 18,80 millones de km² el 30 de agosto de 2021 (SMOC, s.d.c). Aunque está cerca de la extensión promedio, este fue el segundo máximo más antiguo, ya que solo se produjo otro máximo en agosto (el de 2016). El año 2021 marcó el 25.º año consecutivo de balance de masa negativo para la capa de hielo de Groenlandia. Las temperaturas y la escorrentía del agua de deshielo estuvieron muy por encima de lo normal a fines de julio y agosto de 2021 (SMOC, s.d.c). El 14 de agosto se observaron precipitaciones por primera vez registrada en Summit Station, el punto más alto de la capa de hielo.

Otro indicador del Estado del Clima Global del SMOC es Balance de masa glacial. Los glaciares, incluidas las capas de hielo, están distribuidos por todo el planeta, con concentraciones en las altas cordilleras de Asia y América del Norte y del Sur (SMOC, s.d.c). Como proveedores de servicios ecosistémicos y de suministros de agua dulce para millones de personas en todo el mundo, la pérdida de glaciares tiene impactos significativos y directos tanto en el clima global

como en el desarrollo sostenible. Según datos de 32 glaciares de referencia en todo el mundo, en 2021 los glaciares perdieron menos masa que en los últimos años (SMOC, s.d.c). Sin embargo, existe una clara tendencia hacia una aceleración de la pérdida de masa en escalas de tiempo multidecadales. En el oeste de Canadá también se ha registrado una pérdida excepcional de masa glacial. Un verano inusualmente caluroso y seco en 2021 exacerbó la pérdida de masa de la mayoría de los glaciares en el sur de Columbia Británica, Alberta y el noroeste del Pacífico de Estados Unidos. En las montañas costeras de Columbia Británica, los glaciares Place y Helm perdieron más masa durante 2020-2021 que en cualquier otro año desde que comenzaron las mediciones en 1965 (SMOC, s.d.c). La deposición de partículas, incluidos hollín y cenizas, de la extensa actividad de incendios forestales regionales en el verano de 2021 significó que las superficies de los glaciares estuvieran inusualmente oscuras en julio y agosto, lo que provocó que estos absorbieran más luz solar de lo normal, contribuyendo a la pérdida extrema de masa.

Además de los indicadores, el Estado del Clima Global del SMOC también analiza los fenómenos extremos. El aumento de las temperaturas globales ha contribuido a que se produzcan fenómenos meteorológicos extremos más frecuentes y graves en todo el mundo, incluidas olas de frío y calor, inundaciones, sequías, incendios forestales y tormentas (SMOC, s.d.c). El aumento de las concentraciones atmosféricas de CO₂ produce efectos en cascada en otros seis indicadores climáticos clave que perpetúan el calentamiento y contribuyen a fenómenos de alto impacto, poniendo en riesgo el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). De manera similar, los cambios en el hielo marino en el Ártico pueden tener un efecto sobre fenómenos extremos. Tras un pico de desnutrición en 2020 (768 millones de personas), las proyecciones indicaban una disminución del hambre mundial a alrededor de 710 millones en 2021 (9%) (SMOC, s.d.c). Sin embargo, en octubre de 2021, las cifras en muchos países ya eran superiores a las de 2020. La cosecha de la primera temporada de 2021 en el centro y sur de África oriental se vio afectada negativamente por sequías prolongadas, en particular en Kenia, donde se estimó oficialmente que la producción de maíz era entre un 42 y un 70 % inferior a la media. Las condiciones climáticas extremas durante el fenómeno de La Niña de 2020/21 alteraron las temporadas de lluvias, lo que afectó los medios de vida y las temporadas agrícolas en todo el mundo. En el Caribe, Haití se ha visto triplemente afectado por terremotos, lluvias erráticas e inestabilidad política, lo que ha incrementado los daños agrícolas y ha empeorado significativamente la inseguridad alimentaria (SMOC, COSUDE).

El ciclón Eloise azotó Mozambique a fines de enero, durante la temporada de escasez en la región, cuando las vulnerabilidades estaban en su punto máximo y las comunidades afectadas todavía se estaban recuperando del ciclón Idai apenas dos años antes (SMOC, s.d.c). Más de 441.000 personas se vieron afectadas por el ciclón y más de 45.000 hectáreas de tierras agrícolas fueron destruidas. Las condiciones de sequía en el Cercano Oriente han reducido la producción de cereales a niveles inferiores a la media, lo que ha agravado los efectos sobre la agricultura y la seguridad alimentaria en contextos frágiles, en particular en el Afganistán y la República Siria. A mediados de julio de 2021, el centro de China se vio afectado por lluvias torrenciales que provocaron importantes pérdidas de vidas y daños materiales (SMOC, s.d.c). Esto ha suscitado preocupación por el posible impacto en el suministro de alimentos del país, ya que un millón de hectáreas de tierras de cultivo, principalmente maíz, soja y maní, se han visto afectadas, de las cuales un tercio ha sido diezmada. En general, los efectos combinados de los conflictos, los fenómenos meteorológicos extremos y las crisis económicas, exacerbados aún más por la pandemia de COVID-19, han provocado un aumento del hambre, socavando décadas de progreso hacia la mejora de la seguridad alimentaria mundial (SMOC, COSUDE).

Los fenómenos y condiciones climáticas extremas tuvieron repercusiones importantes y diversas en el desplazamiento de la población y la vulnerabilidad de las personas ya desplazadas a lo largo del año (SMOC, s.d.c). Desde Afganistán hasta América Central, las sequías, las inundaciones y otros fenómenos climáticos extremos están afectando a aquellos menos preparados para recuperarse y adaptarse. La sequía y las inundaciones han afectado las actividades agrícolas en Nigeria, lo que ha provocado la pérdida de vivienda y una mayor vulnerabilidad de las personas ya desplazadas por el conflicto en el noreste (SMOC, s.d.c). La situación se deterioró aún más en el primer semestre de 2021, con un estimado de 294.000 nuevos desplazamientos registrados entre enero y junio de 2021. En África Oriental, especialmente en Somalia y Etiopía, muchos de los más afectados ya vivían en campamentos superpoblados e inseguros para desplazados internos, a los que también se habían trasladado muchas personas recientemente desplazadas por las inundaciones (SMOC, s.d.c). Los agricultores cuyos cultivos fueron devastados por las langostas del desierto, también se vieron obligados a desplazarse en busca de ayuda para sobrevivir. En enero, los fuertes vientos e inundaciones causados por la tormenta tropical Chalane y luego el ciclón Eloise dañaron o destruyeron los refugios de más de 8.700 familias que ya estaban desplazadas internamente, así como escuelas y hospitales en Mozambique (SMOC, s.d.c).

Las lluvias monzónicas provocaron inundaciones masivas en Bangladesh y el desplazamiento de millones de personas tras el ciclón Yaas en junio de 2021 (SMOC, s.d.c). En los campos de refugiados rohingya en Cox's Bazar, más de 6.000 refugios resultaron dañados y más de 25.000 refugiados se vieron obligados a buscar abrigo en instalaciones comunales o con otras familias. Debido al riesgo continuo o creciente en sus áreas de origen (y retorno) o asentamiento, las personas que han sido desplazadas por eventos hidrometeorológicos y climáticos también pueden estar sujetas a desplazamientos repetidos y frecuentes, lo que deja poco tiempo para la recuperación entre un choque y el siguiente (SMOC, s.d.c). Estas situaciones resaltan la importancia de la preparación para desastres y la gestión de riesgos, pero también de apoyar soluciones de desplazamiento sostenibles que respalden la resiliencia de las personas que, de otra manera, podrían ver sus condiciones de vida erosionadas progresivamente por desastres y desplazamientos repetidos (SMOC, s.d.c). Los ecosistemas —incluidos los terrestres, de agua dulce, costeros y marinos— y los servicios que brindan se ven afectados por el cambio climático, y algunos son más vulnerables que otros. Los ecosistemas se están degradando a un ritmo sin precedentes, lo que limita su capacidad para sustentar el bienestar humano y socava su capacidad de adaptación para desarrollar resiliencia.

Los ecosistemas montañosos —las reservas de agua del mundo— son vulnerables y pueden verse profundamente afectados por el cambio climático debido a su baja capacidad de adaptación (SMOC, s.d.c). Esto podría afectar a 1,9 millones de personas que viven en zonas montañosas. El cambio climático podría exacerbar el estrés hídrico, especialmente en zonas con precipitaciones reducidas y donde las aguas subterráneas ya se están agotando, lo que afectaría la producción agrícola, las tierras cultivables y los más de 2.000 millones de personas que ya padecen estrés hídrico (SMOC, s.d.c). Sin embargo, aunque el clima está cambiando de maneras sin precedentes, todavía hay muchas opciones para aliviar los impactos, mediante la mitigación y la adaptación.

A medida que los fenómenos meteorológicos extremos se hacen más frecuentes e intensos, los pronósticos deben ir más allá de cómo será el clima *e incluir cómo se comportará* el mismo (SMOC, s.d.c). Los sistemas de alerta temprana permiten a las personas saber que se aproximan condiciones climáticas peligrosas e informan cómo los gobiernos, las comunidades y las personas pueden tomar medidas para minimizar los impactos inminentes. Sin embargo, un tercio de la población mundial, principalmente en los países menos adelantados y los pequeños Estados insulares en desarrollo, todavía no está cubierta por sistemas de alerta temprana (SMOC,

COSUDE). En África, la situación es aún peor: alrededor del 60% de la población carece de cobertura. Para abordar este desafío, el Secretario General de las Naciones Unidas, António Guterres, ha encargado a la Organización Meteorológica Mundial que lidere el esfuerzo para garantizar que todas las personas en la Tierra estén protegidas por sistemas de alerta temprana dentro de cinco años. Sin embargo, incluso si se mejora la adaptación, el clima seguirá cambiando a menos que se aborden los factores subyacentes (SMOC, s.d.c). Según el IPCC, sin reducciones inmediatas y profundas de las emisiones en todos los sectores y regiones, será imposible mantener el calentamiento por debajo de 1,5 °C. Afortunadamente, hay formas en las que todos pueden hacer su parte.

Todos los datos utilizados en el cálculo de estos indicadores son propiedad de SMOC, como la OMM, la NASA en Estados Unidos, el Reino Unido, la Universidad de East Anglia, el Centro Europeo de Previsiones Meteorológicas a Medio Plazo, el Servicio de Cambio Climático Copernicus y la Agencia Meteorológica de Japón (SMOC, s.d.c). El método combina millones de observaciones meteorológicas y marinas, incluidas las de satélites, con modelos para producir un reanálisis completo de la atmósfera. La combinación de observaciones con modelos permite estimar las temperaturas en cualquier momento y en cualquier lugar del planeta, incluso en zonas con escasez de datos, como las regiones polares (SMOC, s.d.c). Se utilizan conjuntos de datos reconocidos internacionalmente para todos los demás indicadores climáticos importantes. Los detalles completos están disponibles en el informe sobre el Estado del Clima Global, y las fichas metodológicas, con detalles sobre el cálculo de cada indicador, se pueden encontrar en <https://gcos.wmo.int/es/global-climate-indicators>.

4.6 Copernicus

Otra institución que produce indicadores en el campo del cambio climático es Copernicus. La institución, que lleva el nombre del famoso científico y observador Nicolás Copérnico, le rinde homenaje a él y a su teoría del universo heliocéntrico, una contribución pionera a la ciencia moderna. Como el componente de observación de la Tierra del programa espacial de la Unión Europea, Copernicus, “observa nuestro planeta y su medio ambiente en beneficio de todos los ciudadanos europeos”. (Copérnico, s.d., traducción propia). En otras palabras, así como Copérnico

abrió al hombre a un universo infinito, anteriormente limitado por la rotación de los planetas y el Sol alrededor de la Tierra, esta institución ofrece servicios de información que se basan en la observación de la Tierra por satélite y en datos in situ (no espaciales), con un interés particular en el espacio europeo. Así como la humanidad pudo beneficiarse de su intuición, que puso en marcha un espíritu de descubrimiento a través de la investigación científica, permitiéndonos entender mejor el mundo en el que vivimos, el mundo entero puede beneficiarse de estos descubrimientos (Copérnico, s.d.). Grandes cantidades de datos globales procedentes de satélites y sistemas de medición terrestres, aéreos y marítimos proporcionan información para ayudar a los proveedores de servicios, las autoridades públicas y otras organizaciones internacionales a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos europeos y mucho más. Los servicios de información prestados son gratuitos y de libre acceso para los usuarios (Copernicus, s.d.).

El programa Copernicus está coordinado y gestionado por la Comisión Europea (Copernicus, s.d.). El desarrollo de la infraestructura de observación se lleva a cabo bajo la égida de la Agencia Espacial Europea para el componente espacial, y de la Agencia Europea del Medio Ambiente y los Estados Miembros para el componente in situ. El programa Copernicus se ejecuta en colaboración con los Estados miembros, la Agencia Espacial Europea (ESA), la Organización Europea para la Explotación de Satélites Meteorológicos (EUMETSAT), el Centro Europeo de Previsiones Meteorológicas a Medio Plazo (CEPMPM), las agencias de la UE y Mercator Océan, la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) y el Centro Común de Investigación (JRC) (Copernicus, s.d.).

Copernicus cuenta con un conjunto de satélites dedicados a la observación, los cuales incluyen las familias Sentinel y misiones contribuyentes (satélites comerciales y públicos existentes) (Copernicus, s.d.a). Los satélites Sentinel están diseñados específicamente para satisfacer las necesidades de los servicios Copernicus y sus usuarios. Desde el lanzamiento de Sentinel-1A en 2014, la Unión Europea ha iniciado un proceso para poner en órbita una constelación de casi 20 satélites más antes de 2030. Copernicus también recopila información de sistemas in situ, como estaciones terrestres, que proporcionan datos adquiridos por una multitud de sensores en tierra, en el mar o en el aire (Copernicus, s.d.a). Los servicios de Copernicus transforman esta riqueza de datos satelitales e in situ en información de valor añadido mediante el procesamiento y análisis de los datos. Los conjuntos de datos que se remontan a años y décadas se pueden comparar y buscar, lo que garantiza el seguimiento de los cambios; los patrones son examinados y se utilizan para

crear mejores pronósticos, por ejemplo del océano y la atmósfera. Los mapas se crean a partir de imágenes, se identifican características y anomalías, y se extrae información estadística (Copernicus, s.d.a).

Estas actividades de valor añadido se optimizan a través de seis flujos de servicios temáticos de Copernicus: Atmósfera, Marino, Tierra, Cambio climático, Seguridad y Emergencias (Copernicus, s.d.a). La información proporcionada por los servicios de Copernicus puede ser utilizada por los usuarios finales para una amplia gama de aplicaciones en diversas áreas. Esto incluye la gestión de áreas urbanas, el desarrollo sostenible y la protección de la naturaleza, la planificación regional y local, la agricultura, la silvicultura y la pesca, la salud, la protección civil, la infraestructura, el transporte y la movilidad, así como el turismo (Copernicus, s.d.a). Los principales usuarios de los servicios de Copernicus son los responsables políticos y las autoridades públicas que necesitan la información para desarrollar legislación y políticas ambientales, o para tomar decisiones críticas en caso de emergencia, como un desastre natural o una crisis humanitaria. Basándose en los servicios de Copernicus y los datos recopilados a través de Sentinels y misiones contribuyentes, muchos servicios de valor añadido pueden adaptarse a necesidades públicas o comerciales específicas, lo que genera nuevas oportunidades de negocio (Copernicus, s.d.a).

En diciembre de 2017, la Comisión Europea completó un estudio a gran escala que analizó los beneficios económicos, sociales y ambientales del programa Copernicus, en función de varios escenarios de desarrollo, centrándose únicamente en Europa y cubriendo el período de 2017 a 2035 (Copernicus, s.d.a). Este estudio tuvo como objetivo establecer un valor monetario de todos los beneficios generados por el programa Copernicus para los usuarios intermedios y finales, con el objetivo final de proporcionar a la UE y a los responsables políticos nacionales una estimación del retorno potencial de la inversión. Para mostrar las conclusiones de este estudio reciente, la Comisión Europea ha publicado un folleto, un informe y un resumen ejecutivo (Copernicus, s.d.a). El Informe de mercado de Copernicus y varios estudios económicos anteriores ya han demostrado el enorme potencial del programa para la creación de empleo, la innovación y el crecimiento.

El Servicio de Cambio Climático de Copernicus (C3S) proporciona información de inteligencia climática a una amplia audiencia, incluidos responsables de políticas, agencias hidrológicas y meteorológicas, la prensa y el público en general (Copernicus, s.d.b). Las principales publicaciones del Servicio incluyen los Boletines Climáticos mensuales y el informe anual sobre el Estado del Clima en Europa, con análisis que abarcan las condiciones y los eventos

climáticos del mes y el año calendario anteriores respectivamente, tanto a nivel global como en las regiones europea y polar. Como parte de sus actividades de inteligencia climática, el C3S también actualiza periódicamente los Indicadores Climáticos, lo que ayuda a comprender las tendencias climáticas globales y regionales a largo plazo (Copernicus, s.d.b). Estos productos se basan en una variedad de datos climáticos y difieren en cuanto a su tiempo y alcance e incluyen documentación y orientación relacionada con su producción y explotación.

4.6.1 Pulso climático de Copérnico

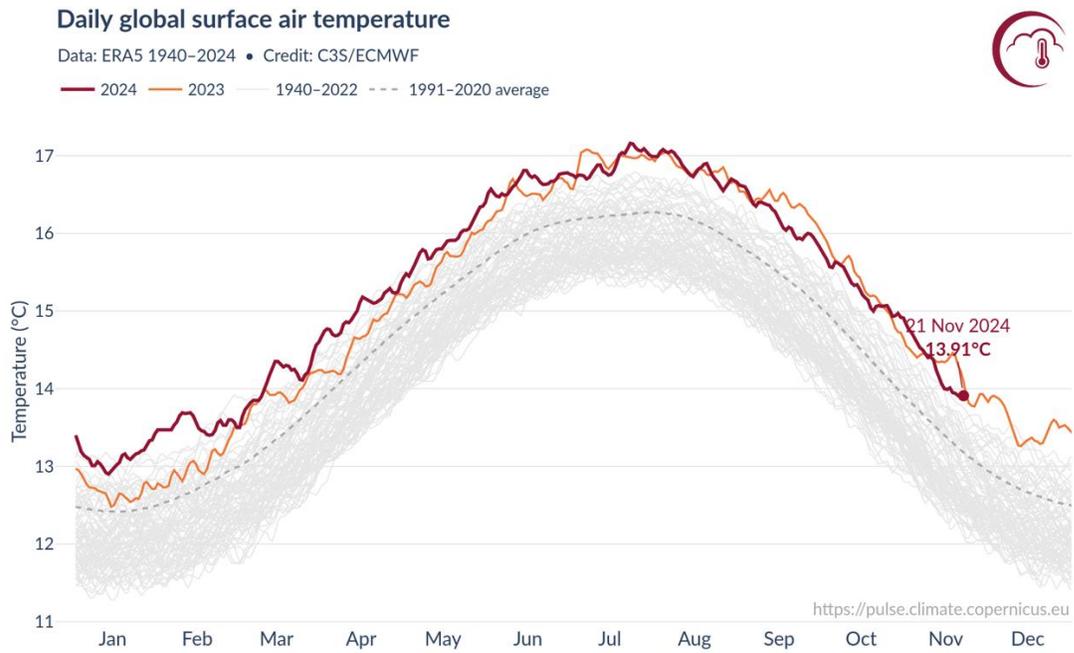
Otro intento reciente de visualizar el alcance de la crisis climática es el Pulso Climático. Las temperaturas medias globales récord observadas en 2023 han demostrado la importancia de vigilar de cerca nuestro clima (Copérnico, s.d.c). Para que el seguimiento del clima sea más intuitivo y esté disponible para todos el Servicio de Cambio Climático de Copernicus (C3S) presenta Pulso Climático, una nueva aplicación interactiva que proporciona una imagen concisa y precisa del estado casi en tiempo real de nuestro clima. Los datos del Servicio de Cambio Climático de Copernicus siempre estuvieron disponibles por medio del Almacén de Datos Climáticos, pero manipular y procesar diferentes conjuntos de datos puede ser un desafío para algunos usuarios.(Copernicus, s.d.c). Para que los datos sean más accesibles a un público más amplio, C3S ha lanzado Pulso Climático, una herramienta interactiva e intuitiva que muestra datos clave sobre la temperatura media global del aire en la superficie y la temperatura de la superficie del mar, permitiendo a los usuarios comprender mejor cómo está cambiando nuestro clima, explorar diferentes años, descargar y compartir los datos, gráficos y mapas. Pulso Climático se basa en los mismos datos que C3S utiliza para sus actividades de monitoreo del clima: el conjunto de datos de reanálisis ERA5, pero los datos se reprocesan para hacerlos más accesibles y se ofrecen solo dos días después del tiempo real (Copernicus, s.d.c). Se ha lanzado una versión beta de la aplicación y se actualizará en los próximos meses.

Con Pulso Climático, los usuarios pueden explorar gráficos y mapas, y comparar diferentes años y diferentes regiones, para obtener una mejor comprensión de la dinámica del clima a escala diaria, mensual, anual e interanual (Copernicus, s.d.c). Los usuarios también pueden descargar y compartir fácilmente los datos y gráficos. Como la aplicación tiene como objetivo hacer que la

exploración de datos sea accesible para todos, Pulso Climático se centra en las variables clave que nos permiten comprender nuestro clima: la temperatura del aire y la temperatura del mar (Copernicus, s.d.c). De forma predeterminada, el gráfico de series de tiempo nos permite ver cómo se compara el último año con los años anteriores y el promedio moderno de largo plazo (1991-2020). El período de referencia promedio preindustrial (1850-1900) se incluirá en una futura actualización (Copernicus, s.d.c). Con un solo clic, los usuarios pueden seleccionar y deseleccionar los años deseados y, desde un menú desplegable, resaltar más años para comparar. Al pasar el cursor sobre el gráfico, los usuarios pueden obtener valores diarios precisos. La serie temporal de anomalías de temperatura muestra cómo se comparan años seleccionados con el promedio 1991-2020 (y pronto con el promedio preindustrial) (Copernicus, s.d.c). La anomalía de temperatura nos permite poner en perspectiva los valores absolutos comparándolos con los valores a largo plazo para el mismo período. La selección se puede restablecer en cualquier momento con un simple clic en el botón dedicado (Copernicus, s.d.c).

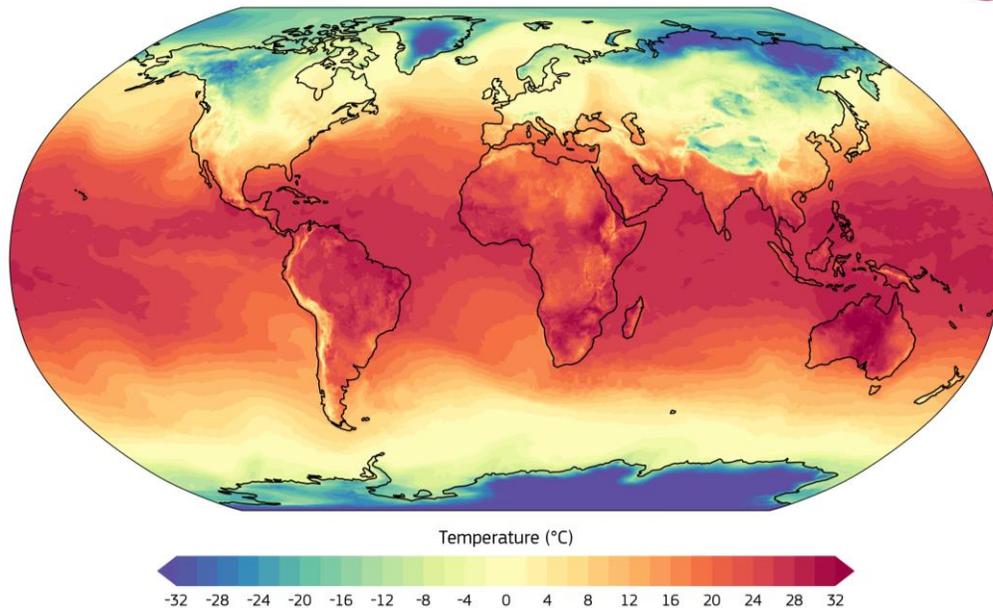
La aplicación de mapas muestra la temperatura superficial global anual, mensual o diaria y permite a los usuarios explorar cualquier parte del globo con un mouse (computadora de escritorio) o con los dedos (móvil, tableta) , y acercar o alejar la distancia (Copernicus, s.d.c). El globo proporciona datos de valores absolutos y anomalías. Los datos globales, que son más complejos que las series temporales, se pueden descargar desde el almacén de datos climáticos del C3S a través de los enlaces proporcionados en Pulso Climático. Los mismos principios anteriores se aplican a las series temporales de temperatura de la superficie del mar y del globo, que para 2023 muestra un salto sin precedentes en comparación con años anteriores que preocupa y confunde a los científicos (Copernicus, s.d.c). Por último, pero no menos importante, los usuarios pueden descargar y compartir los datos en formato CSV o como imagen para compartirlos fácilmente. Los botones de ayuda proporcionan orientación e información adicional sobre los gráficos, mapas y conjuntos de datos. Con este esfuerzo, que elimina algunos obstáculos en el manejo y procesamiento de datos climáticos, el C3S reafirma su compromiso de hacer que los datos climáticos de calidad sean accesibles para todos (Copernicus, s.d.c).

Figura 57: Temperatura del aire en la superficie global, por año



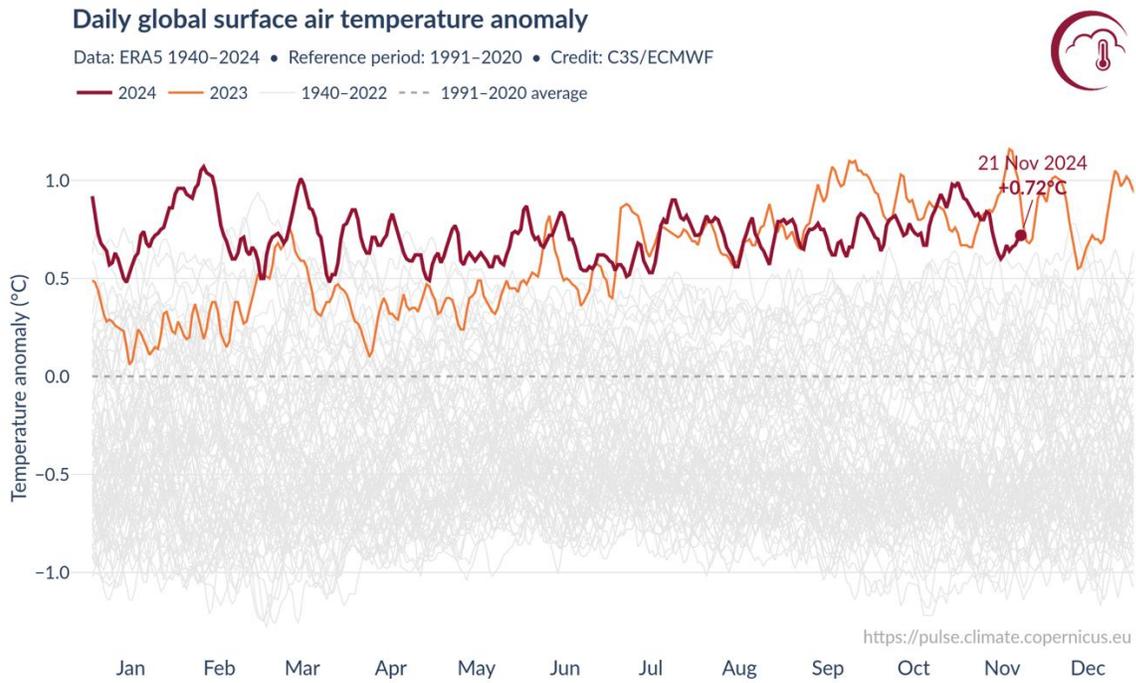
SURFACE AIR TEMPERATURE • 21 NOV 2024

Data: ERA5 • Credit: C3S/ECMWF



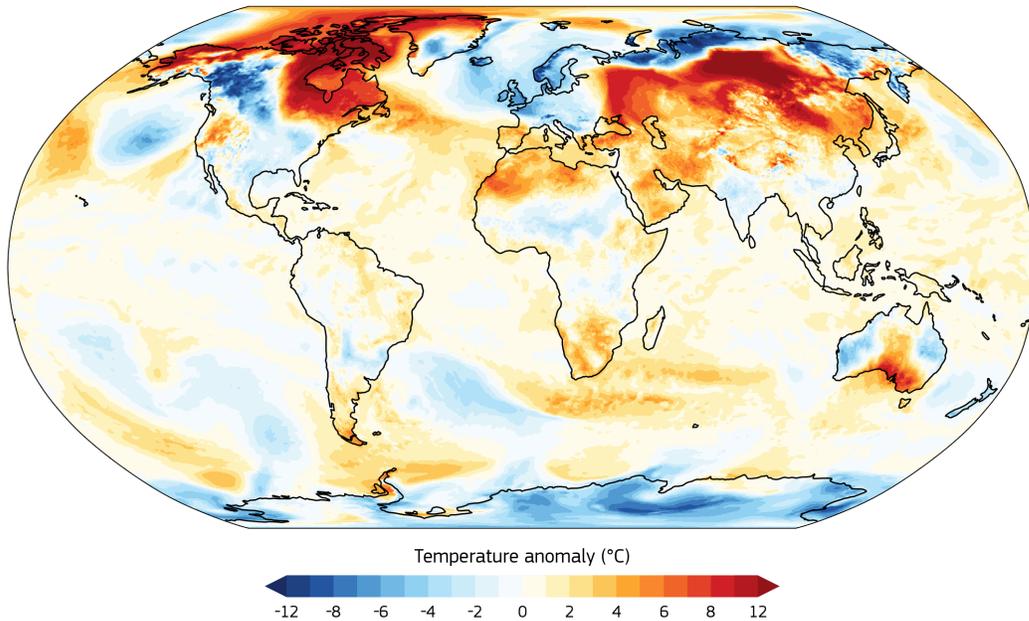
Fuente: Copérnico, Pulso Climático

Figura 58: Anomalía de la temperatura superficial global



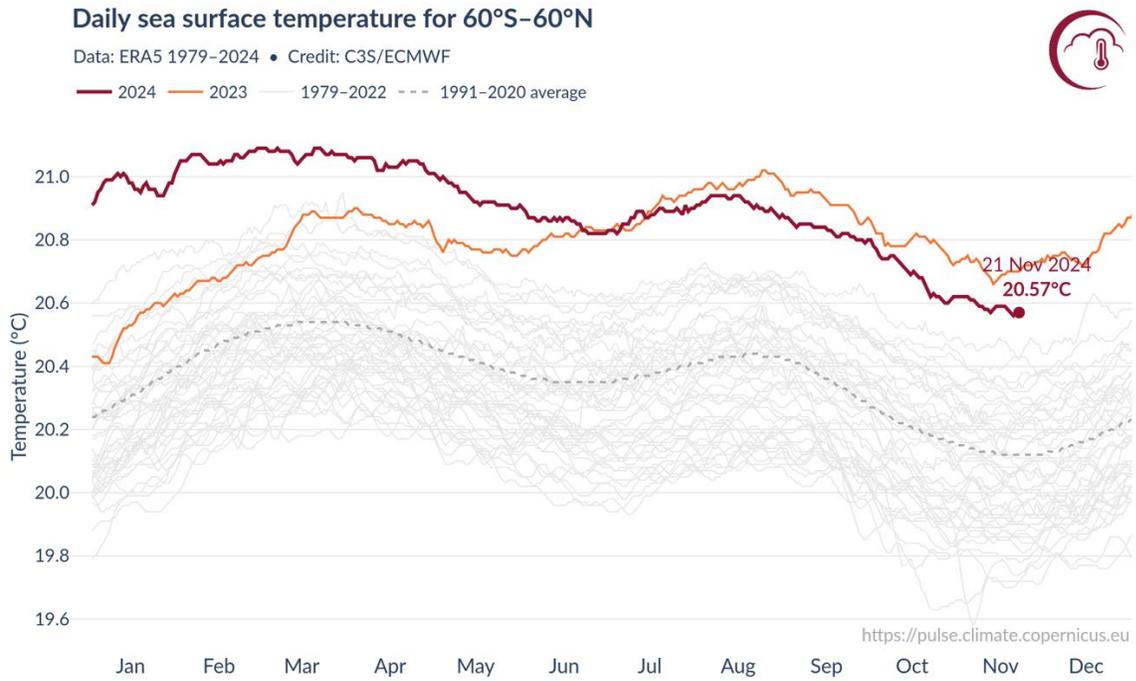
SURFACE AIR TEMPERATURE ANOMALY • 21 NOV 2024

Data: ERA5 • Reference period: 1991-2020 • Credit: C3S/ECMWF



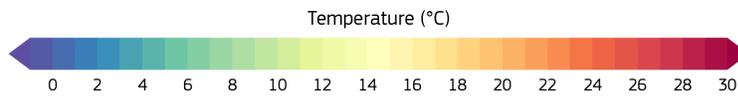
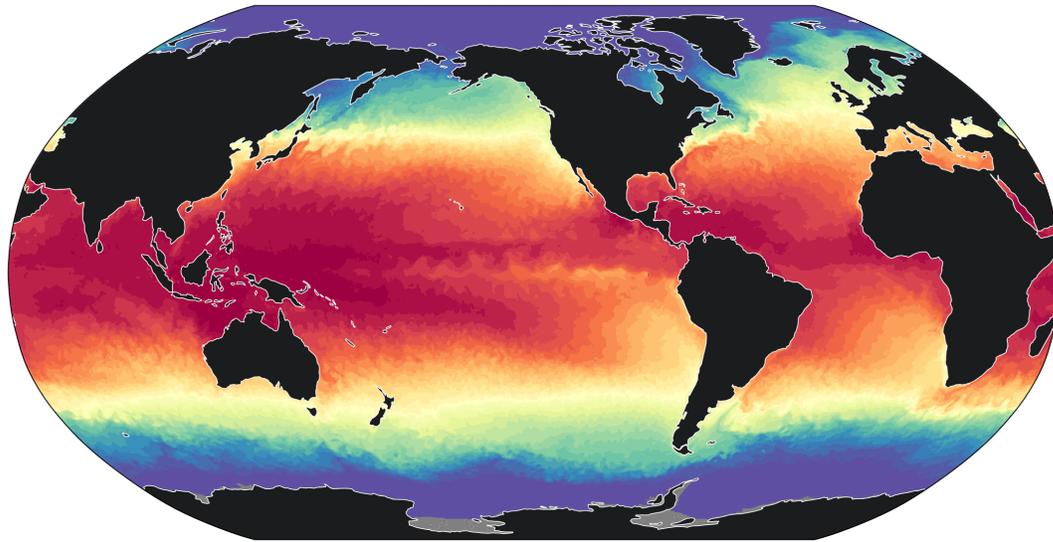
Fuente: Copérnico, Pulso Climático

Figura 59: Temperatura de la superficie del mar



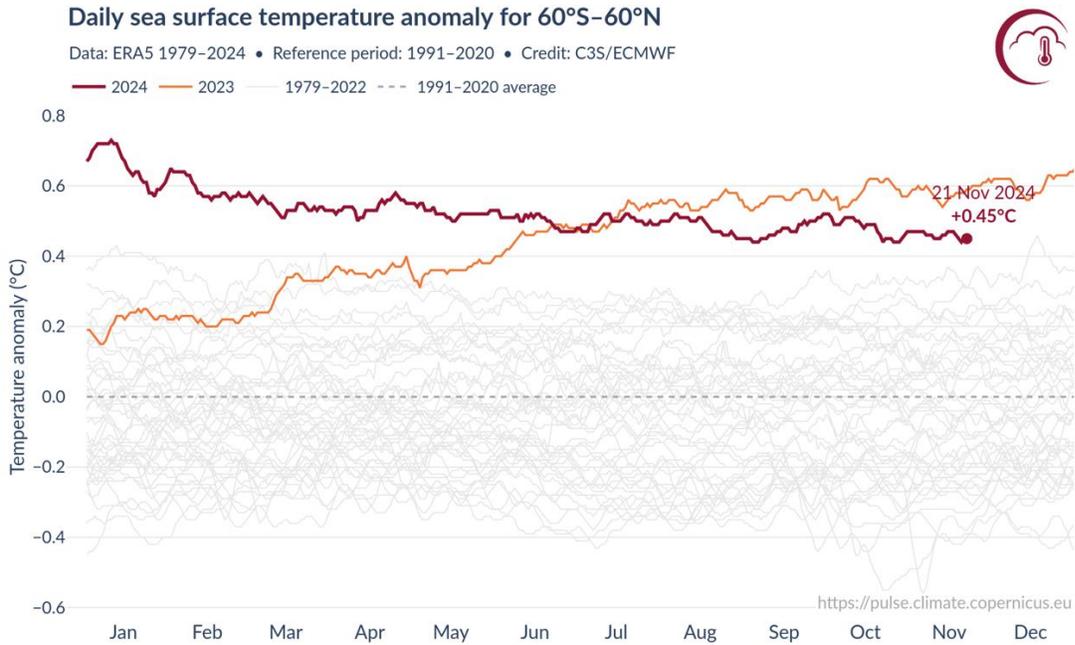
SEA SURFACE TEMPERATURE • 21 NOV 2024

Data: ERA5 • Credit: C3S/ECMWF



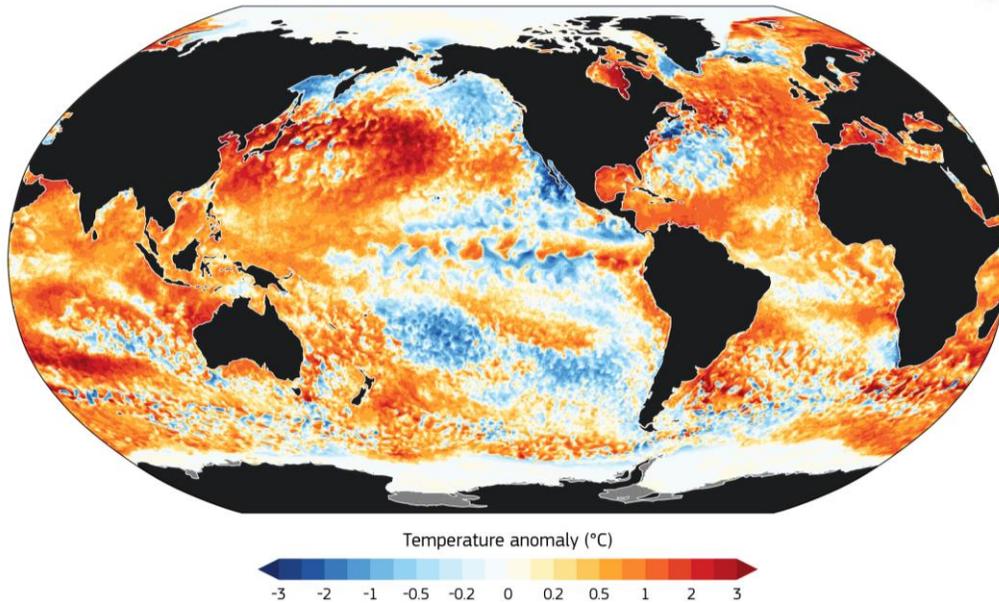
Fuente: Copérnico, Pulso Climático

Figura 60: Anomalía de la temperatura de la superficie del mar



SEA SURFACE TEMPERATURE ANOMALY • 21 NOV 2024

Data: ERA5 • Reference period: 1991–2020 • Credit: C3S/ECMWF



Fuente: Copérnico, Pulso Climático

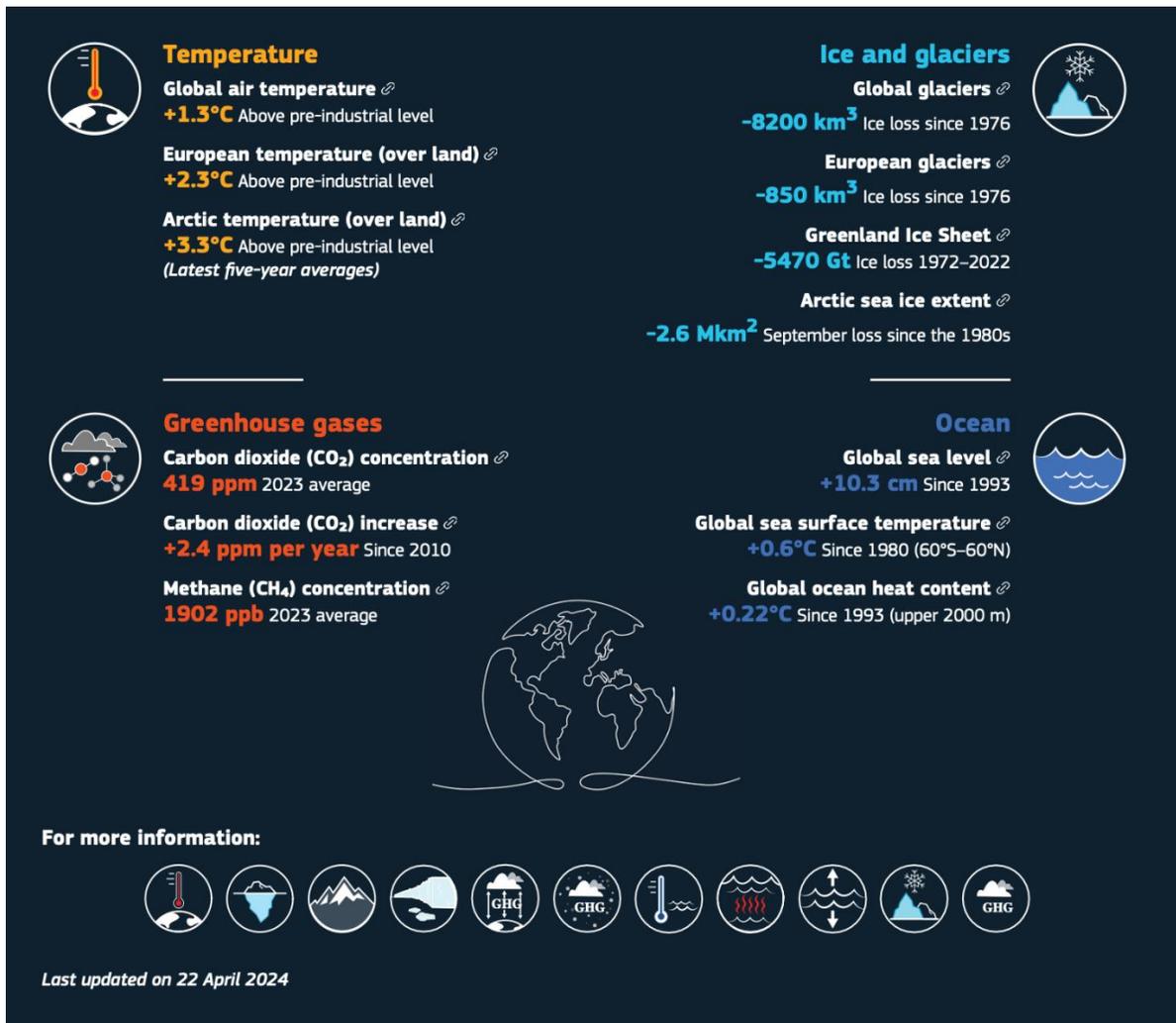
Pulso climático es una nueva aplicación web interactiva desarrollada y mantenida por Servicio de Cambio Climático de Copernicus (C3S) para hacer que el monitoreo del clima sea más accesible

a una amplia audiencia (Copernicus, s.d.). Esta página proporciona gráficos y mapas diarios de la temperatura global del aire en la superficie y de la temperatura de la superficie del mar actualizados casi en tiempo real, así como un archivo de mapas diarios, mensuales y anuales anteriores. El Pulso Climático complementa otras actividades regulares de monitoreo climático realizadas por el Equipo de Inteligencia Climática del C3S, incluyendo su Boletín Climático mensual y sus informes sobre el Estado del Clima en Europa y Aspectos Destacados del Clima Global (Copérnico, s.f.). Los datos utilizados para calcular estos indicadores son propios de Copernicus y las fichas metodológicas, con detalles sobre el cálculo de cada indicador, se pueden encontrar en <https://pulse.climate.copernicus.eu>. Los gráficos presentados aquí se basan en datos del reanálisis climático ERA5, un conjunto de datos globales producido para C3S por el Centro Europeo de Previsiones Meteorológicas a Medio Plazo (CEPMPM) (Copernicus, s.d.).

4.6.2 Indicadores climáticos de Copérnico

Además del Pulso Climático, Copernicus también tiene sus propios indicadores de cambio climático. Los indicadores climáticos muestran la evolución a largo plazo de varias variables clave que se utilizan para evaluar las tendencias globales y regionales en un clima cambiante (Figura 61) (Copernicus, s.d.e). Se actualizan al menos una vez al año para la publicación del Estado del Clima Europeo.

Figura 61: Indicadores climáticos



Fuente: Copernicus, Indicadores climáticos

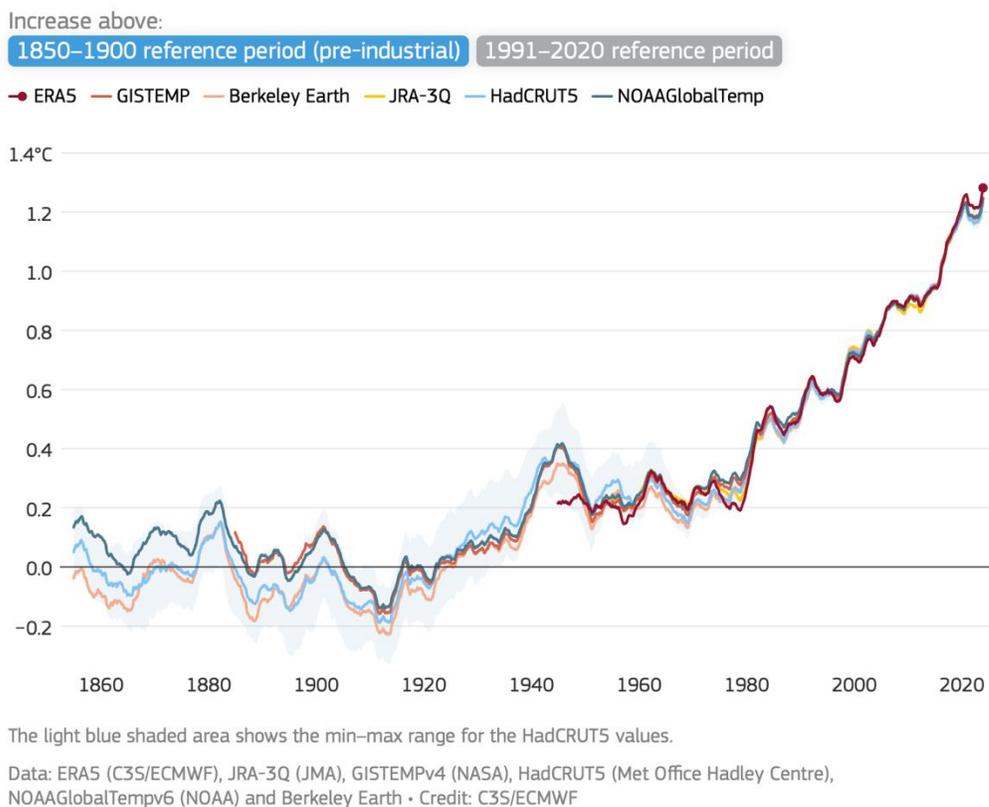
De todos los indicadores producidos por Copernicus, se presentan cuatro. El primero es el Indicador de Temperatura, que incluye la temperatura media global, la temperatura de toda la Tierra, la temperatura europea y la temperatura del Ártico. Según el Acuerdo de París de 2015, cada cinco años los países revisan sus avances en la limitación de las emisiones de gases de efecto invernadero (Copernicus, s.d.). El objetivo principal es contener el aumento de la temperatura media mundial cercana a la superficie, muy por debajo de los 2 °C con respecto a los niveles preindustriales y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento a 1,5 °C. En consonancia con este equilibrio regular, el C3S proporciona un indicador de la temperatura global promediando valores durante períodos sucesivos de 60 meses (Copernicus, s.d.). Este promedio reduce la señal

de variabilidad natural de corto plazo, como la asociada con los eventos de El Niño y las erupciones volcánicas, que también reducen las diferencias entre los conjuntos de datos de temperatura disponibles. Sin embargo, todavía se observan variaciones de temperatura a largo plazo, como las asociadas con fluctuaciones decenales y multidecenales en las temperaturas de la superficie del mar (Copernicus, s.d.).

Respecto a la temperatura media global, la temperatura media global de los últimos cinco años (2019-2023) fue considerada la más alta registrada, y el 2023 el año más cálido registrado. Los siguientes años más cálidos son 2016 y 2020 (Figura 62) (Copernicus, s.d.f.). Las temperaturas más frías de 2021 y 2022 coincidieron con un evento prolongado de La Niña. Todos los conjuntos de datos muestran que los nueve años de 2015 a 2023 son los nueve años más cálidos registrados, incluso si la clasificación de algunos de los años individuales es diferente. Se estima que el aumento de las temperaturas medias quinquenales desde la segunda mitad del siglo XIX fue de 1,2 a 1,3 °C (Copérnico, s.f.). Ha habido un aumento promedio de 0,1 °C aproximadamente cada cinco años desde mediados de la década de 1970, pero esta tasa de calentamiento no ha sido constante. Por ejemplo, los promedios de cinco años centrados en los años 2003 a 2012 muestran pocos cambios, y luego aumentan bruscamente debido al calor récord a partir de 2015. La tasa media de aumento de la temperatura, según ERA5, es de 0,20 °C por década desde 1979 hasta 2023, con un intervalo de confianza del 95% de $\pm 0,03^{\circ}\text{C}$ (Copérnico, s.d.). Los datos utilizados para calcular este indicador provienen de la Unión Europea y las fichas metodológicas, con detalles sobre el cálculo de cada indicador, se pueden encontrar en <https://climate.copernicus.eu/climate-indicators/temperature>.

Figura 61: Aumento de la temperatura media global, por año

Increase in global average temperature



Fuente: Copernicus, Indicadores climáticos

En relación con la temperatura en toda la Tierra, el aumento promedio de la temperatura desde la década de 1970 ha sido de alrededor de 1,4 a 1,5 °C, en comparación con alrededor de 1,0 °C para el promedio global. Según ERA5, la tasa media de aumento sobre la tierra es de $0,32 \pm 0,03$ °C ^[4] por década desde 1979 hasta 2023 (Copernicus, s.d.). El aumento de temperatura en los mares sin hielo es aproximadamente la mitad que en la tierra; sin embargo, representa aproximadamente la mitad del aumento de la temperatura media mundial, debido a que el área de la superficie de la Tierra cubierta por el mar es mucho mayor que el área cubierta por la tierra. Las lagunas en la cobertura de las observaciones disponibles para ERA5 y JRA-3Q son significativas en las primeras décadas de estos conjuntos de datos, y sus temperaturas sobre la tierra son inferiores a las de los otros conjuntos de datos durante gran parte del período 1940-1980 (Copernicus, s.d.). Esto se

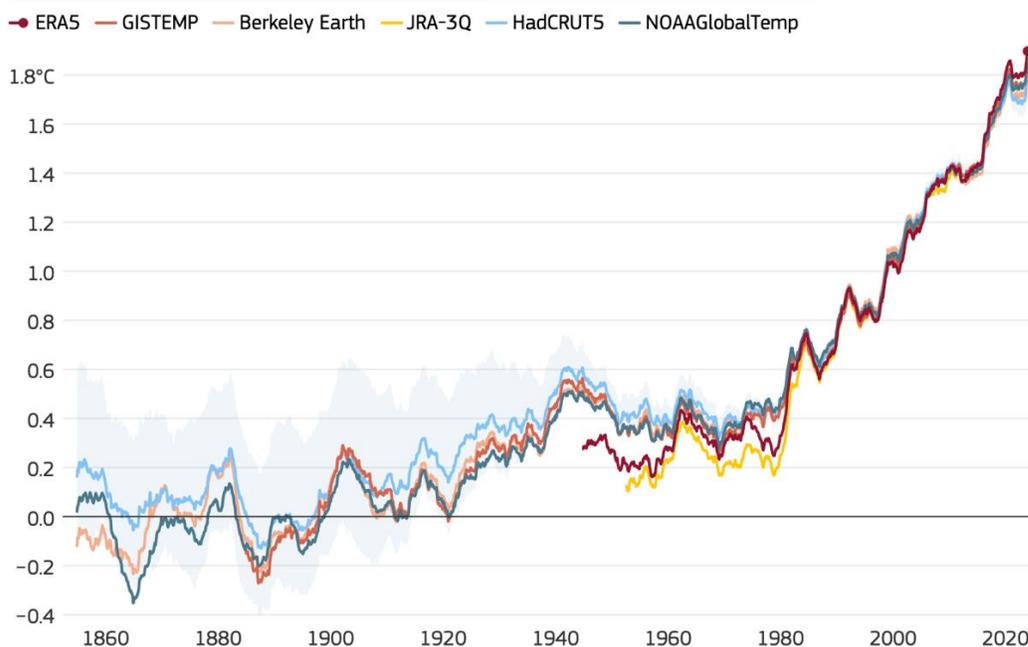
compensa en gran medida en los valores medios globales por las diferencias en las temperaturas de la superficie del mar y las temperaturas del aire sobre el hielo marino. Los datos utilizados para calcular este indicador provienen de la Unión Europea y las fichas metodológicas, con detalles sobre el cálculo de cada indicador, se pueden encontrar en <https://climate.copernicus.eu/climate-indicators/temperature>.

Figura 62: Aumento de la temperatura media en la Tierra, por año

Increase in average temperature over land

Increase above:

1850–1900 reference period (pre-industrial) 1991–2020 reference period



The light blue shaded area shows the min–max range for the HadCRUT5 values.

Data: ERA5 (C3S/ECMWF), JRA-3Q (JMA), GISTEMPv4 (NASA), HadCRUT5 (Met Office Hadley Centre), NOAA GlobalTempv6 (NOAA) and Berkeley Earth - Credit: C3S/ECMWF



Fuente: Copernicus, Indicadores climáticos

En relación con la temperatura europea, la temperatura media sobre el territorio europeo fue sólo ligeramente más cálida a principios de la década de 1980 de lo que había sido cien años antes, sin embargo, este aumento notablemente en los últimos cuarenta años (Copérnico, s.d.). El valor

medio de los últimos cinco años es aproximadamente 2,3 °C más alto que los valores típicos de la segunda mitad del siglo XIX. Este aumento de temperatura en Europa es aproximadamente 1 °C mayor que el aumento correspondiente para el mundo en su conjunto. Europa también se ha calentado más rápido que cualquier otro continente en las últimas décadas (Copérnico, s.d.). Esto ocurre tanto en el invierno boreal, cuando el calentamiento europeo es más pronunciado en las latitudes septentrionales, como en el verano, cuando el calentamiento es mayor en Europa central y sudoriental, y alrededor del Mediterráneo. El calentamiento es mayor en Asia que en Europa en la primavera boreal, y similar en América del Norte y Europa en otoño (Copérnico, s.d.). La tasa media de aumento de la temperatura en Europa, según ERA5, es de $0,47 \pm 0,09$ °C por década entre 1979 y 2023. Las variaciones a escala decenal pueden ser mucho más prominentes para regiones específicas que para el planeta en su conjunto. Para Europa, el contraste entre las condiciones cálidas de la década de 1930 y las condiciones frías de principios de la década de 1940 es una característica particularmente sorprendente (Copérnico, s.d.). Los datos utilizados para calcular este indicador provienen de la Unión Europea y las fichas metodológicas, con detalles sobre el cálculo de cada indicador, se pueden encontrar en <https://climate.copernicus.eu/climate-indicators/temperature>.

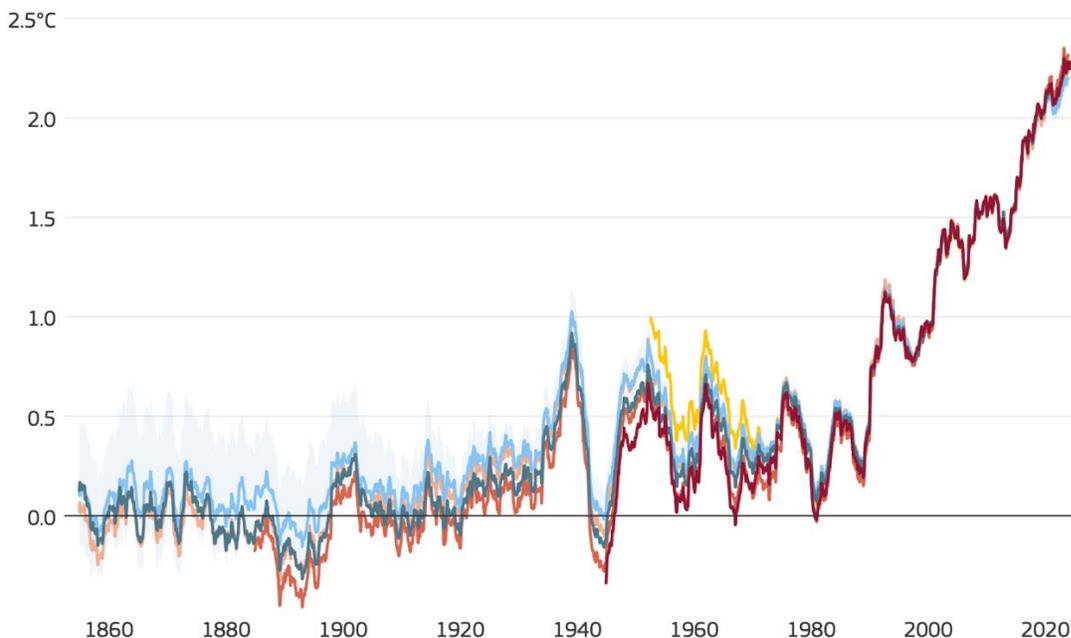
Figura 63: Aumento de la temperatura media europea, por año

Increase in average European temperature

Increase above:

1850–1900 reference period (pre-industrial) 1991–2020 reference period

ERA5 GISTEMP Berkeley Earth JRA-3Q HadCRUT5 NOAAGlobalTemp



The light blue shaded area shows the min–max range for the HadCRUT5 values.

Data: ERA5 (C3S/ECMWF), JRA-3Q (JMA), GISTEMPv4 (NASA), HadCRUT5 (Met Office Hadley Centre), NOAAGlobalTempv6 (NOAA) and Berkeley Earth • Credit: C3S/ECMWF



Fuente: Copernicus, Indicadores climáticos

En cuanto a las temperaturas en el Ártico, las temperaturas en esa zona han aumentado mucho más rápido que en la mayor parte del resto del planeta (Copérnico, s.d.). Desde mediados de la década de 1920 en adelante, los conjuntos de datos generalmente coinciden en lo que respecta a las temperaturas en las tierras del Ártico. Los datos muestran un período más cálido que el promedio en las décadas de 1930 y 1940, temperaturas más frías en las décadas de 1960 y 1970 que son solo ligeramente más cálidas que el promedio de 1850-1900, y un aumento de temperatura de aproximadamente 2,5 °C desde mediados de la década de 1970. Las temperaturas actuales son aproximadamente 1,8 °C más cálidas que las de los años más cálidos que el promedio alrededor de 1940 (Copernicus, s.d.). La tasa media de aumento de la temperatura en las tierras árticas, según

ERA5, es de $0,65 \pm 0,09$ °C por década desde 1979 hasta 2023. El cambio de temperatura a largo plazo en el océano Ártico es más incierto, pero la mayoría de los conjuntos de datos indican un calentamiento en el Ártico en su conjunto cercano a los 3 °C desde finales de la década de 1970 (Copernicus, s.d.). Esto es ligeramente mayor que el calentamiento sólo en las tierras del Ártico, y aproximadamente tres veces mayor que el calentamiento promedio global correspondiente durante el mismo período. Los datos utilizados para calcular este indicador provienen de la Unión Europea y las fichas metodológicas, con detalles sobre el cálculo de cada indicador, se pueden encontrar en <https://climate.copernicus.eu/climate-indicators/temperature> .

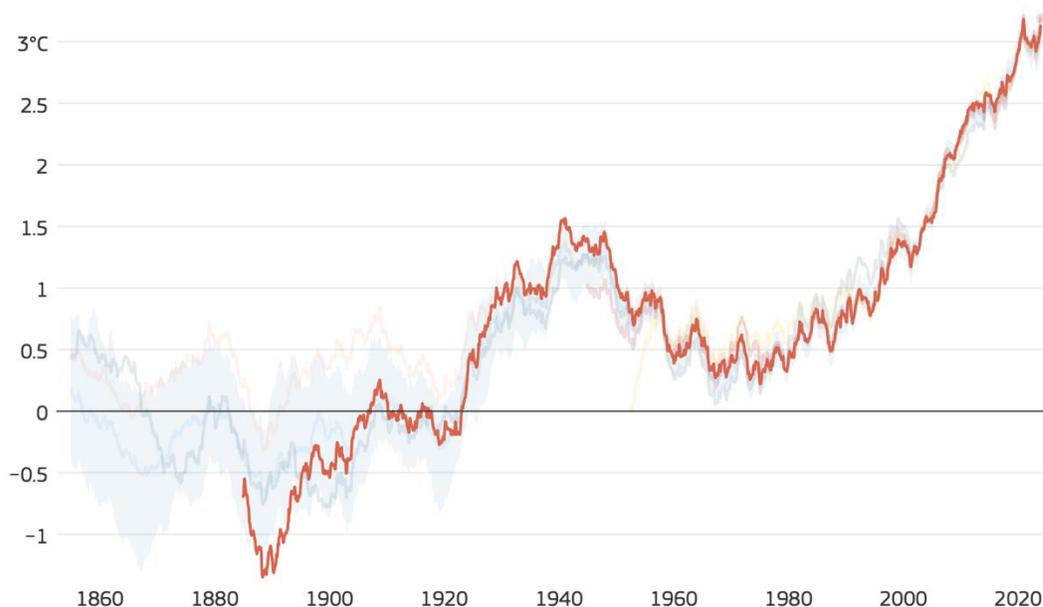
Figura 64: Aumento promedio de la temperatura en el Ártico, por año

Increase in average Arctic temperature

Increase above:

1850–1900 reference period (pre-industrial) 1991–2020 reference period

ERA5 Berkeley Earth GISTEMP JRA-3Q HadCRUT5 NOAAGlobalTemp



The light blue shaded area shows the min–max range for the HadCRUT5 values.

Data: ERA5 (C3S/ECMWF), JRA-3Q (JMA), GISTEMPv4 (NASA), HadCRUT5 (Met Office Hadley Centre), NOAAGlobalTempv6 (NOAA) and Berkeley Earth • Credit: C3S/ECMWF

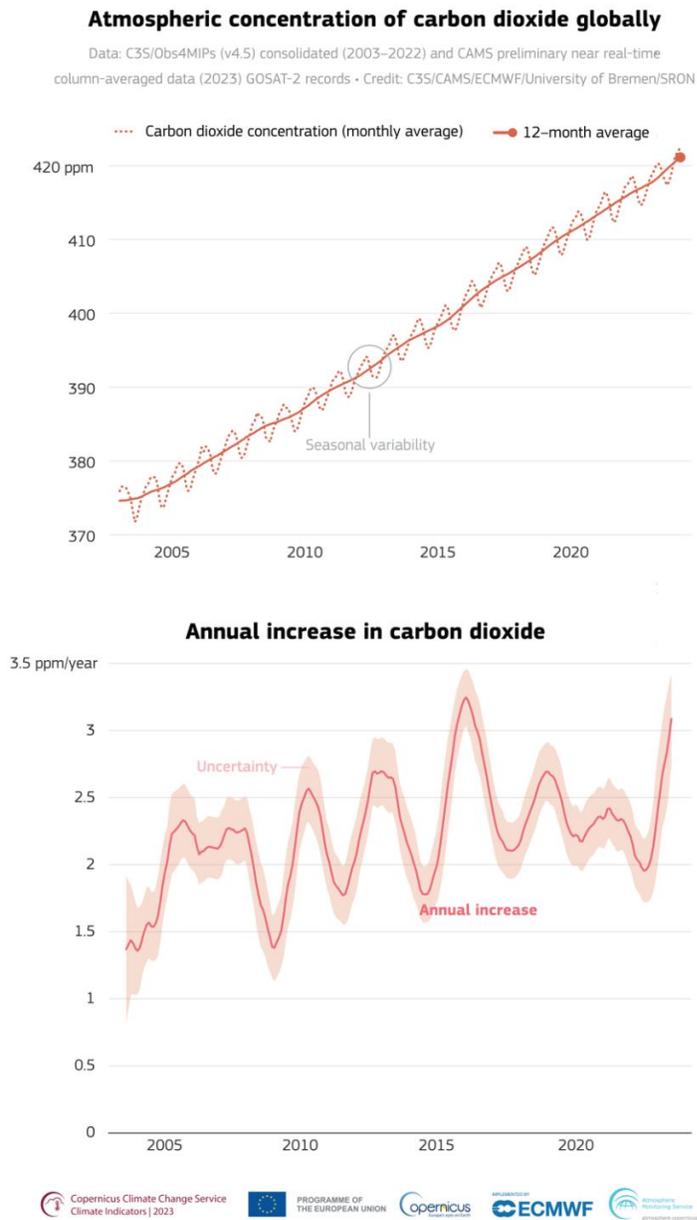
Fuente: Copernicus, Indicadores climáticos

Además de la temperatura, Copernicus también produce indicadores de gases de efecto invernadero, que incluyen concentraciones atmosféricas de CO₂ y CH₄ (Copernicus, s.d.g). Las actividades humanas generan emisiones de gases de efecto invernadero de diversas maneras, entre ellas la combustión de combustibles fósiles para obtener energía, la deforestación, el uso de fertilizantes en la agricultura, la ganadería y la descomposición de materia orgánica en vertederos. De todos los gases de efecto invernadero de larga duración emitidos por las actividades humanas, los que tienen el mayor impacto climático son el dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄) y el óxido nitroso (N₂O). Para obtener información sobre cómo se miden estos gases, cuáles son las principales fuentes y sumideros, y cómo se estiman las emisiones y la absorción, consulte la explicación sobre “Gases de efecto invernadero” (Copernicus, ODS). Aunque se utilizan datos satelitales para monitorear las concentraciones atmosféricas de dióxido de carbono (CO₂) y metano (CH₄), actualmente no es posible medir las concentraciones atmosféricas de óxido nitroso (N₂O) con tanta precisión de esta manera. Aunque los tres gases también se monitorean desde tierra y mediante mediciones en plataformas aéreas, aquí el foco está en la información derivada de satélites (Copernicus, s.d.g).

Respecto al dióxido de carbono, el análisis preliminar de datos satelitales muestra que, en 2023, la concentración atmosférica media global de CO₂ fue de aproximadamente 419,3 ppm para la media anual, la más alta en el registro satelital (Copernicus, s.d.g). Según fuentes de datos adicionales, las concentraciones atmosféricas de CO₂ fueron más altas en 2023 que en cualquier otro momento en al menos dos millones de años. La concentración media anual global de CO₂ en 2023 fue $2,5 \pm 0,4$ ppm (0,6%) mayor que en 2022 (Copernicus, s.d.g). Esto es similar al aumento promedio de los últimos años, donde el incremento interanual también fue de aproximadamente 0,6%. El incremento durante el año 2023 fue de $3,2 \pm 0,3$ ppm. Parte de esta elevada tasa de crecimiento puede deberse a El Niño, pero también puede verse afectada por la naturaleza preliminar de los datos satelitales utilizados (Copernicus, s.d.g). Las concentraciones siguieron un ciclo estacional similar de aumento y disminución al que se ha observado desde el comienzo del registro satelital, y la concentración promedio mundial máxima de 420,3 ppm se registró en abril. Las variaciones anuales en las concentraciones atmosféricas suelen estar dominadas por la influencia de fuentes y sumideros naturales más que por las emisiones humanas relacionadas con los combustibles fósiles (Copernicus, s.d.). Sin embargo, los cambios en ambos contribuyen, y la literatura reciente basada en datos preliminares sugiere que, las emisiones de CO₂ derivadas del

uso de combustibles fósiles fueron alrededor de un 1,1 % más altas en 2023 que en 2022. En este sentido, es necesario investigar en qué medida contribuyó El Niño de 2023 (Copérnico, ODS). Los datos utilizados para calcular este indicador provienen de la Unión Europea y las fichas metodológicas, con detalles sobre el cálculo de cada indicador, se pueden encontrar en <https://climate.copernicus.eu/climate-indicators/greenhouse-gas-concentrations>.

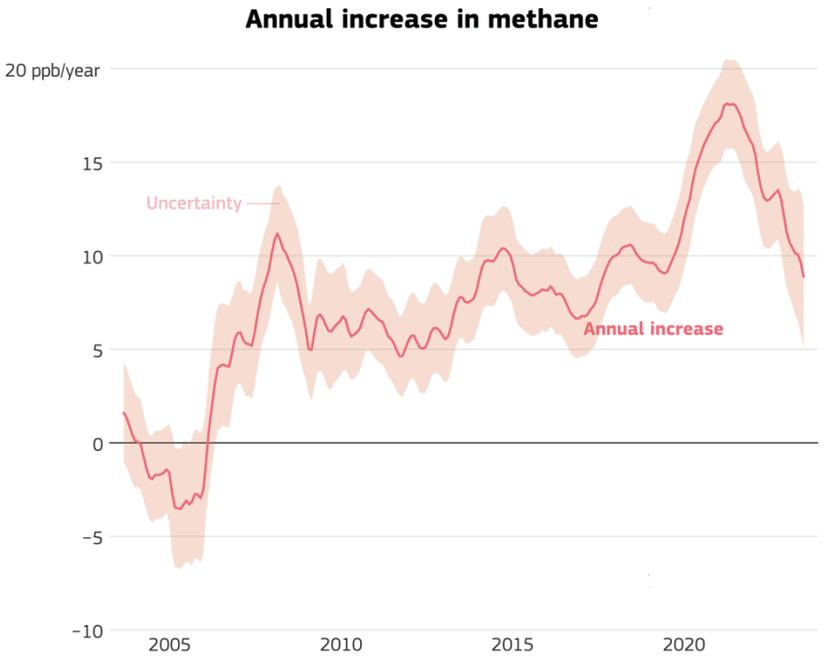
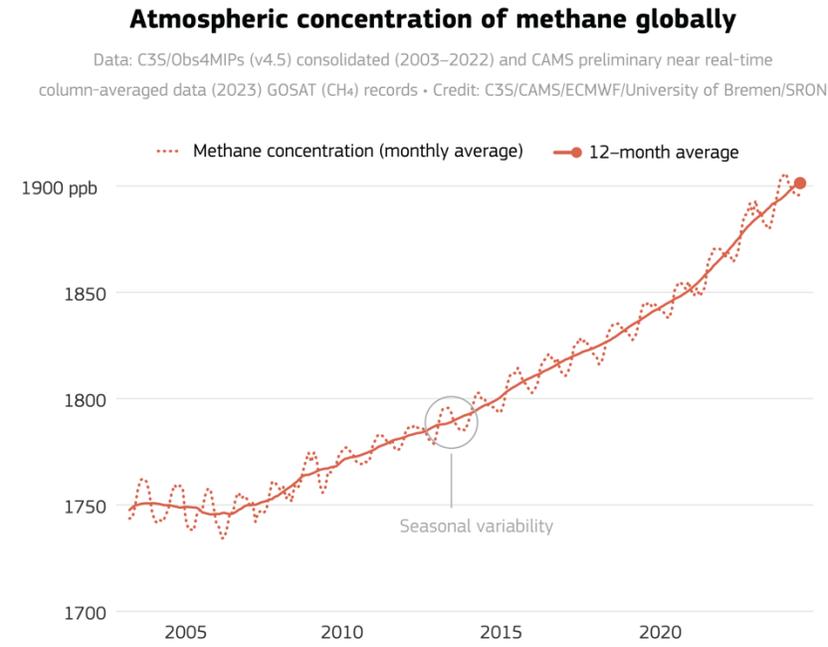
Figura 65: Dióxido de carbono



Fuente: Copernicus, Indicadores climáticos

Respecto al metano, el análisis preliminar de datos satelitales muestra que en 2023 la concentración atmosférica media global de CH₄ fue de alrededor de 1902 ppb para la media anual, la más alta en el registro satelital (Copernicus, s.d.g). Según fuentes de datos adicionales, las concentraciones atmosféricas de CH₄ fueron más altas en 2023 que en cualquier otro momento en al menos 800.000 años. La concentración media anual global en 2023 fue 11 ± 3 ppb (0,6%) más alta que en 2022. Esto es mayor que el aumento promedio durante 2010-2019 (0,43%), pero menor que el aumento promedio desde 2020 (0,75%) (Copernicus, s.d.g). El aumento de metano alcanzó un máximo histórico en 2021. El metano tiene muchas fuentes naturales y antropogénicas diferentes, y los cambios en su concentración atmosférica no se comprenden completamente. Las elevadas tasas de crecimiento del metano en 2020 y, en cierta medida, en 2021, pueden explicarse por el efecto combinado del aumento de las fuentes, en particular las emisiones de los humedales tropicales, y la disminución de los sumideros (Copérnico, ODS). Los datos utilizados para calcular este indicador provienen de la Unión Europea y las fichas metodológicas, con detalles sobre el cálculo de cada indicador, se pueden encontrar en <https://climate.copernicus.eu/climate-indicators/greenhouse-gas-concentrations>.

Figura 66: Metano

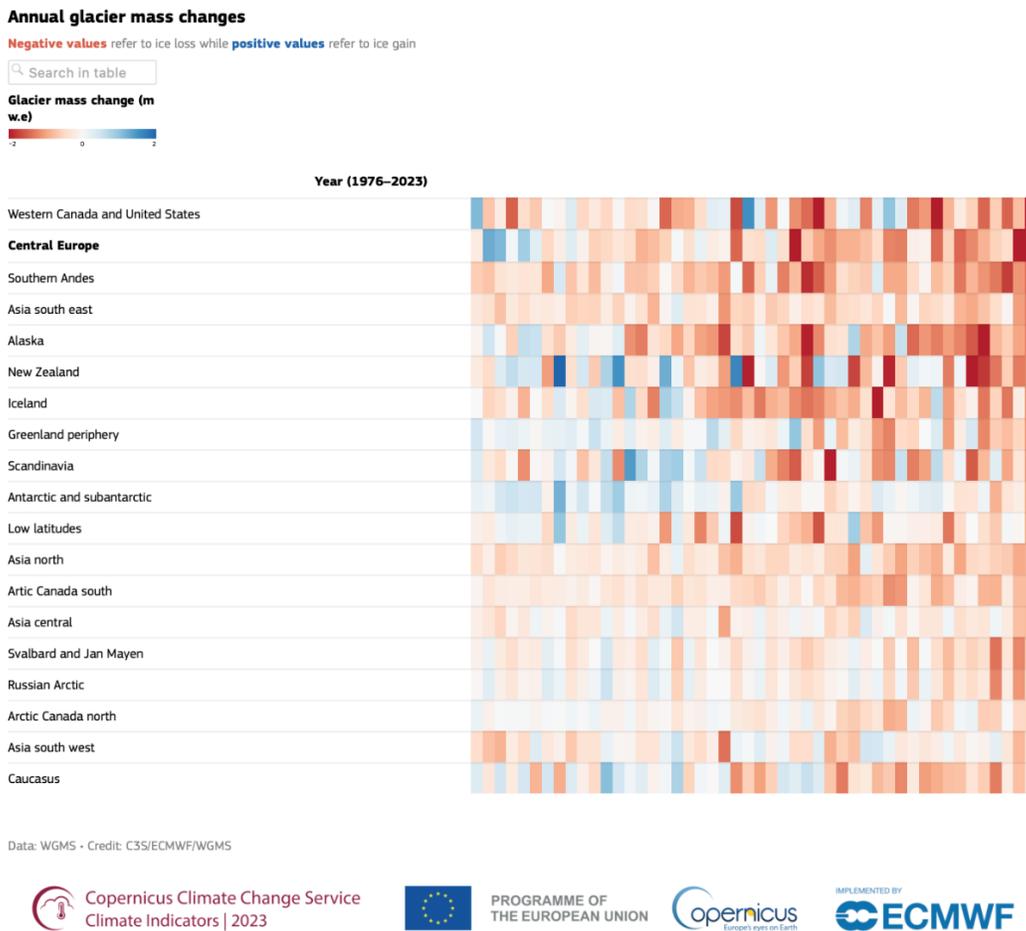


Fuente: Copernicus, Indicadores climáticos

Otra categoría destacada son los Glaciares. El balance de masa anual de un glaciar se calcula como la diferencia entre la acumulación de nieve (ganancia de masa) y el derretimiento del hielo y la nieve (pérdida de masa) a lo largo de un año, y refleja las condiciones atmosféricas predominantes (Copernicus, s.d.h). Cuando se miden durante un largo período, las tendencias en el balance de masa son un indicador del cambio climático. La pérdida neta global de masa glaciar contribuye al aumento del nivel del mar, mientras que el derretimiento estacional del hielo y la nieve contribuye a la escorrentía, incluso en años con un balance de masa anual positivo (Copernicus, s.d.h). Tanto a nivel mundial como en toda Europa, los glaciares han experimentado una pérdida sustancial y prolongada de masa de hielo desde mediados del siglo XIX. Durante el siglo XX, la tasa de pérdida fue relativamente baja, con períodos intermitentes de ganancia de masa. Desde la década de 1990, la pérdida de masa de los glaciares ha ido aumentando, particularmente desde el año 2000 (Copérnico, s.d.h).

El primer indicador de esta categoría son los cambios anuales en la masa glaciar (Copernicus, s.d.h). Los datos utilizados para calcular este indicador provienen de la Unión Europea y las fichas metodológicas, con detalles sobre el cálculo de cada indicador, se pueden encontrar en <https://climate.copernicus.eu/climate-indicators/glaciers>.

Figura 67: Cambios anuales en la masa glaciaria



Fuente: Copernicus, Indicadores climáticos

Los siguientes indicadores en esta categoría son el cambio de masa de los glaciares y las observaciones de glaciares. A nivel mundial, alrededor de 220.000 glaciares —distintos de los mantos de hielo de Groenlandia y la Antártida— cubren un área de unos 700.000 km² y tienen un volumen de unos 158.000 km³ (Copérnico, s.d.h). La mayoría de estos glaciares se observan en el campo o utilizando datos satelitales. Estas observaciones son compiladas por el Servicio Mundial de Monitoreo de Glaciares (WGMS) y almacenadas en la base de datos Fluctuación de Glaciares (FoG), y proporcionan información crucial sobre la variabilidad anual y las tendencias a largo plazo en la evolución de los glaciares. A nivel mundial, la masa glaciaria se mantuvo bastante estable durante los años 1970 y 1980, con períodos de balances ligeramente positivos y negativos (Copernicus, s.d.h). La pérdida de hielo ha ido aumentando desde 1990 y el ritmo de pérdida se

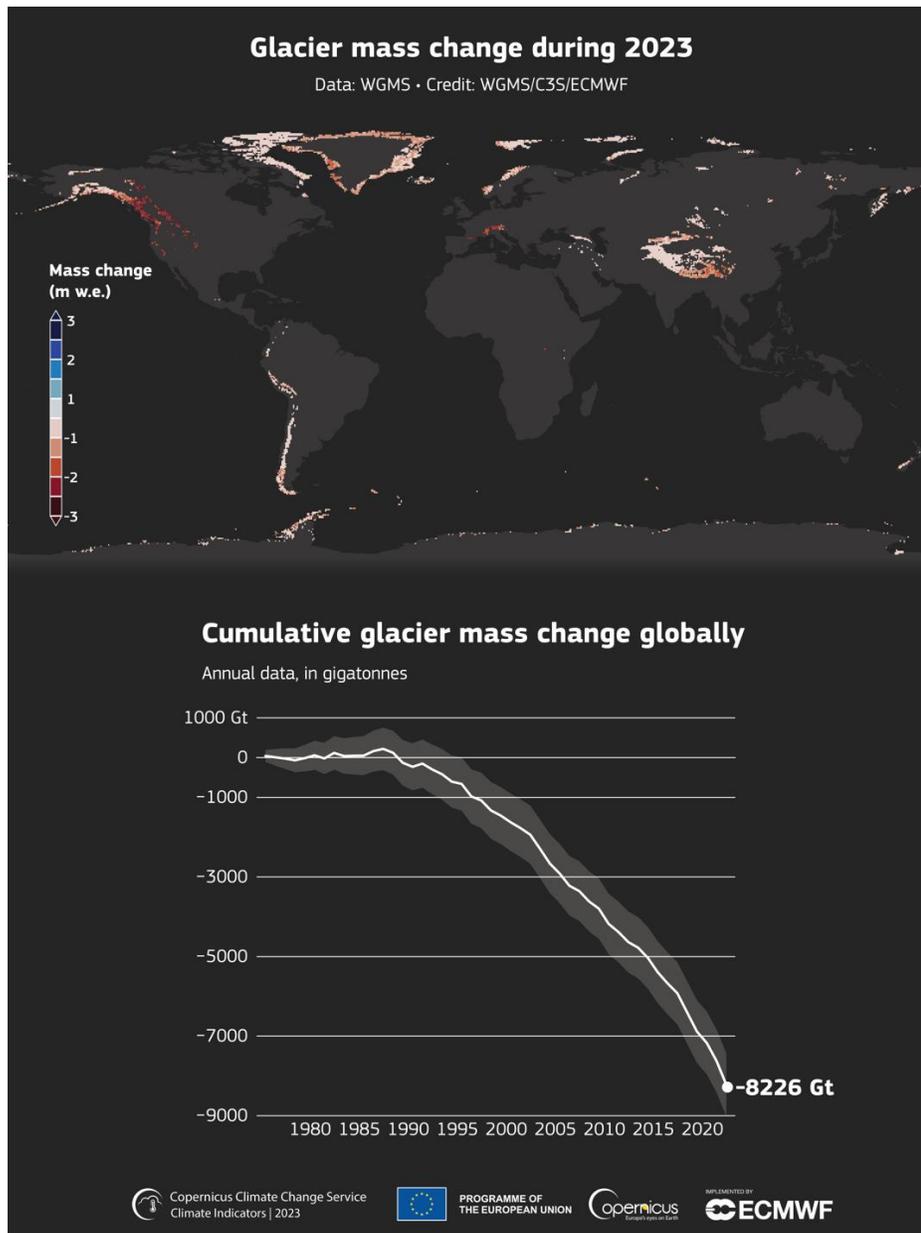
está acelerando. Los glaciares están experimentando una mayor pérdida neta de masa tanto en elevaciones como en latitudes más altas. Las estimaciones basadas en la base de datos FoG muestran que el cambio total promedio en el espesor del hielo en todos los glaciares observados entre 1976 y 2023 es de aproximadamente -14 m (Copernicus, s.d.h). Si tenemos en cuenta la diferencia de densidad entre el hielo y el agua, esto equivale a 12 metros de equivalente de agua (m we) en todos los glaciares del planeta. Un cambio de masa de -1,0 m we por año equivale a una pérdida de espesor de hielo de aproximadamente 1,1 m por año y corresponde a una pérdida de masa de una tonelada por metro cuadrado de superficie glaciar.

La pérdida de hielo acumulada resultante representa alrededor de 8.200 gigatoneladas (Gt) de agua desde 1976, de las cuales 8.100 Gt se han perdido desde 1991, y 3.600 Gt desde 2014 (Copernicus, s.d.h). Los glaciares han contribuido a más de 22 mm del aumento del nivel del mar global desde 1976, y el 44% de esa contribución solo en la última década. Durante este período, los glaciares contribuyeron al aumento del nivel del mar a un ritmo de aproximadamente 1 mm por año (Copérnico, s.d.h). Para 2023, la pérdida de hielo de los glaciares a nivel mundial equivaldría a 1,7 mm de aumento del nivel del mar. Esto supone aproximadamente 4,6 veces la cantidad de hielo que contienen todos los glaciares de los Alpes europeos. El impacto de esta pérdida global de masa glaciar en el nivel del mar se explica con más detalle en la sección “Crioesfera”.

El monitoreo internacionalmente coordinado de los glaciares comenzó en 1894. Inicialmente, el enfoque estuvo en recolectar y publicar datos sobre la posición de los frentes de los glaciares, complementados con trabajo pionero en mediciones de balance de masa y mapeo de precisión en glaciares seleccionados (Copernicus, s.d.). Después de fines de la década de 1940, el enfoque se desplazó a mediciones del balance de masa de los glaciares, complementadas con estudios precisos de los cambios de espesor y volumen de los glaciares, utilizando datos de sensores aerotransportados y espaciales de la década de 1970. Estas observaciones, compiladas por el WGMS y sus organizaciones predecesoras, muestran que los glaciares de todo el mundo están retrocediendo y perdiendo masa (Copernicus, s.d.). Los datos sobre la posición de las variaciones del frente glaciar, que comenzaron a recopilarse en 1535, muestran el retroceso global de los glaciares durante el último siglo. Los períodos intermitentes de ganancia y avance de la masa de los glaciares se limitaron generalmente a una submuestra y no se acercaron a alcanzar las posiciones máximas observadas durante el período de la Pequeña Edad de Hielo de

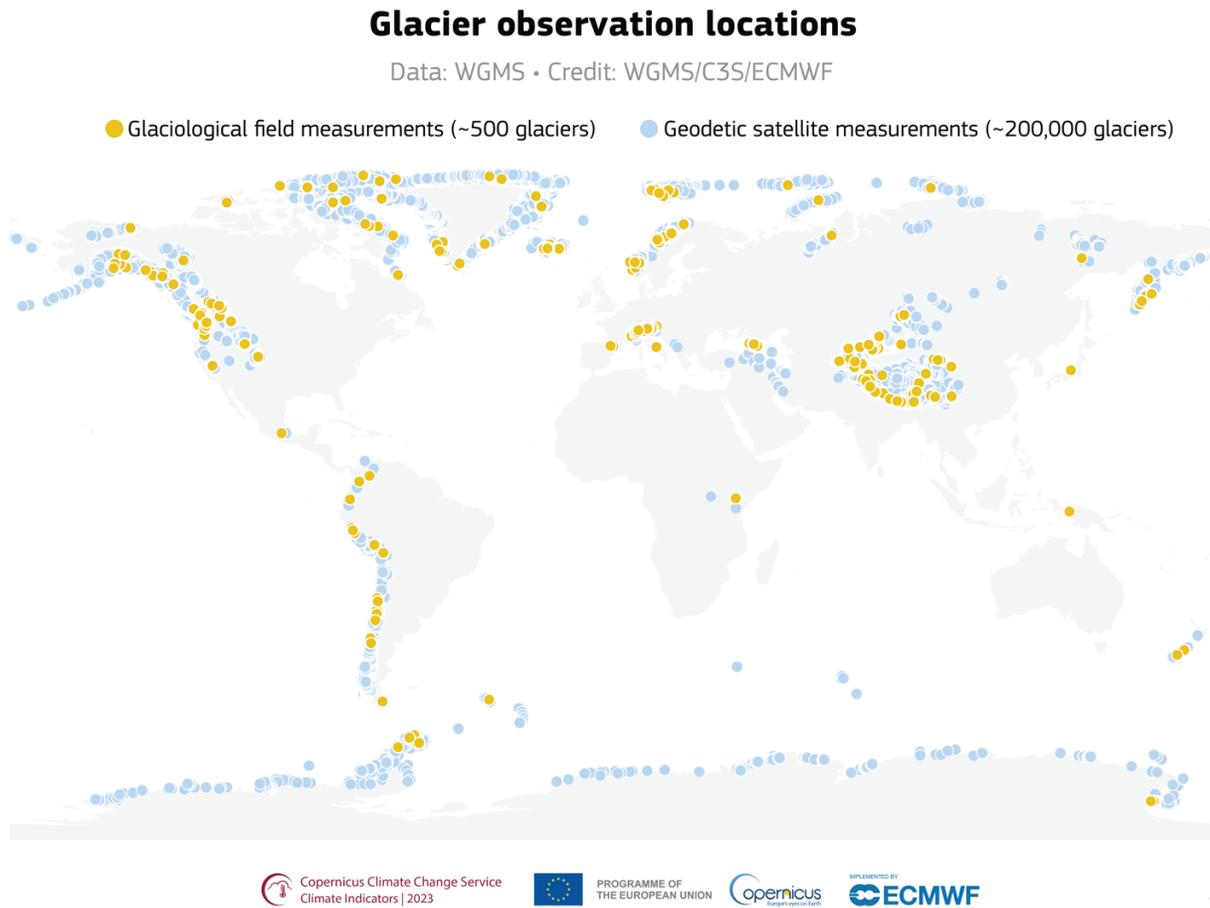
aproximadamente 1200-1700 d. C. (Copérnico, s.d.). Las observaciones desde 1850 muestran que las tasas de pérdida de masa durante el siglo XXI no tienen precedentes a escala global. Esto es así al menos para el período observado y, según reconstrucciones de documentos escritos e ilustrados, probablemente también para la historia registrada. El fuerte desequilibrio de masa actual implica que los glaciares de muchas regiones probablemente experimentarán una mayor pérdida de hielo incluso si el clima permanece estable (Copérnico, s.d.). Los datos utilizados para calcular este indicador provienen de la Unión Europea y las fichas metodológicas, con detalles sobre el cálculo de cada indicador, se pueden encontrar en <https://climate.copernicus.eu/climate-indicators/glaciers>

Figura 68: Cambio en la masa glaciari



Fuente: Copernicus, Indicadores climáticos

Figura 69: Observaciones de glaciares

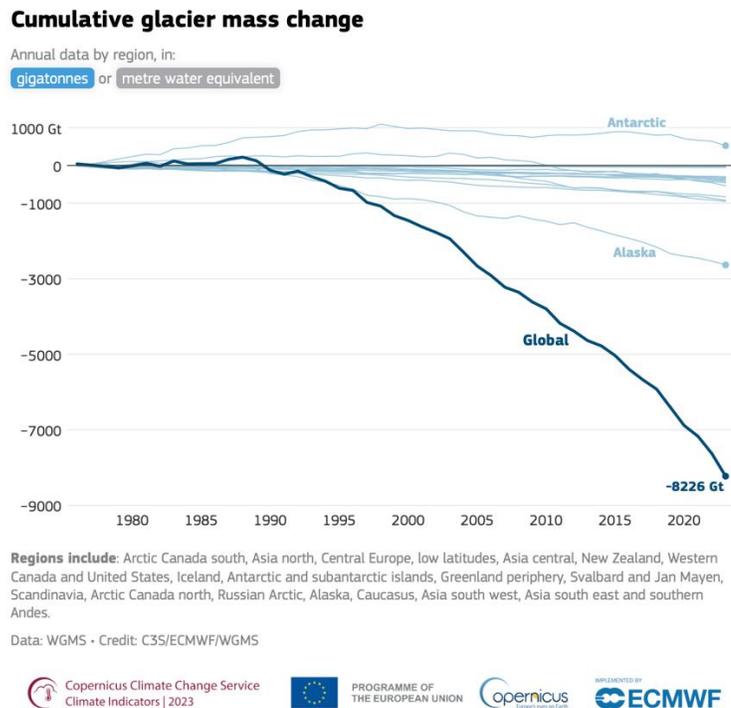


Fuente: Copernicus, Indicadores climáticos

A continuación, tenemos el cambio acumulado de la masa glaciar. Los cambios acumulados en la masa de los glaciares, medidos en gigatoneladas, permiten comparar la pérdida neta de masa de agua de diferentes regiones glaciares, lo que equivale a su contribución al aumento del nivel del mar (Copernicus, s.d.h). Mientras tanto, los cambios medidos en la masa de los glaciares permiten comparar las tasas de pérdida y destacar las regiones que más están sufriendo. Por ejemplo, Alaska ha perdido la mayor cantidad de equivalente de hielo de agua desde 1976, pero los Andes del sur tuvieron una tasa de pérdida mayor durante el mismo período. En consonancia con las tendencias mundiales, los glaciares de las principales regiones glaciares del Ártico canadiense y de Alaska experimentaron períodos de cambios de masa acumulada relativamente estables entre los años 1970 y 1990 (Copernicus, s.d.). Regiones más pequeñas, como los Alpes, Nueva Zelanda, Escandinavia y el Cáucaso, han experimentado períodos de

balances de masa relativamente estables a ligeramente negativos, con breves períodos de ganancia de masa durante el mismo período. Sin embargo, después de la década de 1990, la pérdida de masa de los glaciares comenzó a aumentar, impulsada principalmente por las pérdidas en Alaska, pero seguida de cerca por pérdidas de masa fuertes y continuas en todas las regiones (Copernicus, s.d.h). En 2023, gran parte de Europa continuó experimentando pérdida de masa glaciar. Se observó un segundo año consecutivo de pérdida de hielo excepcional, equivalente al 4% del volumen total, en los Alpes europeos. Además de la pérdida récord de masa glaciar en 2022, los glaciares de los Alpes europeos han perdido el 10% de su volumen en los últimos dos años (Copernicus, s.d.h). Los datos utilizados para calcular este indicador provienen de la Unión Europea y las fichas metodológicas, con detalles sobre el cálculo de cada indicador, se pueden encontrar en <https://climate.copernicus.eu/climate-indicators/glaciers>.

Figura 70: Cambio acumulado en la masa glaciar, por año

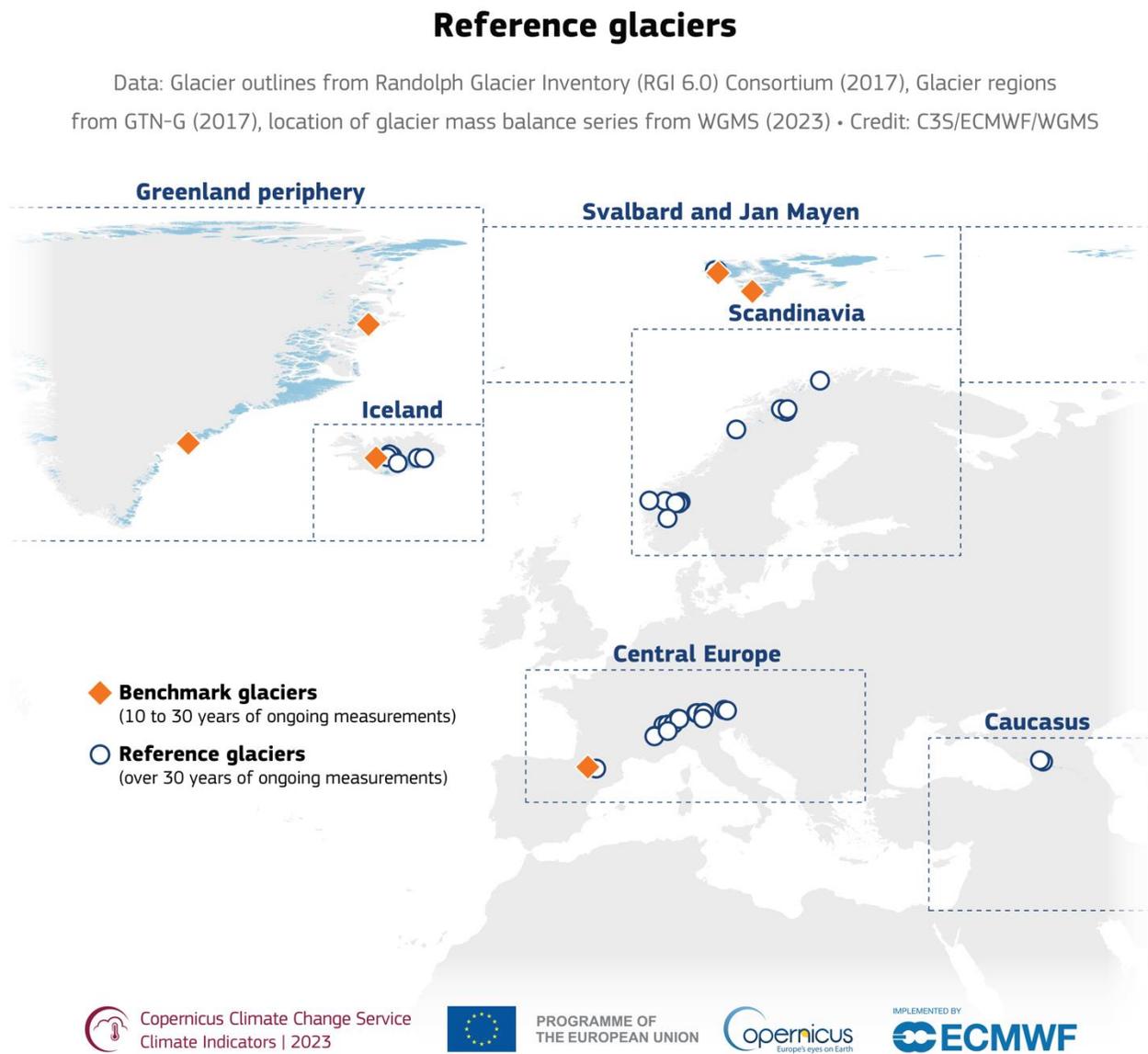


Fuente: Copernicus, Indicadores climáticos

Por último, en esta categoría se encuentran los glaciares de referencia. Los glaciares de referencia y de base proporcionan datos anuales para calcular estimaciones preliminares de la

pérdida de masa glaciar global durante el año pasado (Copernicus, s.d.h). Los glaciares de referencia del WGMS tienen más de 30 años de mediciones continuas del balance de masa glaciológico. Se seleccionan porque sus fluctuaciones son impulsadas principalmente por factores climáticos y no están sujetas a otras influencias importantes como avalanchas, dinámicas de partos o marejadas, gran cobertura de escombros, producción artificial de nieve o protección contra el derretimiento (Copernicus, s.d.h). En 2023, el WGMS introdujo el término "referencia" para los glaciares que aún no han alcanzado los 30 años de mediciones continuas del balance de masa glaciológico, pero que están ubicados en regiones sin glaciares de referencia o donde se espera que los glaciares de referencia existentes desaparezcan en un futuro cercano (Copernicus, s.d.h). Un glaciar de referencia tiene una serie temporal de más de 10 años de mediciones continuas del balance de masa glaciológico, pero por lo demás cumple las mismas condiciones previas definidas para los glaciares de referencia. Los datos utilizados para calcular este indicador provienen de la Unión Europea y las fichas metodológicas, con detalles sobre el cálculo de cada indicador, se pueden encontrar en <https://climate.copernicus.eu/climate-indicators/glaciers> .

Figura 71: Glaciares de referencia



Fuente: Copernicus, Indicadores climáticos

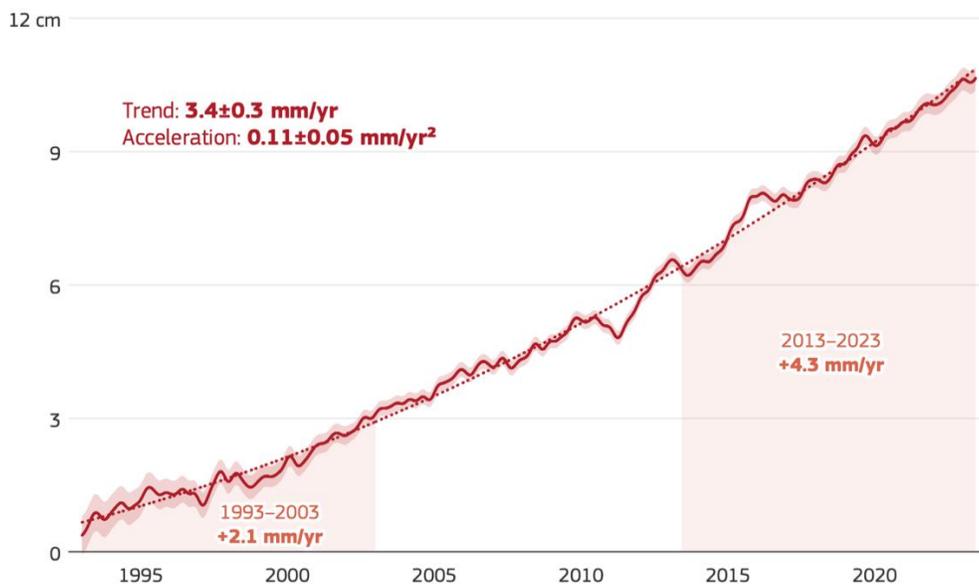
La última categoría presentada es el nivel del mar, que incluye sólo los mares regionales globales y europeos (Copérnico, s.d.i). El cambio en el nivel medio del mar es un indicador clave de la evolución de nuestro clima, ya que refleja tanto la expansión térmica del océano en respuesta a su calentamiento como el aumento de la masa oceánica debido al derretimiento de las capas de hielo y los glaciares. Las variaciones a largo plazo e interanuales del nivel del mar se observan mediante altimetría satelital a escala global y regional (Copernicus, s.d.i). En las zonas costeras,

los cambios del nivel del mar se superponen al movimiento vertical de la tierra (ya sea hundimiento o elevación) y amenazan los ecosistemas y las comunidades. Se espera que el aumento del nivel del mar a largo plazo exacerbe la erosión costera, las inundaciones costeras y la intrusión de agua salada en los acuíferos costeros (Copernicus, s.d.).

Con relación al globo, desde 1993, el nivel medio global del mar ha aumentado $3,4 \pm 0,3$ mm/año. Esto equivale a un aumento total de 10,3 cm en los últimos 30 años (Copérnico, s.d.i). Alrededor del 30% de este aumento se puede atribuir a la expansión térmica del océano y el 60% al derretimiento del hielo terrestre de los glaciares y de las capas de hielo de la Antártida y Groenlandia. El 10% restante se debe a cambios en las reservas de agua terrestre, como la humedad del suelo, las aguas superficiales y las aguas subterráneas (Copernicus, s.d.i). El aumento medio del nivel del mar a nivel mundial se aceleró desde una tendencia de $2,1 \pm 1,1$ mm/año entre 1993 y 2003 a una tendencia de $4,3 \pm 0,6$ mm/año entre 2013 y 2023, lo que representa un aumento del 105%. Esto corresponde a una aceleración de $1,1 \pm 0,5$ mm/año por década durante los últimos 30 años. De año en año, el registro global del nivel medio del mar muestra variaciones significativas, relacionadas principalmente con el fenómeno de El Niño-Oscilación del Sur (Copernicus, s.d.i). Los fenómenos de El Niño se caracterizan por precipitaciones superiores a la media en los océanos tropicales, lo que da lugar a niveles del mar superiores a la media, mientras que los fenómenos de La Niña dan lugar a precipitaciones superiores a la media en los continentes tropicales, lo que da lugar a niveles del mar inferiores a la media. Por ejemplo, se observó un rápido aumento del nivel del mar durante El Niño de 2015, seguido de pocos cambios durante 2016 (Copernicus, s.d.). Los datos utilizados para calcular este indicador proceden de la Unión Europea y las fichas metodológicas, con el detalle del cálculo de cada indicador, se pueden encontrar en <https://climate.copernicus.eu/climate-indicators/sea-level>.

Figura 72: Nivel medio del mar a nivel mundial, por año

Mean sea level globally



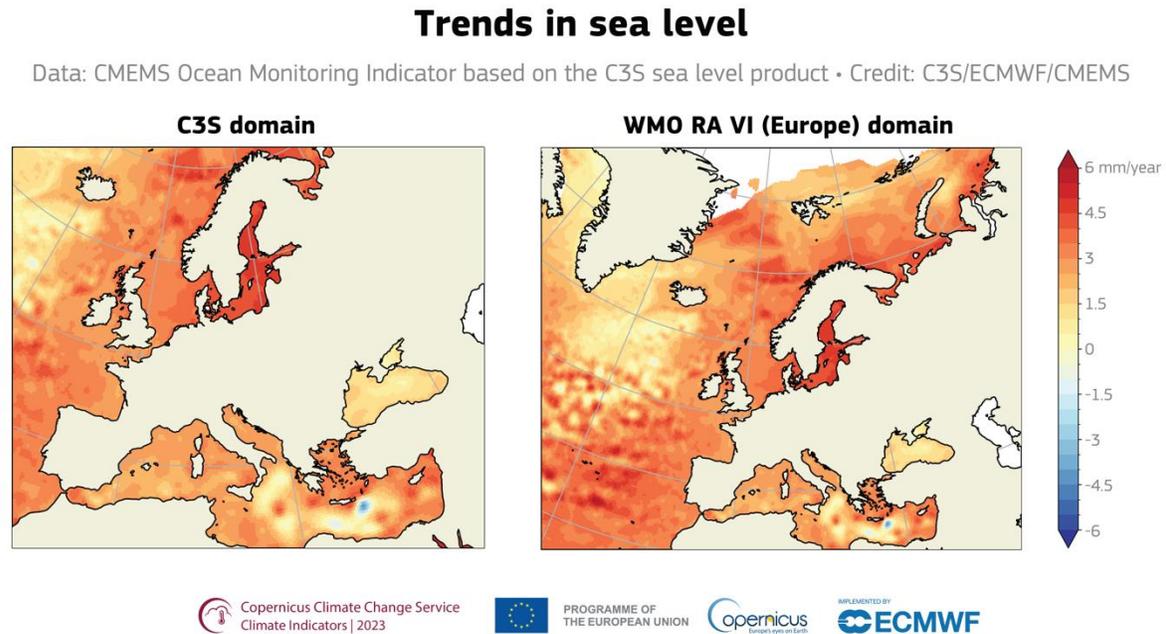
Data: CMEMS Ocean Monitoring Indicator based on the C35 sea level product • Credit: C35/ECMWF/CMEMS



Fuente: Copernicus, Indicadores climáticos

En cuanto a los mares regionales europeos, a nivel regional las tendencias del nivel del mar difieren de la tendencia global en hasta ± 5 mm/año (Copernicus, s.d.i). En la mayoría de los mares europeos, el nivel del mar ha aumentado una media de 2 a 4 mm al año durante los últimos 30 años. A menos de 25 km de la costa, las variaciones del nivel del mar basadas en el altímetro y las tendencias asociadas son más inciertas que en mar abierto. Esto se debe a factores locales como la distorsión del eco del radar del altímetro por las características costeras, las mayores incertidumbres de algunas correcciones del altímetro (como las mareas oceánicas), otros procesos locales que no son captados por los satélites (como la distancia que recorren las olas hasta la costa) y la resolución espacial de los datos satelitales (Copernicus, s.d.i). Los datos utilizados para calcular este indicador proceden de la Unión Europea y las fichas metodológicas, con el detalle del cálculo de cada indicador, se pueden encontrar en <https://climate.copernicus.eu/climate-indicators/sea-level>.

Figura 73: Tendencias del nivel del mar



Fuente: Copernicus, Indicadores climáticos

Otros indicadores producidos por Copernicus incluyen: extensión del hielo marino del Ártico, tendencias en la concentración del hielo marino del Ártico para 1979-2023, tipo de hielo marino del Ártico en enero-marzo, extensión del hielo marino antártico, tendencias en la concentración del hielo marino antártico para 1979-2023 (Copernicus, s.d.); balance de masa de la capa de hielo de Groenlandia y su correspondiente contribución al aumento del nivel del mar, balance de masa de la capa de hielo de la Antártida y su correspondiente contribución al aumento del nivel del mar (Copernicus, s.d.k); flujos netos globales de CO₂, CH₄ y N₂O a la atmósfera, variaciones regionales en los flujos de CO₂ debido a los procesos de vegetación terrestre, variaciones regionales en los flujos de CH₄ y N₂O debido a efectos antropogénicos y naturales, variaciones regionales en los flujos de CO₂ del sector de 'agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra', variaciones regionales en las emisiones de CH₄ de la actividad humana (Copernicus, s.d.l.); Anomalías anuales de la temperatura superficial del mar para 60°S–60°N, Tendencia de la temperatura superficial del mar para 1993–2023, Anomalías anuales de la temperatura superficial del mar para el Océano Europeo, Anomalías mensuales de la temperatura superficial del mar en la región de Niño 3.4 (Copernicus, s.d.m); Cambio en el contenido de calor del océano de 1993 a 2023, Anomalías del contenido de

calor del océano global, Tendencia en el contenido de calor del océano global, para 1993-2023, Anomalías del contenido de calor del océano Atlántico nororiental, Tendencia en el contenido de calor del océano superior, para 1993-2023 (Copernicus, s.d.); Cambios anuales en la masa global de los glaciares, el hielo marino del Ártico y el hielo marino de la Antártida (Copernicus, s.d.o)

5. PRÁCTICAS AO REDOR DO MUNDO

5.1 Centro Basco para el Cambio Climático | BC3

Una institución líder en el campo del cambio climático es el Centro Basco para el Cambio Climático, también conocido como BC3. Su misión es “promover estratégicamente la coproducción de conocimiento relevante para la toma de decisiones, integrando las dimensiones ambientales, socioeconómicas y éticas del cambio climático”. (BC3, s.d., traducción propia). Para lograr este objetivo, BC3 tiene un conjunto de seis objetivos generales, que son: comprender el cambio climático pasado y futuro; apoyar la toma de decisiones en la transición hacia una sociedad baja en carbono; comprender y gestionar los sistemas de la tierra para la sostenibilidad; apoyar la toma de decisiones para una adaptación exitosa y efectiva; modelado integrado de sistemas acoplados humano-naturales; y promover la investigación interdisciplinaria y transdisciplinaria integrada (BC3, s.d.). Con la gran mayoría de estos objetivos centrados en la investigación y la producción y difusión de conocimientos, se alinean con la visión del centro de orientar “la ciencia del cambio climático hacia la coproducción de nuevos conocimientos y el ecodiseño de soluciones políticas junto con otras partes interesadas a través de un enfoque sólido y transdisciplinario, con el objetivo final de lograr el desarrollo sostenible”. (BC3, s.d., traducción propia). Actualmente, con un total de 111 investigadores y personal técnico en 119 proyectos de investigación, BC3 tenía un total de 1798 publicaciones en noviembre de 2024 (BC3, s.d.).

Lo que diferencia al Centro Vasco de Cambio Climático de otros centros de investigación e instituciones es el uso de modelos y herramientas de inteligencia artificial. En el contexto de las herramientas de apoyo a la toma de decisiones, “BC3 ha desarrollado ARIES (Inteligencia Artificial para Servicios Ecosistémicos), una tecnología de modelado gratuita basada en la web que se ofrece a usuarios como profesionales, científicos y tomadores de decisiones, incluidos

miembros de ONG, instituciones académicas o gubernamentales de todo el mundo, para ayudar en la evaluación y valoración rápida de los servicios ecosistémicos (ESAV)”. (BC3, s.d.a, traducción propia). Es a través de ARIES que BC3 ha podido desarrollar algunas de las metodologías más avanzadas, tanto construyendo modelos deterministas como probabilísticos, para cuantificar y valorar los flujos de servicios ecosistémicos en la escala espacial apropiada, así como en el contexto ecológico y socioeconómico. El programa ARIES es capaz de mapear beneficiarios concretos y espacialmente explícitos de los servicios ecosistémicos y cuantificar su demanda para cada servicio. Además, al conceptualizar los servicios ecosistémicos como una lista concreta de beneficios para grupos beneficiarios específicos, se evita el problema de la “doble contabilidad” de beneficios que ha afectado los esfuerzos anteriores de evaluación de los servicios ecosistémicos (BC3, s.d.a).

Respecto a las vías de transición bajas en carbono, BC3 ha desarrollado diferentes herramientas y metodologías que son capaces de capturar las interconexiones entre los sistemas socioeconómicos, energéticos, ambientales y climáticos, con el fin de comprender mejor las medidas para controlar las emisiones de GEI a nivel nacional y global (BC3, s.d.a). Estas herramientas y modelos son muy diversos e incluyen diferentes tipos de modelos CGE/insumo-producto, modelos de evaluación integrada y modelos de microsimulación. Un ejemplo de ello es la colaboración de BC3 con el Parlamento Vasco en relación con la “Ley de Cambio Climático” y sus implicaciones para la industria, o con la Fundación REPSOL en temas relacionados con la pobreza energética (BC3, s.d.a). BC3 también fue responsable de desarrollar un modelo input-output para evaluar el impacto de ciertas políticas para el Ayuntamiento de Bilbao. Esto incluía el impacto de su plan de eficiencia energética o el impacto económico de posibles inundaciones en la ciudad (BC3, s.d.c). Finalmente, más recientemente, BC3 ha evaluado la implicación económica de la “Estrategia Vasca de Cambio Climático 2050” del Gobierno Vasco.

En el campo del análisis de datos y modelado de sistemas complejos, BC3 ha desarrollado nuevas herramientas para el análisis avanzado de series temporales que se han empleado con éxito para el estudio de registros paleoclimáticos y proyecciones climáticas futuras (BC3, s.d.a). El centro también estuvo detrás del desarrollo de la teoría del Continuo de Diversidad, que se puede aplicar a una amplia variedad de sistemas adaptativos complejos, desde materiales policristalinos y glaciares hasta poblaciones estructuradas y biodiversidad.

El Centro Vasco de Cambio Climático también ha sido responsable de desarrollar un modelo económico-energético-ambiental para el País Vasco, que se centra en el análisis de escenarios y políticas en diferentes ámbitos de la toma de decisiones. (BC3, s.d.a). Este modelo se ha utilizado con éxito para analizar el impacto económico de la Estrategia de Cambio Climático 2050 del País Vasco. Otro modelo creado por BC3 es el modelo DERIO, que sigue la filosofía de FIDELIO (Fully Interregional Dynamic Econometric Long-term Input-Output), y fue creado para el Centro Común de Investigación de la Comisión Europea (BC3, s.d.a). Este modelo en particular se utilizó recientemente para analizar el impacto del Paquete de Aire Limpio de la Unión Europea. El modelo DERIO se caracteriza por una descripción detallada de la economía vasca en términos de sectores (88 sectores), productos (105 productos), consumidores (5 grupos de consumidores diferenciados por nivel de renta), categorías de consumo final (16 categorías), sistema energético (industria de transformación, intercambios, consumo final, etc.) y extensiones ambientales (energía, emisiones de CO2 y otros contaminantes) (BC3, s.d.a). Una de las principales características del modelo es que el usuario puede adaptarlo según sus necesidades particulares. Esta característica, unida a su carácter multidimensional, la hace especialmente útil para analizar escenarios y políticas en diferentes ámbitos del proceso de toma de decisiones. Además, su flexibilidad y versatilidad lo hacen especialmente adecuado para el análisis de políticas específicas, como el fomento de la eficiencia energética (hogares, industria o transporte), los planes Renove y las reformas fiscales (BC3, s.d.a).

5.2 8ª VIII Conferencia Internacional sobre Big Data y Ciencia de Datos para Estadísticas Oficiales | Bilbao 2024

Celebrada en Bilbao, España, del 10 al 14 de junio de 2024, la octava edición de la Conferencia Internacional de las Naciones Unidas sobre Big Data y Ciencia de Datos para las Estadísticas Oficiales tiene como objetivo abordar y compartir conocimientos sobre “temas emergentes que requieren la producción oportuna y flexible de información científica, estadística y geoespacial integrada”. (UNSD, s.d.i, traducción propia). Mientras la humanidad enfrenta numerosos desafíos globales, incluidos problemas ambientales, cambio climático, crisis de salud, inseguridad alimentaria, recuperación económica y desplazamiento humano, la necesidad de

integrar conocimientos nunca ha sido más crítica. Sin embargo, dado que, en un panorama de datos con volúmenes de datos en rápido crecimiento, la información permanece compartimentada en escalas y campos predefinidos, y rara vez logra convertirse en conocimiento colectivo, la comunidad estadística, la comunidad de ciencia de datos, la comunidad geoespacial y la comunidad de modelado han asumido la responsabilidad de proporcionar a este conocimiento integrado, soluciones potenciales que dependen de intereses subjetivos y en competencia. Con el tema general de la conferencia como “Informar las políticas de cambio climático y desarrollo sostenible con datos integrados”, se busca promover la colaboración con socios estratégicos de los sectores público y privado, así como institutos académicos y de investigación, y definir un cambio de paradigma que favorezca una síntesis abierta para aportar y reutilizar el conocimiento para luego aplicarlo en la toma de decisiones (UNSD, s.d.i, traducción propia).

La conferencia comenzó con una ceremonia de apertura, en la que se discutió la importancia y el propósito de los datos estadísticos, particularmente en un mundo donde eventos únicos en la vida se han convertido en un suceso anual (UNSD, s.d.). Como lo indica el nombre de la conferencia, la ceremonia de apertura también discutió los múltiples aspectos del big data y cómo se puede utilizar y aplicar a los problemas globales actuales. Entre los ponentes de la conferencia se encontraba un representante del Comité de Expertos de las Naciones Unidas sobre Big Data y Ciencia de Datos, grupo que ha participado activamente en la creación de directrices y marcos de la ONU, como el Marco de Sendai y el Conjunto Global. En esta conferencia, se anunció la creación de centros de datos locales y regionales sobre big data y ciencia de datos, con el objetivo de fortalecer la capacidad para su uso en las estadísticas oficiales (UNSD, s.f.). Parte del trabajo que ya ha llevado a cabo el centro del BPS en Indonesia incluye el desarrollo de capacidades en el uso de teledetección y clasificación de tierras, y el procesamiento y análisis de datos de teléfonos móviles, ambos para su uso en estadísticas oficiales. Actualmente, el centro está probando un proyecto para utilizar el raspado web para rastrear los precios para la agregación de datos del IPC y los ODS. Otros proyectos de colaboración que se llevan a cabo actualmente en el centro de Indonesia incluyen la estimación de las etapas de crecimiento, el tiempo de cultivo y el rendimiento del arroz (UNSD, s.d.j).

Otro presentador en la conferencia fue el Secretario General Adjunto del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas, quien analizó el lanzamiento del Pacto Digital Mundial, que incluye el Marco Internacional de Gobernanza de Datos, destinado a “guiar

los enfoques globales, regionales y nacionales” (UNSD, s.d., traducción propia). A continuación, el responsable de los Programas Regionales para Europa y miembro de ONU-Hábitat debatió la creación de un nuevo grupo de trabajo sobre ciencia de datos y localización de los ODS, siempre bajo la dirección del citado comité de expertos. Con el objetivo de integrar información geoespacial para monitorear la implementación de los ODS a nivel local, como en ciudades y comunidades rurales, el trabajo se realizará utilizando “métodos alternativos y fuentes de datos alternativas, utilizando las últimas tecnologías de ciencia de datos”. (UNSD, s.d.j, traducción propia).

Otro ponente en la conferencia fue el Director Científico del Centro Vasco para el Cambio Climático, una institución de investigación líder que “alberga el desarrollo de inteligencia artificial para el medio ambiente y la sostenibilidad”, y es responsable de la creación de ARIES (UNSD, s.d.j). Uno de los usos más destacados de ARIES hoy en día es el ARIES para SEEA, el cual se produjo en conjunto con las oficinas de estadística de las Naciones Unidas. ARIES para SEEA es un explorador que automatiza la integración de datos y modelos, y permite a los usuarios en cualquier parte del mundo producir cuentas de ecosistemas rápidas, estandarizadas, escalables y personalizables para su área de interés, al tiempo que es coherente con los Marcos de Contabilidad de Ecosistemas de las Naciones Unidas (UNSD, s.d.j). El siguiente ponente fue el presidente del INE España, quien confirmó que han comenzado a integrar big data en su producción de estadísticas oficiales, incluida la producción de indicadores de los ODS. Esto se debe en gran medida a nuestra necesidad de datos, ya que los indicadores de alta calidad requieren cantidades extremadamente grandes de datos (UNSD, s.d.j). Una de las formas en que España está utilizando actualmente el big data es en un proyecto para generar indicadores de los ODS a partir de observaciones de la Tierra, permitiendo la creación de indicadores extremadamente detallados en forma de mapas.

Parte III

Esta sesión presenta una compilación de las experiencias de los once países involucrados en el Proyecto en la producción de indicadores de mitigación y adaptación al cambio climático. Estos países son: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, México, Paraguay, Perú, República Dominicana y Uruguay. El contenido de este informe se basa en la autoevaluación realizada por los países participantes, utilizando la ‘Herramienta de Autoevaluación de Estadísticas e Indicadores de Cambio Climático’ – CISAT, y en las presentaciones realizadas por los países en la primera reunión presencial del Grupo Directivo, que tuvo lugar los días 10 y 11 de noviembre en Medellín, Colombia.

6. ESTADO DEL ARTE DEL CONJUNTO DE PAÍSES

En esta sección se presenta una visión general de la situación en los once países participantes en el Proyecto de Indicadores Ambientales y de Cambio Climático: Un Enfoque Común Utilizando Métodos Innovadores y Fuentes de Datos Alternativas, desde la perspectiva de las oficinas nacionales de estadística (ONE). Entre los once países participantes en el Proyecto, sólo dos informaron que las ONE son las instituciones focales para todos o la mayoría de los indicadores de mitigación y adaptación, mientras que los otros nueve informaron ser la institución focal para algunos o ninguno de los indicadores. Esto indica que los INE a menudo tienen una visión incompleta de la situación, ya que muchas de estas iniciativas provienen de otras instituciones nacionales. Si bien algunos países se encuentran en una etapa avanzada en la compilación de varios de los indicadores propuestos por el Conjunto Global, otros aún están en proceso de consolidar esta práctica, por lo que la situación es muy diversa.

Además de los detalles institucionales y una visión general de la situación en los países, el Cuadro 1 muestra los informes directos de los países sobre el alcance de la compilación de indicadores y estadísticas según lo propuesto en el Marco Global. De izquierda a derecha se muestran: el número del indicador, la descripción del indicador y la lista de países que han informado haber compilado ya el indicador o disponer de los datos necesarios para hacerlo. En

verde están los países que reportaron haber elaborado ya el indicador; En rojo están los países que actualmente cuentan con todas las estadísticas necesarias para elaborar el indicador. La mayoría de los indicadores que se muestran en la Tabla también tienen una o más estadísticas que se utilizan para recopilar los datos utilizados para compilar el indicador. Este es el punto de referencia para tener todos los datos necesarios para compilar el indicador. Si el país ha indicado que compila menos del número total de estadísticas necesarias para compilar el indicador, no estará presente en la tabla. Esta no es una lista exhaustiva de indicadores, ya que cinco de ellos fueron eliminados debido a que ningún país informó haber compilado dichos indicadores o los datos requeridos.

6.1 Cuadro de Países y Indicadores de Mitigación y de Adaptación

Cuadro 1: Indicadores de mitigación y adaptación y países que compilan el indicador (verde) o cuentan con las estadísticas necesarias para hacerlo (rojo)

Indicador	Descripción	Países
109	Producción de energía renovable como proporción de la producción total de energía	Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, México, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay
110	Participación de las energías renovables en el consumo final total de energía	Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica, México, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay
111	Consumo de energía procedente de combustibles no fósiles como proporción del consumo final de energía	Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica, República Dominicana, Uruguay
112	Proporción de la población que depende principalmente de combustibles y tecnologías limpias	Argentina, Costa Rica, México, Paraguay, República Dominicana, Uruguay
113	Tasa de disminución de la intensidad energética	Argentina, Costa Rica, México, Paraguay, Uruguay
114	Estrategias y planes de desarrollo con bajas emisiones de carbono	Chile, Costa Rica, México
115	Reforma o eliminación progresiva del apoyo gubernamental a los combustibles fósiles, por tipo de combustible y tipo de apoyo	Costa Rica
116	Porcentaje del gasto destinado a la mitigación del cambio climático en relación con el producto interno bruto	Argentina, Chile, Costa Rica

117	Porcentaje de los impuestos relacionados con la energía y el transporte respecto del total de impuestos y contribuciones sociales	República Dominicana
119	Precio comercial promedio del carbono	Chile, Colombia, Costa Rica
120	Tecnología de mitigación del cambio climático	Chile
121	Comercio de productos tecnológicos con bajas emisiones de carbono	Chile, Costa Rica
122	Intensidad de gases de efecto invernadero de la economía (incluido el transporte)	Argentina, Chile, Colombia, Costa Rica, México, República Dominicana
123	Tasa de disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero por unidad de producto interno bruto	Argentina, Chile, Colombia, Costa Rica, México, República Dominicana
124	Eliminación de gases de efecto invernadero (secuestro de carbono)	Argentina, Chile, Costa Rica, República Dominicana
125	Aumento de la superficie forestal	Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, México, República Dominicana, Uruguay
126	Progreso hacia el logro de la contribución determinada a nivel nacional	Argentina, Chile, Costa Rica
127	Proporción de sectores que planifican, presupuestan e implementan acciones de adaptación al cambio climático	Chile, Costa Rica, República Dominicana
128	Proporción de mujeres en puestos directivos	Argentina, Chile, Costa Rica, Uruguay
129	Porcentaje del gasto público en adaptación en relación con el producto interno bruto	Argentina, Chile, Costa Rica, República Dominicana
130	Número de unidades dedicadas al cambio climático en las estructuras gubernamentales	Brasil
131	Gestión integrada de las zonas costeras a nivel nacional	Argentina, Costa Rica, Perú
132	Medidas de ordenación pesquera existentes y acuerdos multilaterales y bilaterales de ordenación pesquera	Costa Rica
133	Proporción de gobiernos locales que adoptan e implementan estrategias locales de reducción del riesgo de desastres en consonancia con las	Chile, Costa Rica, México, Perú

	estrategias nacionales de reducción del riesgo de desastres	
134	Cobertura de refugios para desastres per cápita	Costa Rica, México, Uruguay
135	Fondos recibidos para el cambio climático	Colombia, México
136	Cobertura de los sistemas de alerta temprana	Brasil, Colombia, Costa Rica, México, Perú
137	Aumento medio de las primas de seguros incurridas debido al cambio climático	Costa Rica, México
139	Grado en que (i) la educación para la ciudadanía mundial y (ii) la educación para el desarrollo sostenible se incorpora en (a) las políticas educativas nacionales; (b) los planes de estudio; (c) la formación de docentes; y (d) la evaluación de los estudiantes. Secretaría de Educación Pública.	Costa Rica, México
140	Número de empresas que publican informes de sostenibilidad	Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, República Dominicana
142	Adaptación en zonas costeras o cuencas fluviales	Costa Rica
143	Adaptación basada en la naturaleza	México
144	Proporción de sitios importantes para la biodiversidad terrestre y de agua dulce que están cubiertos por áreas protegidas, por tipo de ecosistema	Brasil, Colombia, México
145	Porcentaje de áreas verdes urbanas en la superficie total de las ciudades	México, Uruguay
146	Proporción de área degradada de ecosistemas que ha sido restaurada	México
147	Edificios adaptados al cambio climático	Costa Rica, Perú
148	Proporción de superficie agrícola dedicada a una agricultura productiva y sostenible	Paraguay
149	Progreso hacia la gestión forestal sostenible	Colombia, Costa Rica, México, Perú
150	Índice de seguimiento de la información sobre biodiversidad	Brasil, Colombia, Costa Rica, México, Perú
151	Red de vigilancia meteorológica	Chile, Colombia, Costa Rica, México, Perú, Uruguay

152	Sistemas de monitoreo de la calidad del aire	Chile, Colombia, Costa Rica, México, Perú
153	Sistemas de monitoreo de agua	Chile, Colombia, Costa Rica, México
154	Monitoreo de los océanos	Colombia, México, Perú, República Dominicana
155	Uso de agua per cápita	Costa Rica, República Dominicana, Uruguay
156	Residuos municipales recogidos per cápita	Costa Rica, Ecuador, México, Perú
157	Proporción de residuos municipales tratados	Colombia, Costa Rica, Ecuador, México, Perú
158	Proporción de corrientes de aguas residuales domésticas e industriales tratadas de manera segura	Argentina, Costa Rica, Ecuador, Perú

Fuente: Proyecto Indicadores Ambientales y de Cambio Climático: Un Enfoque Común Utilizando Métodos Innovadores y Fuentes de Datos Alternativas.

El indicador más reportado de todo el Proyecto fue el indicador número 109, reportado unánimemente por todos los países, sin excepción. Mientras que cinco países informaron sólo sobre la recopilación de datos, seis informaron sobre la compilación completa del indicador. Este es el único indicador que todos los países informaron haber compilado, lo que lo convierte en el indicador más reportado. Luego, ambos indicadores, 110 y 125, tienen un total de nueve países que informan o compilan, o que tienen todos los datos requeridos. En el caso del indicador 110, cinco países reportaron sólo contar con datos, mientras que para el indicador 125, cuatro países los tenían. Aunque algunos indicadores tienen una alta tasa de respuesta, este no es el caso de todos los indicadores. En total, hay nueve indicadores en los que sólo un país informa que compila el indicador o tiene datos para hacerlo.

En cuanto a los aspectos de adaptación y mitigación, los indicadores de adaptación recibieron un total de 73 informes para todos los indicadores, mientras que los indicadores de mitigación recibieron un total de 80 informes de diferentes países. Por otra parte, en relación a los indicadores compilados versus los recolectados, hubo un total de 117 informes de indicadores compilados y otros 36 informes con sólo los datos recolectados, pero sin compilar el indicador en sí.

Además de los indicadores que se muestran en el tablero, hay otros tres indicadores que ni siquiera han sido reportados. En materia de mitigación, bajo el tema ‘Políticas, estrategias y planes

para mitigar el cambio climático’, indicador 118, nivel dos. Definido como relevante y metodológicamente sólido, “menos del 50 por ciento de los países que respondieron a la Consulta Global indicaron que hay datos nacionales disponibles para indicadores a este nivel” (traducción propia). Por lo tanto, no es sorprendente la baja tasa de respuesta.

En adaptación, ambos son indicadores del tema “Concienciación pública y educación sobre el cambio climático” y pertenecen al tercer nivel. Dado que el nivel tres clasifica los indicadores como “no metodológicamente sólidos y los datos del país pueden no estar disponibles” (traducción propia), no es sorprendente que éstos sean los indicadores con menos respuestas positivas. Estos indicadores son: 138, ‘Proporción de la población con acceso a información climática’, que incluye las estadísticas ‘Número de hogares con acceso oportuno a información climática’ y ‘Número de personas alcanzadas a través de campañas de concienciación pública sobre el cambio climático’; 141, ‘Número de informes sobre estadísticas e indicadores del cambio climático’, que incluye la lista estadística y la descripción de los productos estadísticos sobre el cambio climático.

También hay indicadores y estadísticas que se han indicado como compilados parcialmente o que cuentan con datos parciales al respecto. Estas respuestas no se analizarán en profundidad en este artículo, ya que el enfoque se centra en los indicadores compilados. La respuesta “parcialmente” apareció en varios indicadores, países y temas, tanto en mitigación como en adaptación. También aparece en todos los niveles, áreas y temas, por lo que hay muy poco que se pueda entender a partir de esta conexión específica.

Si bien siempre queda trabajo por hacer, los logros ya alcanzados son extraordinarios. Entre los once países incluidos en este estudio, tenemos un CISAT casi completo para temas de mitigación y adaptación. Ante las dificultades que enfrenta el planeta, se observa la relevancia del bien público en el desarrollo de los países involucrados en el Proyecto. Se espera ser parte de una solución que ayude a llevar a millones de personas en América Latina y alrededor del mundo a un mundo mejor.

7. INDICADORES DE ADAPTACION Y DE MITIGACION EM CADA PAIS

Esta sección presenta en más detalle la producción de los indicadores de mitigación y adaptación del Conjunto Global en los once países involucrados en el Proyecto. Comenzando con

una breve presentación de la situación actual de las estadísticas ambientales y de cambio climático en los países, esta sección incluye información divulgada por los países durante la primera reunión presencial del Steering Group, que tuvo lugar los días 10 y 11 de noviembre en Medellín, Colombia.

A continuación, se presentan los aspectos burocráticos de la recopilación y procesamiento de datos. Este contenido está presente a la Parte I del CISAT, titulada 'Dimensiones Institucionales de las Estadísticas e Indicadores del Cambio Climático', que cubre siete temas, a saber: Identificación de instituciones, Políticas/estrategias nacionales, Mandato y organización de las estadísticas sobre cambio climático, Producción y presentación de estadísticas sobre cambio climático, Colaboración interinstitucional, Asistencia técnica y capacitación, y El camino a seguir en materia de estadísticas sobre cambio climático, para finalizar con Comentarios Generales.

A continuación, se presenta un análisis basado en las respuestas de la Parte II del CISAT. Solicitando en particular las opiniones de los institutos nacionales de estadística en las áreas de mitigación y adaptación, las ONE de los once países completaron, según su leal saber y entender, información sobre la compilación de indicadores en esas áreas. Actualmente, el Conjunto Global cuenta con un total de 18 indicadores de mitigación y otros 32 indicadores de adaptación. Los indicadores se componen de una o más estadísticas, cuyos datos se utilizan para compilar el indicador. Cabe señalar que este Proyecto sólo consideró indicadores compilados por los países, o para los cuales los países cuentan con todos los datos estadísticos para compilar. No se incluyeron en el análisis indicadores ni estadísticas parciales.

Además, en el Apéndice 2 se encuentra un conjunto de tablas que ilustran las respuestas de cada país a la Parte II del CISAT. Se muestran dos tablas separadas para cada país participante. El primero muestra los indicadores de mitigación reportados por los países y el segundo los indicadores de adaptación. Al igual que en la tabla anterior, el color verde indica la compilación del indicador, mientras que el rojo indica la presencia de todos los datos necesarios. Para ilustrar más claramente el estado del arte de la compilación de indicadores por país, se ha seleccionado sólo la información más relevante. Esto incluye únicamente los indicadores compilados activamente por los países, o aquellos para los cuales las estadísticas necesarias para su compilación están completas.

7.1 Argentina

Durante la presentación en Medellín, Colombia, el Director Nacional del Sistema Estadístico Nacional (DNSEN) del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC) de Argentina presentó una breve ilustración de la situación actual de las estadísticas de cambio climático en el país. Argentina informó contar con una variedad de instituciones gubernamentales que producen y difunden estadísticas ambientales, así como datos estadísticos sobre el cambio climático. El Centro de Información Ambiental (CIAM) es el área central de la Subsecretaría de Ambiente dedicada a recopilar, organizar y difundir información ambiental, incluyendo cambio climático. Dos productos clave para el país son el Sistema Integrado de Información Ambiental (SInIA), una plataforma pública de acceso a datos ambientales, y el Informe del Estado del Ambiente, una publicación anual (última edición en 2022), con datos sobre recursos naturales, biodiversidad y gestión ambiental.

Argentina también cuenta con la Dirección Nacional de Desarrollo Sustentable y Gestión Climática, dependiente de la Subsecretaría de Ambiente, responsable del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI), que monitorea las emisiones de GEI y mide los avances en su mitigación, con el último informe actualizado en 2024 (IBT1). El país también cuenta con la Administración de Parques Nacionales, a cargo de la Dirección Nacional de Uso Público, que monitorea y reporta datos sobre la conservación y uso de las áreas protegidas. Argentina también cuenta con el Servicio Meteorológico Nacional (SMN).

Argentina también presentó los diversos servicios estadísticos relacionados con el medio ambiente y el cambio climático que existen en el país. Comenzando por las estadísticas energéticas, en términos de desempeño y gestión económica, el país cuenta con la Entidad Nacional Regulador del Gas (ENARGAS), responsable de los datos de distribución de gas por sector. Para la coordinación en materia de bioenergía, el país cuenta con la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca (SAGyP), así como con la Dirección Nacional de Bioeconomía, ambas responsables de las estadísticas sobre la producción de biodiésel y bioetanol. En materia de coordinación de las estadísticas energéticas, el país designó la Secretaría de Energía, responsable de los datos sobre extracción, generación y consumo de energía y fuentes renovables. La secretaría es responsable del Balance Energético Nacional (BEN), que resume información de otras fuentes y sirve como principal punto de referencia.

Continuando con las estadísticas de agua, Argentina cuenta con Agua y Saneamientos Argentinos S.A. (AySA), una empresa que brinda información sobre los servicios de saneamiento, circunscritos a la Capital Federal y 26 distritos de la región metropolitana. El país también cuenta con servicios hidrográficos navales prestados por el Ministerio de Defensa, que incluyen información sobre aguas interiores. De igual forma, el país cuenta con la Dirección Nacional del Antártico, dependiente de la Cancillería Argentina, que se encarga de los datos específicos sobre los recursos hídricos de la Antártida. Sin embargo, el principal poder ejecutivo responsable de la información sobre el agua es el Ministerio de Economía, encargado de gestionar el Sistema Nacional de Información Hídrica (SHN). A diferencia de los otros servicios mencionados anteriormente, que se centran en temas más específicos, SHN es extremadamente completo.

Continuando con las estadísticas sobre residuos, biodiversidad y uso del suelo, específicamente en el tema de residuos, Argentina cuenta con la Coordinación Ecológica Área Metropolitana Sociedad del Estado (CEAMSE), responsable de los datos sobre residuos en el AMBA (que representa el 40% de la población) e informante del Anuario del INDEC. En materia de biodiversidad, el país cuenta con la Comisión Nacional Asesora para la Conservación y Utilización Sostenible de la Diversidad Biológica (CONADIBIO), que es responsable de los datos sobre conservación y uso sostenible de la biodiversidad. Si bien CONADIBIO no aporta al SEN, sí contribuye al FDES.

En términos de uso y cobertura del suelo, Argentina vuelve a destacar a la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca (SAGyP) como responsable de la dispersión de los datos entre las zonas con un proyecto en desarrollo para su ordenamiento. La SAGyP cuenta con datos sobre la extensión y distribución de las áreas cultivadas y forestadas, así como de los recursos pesqueros, los cuales se detallarán más adelante para cada entidad de esta Secretaría. Para tal efecto, la Secretaría se apoya en la Dirección de Estimaciones Agrícolas, para las estadísticas agrícolas y de uso del suelo; la Dirección de Planificación Pesquera y Coordinación de Acuicultura, para información en materia de pesca y acuicultura; así como la Dirección Nacional de Desarrollo Foresto Industrial (DNDFI), el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA) y el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), para las estadísticas de desarrollo forestal, sanidad y calidad agroalimentaria. Argentina también mencionó a la Dirección de Bosques de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS), responsable de los datos sobre bosques nativos, pérdida forestal e incendios.

Continuando con las estadísticas de salud, las finanzas y la gestión de riesgos, Argentina cuenta con la Dirección de Estadística e Información de Salud (DEIS), responsable de generar las estadísticas de salud y la vigilancia epidemiológica, así como con la Dirección Nacional de Epidemiología (DNE), responsable de los datos de salud pública y la vigilancia de enfermedades. En materia presupuestaria, el país informa de la presencia de la Oficina Nacional de Presupuesto, responsable de la información sobre presupuestos asignados, impuestos y subsidios, así como del Banco Central de la República Argentina (BCRA) (Sector Externo), responsable de los datos financieros relacionados con los sectores ambientales. En materia de gestión de riesgos, Argentina cuenta con el Sistema Nacional para la Gestión Integral del Riesgo (SINAGIR), enfocado en la gestión de emergencias, no en estadísticas oficiales; así como el Sistema Nacional de Alerta y Monitoreo de Emergencias (SINAME), un sistema de alerta ante emergencias ambientales que proporciona un sistema de alerta ante eventos climáticos.

Argentina también comentó directamente sobre la participación del INDEC en las estadísticas ambientales. Respecto a la estrategia de cuentas ambientales, en 2023 el INDEC lanzó el Documento de Trabajo N° 39, que establece un marco metodológico para las cuentas ambientales. En su sección inicial, la Estrategia de Cuentas Ambientales presenta el estado actual de los marcos metodológicos internacionales que guiarán el trabajo a realizar. En su segunda parte se propone una estrategia de trabajo para abordar la incorporación de cuentas ambientales por parte del Instituto. Finalmente, su tercera parte presenta los resultados del proceso de recopilación de las estadísticas ambientales disponibles.

Argentina también presentó su inventario de estadísticas ambientales basado en el FDES. El país informó la recopilación de 78 estadísticas ambientales en seis componentes del FDES, actualmente en proceso de actualización y ampliación. Este inventario implica revisar la cobertura y la periodicidad, y organizar las estadísticas en cuentas ambientales. Un ejemplo de cuentas ambientales es la cuenta de flujo de energía física. A partir del Balance Energético Nacional y de las tablas de oferta y uso del INDEC, la primera cuenta experimental abarca datos de 2018 a 2021 sobre oferta y demanda de energía. Los resultados de la cuenta de flujo físico de energía de la República Argentina correspondientes a los años 2018 a 2021 fueron publicados en el marco de la estrategia diseñada para la elaboración de cuentas ambientales y económicas, que propone incorporar las estadísticas ambientales al sistema estadístico del INDEC. Más recientemente, el

INDEC también publicó la Cuenta de Emisiones Atmosféricas 2018, utilizando la metodología SCAE.

Finalmente, Argentina comentó algunos de los desafíos que enfrenta el INDEC. Considerando la complejidad interinstitucional del país, Argentina busca un mayor involucramiento del INDEC en esta articulación, así como un proyecto de reorganización de las estadísticas agropecuarias. El país quiere continuar en la senda de la publicación de cuentas económicas ambientales, sin embargo, la necesidad de construir y recolectar datos donde no los hay lleva al país a cuestionarse qué eje coordinar. Argentina alega que aún no se ha completado el proceso de contactar a los organismos informantes ni la realización de trabajos exploratorios para identificar fuentes de datos. “En el INDEC, seguimos buscando activamente las mejores fuentes de datos para cada estadística e indicador”.

7.1.1: Dimensiones institucionales

Esta sesión continua con más información brindada por el Director Nacional del Sistema Estadístico Nacional (DENSEN) y la Coordinadora de Organismos Nacionales del DENSEN del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC).

Comenzando con las políticas y estrategias nacionales, Argentina reportó tener dos políticas o estrategias nacionales relacionadas con el cambio climático. Aprobados en 2023, tanto el Plan Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático al 2030 como la Estrategia de Desarrollo Resiliente con Bajas Emisiones a Largo Plazo a 2050 están a cargo de la Subsecretaría de Ambiente. El país también cuenta con dos programas nacionales de estadística. Bajo la responsabilidad del Instituto Nacional de Estadística y Censos, el Programa Anual de Trabajo 2024 cubre sólo el año 2024, y el Programa Trienal de Trabajo 2024-2026 comprende los años 2024 a 2026 (INDEC, s.d.). Argentina también informó sobre la inclusión de estadísticas de cambio climático en el plan/programa/estrategia estadística nacional, indicando: “Están contempladas, de modo indirecto, dentro del proyecto de “Desarrollo de los marcos conceptuales para la implementación de un Sistema de Cuentas y Estadísticas Ambientales y Económicas”, que incluye para 2024 la elaboración de la cuenta piloto de emisiones al aire, focalizada en GEI.”. Tras la publicación de este borrador en 2024, se informa que el país está avanzando en una segunda edición de la cuenta de flujo de energía y de la cuenta de activos energéticos.

Continuando con el mandato y organización de las estadísticas de cambio climático, Argentina informó que no existe una institución con mandato legal para producir o coordinar estadísticas de cambio climático, señalando : “El ex-Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MAyDS), actual subsecretaría de Ambiente, tiene el mandato legal (es la autoridad de aplicación) para los tratados internacionales de cambio climático suscriptos (ley n° 27.520 y decreto reglamentario n° 1.030), sin embargo dicha normativa no hace referencia a la producción o coordinación de estadísticas”. No obstante, el país informó tener instituciones nacionales encargadas de recopilar estadísticas o información sobre el cambio climático.

Respecto de la producción y difusión de estadísticas de cambio climático, Argentina informó que actualmente que el INDEC no participa en la elaboración del inventario de GEI del país, como parte de las obligaciones de reporte de la UNFCCC y/o en la elaboración de informes nacionales a la UNFCCC, ya que “El Inventario Nacional de GEI, así como los BUR, son elaborados por la Subsecretaría de Ambiente. El mismo incluye datos estadísticos producidos por el INDEC, pero el Instituto no participa en su elaboración.”. Respecto del tipo de información/datos/estadísticas relacionadas con la adaptación proporcionadas, o listas para ser proporcionadas, por el INDEC para su uso en la elaboración de informes nacionales, el país informa: “Desde el Instituto no se generan estadísticas vinculadas directamente al cambio climático, pero podemos colaborar, en tanto órgano rector de las estadísticas, en el análisis de las estadísticas proporcionadas por los distintos servicios estadísticos y trabajar para mejorar su consistencia, coherencia y/o comparabilidad.”.

Ampliando aún más la producción y difusión, Argentina informó que el INDEC produjo y publicó estadísticas sobre el cambio climático en formato impreso, electrónico o en línea (INDEC, 2023, 2024, 2024a). Otra institución del país que produce y difunde estadísticas sobre cambio climático es la Subsecretaría de Ambiente. Esta subsecretaría es responsable del inventario de gases de efecto invernadero (GEI), los informes internacionales, así como del Sistema de Información Ambiental, que cuenta con un capítulo dedicado al cambio climático (MAyDS, s.d., República Argentina, s.d.a, Secretaría de Turismo, Ambiente y Deportes, s.d.).

Continuando con la colaboración interinstitucional, Argentina informó que actualmente el INDEC no colabora con el/los punto(s) focal(es) nacional(es) de la UNFCCC, indicando: “Al momento no existe un vínculo específico con la cancillería, a donde pertenece el punto focal, por esta temática.”. El país informó que cuenta con un comité, grupo de trabajo interinstitucional o

grupo de trabajo para coordinar la producción de estadísticas ambientales que también incluyan estadísticas sobre cambio climático. Respecto de las instituciones que integran este comité, grupo interinstitucional o grupo de trabajo, Argentina informa que: “En el año 2022 el INDEC inició su trabajo en el dominio de las estadísticas ambientales, y más específicamente en la contabilidad ambiental (siguiendo SCAE). En este contexto, si bien no existe un arreglo formal específico, se constituyó un equipo dentro de la DN del Sistema Estadístico Nacional que viene trabajando con los distintos productores de estadística pertenecientes al SEN, entre ellos: la Secretaría de Energía y la Subsecretaría de Ambiente.”. Para Argentina, la idea de barreras a la colaboración entre instituciones para la producción de estadísticas sobre cambio climático “Es una temática incipiente en el Instituto de Estadística, y nos encontramos en la etapa de planificación estratégica, pero contamos con buenos vínculos con los distintos productores.”.

En materia de asistencia técnica y capacitación, Argentina informó haber solicitado y recibido, con recursos propios de la organización o del país, asistencia técnica o capacitación en materia de estadísticas de cambio climático de otras organizaciones o países. Argentina recibió asistencia del Banco Mundial para “la elaboración de cuentas piloto en el marco del Sistema de Cuentas Ambientales y Económicas”. El país también informó haber recibido asistencia técnica y capacitación en materia de estadísticas de cambio climático por parte de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Buenos Aires. Con una duración de seis meses en 2024, Argentina recibió asistencia para “realización de la cuenta de emisiones al aire (GEI), en elaboración para su publicación.”.

A medida que avanzamos en el camino hacia las estadísticas sobre cambio climático, Argentina informa que tiene planes para fortalecer y desarrollar programas, unidades y/o actividades de estadísticas sobre cambio climático en el país en varias áreas.

- Configuración institucional: “A partir de la realización de la cuenta de emisiones al aire, se busca fortalecer el trabajo integrado con la Dirección Nacional de Desarrollo Sostenible y Gestión Climática para mejorar las estadísticas”
- Recursos humanos: “Desde 2022 el INDEC estableció un equipo de 4 personas dedicadas al aprendizaje y elaboración de la contabilidad ambiental; Esta previsto seguir fortaleciendo y aumentando dicho equipo”

- Asistencia técnica y capacitación: “Se espera contar con nuevas asistencias técnicas y capacitaciones externas para fortalecer los recursos humanos tanto del Instituto, como de otros organismos con competencia en la materia”.
- Otros: “Organización de mesas transversales con los distintos productores de estadística en la temática y colaboración con la Dirección Nacional de Desarrollo Sostenible y Gestión Climática, de la Subsecretaría de Ambiente, para mejorar las estadísticas ya elaboradas.”.

Finalmente, los principales canales a través de los cuales Argentina busca asistencia técnica y capacitación en estadísticas de cambio climático son los talleres nacionales y el aprendizaje electrónico. El país informa que las necesidades más importantes del país en términos de desarrollo de estadísticas de cambio climático son “Asesoramiento para la aplicación de los marcos, guías metodológicas y clasificadores internacionales existentes para estandarizar y lograr integrar las estadísticas ya elaboradas por distintos organismos”.

7.1.2: Producción de indicadores de mitigación y adaptación

Argentina informó contar con todos los datos estadísticos necesarios para compilar un total de quince indicadores, once de mitigación y cuatro de adaptación. Cabe señalar que el país reportó no recopilar ningún indicador internamente. De los once indicadores de mitigación reportados por el país, cinco son sobre el tema de ‘energía renovable’ (109, 110, 111, 112 y 113), uno sobre ‘políticas, estrategias y planes de mitigación del cambio climático’ (116), y los otros cinco sobre ‘tecnología y prácticas de mitigación del cambio climático’ (122, 123, 124, 125 y 126).

El país también informó sobre la disponibilidad de datos para la compilación de cuatro indicadores de adaptación, tres sobre ‘políticas, estrategias y planes de adaptación al cambio climático’ (128, 129 y 131) y uno sobre ‘gestión de residuos’ (158). El país también informó sobre la disponibilidad de datos para indicadores que no pueden compilarse porque carecen de una o más estadísticas requeridas para ello (144 y 157).

En el Apéndice 2 se puede encontrar una tabla completa de todos los indicadores de adaptación y mitigación reportados por Argentina. Esta tabla no sólo diferencia entre indicadores compilados y aquellos con sólo estadísticas completas, sino que también presenta información

adicional sobre instituciones focales, periodicidad y años con disponibilidad de datos. Esta tabla no incluye indicadores parcialmente compilados, datos parciales o indicadores con solo una estadística completa. La información puede variar según la disponibilidad de datos.

7.1.3: Referencias relevantes

Dimensiones institucionales:

INDEC, Instituto Nacional de Estadística y Censos de la República Argentina. (s.d.). *Instituto Nacional de Estadística y censos de la República Argentina (INDEC)*. INDEC: Instituto Nacional de Estadística y censos de la República Argentina. <https://www.indec.gob.ar/>

INDEC, Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2023). En Hacia la construcción de un sistema de cuentas ambientales y económicas. https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/territorio/sistema_cuentas_ambientales.pdf.

INDEC, Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2024). CAPÍTULO 11 Ambiente. En *Anuario Estadístico de la República Argentina 2022* (Vol. Volumen 37). https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/publicaciones/anuario_estadistico_2022.pdf.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (s.d.). Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero y Monitoreo de Medidas de Mitigación. <https://inventariogei.ambiente.gob.ar/>
República Argentina. (s.d.). *Cambio climático, Desarrollo Sostenible e innovación*. Cambio climático, Desarrollo Sostenible e innovación | Argentina.gob.ar. <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/cambio-climatico>

República Argentina. (s.d.a). *Reportes internacionales*. Reportes internacionales | Argentina.gob.ar. <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/cambio-climatico/internacionales>

Secretaría de Turismo, Ambiente y Deportes. (s.d.). *Impacto climático*. Datos. <https://ciam.ambiente.gob.ar/repositorio.php?tid=9>

Servicio Meteorológico Nacional. (s.d.). *Clima de Argentina*. <https://www.smn.gob.ar/estadisticas>

Producción de indicadores de mitigación y adaptación:

INDEC Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2019). *Cuenta de energía, 2018-2021*.
<https://www.argentina.gob.ar/ambiente/cambio-climatico/plan-nacional>

7.2 Brasil

Durante la reunión de noviembre en Medellín, Colombia, el Coordinador Ambiental de la Dirección de Geociencias del Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE) presentó una breve ilustración de la situación actual de las estadísticas de cambio climático en Brasil. Para el país, “La información ambiental es un ámbito multidimensional, complejo y transversal de la producción estadística y abarca diversos temas para los que se generan datos”. Esta información puede provenir de registros administrativos, teledetección, sistemas de monitoreo, mediciones científicas o resultados de encuestas estadísticas. Esto también incluye entidades de diferentes esferas de gobierno, organismos responsables de las estadísticas oficiales, agencias especializadas, instituciones científicas, entre otros actores. Para el país existe una necesidad de colaboración a nivel estratégico y técnico.

Las instituciones que producen datos e información ambiental en Brasil son el IBGE, el Ministerio de Medio Ambiente y Cambios Climáticos, el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, la Agencia Nacional de Agua y Saneamiento Básico, el Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales, el Servicio Forestal Brasileño, la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (Embrapa), el Instituto Chico Mendes para la Conservación de la Biodiversidad y el Instituto Brasileño de Medio Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables. La producción de estadísticas ambientales en Brasil está en línea con los principios fundamentales de las estadísticas oficiales de las Naciones Unidas, así como con el código de buenas prácticas del IBGE. Así, los requisitos para la elaboración de estadísticas ambientales en el país son la interoperabilidad, la estandarización y los metadatos, así como la integración de la información estadística y geoespacial.

En el tema de mitigación, la mayor parte de la información utilizada para compilar indicadores de mitigación proviene de instituciones que compilan inventarios forestales y de gases de efecto invernadero (GEI), y de instituciones responsables de las estadísticas de energía, finanzas y transporte. El país estima que “Alrededor del 70% de estas estadísticas e indicadores se recopilaron a partir de registros administrativos”. En materia de adaptación, además del IBGE y el

Ministerio de Medio Ambiente, el país también cuenta con la Casa Civil, la Marina y el Ministerio de Ciencia y Tecnología. Algunos ejemplos de resultados de mitigación disponibles incluyen: Producción de energía renovable como proporción de la producción total de energía – Empresa de Investigación Energética – referencia técnica parcial; y consumo final de energía – Empresa de Investigación Energética – cuenta con referencias técnicas. Algunos ejemplos de resultados de adaptación disponibles son: total de aguas residuales generadas – la Agencia Nacional del Agua – cuenta con referencias técnicas; y gasto en protección ambiental – Ministerio de Medio Ambiente – referencia técnica parcial.

Los próximos pasos para Brasil incluyen la realización del ejercicio CISAT con el Ministerio de Medio Ambiente, así como la creación de un comité colegiado para la gobernanza de datos e información ambiental. El país también busca desarrollar un plan de trabajo, un marco legal para la producción de estadísticas ambientales, así como un sistema de recopilación y publicación de estadísticas ambientales.

7.2.1: Dimensiones institucionales

Además de las informaciones proporcionadas por el Coordinador de Geografía y Medio Ambiente del Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE), esta sesión también cuenta con informaciones proporcionadas por el Gerente de Cuentas y Estadísticas Ambientales del IBGE, por el Gerente General de Medio Ambiente del IBGE y por el Coordinador General de Desarrollo e Investigación del Centro Nacional de Monitoreo y Alertas de Desastres Naturales (CEMADEN/MCTI) (IBGE, s.d., CEMADEN, s.d.). Brasil destaca que, aunque aún no existe un programa de estadísticas ambientales formalizado en el país, el IBGE viene trabajando en la construcción de uno, y presenta el organismo de emisiones (MCTI), dedicado a las estadísticas sobre los impactos sectoriales del cambio climático. El país también declara la existencia de un acuerdo formal entre IBGE/CEMADEN para la producción de datos sobre la población afectada por desastres relacionados con eventos extremos.

En cuanto a las políticas y estrategias nacionales, Brasil informó que cuenta con políticas o estrategias nacionales relacionadas con el cambio climático a través del Comité Interministerial de Cambio Climático (CIM). El CIM “es un órgano permanente y su finalidad es dar seguimiento y promover la implementación de las acciones y políticas públicas en el ámbito del Poder Ejecutivo

Federal relativas a la Política Nacional de Cambio Climático – PNMC” (Presidencia de la República, 2009, traducción propia). El país también cuenta con un plan/programa/estrategia estadística nacional vigente, a cargo del IBGE. De igual manera, Brasil cuenta con el Plan Clima, un plan nacional de estadísticas sobre cambio climático, a cargo del Ministerio de Medio Ambiente y Cambio Climático (s.d.).

Respecto al mandato y organización de las estadísticas de cambio climático, Brasil informó que la institución con el mandato legal de producir o coordinar estadísticas de cambio climático es el IBGE, a través de la Coordinación de Geografía y Medio Ambiente (DGC), ubicada en el departamento, división o unidad de estadísticas ambientales. Además, Brasil enumeró las instituciones nacionales más relevantes responsables de recopilar estadísticas o información sobre el cambio climático, siendo estas el Ministerio de Medio Ambiente y el Ministerio de Ciencia y Tecnología. Sin embargo, el país señala que “en Brasil, contamos con un Comité Interministerial de Cambio Climático, desde 2019, bajo la responsabilidad de la Casa Civil de la Presidencia de la República” (Casa Civil, s.d., traducción propia).

Continuando con la producción y difusión de estadísticas sobre cambio climático, Brasil informa que el IBGE no participa actualmente en la preparación del inventario de gases de efecto invernadero (GEI), ni como parte de sus obligaciones de divulgación ante la UNFCCC, ni en la preparación de informes nacionales para la UNFCCC. El país señala que “El inventario de GEI está bajo la responsabilidad del MCTI en la forma de la Comunicación Nacional a la UNFCCC” (traducción propia). Brasil también informó el tipo de información/datos/estadísticas relacionadas con la adaptación que han sido proporcionadas, o están listas para ser proporcionadas, por el IBGE para su uso en la preparación de informes nacionales; “Los Planes Nacionales de Adaptación (PNA) del Ministerio del Medio Ambiente recopilan información socioambiental, parte de la cual proviene del IBGE”. (traducción propia). Finalmente, el país afirmó que la única otra institución en el país que produce y difunde estadísticas sobre el cambio climático es el Panel Brasileño sobre Cambio Climático, que “ha elaborado Informes de Evaluación Nacional, similares a los de los Grupos de Trabajo del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) para Brasil, en 2013 y 2014.” (traducción propia).

Respecto a la colaboración interinstitucional, Brasil informó que actualmente el IBGE está colaborando con los puntos focales nacionales de la UNFCCC, señalando lo siguiente sobre la naturaleza de la colaboración: “En relación a la reunión organizada por el punto focal de la

UNFCCC (Ministerio de Relaciones Exteriores), el IBGE está invitado.” (traducción propia). El país también informó sobre la existencia de un comité, grupo de trabajo interinstitucional o grupo de trabajo para coordinar la producción de estadísticas ambientales, que también incluye estadísticas sobre cambio climático. Este “Comité cuenta con la participación de varios ministerios” (traducción propia). Finalmente, para Brasil, las principales barreras a la colaboración entre instituciones para la producción de estadísticas sobre cambio climático son: falta de recursos para reuniones periódicas (infraestructura, transporte), visibilidad insuficiente de los beneficios de la colaboración, superposición de responsabilidades institucionales, entre otras.

Pasando a la asistencia técnica y capacitación, Brasil informó que solicitó y recibió asistencia técnica o capacitación en el área de estadísticas de cambio climático de organizaciones o países. En particular, el país solicitó y recibió recursos del PNUD para preparar la Comunicación Nacional ante la UNFCCC, así como del Banco Mundial para subsidiar programas específicos. Mientras que los recursos del PNUD son financiados por la propia institución, los recursos del Banco Mundial son externos a la organización. Brasil también informó que el único tipo de asistencia recibida de organizaciones o países en términos de asistencia técnica y desarrollo de capacidades en el área de estadísticas de cambio climático fue el dinero que llega del PNUD cada tres o cuatro años para la preparación de la comunicación nacional de Brasil con la UNFCCC.

Finalmente, respecto al camino a seguir en materia de estadísticas sobre cambio climático, Brasil informó las áreas en las que el país tiene planes para fortalecer y desarrollar programas, unidades y/o actividades estadísticas sobre cambio climático en el país:

- Marco legal: “Organización a cargo del punto focal de la CMNUCC en Brasil (Ministerio de Relaciones Exteriores)” (traducción propia)
- Estructura institucional: “Reuniones preparatorias con países en desarrollo para coordinar acciones antes de la COP 26 en el Reino Unido (G77+China y A-B-U, con Argentina, Brasil y Uruguay).” (traducción propia)
- Recursos presupuestarios: “No es necesario (reuniones virtuales)” (traducción propia)
- Recursos humanos: “Asignado por cada país” (traducción propia)
- Asistencia técnica y capacitación: “A ser implementado por cada país” (traducción propia)
- Impacto: “Hay un esfuerzo por incluir la seguridad climática en la Constitución Nacional por parte del Congreso Nacional de Brasil” (traducción propia)

- Otros: “Participación activa de las ONG en reuniones oficiales relacionadas con el cambio climático” (traducción propia)

El país también informó sobre los principales vehículos a través de los cuales el país requiere asistencia técnica y fortalecimiento de capacidades en materia de estadísticas de cambio climático: manuales/directrices técnicas en el/los idioma(s) utilizado(s) en el país, talleres regionales/subregionales, talleres nacionales y trabajo en red. Finalmente, Brasil informó que las necesidades más importantes para el desarrollo de estadísticas sobre cambio climático son “Preparación de informes sobre cambio climático para Brasil tras el IPCC; necesidad de investigación sobre el cambio climático relacionado con la reducción del riesgo de desastres” (traducción propia).

Brasil cierra la parte I del CISAT con los siguientes comentarios generales: “En el ámbito del cambio climático, el punto focal de la CMNUCC es el Ministerio de Relaciones Exteriores (MRE); el Comité Nacional de Cambio Climático y las responsabilidades de Comunicación Nacional, así como la Red de Investigación del Clima (REDE CLIMA) están bajo el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MCTI); el Plan Nacional de Adaptación está bajo el Ministerio de Medio Ambiente (MMA) y el Instituto Brasileño de Estadística (IBGE) está bajo el Ministerio de Economía.”. (traducción propia).

7.2.2: Producción de indicadores de mitigación y adaptación

Brasil informó haber compilado un total de seis indicadores, tres para mitigación y tres para adaptación. De los tres indicadores de mitigación reportados por el país, dos están bajo el tema ‘energía renovable’ (109 y 111) y uno bajo ‘tecnología y prácticas de mitigación del cambio climático’ (125). Bajo el tema ‘energía renovable’, también hay un indicador que indica que, si bien el país compila internamente, todas las estadísticas necesarias están completas (110). Se observa que la mayoría de los indicadores compilados corresponden al tema de energía renovable, y solo uno se reporta en tecnología y prácticas de mitigación del cambio climático, la subcategoría más grande.

Además, el país informó haber compilado tres indicadores de adaptación. Estas se dividen en ‘concienciación pública y educación sobre el cambio climático’ (140), ‘adaptación al cambio

climático basada en áreas’ (144) y ‘monitoreo del Cambio Climático’ (150). El país también indicó dos indicadores que, si bien no se elaboran internamente, cuentan con todas las estadísticas completas disponibles para tal efecto. Estos se distribuyen en ‘políticas, estrategias y planes de adaptación al cambio climático’ (130), ‘gestión de riesgos, predicción de desastres y sistemas de alerta temprana’ (136). Brasil también informó sobre la disponibilidad parcial de datos para un total de 35 estadísticas en 25 indicadores diferentes.

En el Apéndice 2 se puede encontrar una tabla completa de todos los indicadores de adaptación y mitigación reportados por Brasil. Esta tabla no sólo diferencia entre indicadores compilados y aquellos con sólo estadísticas completas, sino que también presenta información adicional sobre instituciones focales, periodicidad y años con disponibilidad de datos. Esta tabla no incluye indicadores parcialmente compilados, datos parciales o indicadores con solo una estadística completa. La información puede variar según la disponibilidad de datos.

7.2.3: Referencias relevantes

Dimensiones institucionales:

Casa Civil. (s.d.). *Comitê interministerial sobre mudança do clima e o crescimento verde — casa civil*. Comitê interministerial sobre mudança do clima e o crescimento verde. <https://www.gov.br/casacivil/pt-br/assuntos/comite-interministerial-sobre-mudanca-do-clima>

Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. (s.d.). Plano Clima. <https://www.gov.br/mma/pt-br/composicao/smc/plano-clima>

Presidência da República. (2009, December 29). LEI No 12.187. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/112187.htm

Producción de indicadores de mitigación y adaptación:

ANA Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. (s.d.). *Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH)*. Portal do SNIRH. <http://www.snirh.gov.br/>

- ANA Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. (s.d.a). *Informações sobre recursos hídricos*. Conjuntura dos Recursos Hídricos - Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos. <http://www.snirh.gov.br/portal/snirh/centrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos>
- Atlas dos Manguezais do Brasil*. (2018). Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade.
- Casa Civil. (2023, October 26). Diário Oficial da União. <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/servlet/INPDFViewer?jornal=529&pagina=114&data=02/10/2023&captchafield=firstAccess>
- CIRM Comissão Interministerial para os Recursos do Mar. (s.d.). Planejamento Espacial Marinho. <https://www.marinha.mil.br/secirm/pt-br/psrm/pem>
- Controladoria-Geral da União. (s.d.). *GESTAO DE POLITICAS DE MEIO AMBIENTE*. Portal da Transparência. <https://portaldatransparencia.gov.br/programas-e-aco/acao/2B34-gestao-de-politicas-de-meio-ambiente>
- IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (s.d.). *Indicadores Brasileiros Para OS Objetivos de Desenvolvimento Sustentável*. ODS BRASIL. <https://odsbrasil.gov.br/objetivo12/indicador1261>
- IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (s.d.a). *Indicadores Brasileiros Para OS Objetivos de Desenvolvimento Sustentável*. ODS BRASIL. <https://odsbrasil.gov.br/objetivo5/indicador552>
- IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (s.d.b). Favelas e Comunidades Urbanas. <https://www.ibge.gov.br/en/geosciences/territorial-organization/territorial-typologies/17553-subnormal-agglomerates.html?edicao=17587&t=downloads>
- IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (s.d.c). *Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB)*. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico. <https://www.ibge.gov.br/en/statistics/multi-domain/environment/17312-national-survey-of-basic-sanitation.html?=&t=outros-links>
- IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (s.d.d). *Population Census*. 2010 Population Census. <https://www.ibge.gov.br/en/statistics/social/population/18391-2010-population-census.html?=&t=resultados>

- IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (s.d.e). *PNAD Contínua - Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua*. Divulgação Anual. <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/17270-pnad-continua.html?edicao=36982>
- IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (s.d.f). Áreas Urbanizadas. <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/redes-geograficas/15789-areas-urbanizadas.html?=&t=publicacoes>
- IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (s.d.g). Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra. <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/cobertura-e-uso-da-terra/15831-cobertura-e-uso-da-terra-do-brasil.html>
- ICMBio Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. (s.d.). *ICMBio*. SALVE. <https://salve.icmbio.gov.br/#/>
- Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. (s.d.). Sistema de Registro Nacional de Emissões (SIRENE). <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene>
- Ministério de Minas e Energia. (2023). Balanço Energético Nacional: Relatório Síntese 2023. https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-748/topico-681/BEN_S%C3%ADntese_2023_PT.pdf
- Ministério de Minas e Energia. (s.d.). *Balanço Energético Nacional*. Empresa de Pesquisa Energética - EPE. <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-ben>
- Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. (2022, April 19). Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) — Ministério do meio ambiente E mudança do clima. <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/areasprotegidasecoturismo/sistema-nacional-de-unidades-de-conservacao-da-natureza-snuc>
- Presidência da República. (2012, April 10). LEI No 12.608. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112608.htm
- Presidência da República. (2012, May 25). LEI No 12.651. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm

Presidência da República. (2023, June 5). DECRETO No 11.550. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/decreto/D11550.htm

SIDRA Sistema IBGE de Recuperação Automática. (s.d.). *Pesquisa de Informações Básicas Municipais*. Tabela 8487: Municípios total e com legislação ou Instrumento de Gestão Ambiental por Tipo de legislação, ano de Criação e Classe de Tamanho da população do município. <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/8487>

SNIF Sistema Nacional de Informações Florestais. (s.d.). *Home Page*. SNIF. <https://snif.florestal.gov.br/en/>

UNFCCC United Nations Framework Convention on Climate Change. (s.d.). Biennial Update Report submissions from Non-Annex I Parties. <https://unfccc.int/BURs>

7.3 Chile

Durante la reunión de noviembre en Medellín, Colombia, el Subdepartamento de Estadísticas Medioambientales del Instituto Nacional de Estadísticas (INE) de Chile realizó una breve presentación sobre el estado actual de las estadísticas de cambio climático en el país. El marco teórico de referencia del INE se basa en la implementación de una metodología que incorpora el modelo Presión-Estado-Respuesta (PER) en función de las dimensiones del entorno. El país también está en línea con las directrices del Marco para el Desarrollo de Estadísticas Ambientales (FDES). Así, un hito metodológico destacado por el país es “Generar series cronológicas ambientales que permitan disponer de datos históricos y abastecer los cuadros estadísticos que se presentan en el Informe Anual de Estadísticas del Medio Ambiente.”. Otro hito metodológico para el país es la construcción de una tabla preliminar de correspondencia entre una versión del modelo del INE y la versión 2013 del FDES, en alianza con la CEPAL. Este ejercicio mostró que todos los VBA del INE son clasificables, al menos a nivel de tema en la estructura del FDES, y un número significativo de estos VBA son comparables a una de las variables (estadísticos) del FDES, cuando las define el FDES.

En términos de productos y líneas de trabajo, el país cuenta con una serie de publicaciones anuales sobre temas ambientales, el *Informe Anual de Estadísticas del Medio Ambiente*. Estas publicaciones incluyen aspectos ambientales, demográficos y socioeconómicos de importancia

ambiental, así como estadísticas sobre desastres naturales y provocados por el hombre. Los aspectos ambientales incluyen: aire, temperatura, concentraciones atmosféricas y emisiones; agua, precipitaciones, aguas superficiales, agua potable y aguas residuales; tierra y suelo, área de uso de la tierra y área forestal; biodiversidad, estado de conservación y áreas protegidas. Los aspectos demográficos y socioeconómicos de importancia ambiental incluyen: el sector agrícola, la pesca y la acuicultura, el sector forestal, la minería, la energía, los residuos y escombros, la gestión ambiental. Las estadísticas sobre desastres naturales y provocados por el hombre incluyen: la ocurrencia de eventos naturales como los fenómenos de El Niño y La Niña, tormentas, terremotos y tsunamis, actividad volcánica; y la ocurrencia de eventos antropogénicos, como incendios forestales, derrames de contaminantes y sustancias peligrosas.

Otro producto presentado por Chile fue las Series cronológicas de variables básicas ambientales (VBA). Con un total de 441 VBAs disponibles, las series de tiempo están clasificadas por dimensión ambiental y factor causal lógico, y cuentan con estructuras de registro según cada variable. Los VBA utilizan tablas auxiliares para nombrar categorías, registros para registrar el comportamiento de las variables y hojas técnicas o metadatos. Los VBA también se basan en varias fuentes, como registros administrativos, estaciones de monitoreo, estaciones meteorológicas, teledetección, entre otras. Además del Informe Anual de Estadísticas Ambientales y los VBAs, Chile también ha publicado un Clasificador de Eventos Vinculados a Emergencias, Desastres y Catástrofes. Con base en el trabajo colaborativo entre el INE y el Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED) iniciado en 2016, la primera versión del Clasificador se publicó en 2021, y la segunda versión actualizada del Clasificador se publicó en 2024. Actualmente, el país se encuentra en proceso de elaboración de instrucciones operativas.

En cuanto a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en 2015 Chile adoptó la Agenda 2030. Desde 2016, el INE participa como Asesor Técnico del Consejo y de la Secretaría Técnica. A la fecha, el equipo del INE es responsable de la revisión final y validación de los cálculos de los indicadores reportados por las instituciones que conforman la Red de Indicadores Gubernamentales, además de revisar los metadatos respectivos. Esto incluye confirmar si el cálculo está de acuerdo con los metadatos de las Naciones Unidas o si se utiliza la metodología nacional.

Algunos de los desafíos que enfrenta Chile son las variables básicas de la justicia ambiental. Chile cuenta con 3 Tribunales Ambientales (norte, centro, sur). Actualmente existe

convenio con el Segundo Tribunal Ambiental (centro) y el Tercer Tribunal Ambiental (sur). El país se encuentra actualmente en proceso de desarrollo de las variables, en coordinación con el Segundo y Tercer Tribunal Ambiental. Otro desafío que enfrenta Chile es el Boletín Ambiental de la Dimensión Atmosférica. Centrado en temas relacionados con las variables de la dimensión atmosférica de la Región Metropolitana, el Boletín Ambiental tiene tres propósitos: comunicar los parámetros o variables de las condiciones atmosféricas; publicar una recopilación de diferentes instituciones; y limitar los periodos de publicación de las compilaciones y especificar los temas. Como beneficio interno, este boletín sería un modelo replicable que puede extenderse a otras dimensiones ambientales.

7.3.1: Dimensiones institucionales

Además de la información proporcionada por el Subdepartamento de Estadísticas Medioambientales del Instituto Nacional de Estadísticas (INE) de Chile, esta sección también contiene información proporcionada por la Jefatura Subdepartamento de Estadísticas Medioambientales y la Coordinadora del Subdepartamento de Estadísticas Medioambientales del INE (INE, s.d.)

Respecto a políticas y estrategias nacionales, Chile informa que la Estrategia Climática de Largo Plazo 2050 es la estrategia nacional en materia de cambio climático (MMA, s.d.a). Esta misma estrategia climática, que abarca el período de 2021 a 2050 y está bajo la responsabilidad del Ministerio de Medio Ambiente, es también la estrategia nacional de estadísticas sobre cambio climático. Además, el Ministerio de Medio Ambiente, a través de la División de Cambio Climático, es responsable de “proponer políticas y formular los planes, programas y planes de acción en materia de cambio climático”, de acuerdo al artículo 70.h. de la Ley de Bases del Medio Ambiente 19.300.” (MMA, s.d.) El país también cuenta con el Plan Nacional de Recopilación Estadística (PNRE) del INE, que se publica anualmente e incluye estadísticas sobre cambio climático. Este plan nacional “incluye una amplia variedad de estadísticas, entre ellas estadísticas sobre medio ambiente y cambio climático”. (INE, s.d.a).

Respecto del mandato y organización de las estadísticas de cambio climático, Chile informó que la institución con el mandato legal para producir o coordinar estadísticas de cambio climático es el Ministerio del Medio Ambiente. El país también indicó que la responsabilidad de

recopilar estadísticas o información sobre el cambio climático recae en el Ministerio de Medio Ambiente (MMA, s.d.b).

Respecto a la producción y difusión de estadísticas de cambio climático, Chile informo que el INE se encuentra actualmente involucrado en la preparación del inventario de GEI del país, como parte de las obligaciones de reporte de la UNFCCC y/o en la preparación de informes nacionales a la UNFCCC, proporcionando “datos en base a censos y la proyección poblacional”. El INE también participará en la elaboración de los nuevos Informes Bianuales de Transparencia (IBT) en el marco del Acuerdo de París, aportando nuevamente datos basados en censos y proyecciones de población. Además, el país declaró los tipos de información/datos/estadísticas relacionadas con la adaptación proporcionados, o listos para ser proporcionados, por el INE para su uso en la preparación de informes nacionales. Se trata de datos agrícolas, de transporte y de población, entre otros. Chile también informó que la principal institución responsable de producir y difundir estadísticas sobre cambio climático es el Ministerio del Medio Ambiente, sin embargo, también existen otras instituciones en el país que lo hacen, como la Dirección Meteorológica de Chile (DMC), el Ministerio de Agricultura, el Ministerio de Energía, entre otras. (MMA, s.d.c, MMA, s.d.d, DGA, s.d.).

Respecto a la colaboración interinstitucional, Chile informó que actualmente el INE no colabora con los puntos focales nacionales en la UNFCCC, señalando: “No existe colaboración con los puntos focales, no obstante, existe la disposición de colaborar en el caso de requerirlo.”. El país cuenta con un comité, grupo de trabajo interinstitucional o grupo de trabajo para coordinar la producción de estadísticas ambientales, que también incluyen estadísticas sobre cambio climático. Las instituciones miembros de este comité, grupo interinstitucional o grupo de trabajo son: Ministerio del Medio Ambiente, Ministerio de Salud, Ministerio de Obras Públicas, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Ministerio de Defensa, Ministerio de Agricultura, Banco Central de Chile, Carabineros de Chile, Ministerio de Bienes Nacionales, Ministerio de Desarrollo Social y Familia, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, Ministerio de Hacienda, Ministerio de Energía, Ministerio de Minería, Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ministerio del Interior y Seguridad Pública, Ministerio del Trabajo y Previsión Social, Policía de Investigaciones, Ministerio de Educación, Dirección General de Aeronáutica Civil, Instituto Geográfico Militar, Instituto Nacional de Estadísticas. Para el país, las principales barreras a la colaboración entre instituciones para la producción de estadísticas sobre cambio

climático son la falta de tiempo, la superposición de responsabilidades de las instituciones y la falta de recursos humanos y financieros.

Finalmente, respecto del camino a seguir en materia de estadísticas sobre cambio climático, Chile informó que un área en la que el país tiene planes para fortalecer y desarrollar programas, unidades y/o actividades estadísticas de cambio climático es el marco legal. El país informa: “De la información sobre cambio climático, son creados el Sistema Nacional de Inventarios de Gases de Efecto Invernadero, el Sistema Nacional de Prospectiva de Gases de Efecto Invernadero, el Sistema de Certificación de Gases de Efecto Invernadero, la Plataforma de Vulnerabilidad Climática, y el Repositorio Científico de Cambio Climático. Estos sistemas tienen por objeto entregar información relevante y esencial respecto a emisiones actuales de gases de efecto invernadero, proyecciones de emisiones futuras, vulnerabilidad del territorio nacional a nivel local, e información detallada de cambio climático. La información señalada es fundamental en la toma de decisiones y en la anticipación a los efectos adversos del cambio climático. Asimismo, se incorpora la obligación de los órganos de la Administración del Estado que participan en la gestión del cambio climático, de remitir al Ministerio del Medio Ambiente información, oportuna y completa, acerca de sus actividades relacionadas a esta materia. Dicha información será incorporada al Sistema Nacional de Información Ambiental, de manera de estar permanentemente a disposición del público.”. (BCN, s.d., traducción propia).

Chile también informó los principales vehículos a través de los cuales el país requiere asistencia técnica y desarrollo de capacidades en materia de estadísticas de cambio climático, los cuales son: manuales/directrices técnicas en el/los idiomas(s) utilizado(s) en el país, talleres regionales/subregionales, talleres nacionales, consultas bilaterales y aprendizaje electrónico. Finalmente, el país comunicó que la necesidad más importante para que el país desarrolle estadísticas sobre cambio climático es “Desarrollar un módulo de estadísticas de cambio climático en forma coordinada con los organismos que registren este tipo de información.”. (traducción propia).

7.3.2: Producción de indicadores de mitigación y adaptación

Chile informó haber recopilado un total de veintiún indicadores, trece de mitigación y ocho de adaptación. Entre los ocho indicadores de mitigación reportados por el país, tres están bajo el

tema ‘energías renovables’ (109, 110, y 111); tres están en ‘políticas, estrategias y planes de mitigación del cambio climático’ (114, 116, y 119); y siete están en ‘tecnología y práctica de mitigación del cambio climático’ (120, 121, 122, 123, 124, 125, y 126). El país no sólo compila múltiples indicadores en todas las subcategorías, sino que también compila todos los indicadores en la subcategoría de mitigación más grande, ‘tecnología y prácticas de mitigación del cambio climático’.

Además, el país informó la compilación de ocho indicadores de adaptación. Sobre el tema ‘políticas, estrategias y planes de adaptación al cambio climático’, tres (127, 128, y 129); en ‘gestión de riesgos, predicción de desastres y sistemas de alerta temprana’, uno (133); en ‘concienciación pública y educación sobre el cambio climático’, uno (140); en ‘monitoreo del cambio climático’, tres (151, 152 y 153). Cabe señalar que el país compila todos los indicadores reportados internamente.

En el Apéndice 2 se puede encontrar una tabla completa de todos los indicadores de adaptación y mitigación reportados por Chile. Esta tabla no sólo diferencia entre indicadores compilados y aquellos con sólo estadísticas completas, sino que también proporciona información adicional sobre instituciones focales, periodicidad y años de disponibilidad de datos. Esta tabla no incluye indicadores parcialmente compilados, datos parciales o indicadores con solo una estadística completa, y la información puede variar según la disponibilidad de datos.

7.3.3: Referencias relevantes

Dimensiones institucionales:

BCN Biblioteca del Congreso Nacional. (s.d.). *Ley 21455 / LEY MARCO DE CAMBIO CLIMÁTICO*. Biblioteca del Congreso Nacional: Ley Chile. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1177286>

DGA Dirección General De Aeronáutica Civil. (s.d.). *Cambio Climático en Chile*. Servicios Climáticos. <https://climatologia.meteochile.gob.cl/application/index/menuTematicoCambioClimatico>

INE Instituto Nacional de Estadísticas. (s.d.). *Instituto Nacional de Estadísticas*. Inicio. <https://www.ine.gob.cl/>

- INE Instituto Nacional de Estadísticas. (s.d.a). *Plan nacional de recopilación estadística*. Plan Nacional de Recopilación Estadística - PNRE. <https://www.ine.gob.cl/institucional/sistema-estadistico-nacional/plan-nacional-de-recopilacion-estadistica>
- MMA Ministerio del Medio Ambiente. (s.d.). *Cambio climático*. Cambio Climático. <https://cambioclimatico.mma.gob.cl/>
- MMA Ministerio del Medio Ambiente. (s.d.a). *Estrategia Climática de Largo plazo 2050*. Cambio Climático. <https://cambioclimatico.mma.gob.cl/estrategia-climatica-de-largo-plazo-2050/descripcion-del-instrumento/>
- MMA Ministerio del Medio Ambiente. (s.d.b). *Cambio Climático*. Ministerio del Medio Ambiente – MMA. <https://mma.gob.cl/cambio-climatico/>
- MMA Ministerio del Medio Ambiente. (s.d.c). *Ministerio del Medio Ambiente*. Ministerio del Medio Ambiente - MMA. <https://mma.gob.cl/>
- MMA Ministerio del Medio Ambiente. (s.d.d). *Estado del Medio Ambiente*. Sistema Nacional de Información Ambiental - SINIA. <https://sinia.mma.gob.cl/estado-del-medio-ambiente/>

Producción de indicadores de mitigación y adaptación:

- Armada de Chile: Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante. (s.d.). *Programa de Observación del Ambiente Litoral (P.O.A.L)*. DIRECTEMAR. <https://www.directemar.cl/directemar/intereses-maritimos/p-o-a-l-programa-de-observacion-del-ambiente-litoral/programa-de-observacion-del-ambiente-litoral-p-o-a-l>
- Dirección General De Aeronáutica Civil: Dirección Meteorológica de Chile. (s.d.). *Mapa de Estaciones: Banco Nacional de Datos Meteorológicos*. Servicios Climáticos. <https://climatologia.meteochile.gob.cl/application/informacion/mapaDeEstaciones>
- Gobierno de Chile. (s.d.a). *Informe Nacional voluntario Chile 2023 Anexo Estadístico*. <https://www.chileagenda2030.gob.cl/storage/docs/objetivo15.pdf>
- Gobierno de Chile. (s.d.b). *Informe Nacional voluntario Chile 2023*. https://www.chileagenda2030.gob.cl/recursos/1/documento/Informe_Voluntario_Cons-03_Junio2023.pdf

Ministerio de Energía. (s.d.-a). *Energía Abierta: Comisión Nacional de Energía*. Energía Abierta. <http://energiaabierta.cl/>

Ministerio de Energía. (s.d.b). *Reporte de Consumo E Intensidad Energética*. <https://energia.gob.cl/panel/reporte-de-consumo-e-intensidad-energetica>

Ministerio de Energía. (s.d.c). *Sitios Relacionados: Precio Al Carbono*. <https://energia.gob.cl/sitios-relacionados/precio-al-carbono>

Ministerio de Hacienda. (s.d.). *Gasto Vinculado a Clima*. <https://www.hacienda.cl/areas-de-trabajo/finanzas-internacionales/finanzas-sostenibles/gasto-vinculado-a-clima>

Ministerio de Medio Ambiente. (s.d.). *Sistema de Información Nacional de Calidad del Aire SINCA*. <https://sinca.mma.gob.cl/>

Ministerio de Obras Públicas. (s.d.). *Sistema Hidrométrico en Línea*. Dirección de General de Aguas. <https://dga.mop.gob.cl/paginas/hidrolineasatel.aspx>

Ministerio del Interior y Seguridad Pública. (s.d.). *Alertas - Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres*. SENAPRED. <https://web.senapred.cl/alertas-2/>

Ministerio del Medio Ambiente. (s.d.a). *Cambio Climático*. <https://cambioclimatico.mma.gob.cl/>

Ministerio del Medio Ambiente. (s.d.b). *Estrategia de Desarrollo Bajo en Carbono*. <https://mma.gob.cl/cambio-climatico/estrategia-de-desarrollo-bajo-en-carbono/>

Ministerio del Medio Ambiente. (s.d.c). *Insumos para la elaboración del Plan de Adaptación al Cambio Climático para la Zona Costera*. [https://www.ssffaa.cl/media/Informe Adaptación CC Zona Costera 01-03-2023.pdf](https://www.ssffaa.cl/media/Informe_Adaptación_CC_Zona_Costera_01-03-2023.pdf)

Ministerio del Medio Ambiente. (s.d.d). *Medios de Implementación*. Cambio Climático. <https://cambioclimatico.mma.gob.cl/medios-de-implementacion/transferencia-y-tecnologia/>

Ministerio del Medio Ambiente. (s.d.e). *Medios de Implementación: Financiamiento Climático*. Cambio Climático. <https://cambioclimatico.mma.gob.cl/medios-de-implementacion/financiamiento-climatico/>

Ministerio del Medio Ambiente. (s.d.f). *Plan nacional de adaptación al cambio climático y planes sectoriales*. <https://mma.gob.cl/cambio-climatico/plan-nacional-de-adaptacion-al-cambio-climatico-y-planos-sectoriales/>

Ministerio del Medio Ambiente. (s.d.g). *Sistema de Información y Monitoreo de Biodiversidad – SIMBIO*. SIMBIO. <https://simbio.mma.gob.cl/>

Ministerios del Medio Ambiente. (s.d.). *Principales resultados*. SNI Chile. <https://snichile.mma.gob.cl/resultados-principales/>

Sistema Nacional de Información Ambiental. (s.d.). *Reporte Del Estado Del Medio Ambiente*. SINIA <https://sinia.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/04/7-biodiversidad.pdf>

Subsecretaría de Transportes. (s.d.). *Estrategia Nacional de Movilidad Sostenible*. SUBTRANS. <https://www.subtrans.gob.cl/enms/>

Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. (s.d.). *Plan de Adaptación al Cambio Climático sector Pesca y Acuicultura*. SUBPESCA. <https://www.subpesca.cl/portal/617/w3-propertyvalue-65094.html>

7.4 Colombia

Durante la reunión de noviembre en Medellín, el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) de Colombia presentó una breve ilustración del estado actual de las estadísticas de cambio climático en el país. El país comienza presentando el Departamento Administrativo Nacional de Estadística, así como otras instituciones involucradas en el proceso de producción estadística. Con el propósito de integrar la información geográfica a los procesos de producción estadística, la Dirección Técnica de Geoestadística es responsable de generar estructuras geoestadísticas y productos e información geoespacial; Realizar análisis espaciales y análisis de datos y utilizar nuevas técnicas para aprovechar la información; así como facilitar la difusión de información estadística a diferentes niveles y la gestión de la geoinformación (Geoportal).

Otra institución involucrada en la producción estadística en Colombia es el Sistema Estadístico Nacional (SEN). Con el objetivo de “Fomentar la integración de la información estadística con la información geoespacial para la producción y difusión de estadísticas oficiales.”, el SEN es un “Conjunto articulado de componentes que garantizan la producción y difusión de las estadísticas oficiales a nivel nacional y territorial que requiere el país.”. Además del Sistema Estadístico Nacional, el país también cuenta con el Plan Estadístico Nacional (PEN). Para el período 2023 a 2027, el PEN contiene estrategias y acciones orientadas a implementar proyectos de alto impacto estadístico y alineados con los objetivos de desarrollo nacionales y regionales.

Colombia también presentó su Política Nacional de Cambio Climático (PNCC), a cargo del Ministerio del Ambiente (MINAMBIENTE). El PNCC tiene como objetivo “Incorporar la gestión del cambio climático en las decisiones públicas y privadas para avanzar en una senda de desarrollo resiliente al clima y baja en carbono, que reduzca los riesgos del cambio climático y permita aprovechar las oportunidades que este genera.”. Algunas líneas instrumentales de acción de la Política Nacional de Cambio Climático se encuentran en los ámbitos de planificación de la gestión del cambio climático; educación, formación y sensibilización; información, ciencia, tecnología e innovación; así como instrumentos financieros y económicos.

DANE también presentó algunos casos de éxito y mejores prácticas. Un ejemplo de ello fue el Sistema de Información de Economía Circular. “El SIEC es el conjunto articulado de elementos (entidades públicas y privadas que son productoras o usuarias de información, políticas, normas, procesos técnicos e infraestructura), que interactúan entre sí para recopilar, consolidar y difundir la información estadística relacionada con la Economía Circular.”. Algunas de las estadísticas reportadas por SIEC son: Porcentaje de participación de empleos verdes en comparación con empleos ambientales; Participación porcentual de los impuestos ambientales en relación con el total de impuestos no ambientales recaudados; Porcentaje de la participación del gasto del gobierno general en actividades ambientales en relación con el gasto total del gobierno general; Porcentaje de la participación del gasto ambiental del gobierno general en actividades de protección ambiental y gestión de recursos; Porcentaje de participación del gasto de la industria manufacturera en actividades de protección ambiental y gestión de recursos.

Otro caso de éxito y buenas prácticas presentado por el país fue el Sistema de Contabilidad Económica y Ambiental (SCAE). Dentro del SCAE se encuentra el Marco Central (SCAE-MC), con el objetivo de continuar la implementación de los marcos de medición más aceptados en el mundo, como son los de la ONU. Otro aspecto de SCAE es la Contabilidad de Ecosistemas (SCAE-CE), que es responsable de la adecuada coordinación con SIAC. El Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica se encarga de producir: Cuentas de Activos (en unidades físicas y monetarias), tales como recursos minerales y energéticos, tierras, recursos hídricos, recursos madereros, incluyendo indicadores de disponibilidad, agotamiento y existencias; Cuentas de flujo (en unidades físicas y monetarias), como flujos de energía, flujos forestales, flujos de agua, flujos de materiales, incluidos indicadores de productividad e intensidad e indicadores de contaminación e intensidad; Cuenta de Actividades Ambientales y Transacciones Relacionadas,

como la cuenta de gastos de protección ambiental, la cuenta de gastos de gestión de recursos, otras transacciones económicas relacionadas con el medio ambiente, incluidos los indicadores relacionados con las actividades ambientales.

Otro caso de éxito y buenas prácticas es la Cuenta Ambiental y Económica de Extensión de los Ecosistemas (CAE-EE), a cargo de la Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales (DSCN), con apoyo de la Dirección de Geoestadística (DIG), el CAE-EE investiga aspectos como la extensión de los ecosistemas, buscando valores totales y de biomas, así como adiciones y reducciones gestionadas y no gestionadas; cambio neto en el área según el grupo funcional del ecosistema; Matriz de cambios en el tipo de ecosistema, como la Tipología Global de Ecosistemas.

El caso más reciente de éxito y buenas prácticas presentado por Colombia está asociado a la conformación de los Comités Estadísticos Sectoriales. Estos Comités Estadísticos Sectoriales son responsables de identificar, integrar y discutir las necesidades de información estadística, así como de definir los planes de acción necesarios para gestionar dichas necesidades. Así, el Comité Estadístico Sectorial de Geografía, Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial busca fortalecer la articulación entre sus miembros para generar acuerdos y compromisos sobre los requerimientos de información estadística existentes (nacionales e internacionales), así como identificar las posibles duplicidades de información estadística y establecer estrategias para unificarlas. Con la Secretaría Técnica ubicada en el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, estos Comités Estadísticos Sectoriales están integrados por los siguientes miembros: ANLA, IGAC, Parques Nacionales Naturales, Servicio geológico, MADS, DNP, Superservicios, IDEAM, SINCHI, Instituto Humboldt, UNGRD, DANE, INVEMAR.

Finalmente, el país concluyó señalando que “En cumplimiento del Convenio sobre la Diversidad Biológica, el DANE liderará la formulación de indicadores para monitorear el estado de la biodiversidad en el país, para evaluar y guiar acciones de conservación y uso sostenible de los recursos biológicos.” (traducción propia). El país también indicó que “Se fortalecerá la implementación del SCAE en Colombia, incluyendo tanto el Marco Central, como el inicio de la Contabilidad de Ecosistemas, brindando una perspectiva integral sobre los flujos y activos de recursos naturales y servicios ecosistémicos.” (traducción propia). Finalmente, Colombia mencionó la Encuesta Ambiental Empresarial (EAE), un acuerdo que “permitirá ampliar el alcance de la EAE, herramienta que recopila información sobre la gestión ambiental en sectores

económicos clave como la industria, comercio y servicios que permitan la formulación de políticas ambientales.” (traducción propia).

7.4.1: Dimensiones institucionales

Esta sesión continúa con información brindada por un profesional especializado de la Dirección de Geoestadística del Departamento Administrativo Nacional de Estadística de Colombia (DANE, s.d.).

Comenzando con las políticas y estrategias nacionales, Colombia informó que la Política Nacional de Cambio Climático del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible es su política nacional relacionada con el cambio climático. El país también cuenta con el Plan Estadístico Nacional (PEN), para los años 2023 a 2027, del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, s.d.a). Sin embargo, el país informa que las estadísticas sobre cambio climático no están incluidas en el PEN, indicando “No existen indicadores de Cambio Climático de CISAT asociados al inventario de operaciones estadísticas del Plan. No obstante, existe una operación denominada *Estadísticas de la Dinámica Superficial de los Ecosistemas Naturales Continentales de Colombia*, que estaría relacionada con el indicador número 144 del CISAT Parte 2.” (traducción propia).

Respecto a el mandato y la organización de las estadísticas de cambio climático, Colombia informó que la institución nacional encargada de recolectar estadísticas o información sobre el cambio climático es el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), adscrita al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, s.d.). Además del IDEAM, “Otra agencia, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, ha definido un conjunto de indicadores de adaptación al cambio climático y mitigación de gases de efecto invernadero (GEI) para el seguimiento de los proyectos que tienen impacto ambiental.”. (traducción propia)

Tras la producción y difusión de las estadísticas de cambio climático, Colombia indicó que el DANE no participa actualmente en la elaboración de los nuevos Informes Bianuales de Transparencia (IBT) en el marco del Acuerdo de París porque “La Entidad encargada de estos reportes es el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), autoridad científica nacional de Cambio Climático, [que] tiene la misión de liderar técnicamente la

elaboración de los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero.” Sin embargo, el país informó que el DANE era responsable de desarrollar investigación especializada sobre cambio climático, o módulos en los censos/encuestas existentes, como es el caso de la Cuenta ambiental y económica de flujos de materiales de emisiones al aire (CAEFM-EA) (DANE, s.d.b). El DANE también informa haber producido y difundido estadísticas de cambio climático, en forma impresa, electrónica o en línea, a través de la Nota estadística: *Cambio Climático y el rol de los Bosques en la Neutralidad del Carbono* (DANE, s.d.c). Además del DANE, la única otra institución en el país que produce y difunde estadísticas sobre cambio climático es el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM).

Respecto a la colaboración interinstitucional, Colombia indicó que el DANE actualmente no colabora con los puntos focales nacionales de la UNFCCC, afirmando “Actualmente no se tienen acuerdos de cooperación o colaboración con los puntos focales relacionados en el enlace.”. El país informó la existencia de un comité, grupo de trabajo interinstitucional o grupo de trabajo encargado de coordinar la producción de estadísticas ambientales, sin embargo, no incluye estadísticas sobre cambio climático. Los miembros institucionales del comité, grupo interinstitucional o grupo de trabajo son: la Agencia Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), Parques Nacionales Naturales, el Servicio Geológico Colombiano (SGC), el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el Departamento Nacional de Planeación (DNP), la Superintendencia de Servicios Públicos el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, el Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD) Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (INVEMAR). Para Colombia, la principal barrera a la colaboración entre instituciones para producir estadísticas de cambio climático es la falta de articulación y sinergia entre las instituciones del sector ambiental y el sector de la información.

Continuando con la asistencia técnica y capacitación, Colombia informó que solicitó y recibió, con recursos externos a esa organización o país, asistencia técnica o capacitación en materia de estadísticas de cambio climático por parte de organizaciones o países. El país informó que “El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) recibió apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), y del Fondo Medio Ambiental

Mundial (FMAM) por los recursos económicos para realizar el Inventario Nacional y Departamental de Gases de Efecto Invernadero – Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático.” (traducción propia). En cuanto a los tipos de asistencia recibida por el país, Colombia reporta haber recibido acompañamiento del PNUD por tres años, así como financiamiento del GEF, también por tres años, ambos para la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático de 2017.

En cuanto al camino a seguir en materia de estadísticas sobre cambio climático, Colombia ha señalado algunas de las áreas en las que el país planea fortalecer y desarrollar programas, unidades y/o actividades de estadísticas sobre cambio climático. Para los recursos presupuestarios, el país utiliza la Estrategia Nacional de Financiamiento Climático (DNP, s.d.). En su estructura legal, el país cita dos proyectos: “Plan Nacional de Desarrollo 2022 - 2026 “Colombia Potencia Mundial de la Vida” – Art. 38: la estrategia nacional de reasentamiento, legalización urbanística, mejoramiento de asentamientos humanos y gestión del suelo, como acción directa de reducción del riesgo de desastres, mitigación y adaptación al cambio climático, y la Resolución 418 de 2024 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, por la cual se reglamenta parcialmente la definición de la administración del Registro Nacional de Reducción de las Emisiones y Remociones de Gases de Efecto Invernadero y se dictan otras disposiciones.”.

Finalmente, Colombia informa que los principales vehículos a través de los cuales el país requiere asistencia técnica y capacitación en materia de estadísticas de cambio climático son: manuales/guías técnicas en los idiomas utilizados en el país, talleres regionales/subregionales, talleres nacionales, e-learning y networking. Para el país, las necesidades más importantes para el desarrollo de estadísticas de cambio climático son: una guía metodológica para la generación de estadísticas de cambio climático; la formación continua y la transferencia de conocimientos; el uso de nuevas fuentes de información; y el desarrollo de la investigación sobre el cambio climático.

7.4.2: Producción de indicadores de mitigación y adaptación

Colombia reportó haber recopilado un total de doce indicadores, tres de mitigación y nueve de adaptación. De los tres indicadores de mitigación reportados por el país, uno está bajo el tema de ‘energía renovable’ (109), uno está bajo ‘políticas, estrategias y planes de mitigación del cambio climático’ (119), y el otro está bajo ‘tecnología y prácticas de mitigación del cambio climático’

(122). El país también indicó la disponibilidad de todos los datos necesarios para compilar otros cuatro indicadores, dos de mitigación y dos de adaptación. En el área de mitigación, ambos se encuentran en ‘Tecnología y práctica de mitigación del cambio climático’ (123, 125);

El país informó la compilación de otros nueve indicadores de adaptación. Sobre el tema ‘Gestión de riesgos, prevención de desastres y sistemas de alerta temprana’, uno (135); en ‘concienciación pública y educación sobre el cambio climático, uno (140); en ‘adaptación al cambio climático basada en áreas’, uno (149); en ‘monitoreo del Cambio Climático’, cinco (150, 151, 152, 153, 154); en ‘Gestión de residuos’, uno (157). El país también indicó la disponibilidad de todos los datos necesarios para compilar otros dos indicadores de adaptación. En ‘sistemas de gestión de riesgos, predicción de desastres y alerta temprana’, uno (136); En ‘adaptación al cambio climático basada en áreas’, uno (144).

Colombia también informó que recopila parcialmente estadísticas sobre seis indicadores diferentes. En mitigación, los indicadores 113 y 116; en adaptación, los indicadores 133 y 145, así como datos completos en los indicadores 139 y 155.

En el Apéndice 2 se puede encontrar una tabla completa de todos los indicadores de adaptación y mitigación reportados por Colombia. Esta tabla no sólo diferencia entre indicadores compilados y aquellos con sólo estadísticas completas, sino que también proporciona información adicional sobre instituciones focales, periodicidad y años de disponibilidad de datos. Esta tabla no incluye indicadores parcialmente compilados, datos parciales o indicadores con solo una estadística completa. La información puede variar según la disponibilidad de datos.

7.4.3: Referencias relevantes

Dimensiones institucionales:

DANE Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (s.d.). *GIT Investigación y Desarrollo*. Geoportel DANE - git i + D - investigación y desarrollo. <https://geoportel.dane.gov.co/servicios/git-investigacion-desarrollo/>

DANE Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (s.d.a). *Plan Estadístico Nacional (PEN) 2023 – 2027*. Plan Estadístico Nacional (PEN) 2023 – 2027 | Sistema Estadístico

Nacional. <https://www.sen.gov.co/conozca-el-sen/instrumentos/planificacion-articulacion-estadistica/plan-estadistico-nacional-2023-2027>

DANE Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (s.d.b). *Cuenta Satélite Ambiental (CSA)*. Cuenta Satélite Ambiental. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-satelite/cuenta-satelite-ambiental-csa#cuenta-ambiental-y-economica-de-flujos-de-materiales-emisiones-al-aire-caefm-ea>

DANE Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (s.d.c). *Cambio Climático y el rol de los Bosques en la Neutralidad del Carbono*. DANE. <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/notas-estadisticas/dic-2021-nota-estadistica-cambio-climatico-rol-bosques-neutralidad-carbono.pdf>

DNP Departamento Nacional de Planeación. (s.d.). *ESTRATEGIA NACIONAL DE FINANCIAMIENTO CLIMÁTICO. CERRANDO LA BRECHA*. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Ambiente/Finanzas%20del%20Clima/Estrategia-Nacional-de-Financimiento-Climatico-2022.pdf>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (s.d.). *Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales*. IDEAM y escudo de Colombia. <https://www.ideam.gov.co/>

SINCHI Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas. (s.d.). *Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI*. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. <https://sinchi.org.co>

Producción de indicadores de mitigación y adaptación:

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (s.d.a). *FICHA METODOLÓGICA DEL INDICADOR 11.7.1 DE LOS ODS*. DANE. <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/experimentales/ods-11-7-1/ficha-metodologica-ODS-11-7-1.pdf>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (s.d.b). *METODOLOGÍA GENERAL CUENTA AMBIENTAL Y ECONÓMICA DE FLUJOS DE ENERGÍA*. DANE. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/cuentas_ambientales/cuenta_ambiental_economica_energia_emisiones/dso-cae_fe-met-001%20V1.pdf

- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (s.d.c). *METODOLOGÍA GENERAL CUENTA AMBIENTAL Y ECONÓMICA DE FLUJOS DE MATERIALES DE EMISIONES AL AIRE*. DANE. <https://www.dane.gov.co/files/operaciones/CAEFM-EA/met-CAEFM-EA.pdf>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (s.d.d). *METODOLOGÍA GENERAL CUENTA AMBIENTAL Y ECONÓMICA DE LAS ACTIVIDADES AMBIENTALES Y TRANSACCIONES ASOCIADAS*. DANE. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/Metodologia_CAE-AATA.pdf
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (s.d.e). *METODOLOGÍA GENERAL DE EDUCACIÓN FORMAL - EDUC*. DANE. <https://www.dane.gov.co/files/operaciones/EDUC/met-EDUC.pdf>
- Departamento Nacional de Planeación. (s.d.). *Informe Nacional de Disposición Final de Residuos Sólidos*. Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. <https://www.superservicios.gov.co/sites/default/files/inline-files/Informe-Nacional-de-Disposicion-Final-de-Residuos-Solidos-2022.pdf>
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (s.d.). *Biodiversidad: Reporte de Estado y Tendencias de la Biodiversidad continental de Colombia*. Biodiversidad | Reporte de estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia. <https://reporte.humboldt.org.co/biodiversidad/>
- Intervenciones Resilientes: Índice Municipal de Riesgo Ajustado por Capacidades*. (s.d.). Departamento Nacional de Planeación. <https://www.flipbookpdf.net/web/site/a6f3e3b6119d61c7dc9c8b076b3febb0bd7ca8fc202103.pdf.html#page/1>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (s.d.). *Observatorio del Agua*. Sistema de Información del Recurso Hídrico - SIRH. <http://sirh.ideam.gov.co/Sirh/faces/observatorioSuperficiales.jspx>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (s.d.). *Sistema de Información sobre Calidad del Aire - SISAIRE*. SISAIRE - IDEAM. <http://sisaire.ideam.gov.co/ideam-sisaire-web/consultas.xhtml>

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (s.d.a). *ABC del Geovisor de Datos y Estadísticas del Monitoreo de Bosques del Ideam*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. <https://ideam.gov.co/sala-de-prensa/noticia/abc-del-geovisor-de-datos-y-estadisticas-del-monitoreo-de-bosques-del-ideam>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (s.d.b). *Agua Indicadores*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. <http://www.ideam.gov.co/web/ecosistemas/agua>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (s.d.c). *Cambio climático Indicadores*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. <http://www.ideam.gov.co/web/ecosistemas/cambio-climatico>
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (s.d.). *Reporte de Sostenibilidad 2020-2022*. Superintendencia de Sociedades. <https://www.supersociedades.gov.co/documents/107391/2993956/Reporte+sostenibilidad+2020-2022.pdf>
- Ministerio de Defensa Nacional. (s.d.). *MANUAL METODOLOGICO: Información Oceanográfica y de meteorología marina*. Dirección General Marítima - DIMAR. https://www.dimar.mil.co/informacion_oceanografica_y_de_meteorologia_marina
- Ministerio de Defensa Nacional. (s.d.). *Repositorio Digital Marítimo, fluvial y Costero*. Bienvenido al Repositorio Digital Marítimo, Fluvial y Costero. <https://cecoldodigital.dimar.mil.co/view/divisions/ISSN/>
- Ministerio de Minas y Energía. (s.d.). *Boletín Minería No. 10*. Unidad de Planeación Minero Energética - UPME. https://www1.upme.gov.co/simco/Cifras-Sectoriales/BoletinMinerales/Boletin_informativo_Mineria_No10_10-11-2023.pdf
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (s.d.). *Catalogo Estaciones IDEAM: Datos Abiertos Colombia*. la plataforma de datos abiertos del gobierno colombiano. <https://www.datos.gov.co/Ambiente-y-Desarrollo-Sostenible/Catalogo-Estaciones-IDEAM/n6vw-vkfe>
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (s.d.). *Número de Vehículos Eléctricos - Híbridos: Datos Abiertos Colombia*. Número de Vehículos Eléctricos - Híbridos | Datos Abiertos Colombia. https://www.datos.gov.co/Transporte/Numero-de-Veh-culos-El-ctricos-Hibridos/7qfh-tkr3/about_data

Parques Nacionales Naturales de Colombia. (s.d.). *Sistema Nacional de Áreas Protegidas – SINAP*. <https://old.parquesnacionales.gov.co/portal/es/sistema-nacional-de-areas-protegidas-sinap/>

7.5 Costa Rica

Durante la reunión en Medellín, Colombia, en noviembre, el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) presentó una breve ilustración del estado actual de las estadísticas de cambio climático y la gobernanza de datos en el sector ambiental en Costa Rica. Uno de los puntos mencionados por el país fue la Estrategia Nacional de Desarrollo Estadístico (ENDE) 2023-2032, que tiene la misión de “Coordinar la actividad estadística nacional para la producción y difusión de estadísticas oficiales, fidedignas y oportunas que promuevan el conocimiento veraz e integral de la realidad costarricense.”. Así, la misión de ENDE es “Ser reconocido como un Sistema de Estadística Nacional coordinado, moderno e innovador con el talento humano requerido, que produce y divulga las estadísticas oficiales bajo el respectivo marco normativo, permitiendo la interoperabilidad, georreferenciación y accesibilidad de la información para la toma de decisiones del Estado y la ciudadanía”. La ENDE se divide en cuatro grandes áreas: producción estadística, talento humano y financiamiento, innovación, cultura estadística y gobernanza del SEN.

El país también habló sobre el Plan Estadístico Nacional (PEN) 2023-2032. El plan define, a nivel táctico-operacional, las acciones, los responsables, los recursos, las metas y los indicadores a través de los cuales se ejecuta la ENDE. El PEN 2023-2027 tiene tres componentes: acciones estratégicas, proyectos institucionales y operaciones estadísticas. Las acciones estratégicas se refieren al conjunto de iniciativas orientadas exclusivamente a la consecución de los objetivos de la ENDE, y los ejecuta el INEC. Las operaciones estadísticas son las operaciones que realizan las instituciones del SEN con el objetivo de producir y difundir estadísticas oficiales. Los proyectos institucionales se refieren a la cartera de proyectos que ejecutan las diversas instituciones del SEN para mejorar sus procesos y productos estadísticos.

Respecto al estado de las estadísticas ambientales, algunas de las operaciones estadísticas que actualmente realiza el Gobierno de Costa Rica incluyen: Reporte Anual de las Importaciones de Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono y sus Alternativas a Costa Rica; Registro de

Gestores de Residuos Ordinarios; Atlas Climatológico; Estadísticas de Cuentas Ambientales; Nivel del agua en el subsuelo, Estadísticas del Programa de Gestión Ambiental Institucional; Informe de Calidad del Aire de la GAM; Emisiones de Gases de Efecto Invernadero; Inventario de Residuos Peligrosos; Sistema Informático y Registro de Reportes Operacionales de Aguas Residuales; Gestión de Aceites Dieléctricos, Equipos y Residuos Contaminados con PCB; Base de Datos de Áreas Silvestres Protegidas; Estadísticas de Pagos por Servicios Ambientales; Registros de Concesiones; Estimación de los Indicadores de Residuos Ordinarios; Inventario Nacional de Humedales de Costa Rica; Estaciones de Monitoreo de Precipitación; Monitoreo de la Calidad de Cuerpos de Agua; Balance Energético Nacional; Inventario Nacional Anual de Aceites Dieléctricos, Equipos y Residuos Contaminados con PCB; Boletín Meteorológico Mensual; y Registro de Estadísticas sobre Energía Eléctrica.

Finalmente, Costa Rica concluyó afirmando que cuenta con un marco legal sólido para el desarrollo de estadísticas ambientales. El país ha venido avanzando en el establecimiento de mecanismos que permitan la coordinación y planificación estadística entre las agencias que producen las estadísticas ambientales utilizadas en las cuentas ambientales. Actualmente existe un compromiso por parte de los organismos productores de información ambiental de aplicar la normativa estadística. Para Costa Rica, la incorporación del proyecto al PEN 2023-2027 representa una oportunidad para potenciar la gestión de la información ambiental, mejorando y actualizando el SINIA. El país también informó que la producción de estadísticas ambientales está descentralizada entre diferentes departamentos, lo que plantea desafíos en la implementación de la normativa estadística, aunque en el contexto actual permite la planificación de estadísticas ambientales con base en la ENDE 2023-2032 y PEN 2023-2027.

7.5.1: Dimensiones institucionales

Esta sesión continúa con información brindada por una economista del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) de Costa Rica.

Comenzando con las políticas y estrategias nacionales, Costa Rica informó tener una serie de políticas y estrategias nacionales relacionadas con el cambio climático. Estos son: el Plan Nacional de Descarbonización del Medio Ambiente y la Energía (MINAE); la Política Nacional de Adaptación ante el Cambio Climático del MINAE; el Proyecto ‘Plan - A: Territories Resilient

to Climate Change'; el Programa País de Carbono Neutralidad (PPCN); el Sistema Nacional de Métrica de Cambio Climático; la Estrategia REDD; la Estrategia de ganadería baja en Carbono; Plan Nacional de Transporte Eléctrico; la NDC actualizada (2020); y el Plan de Acción Nacional sobre Igualdad de Género en la Acción por el Clima.

El país también se apoya en la Estrategia Nacional de Desarrollo Estadístico 2023-2032 del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), que abarca el período 2023 a 2032, como estrategia estadística nacional, abarcando también las estadísticas sobre cambio climático (INEC, s.d.). Las operaciones estadísticas incluidas en la Estrategia Nacional de Desarrollo Estadístico son: “Atlas Climatológico, Boletín Meteorológico Mensual, Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, Estaciones de Precipitación, Gestión de Aceites, Dieléctricos, Equipos y Residuos Contaminados con PCB, Informe de Calidad del Aire de la GAM, Inventario Nacional de Residuos, Reporte Anual de Importaciones de Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono y sus Alternativas a Costa Rica”.

Continuando con la organización de las estadísticas de cambio climático, Costa Rica informó que las instituciones con mandato legal para producir o coordinar estadísticas de cambio climático son la Jefatura de Cambio Climático y el Centro Nacional de Información Geoambiental del MINAE. El país también cuenta con una unidad responsable de las estadísticas de cambio climático dentro del INEC, el Área de Coordinación del Sistema Estadístico Nacional. Así, la unidad responsable de las estadísticas de cambio climático en el INEC está ubicada dentro del departamento, división o unidad de estadísticas ambientales. En Costa Rica, las instituciones nacionales encargadas de recopilar estadísticas o información sobre el cambio climático son ciertas subdivisiones del Ministerio de Ambiente y Energía. Se trata de la Dirección de Cambio Climático (DCC), el Centro Nacional de Información Geoambiental (CENIGA), así como el Instituto Nacional de Meteorología (IMN) (MINAE, s.d., MINAE, s.d.a, MINAE, s.d.b).

Respecto a la producción y difusión de estadísticas de cambio climático, Costa Rica indicó que el INEC no participó en la elaboración de los nuevos Informes Bianuales de Transparencia (BTR) en el marco del Acuerdo de París, indicando que “anteriormente, el INEC no participaba en la elaboración de los BTR. Sin embargo, el DCC está realizando el cambio para que los BTR sean administrados por la estructura del SINAMECC, por lo que se espera un mayor involucramiento del INEC como soporte, validación y estructuración de los datos.” (traducción propia). El país no identifica el tipo de información/datos/estadísticas relacionadas con la

adaptación que ha sido proporcionada, o está por proporcionar, por el INEC para su uso en la elaboración de informes nacionales, ya que “No se ha realizado el diagnóstico institucional sobre capacidades estadísticas en materia de cambio climático”. (traducción propia). Costa Rica informó que la única institución en el país que produce y difunde estadísticas de cambio climático es la Dirección General de Cambio Climático del Ministerio de Ambiente y Energía (SINIA, s.d.).

Luego de la colaboración interinstitucional, Costa Rica informó que actualmente el INEC colabora con los puntos focales nacionales de la UNFCCC, “INEC es asesor técnico estadístico del comité del Sistema Nacional de Métricas del Cambio Climático” (traducción propia). El país también informó sobre la existencia de un comité, grupo de trabajo interinstitucional o grupo de trabajo encargado de coordinar la producción de estadísticas ambientales, que también incluyen estadísticas sobre cambio climático. Bajo el nombre de Consejo Nacional de Cuentas Ambientales, las instituciones miembros de este comité son el INEC y algunas dependencias del MINAM, el Banco Central de Costa Rica, y el Ministerio de Hacienda y el Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica. Costa Rica también informó que las principales barreras a la colaboración entre instituciones para producir estadísticas de cambio climático son la falta de recursos para reuniones regulares (infraestructura, transporte), la falta de tiempo y la confidencialidad de los datos.

En materia de asistencia técnica y capacitación, Costa Rica informó que solicitó y recibió, con recursos externos a esa organización o país, asistencia técnica o capacitación en materia de estadísticas de cambio climático por parte de organizaciones o países. El país afirmó que “los siguientes proyectos, en general, se centraron parcial o totalmente en facilitar el monitoreo del cambio climático: FMAM/ONU Medio Ambiente: Iniciativa de Creación de Capacidades para la Transparencia (CBIT); Banco Mundial – Alianza para la preparación para el mercado; GCF/ONU Medio Ambiente – Preparación – Proyecto NAP; GIZ-BMU-Acción Climática II; AFD/BID: Asistencia técnica gratuita para un préstamo basado en políticas”. (traducción propia). En cuanto a los tipos de ayuda que recibe el país, Costa Rica reporta:

- Asistencia técnica y capacitación:
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM), 4 años – “Fortalecer las capacidades del país para cumplir con los reportes del Acuerdo de París. Este apoyo finalizará en 2022 y el principal resultado esperado es contar

con un Sistema de Métricas de Cambio Climático operativo que facilite la presentación de informes sobre el cambio climático en el marco del Acuerdo de París.” (traducción propia)

- Alianza del Banco Mundial para la Preparación del Mercado (PMR), 4 años – “Apoyar aspectos clave del proceso para el establecimiento de un mercado local de emisiones. Los resultados del proyecto relacionados con los datos de cambio climático se centraron en la mejora del programa nacional de carbono neutralidad para mejorar la participación del sector privado en la acción climática y la base técnica para la implementación del Sistema Nacional de Métricas de Cambio Climático (SINAMECC)” (traducción propia)
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente Fondo Verde para el Clima (GCF), 4 años – “Apoyar la preparación para el establecimiento de herramientas territoriales para implementar acciones de adaptación. Este proyecto finalizará en 2022 y se espera que tenga como principales resultados el proceso de monitoreo de las acciones de adaptación implementadas en el Sistema Nacional de Métricas de Cambio Climático (SINAMECC), el desarrollo de mapas y otros datos clave para mejorar la toma de decisiones relacionadas con la adaptación y las bases para el plan nacional de adaptación, incluyendo estrategias de adaptación regionales y locales.” (traducción propia)
- Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza y Seguridad Nuclear de Alemania (BMU) de la Sociedad Alemana para la Cooperación Internacional (GIZ), 4 años – “Los principales resultados de este proyecto se relacionaron con el diseño y establecimiento de herramientas de reporte de financiamiento climático, en particular en relación con la cooperación internacional y el financiamiento privado, implementando indicadores de cambio climático en los sistemas de las instituciones que recopilan la información. Asimismo, se inició un proceso para identificar posibles indicadores de adaptación, identificando un primer conjunto de posibles indicadores.” (traducción propia)
- Asistencia técnica:
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en alianza con la Agencia Francesa de Desarrollo (AFD), 1 año – “Este apoyo finalizará en 2022 y se espera que apoye la mejora de los sistemas de MRV en los sectores del transporte y la ganadería, así como la integración del inventario nacional de gases de efecto invernadero en el Sistema Nacional de Métricas de Cambio Climático (SINAMECC), considerando la organización del proceso de captura de datos y un

diseño para una mejor visualización de la información en un formato de datos abiertos.”
(traducción propia)

- Talleres:
- DENU, 40 horas

Costa Rica también informa que brinda asistencia técnica a otros países en el campo de las estadísticas de cambio climático a través de organizaciones internacionales y regionales.

- Capacitación:
- Para República Dominicana, en 2018, por la Iniciativa para la Transparencia en la Acción Climática (ICAT) – “Compartir la experiencia costarricense en el desarrollo del Sistema Nacional de Métricas de Cambio Climático (SINAMECC) para brindar información sobre el proceso de desarrollo de un sistema similar en República Dominicana.” (traducción propia)
- Para Panamá en 2020, por el Banco Mundial PMR – “Compartir la experiencia costarricense en el desarrollo del Sistema Nacional de Métricas de Cambio Climático (SINAMECC) y el Programa Nacional para la Carbono Neutralidad (PPN) para brindar información sobre el proceso de desarrollo de un sistema similar en República Dominicana.” (traducción propia)

Continuando con la ruta de avance en materia de estadísticas de cambio climático, Costa Rica informó que existen múltiples áreas en las que se planea fortalecer y desarrollar programas, unidades y/o actividades de estadísticas de cambio climático en el país.

- Marco legal: “El decreto recientemente actualizado sobre el establecimiento del Sistema Nacional de Métricas del Cambio Climático (SINAMECC) (Decreto 42961-MINAE) define que este sistema es la plataforma de coordinación para la recopilación y el reporte de información sobre cambio climático, coordinada por la Dirección de Cambio Climático del Ministerio del Ambiente.” (traducción propia)
- Marco institucional: “Un proceso para mejorar la gobernanza del cambio climático está siendo liderado por el Ministro de Medio Ambiente, considerando organizar las capacidades y funciones dentro del Ministerio de Energía y Medio Ambiente para poder responder mejor a las necesidades en esta materia. Una parte importante de esta reestructuración se relaciona con la sostenibilidad de las iniciativas relacionadas con el Sistema Nacional de Métricas del

Cambio Climático (SINAMECC) y la coordinación con otros ministerios e instituciones.”
(traducción propia)

- Recursos presupuestarios: Refiriéndose a la reestructuración institucional “Se espera que este proceso también proporcione mejores condiciones presupuestarias para recopilar datos relacionados con el cambio climático.”. (traducción propia)
- Recursos humanos: Refiriéndose a la reestructuración institucional “Se espera también que este proceso coordine mejor los recursos humanos disponibles dentro del Ministerio para asegurar la sostenibilidad de los esfuerzos relacionados con el monitoreo del cambio climático.”. (traducción propia)
- Asistencia técnica y capacitación: “La Dirección de Cambio Climático está diseñando un Aula Virtual del Clima que ofrecerá cursos en línea gratuitos sobre el cambio climático en el contexto costarricense. Se espera que incluya cursos cortos sobre el monitoreo del cambio climático y la calidad de sus datos.”. (traducción propia)
- Incidencia: “El Sistema Nacional de Métricas del Cambio Climático (SINAMECC) se ha diseñado como una plataforma de datos abiertos con el objetivo de que otros países puedan aprovechar el trabajo previo de Costa Rica y ahorrar recursos. Por lo tanto, se continúa trabajando para compartir esta herramienta con otros países.”. (traducción propia)

Finalmente, Costa Rica informó que los principales vehículos a través de los cuales el país requiere asistencia técnica y fortalecimiento de capacidades en materia de estadísticas de cambio climático son: manuales/guías técnicas en los idiomas utilizados en el país, talleres regionales/subregionales, talleres nacionales, visitas a países/viajes de estudio, consultas bilaterales, e-learning y networking. Vale la pena señalar que el país marcó todas las opciones presentadas en la pregunta. El país informó que las necesidades más importantes para el desarrollo de estadísticas sobre cambio climático son: “Recursos para la generación de datos y la sostenibilidad de su presentación de informes; Acuerdos institucionales para coordinar eficazmente la identificación y recopilación de datos relacionados con el cambio climático; Fortalecimiento de la capacidad de las instituciones que no se centran directamente en el cambio climático para el monitoreo del cambio climático y la obtención de los datos necesarios.”. (traducción propia).

7.5.2: Producción de indicadores de mitigación y adaptación

Con el mayor número de indicadores reportados en todo el proyecto, tanto en mitigación como en adaptación, Costa Rica informó haber compilado un total de treinta y cuatro indicadores, catorce para mitigación y veinte para adaptación. Entre los catorce indicadores de mitigación reportados por el país, cinco son sobre el tema de ‘energías renovables’ (109, 110, 111, 112, 113); otros tres sobre ‘políticas, estrategias y planes de mitigación del cambio climático’ (114, 115, 119); y seis más tratan sobre ‘tecnología y prácticas de mitigación del cambio climático’ (121, 122, 123, 124, 125, 126). El país también informó sobre la disponibilidad de todos los datos necesarios para compilar un total de otros tres indicadores, uno de mitigación y dos de adaptación. El único en el área de mitigación se encuentra bajo el tema ‘políticas, estrategias y planes de mitigación del cambio climático’ (116). Costa Rica no sólo compila varios indicadores en varias subcategorías, sino que también compila todos los indicadores dentro de una sola subcategoría, ‘energía renovable’.

Costa Rica también informó haber recopilado veinte indicadores de adaptación. De estos veinte indicadores, tres se enmarcan en el tema ‘políticas, estrategias y planes de adaptación al cambio climático’ (128, 131, 132); cuatro tratan sobre ‘gestión de riesgos, prevención de desastres y sistemas de alerta temprana’ (133, 134, 136, 137); otros dos sobre ‘concienciación pública y educación sobre el cambio climático’ (139, 140); tres sobre ‘adaptación al cambio climático basada en áreas’ (142, 147, 149); cuatro en ‘monitoreo del Cambio Climático’ (150, 151, 152, 153); uno en ‘gestión del agua’ (155); y tres más en ‘gestión de residuos’ (156, 157, 158). El país también informó tener todos los datos necesarios para compilar dos indicadores de adaptación bajo el tema ‘políticas, estrategias y planes de adaptación al cambio climático’ (127,129). Nuevamente, el país no sólo compila múltiples indicadores en múltiples subcategorías, sino que también compila todos los indicadores dentro de una sola subcategoría dos veces, en ‘gestión del agua’ y ‘gestión de residuos’.

En el Apéndice 2 se puede encontrar una tabla completa de todos los indicadores de adaptación y mitigación reportados por Costa Rica. Esta tabla no sólo diferencia entre indicadores compilados y aquellos con sólo estadísticas completas, sino que también proporciona información adicional sobre instituciones focales, periodicidad y años de disponibilidad de datos. Esta tabla no

incluye indicadores parcialmente compilados, datos parciales o indicadores con solo una estadística completa, y la información puede variar según la disponibilidad de datos.

7.5.3: Referencias relevantes

Dimensiones institucionales:

INEC Instituto Nacional de Estadística y Censos. (s.d.). *Estrategia Nacional de Desarrollo Estadístico 2023 - 2032*. ENDE. <https://admin.sen.inec.cr/sites/default/files/2023-09/Estrategia%20Nacional%20de%20Desarrollo%20Estadístico%202023-2032.pdf>

MINAE Ministerio de Ambiente y Energía. (s.d.). *Dirección de Cambio Climático de Costa Rica*. Dirección de Cambio Climático. <https://cambioclimatico.minae.go.cr/>

MINAE Ministerio de Ambiente y Energía. (s.d.a). *Centro Nacional de Información Geoambiental*. Centro Nacional de Información Geoambiental - CENIGA. <https://ceniga.go.cr/>

MINAE Ministerio de Ambiente y Energía. (s.d.b). *Instituto Meteorológico Nacional de Costa Rica*. IMN. <https://www.imn.ac.cr/web/imn/inicio>

SINIA Sistema Nacional de Información Ambiental. (s.d.). *Sistema Nacional de Métrica del Cambio Climático*. SINAMECC. <https://sinamecc.go.cr/>

Producción de indicadores de mitigación y adaptación:

Banco Central de Costa Rica. (s.d.). *Cuenta Gasto Protección Ambiental Sector Privado 2018-2020*. Gasto Protección Ambiental 2018-2020. <https://www.bccr.fi.cr/indicadores-economicos/DocCuentaGastoProteccionAmbiental/Gasto-Proteccion-Ambiental-2018-2020.pdf>

Banco Central de Costa Rica. (s.d.). *Cuentas ambientales*. Indicadores Económicos Cuentas ambientales. <https://www.bccr.fi.cr/indicadores-economicos/cuentas-ambientales>

Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias. (s.d.). *Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias*. CNE. <https://www.cne.go.cr/>

Gobierno de Costa Rica, Ministerio de Ambiente y Energía. (s.d.). *Plan nacional de adaptación al cambio climático*. Costa Rica 2022 - 2026. https://cambioclimatico.go.cr/wp-content/uploads/2022/04/NAP_Documento-2022-2026_VC.pdf

Instituto Meteorológico Nacional. (s.d.). *Estaciones Automáticas*. Instituto Meteorológico Nacional de Costa Rica. <https://www.imn.ac.cr/web/imn/estaciones-automaticas>

Instituto Meteorológico Nacional. (s.d.). *Instituto Meteorológico Nacional de Costa Rica*. IMN. <https://www.imn.ac.cr/web/imn/inicio>

Instituto Nacional de Estadística y Censos. (s.d.-a). *Estadísticas Económicas*. INEC. <https://inec.cr/estadisticas-fuentes/estadisticas-economicas?topics=134%252C336+https%3A%2F%2Fsimocute.go.cr%2F>

Instituto Nacional de Estadística y Censos. (s.d.-b). *Sistema de Consulta de Comercio Exterior*. INEC. https://sistemas.inec.cr/SICCE_Hacienda/SICCE_Hacienda/

Instituto Nacional de Seguros. (s.d.). *Instituto Nacional de Seguros*. Instituto Nacional de Seguros. <https://www.grupoins.com/#>

Ministerio de Agricultura y Ganadería. (s.d.). *Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura*. INCOPESCA. <https://www.incopesca.go.cr/>

Ministerio de Ambiente y Energía. (s.d.-a). *Acciones de mitigación mapeadas para la Cuarta Comunicación Nacional*. Sistema Nacional de Métrica de Cambio Climático - SINAMECC. <http://sinamecc.go.cr/datos-abiertos/acciones-mitigacion>

Ministerio de Ambiente y Energía. (s.d.-b). *Plan Nacional de Descarbonización*. Dirección de Cambio Climático. <https://cambioclimatico.minae.go.cr/plan-nacional-de-descarbonizacion/>

Ministerio de Ambiente y Energía. (s.d.-c). *Contribución Nacionalmente Determinada de Costa Rica (NDC)*. Sistema Nacional de Métrica de Cambio Climático - SINAMECC. <http://sinamecc.go.cr/datos-abiertos/ndc>

Ministerio de Ambiente y Energía. (s.d.-d). *Política Nacional de Adaptación*. Dirección de Cambio Climático. <https://cambioclimatico.minae.go.cr/politica-nacional-de-adaptacion/>

Ministerio de Ambiente y Energía. (s.d.-e). *Datos relacionados a Cambio Climático*. Sistema Nacional de Métrica de Cambio Climático - SINAMECC. <http://sinamecc.go.cr/datos-abiertos>

Ministerio de Ambiente y Energía. (s.d.-f). *Inventario Nacional de gases de efecto invernadero - INGEI*. Sistema Nacional de Métrica de Cambio Climático - SINAMECC. <https://sinamecc.opendata.junar.com/dashboards/21151/inventario-nacional-de-gases-de-efecto-invernadero-ingei/>

Ministerio de Ambiente y Energía. (s.d.-g). *Relación histórica de emisiones por pib. Costa Rica 1991-2017*. Sistema Nacional de Métrica de Cambio Climático - SINAMECC. <https://sinamecc.opendata.junar.com/visualizations/34334/relacion-historico-de-emisiones-por-pib-costa-rica-1990-2015/>

Ministerio de Ambiente y Energía. (s.d.). *Estadísticas e indicadores del agua*. Dirección De Agua. <http://www.da.go.cr/estadisticas-e-indicadores-del-agua/>

Ministerio de Ambiente y Energía. (s.d.). *Estrategia Nacional de Biodiversidad 2016-2025*. Estrategia Nacional de Biodiversidad 2016-2025 - Costa Rica. <https://www.enbcr.go.cr/>

Ministerio de Ambiente y Energía. (s.d.). *Gestión de Servicios Ecosistémicos*. Sistema Nacional de Áreas de Conservación - SINAC. <https://www.sinac.go.cr/ES/tramitesconsultas/Paginas/GestionServiciosEcosistemicos.aspx>

Ministerio de Hacienda. (s.d.). *Ministerio de Hacienda*. Ministerio de Hacienda - República de Costa Rica. <https://www.hacienda.go.cr/>

7.6 Ecuador

No se encontraron datos

7.6.1: Dimensiones institucionales

No se encontraron datos

7.6.2: Producción de indicadores de mitigación y adaptación

Ecuador reportó la presencia de toda la información necesaria para recopilar un total de cinco indicadores, dos de mitigación y tres de adaptación. De los dos indicadores de mitigación, uno trata sobre el tema ‘energía renovable’ (109) y el otro sobre ‘tecnología y prácticas de mitigación del cambio climático’ (125). Todos los indicadores se encuentran bajo el tema de ‘gestión de residuos’ (156, 157, 158). Se destaca que todos los datos proporcionados por Ecuador están completos con fuentes de datos nacionales, disponibilidad de datos, referencia/enlace, tipo de datos, periodicidad, año más antiguo y más reciente disponible, así como información de selección y compilación, entre otros datos.

En el Apéndice 2 se puede encontrar una tabla completa de todos los indicadores de adaptación y mitigación reportados por Ecuador. Esta tabla no sólo diferencia entre indicadores compilados y aquellos con sólo estadísticas completas, sino que también proporciona información adicional sobre instituciones focales, periodicidad y años de disponibilidad de datos. Esta tabla no incluye indicadores parcialmente compilados, datos parciales o indicadores con solo una estadística completa, y la información puede variar según la disponibilidad de datos.

7.6.3: Referencias relevantes

Dimensiones institucionales:

No se encontraron datos

Producción de indicadores de mitigación y adaptación:

Instituto Nacional de Estadística y Censos. (s.d.). *Gad-Provinciales*. Instituto Nacional de Estadística y Censos - INEC. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/gad-provinciales/>

Instituto Nacional de Estadística y Censos. (s.d.a). *Empresas*. Instituto Nacional de Estadística y Censos - INEC. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/encuesta-de-informacion-ambiental-economica-en-empresas/>

Instituto Nacional de Estadística y Censos. (s.d.b). *Gad-Municipales*. Instituto Nacional de Estadística y Censos - INEC. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/gad-municipales/>

7.7 México

Durante la reunión de noviembre en Medellín, Colombia, el Director del Laboratorio de Ciencia de Datos y Métodos Modernos, la Dirección General Adjunta De Investigación y la Dirección General De Integración, Análisis E Investigación del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) de México presentaron brevemente una ilustración del estado actual de las estadísticas ambientales y de cambio climático en el país.

El país comenzó explorando las complejidades de su Sistema Nacional de Información, Estadística y Geografía (SNIEG). Definido como “El conjunto de Unidades organizadas a través de los Subsistemas, coordinadas por el Instituto, y articuladas mediante la Red Nacional de Información”, el SNIEG es el principal responsable de la Información de Interés Nacional (IINs). El SNIEG tiene como objetivo producir IINs; la difusión de las IINs de manera oportuna a través de mecanismos que faciliten su consulta; la promoción de su conocimiento y utilización; así como la preservación de las IINs. El país informa que las IINs son oficiales y de uso obligatorio para toda la Federación, entidades federativas, municipios y demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, elaborados específicamente para la generación de políticas públicas.

El SNIEG está formado por varias unidades e instituciones. Una de estas instituciones es el INEGI. Responsable de la Unidad Coordinadora del Sistema Central y de la Unidad Estatal, el INEGI es un organismo con autonomía técnica y de gestión. El SNIEG también está compuesto por varios Subsistemas Nacionales de Información (SNI). Estos SNI tienen como objetivo producir, integrar y difundir información en el área temática correspondiente a su Subsistema. Cada Subsistema cuenta con un Comité Ejecutivo y varios Comités Técnicos Especializados (CTE).

Uno de estos muchos SNIs es el de Geografía, Medio Ambiente, Ordenamiento Territorial, y Urbanismo (SNIGMAOTU). En su componente geográfico, SNIGMAOTU genera la referencia geodésica; límites costeros, internacionales, de entidades federativas, municipales y demarcaciones territoriales de la Ciudad de México; datos sobre el relieve continental, insular y submarino; datos topográficos, catastrales, de recursos naturales y climáticos, así como nombres geográficos. En su componente ambiental, el SNIGMAOTU describe el estado y las tendencias del medio ambiente, considerando los ambientes naturales, las especies de fauna y flora, así como otros organismos que se encuentran localmente. El SNIGMAOTU también es responsable de

generar indicadores sobre la atmósfera, el agua, el suelo, la flora, la fauna, los residuos peligrosos y los residuos sólidos.

México presentó posteriormente el Comité Técnico Especializado en Información sobre Cambio Climático. En el ámbito del CTE de Información de Cambio Climático del SNIEG, en 2023 se conformó el Grupo de Trabajo de Indicadores de Cambio Climático, integrado por expertos del INEGI, SEMARNAT e INECC. Aquí se realiza la revisión, clasificación, selección y categorización de propuestas de indicadores globales. El grupo tiene como objetivo “integrar un instrumento que contribuya al monitoreo, seguimiento y evaluación de las políticas públicas climáticas, así como para sentar las bases para la planeación, diseño de estrategias y acciones que permitan cumplir a México con los compromisos que ha adquirido para contribuir a combatir la emergencia climática en la que nos encontramos en el mundo”.

El país también presentó el Conjunto Nacional de Indicadores de Cambio Climático (CONICC). Actualmente en construcción, el CONICC busca ofrecer una perspectiva amplia y alineada con las prioridades e intereses nacionales sobre los factores que promueven el cambio climático, el estado del fenómeno, sus impactos en los sistemas climáticos, sociales, económicos y ambientales, y el monitoreo y evaluación del progreso en las estrategias para combatirlo. Basado en la modificación del esquema DPSIR (Fuerzas Motrices-Presiones-Estado-Impactos-Respuesta), el CONICC está compuesto por indicadores de características ambientales, sectoriales y políticas; subconjuntos orientados a diferentes propósitos/audiencias; así como subconjuntos con permanencia variable y reemplazos, dependiendo de la finalidad y uso.

Continuando con el procedimiento de producción de indicadores, México informó que en el país, la producción de indicadores se divide en tres grandes etapas: el desarrollo conceptual del conjunto, la revisión de otros conjuntos de indicadores y la consolidación y propuesta de una primera lista de indicadores. Enfocado principalmente en la revisión de otros conjuntos de indicadores, algunas iniciativas nacionales consideradas por CONICC son: el Sistemas de Información del sector ambiental, el Sistemas de Información de otras departamentos de la APF, el Catálogo Nacional de Indicadores (CNI-SNIEG), el Sistema de Información de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (SIODS), el Programas de política pública, el Taller Indicadores Género y Medio Ambiente (INEGI – IUCN). De manera similar, las iniciativas internacionales incluyen: UNECE - Cambio Climático (CES set CORE), UNECE - Desastres, UNSD - Conjunto global de

indicadores cambio climático, ODS, Marco de Sendai, y el Marco para el Desarrollo de Estadísticas Ambientales (FDES).

México también indicó que producirá estadísticas sobre cambio climático en varios ejes. Las fuerzas impulsoras engloban indicadores que monitorean la dinámica de las actividades humanas que contribuyen al cambio climático (actividades agrícolas) y aquellas relacionadas con el consumo y uso de energía, etc. Las emisiones se refieren a indicadores directamente relacionados con las emisiones de GEI, acciones económicas y dinámica poblacional, etc. El impacto incluye indicadores de los efectos del cambio climático, como la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera o el aumento de la temperatura; sociales, como la mortalidad por enfermedades relacionadas con el CC; económicos, ambientales, impactos en la salud, entre otros. La vulnerabilidad presenta la susceptibilidad de los sistemas sociales (población vulnerable), económicos y ambientales al cambio climático. La mitigación engloba indicadores vinculados a ‘respuestas’, acciones o políticas públicas enfocadas a combatir el cambio climático. La adaptación aborda indicadores con acciones o políticas públicas enfocadas a la adaptación al cambio climático, por ejemplo, cobertura de áreas naturales protegidas, bosques y manglares, entre otros.

Actualmente, México tiene varias perspectivas por delante. El país busca desarrollar indicadores acordes a las prioridades de las instituciones nacionales, así como la publicación del primer Conjunto Nacional de Indicadores de Cambio Climático del país. México también quiere desarrollar un portal para difundir el CONICC (Data Hub), con tableros, gráficas, tablas dinámica y georreferenciación. Por último, el país busca incorporar perspectivas de género, océanos, desastres, salud, educación, pobreza, entre otros temas, en los Conjuntos de Información Intertemática.

México también presentó su trabajo utilizando fuentes alternativas. El denominado Cubo de Datos Geoespaciales Mexicano (CDGM), es un conjunto de bibliotecas de Python, con una base de datos PostgreSQL y una colección organizada de imágenes de la NASA, el cual está basado en un Cubo de Datos Abiertos (ODC). Open Data Cube es el sistema informático que soporta el funcionamiento de CDGM. Desarrollada por Geoscience Australia, esta tecnología proporciona una herramienta de exploración de código abierto y de libre acceso. El INEGI utiliza el ODC para gestionar y analizar de manera más eficiente grandes conjuntos de datos satelitales.

Otra fuente alternativa presentada por el país fueron los Productos de Análisis Geoespacial Experimental. Utilizando imágenes satelitales y la metodología del Índice de Vegetación de

Diferencia Normalizada (NDVI), el análisis geoespacial contribuye a la identificación de la vegetación y sus condiciones generales, y a la diferenciación de otros tipos de coberturas del suelo, como las artificiales. México argumenta que el NDVI funciona como un insumo auxiliar para el análisis de los ecosistemas terrestres ya que se relaciona con la actividad fotosintética de las plantas, la cantidad de biomasa, la fenología y el estado general de las plantas en cultivos y vegetación natural. Además, el NDVI también apoya el monitoreo de la sequía y facilita la predicción de áreas con riesgo de incendio.

Finalmente, México presentó el Índice de Clasificación de Aguas Superficiales desde el Espacio (ICASE). Al incorporar inteligencia artificial y clasificadores, ICASE utiliza árboles de regresión para analizar imágenes satelitales para identificar aguas superficiales en todo el país con extrema precisión. ICASE también emplea análisis temporal mediante la evaluación de datos espectrales para evaluar y medir la persistencia del agua a lo largo del tiempo. Por último, ICASE integra los archivos del mosaico nacional para identificar eficazmente las tierras con alto riesgo de inundaciones.

El país también utiliza la teledetección para reconocer el crecimiento urbano. Considerando que medir y seguir el crecimiento urbano es crucial para calcular varios de los indicadores considerados en el ODS 11, el país busca demostrar la viabilidad de utilizar observaciones de la Tierra y aprendizaje automático para seguir el crecimiento urbano. Las aplicaciones de la inteligencia artificial exploradas por México incluyen el monitoreo de la expansión de asentamientos humanos, el mapeo de comunidades vulnerables y el mapeo de la pobreza multidimensional. Finalmente, otras metodologías alternativas para la estimación de los ODS actualmente en desarrollo en el país son: 2.4.1: Proporción de superficie agrícola bajo agricultura productiva y sostenible; 6.3.2: Proporción de cuerpos de agua con buena calidad ambiental del agua; 11.7.1: Proporción media de la superficie construida de las ciudades que es espacio abierto para uso público por todos, desglosada por sexo, edad y personas con discapacidad; 15.3.1: Proporción de tierras degradadas en relación con la superficie total de tierra; 15.1.1: Superficie forestal como proporción de la superficie total de tierra; y 15.4.2: (a) Índice de cobertura verde de montaña y (b) proporción de tierras montañosas degradadas

7.7.1: Dimensiones institucionales

Esta sesión continúa con más información aportada por el Director del Laboratorio de Ciencia de Datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) de México (INEGI, s.d.).

En cuanto a las políticas y estrategias nacionales, México informó contar con políticas o estrategias nacionales relacionadas con el cambio climático. El país también cuenta con un plan/programa/estrategia estadística nacional que también incluye estadísticas sobre el cambio climático.

Continuando con el mandato y organización de las estadísticas de cambio climático, México informó que cuenta con una institución con mandato legal para producir o coordinar estadísticas de cambio climático. El país también indicó que la responsabilidad de recopilar estadísticas o información sobre el cambio climático recae en el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) (INECC, s.d.).

Respecto a la producción y difusión de estadísticas de cambio climático, México indicó que actualmente el INEGI participa y no participa en la elaboración del inventario de GEI del país, como parte de las obligaciones de reporte de la UNFCCC y/o en la elaboración de informes nacionales a la UNFCCC. El país también informó que el INEGI participará en la elaboración de los nuevos Informes Bienales de Transparencia (IBT) en el ámbito del Acuerdo de París. Además, México informó que el INEGI recibió solicitudes de los compiladores de inventarios de GEI sobre necesidades específicas de datos para la compilación del inventario que no pudo satisfacer.

Ampliando la producción y difusión, México indicó que el INEGI ha desarrollado algunas investigaciones especializadas en cambio climático en módulos de los censos/encuestas existentes, “El Sistema de Información sobre el Cambio Climático forma parte del Subsistema Nacional de Información Geográfica, Medio Ambiente, Ordenamiento Territorial y Urbano y es el fruto del trabajo coordinado de los integrantes de los Subsistemas Nacionales de Información. Está a cargo del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, según lo especifica la Ley General de Cambio Climático, y con apego a la Ley del Sistema Nacional de Información, Estadística y Geografía. El Sistema de Información sobre el Cambio Climático integra, actualiza y pone a disposición del público la información estadística, geográfica e indicadores que se genera y está disponible en México sobre temas como: clima, emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, proyectos de mitigación, vulnerabilidad, riesgos, población y biodiversidad, entre otros.”.

Aún en proceso de producción y difusión, México informó que el INEGI produce y difunde estadísticas sobre cambio climático, en formato electrónico y en línea (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, s.d). Sin embargo, existen otras instituciones en México además del INEGI que producen y difunden estadísticas sobre cambio climático, las cuales son: la Secretaría de Energía (SENER), la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), la Comisión Nacional Forestal (CONAFORT), el Instituto Nacional de las Mujeres (INMUJERES), el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), el Banco de México (BANXICO), la Secretaría de Educación Pública (SEP), la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), y la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Finalmente, en materia de colaboración interinstitucional, México informó que actualmente el INEGI se encuentra colaborando con los puntos focales nacionales de la UNFCCC. El país también informó sobre la existencia de un comité, grupo de trabajo interinstitucional o grupo de trabajo encargado de coordinar la producción de estadísticas ambientales. Finalmente, México informó que la principal barrera para la colaboración entre instituciones para producir estadísticas sobre cambio climático es, entre otras cosas, que las instituciones tienen responsabilidades superpuestas.

7.7.2: Producción de indicadores de mitigación y adaptación

Con un número importante de indicadores reportados, principalmente en materia de adaptación, México reportó haber recopilado un total de veintitrés indicadores. Cinco de estos indicadores estaban en el área de mitigación y los otros dieciocho en adaptación. Entre los cinco indicadores de mitigación reportados por el país, dos son sobre el tema de ‘energías renovables’ (112, 113); Uno de ellos trata sobre ‘políticas, estrategias y planes para la mitigación del cambio climático’ (114); y dos tratan sobre ‘tecnología y prácticas de mitigación del cambio climático’ (122, 123). El país también informó que contaba con todos los datos necesarios para compilar otros

tres indicadores de mitigación, dos bajo el tema de ‘energía renovable’ (109, 110) y uno bajo el de ‘políticas, estrategias y planes de mitigación del cambio climático’ (125).

México también informó haber recopilado dieciocho indicadores de adaptación. Cinco de estos indicadores se encontraban bajo el tema ‘gestión de riesgos, predicción de desastres y sistemas de alerta temprana’ (133, 134, 135, 136, 137); sólo uno en ‘concienciación pública y educación sobre el cambio climático’ (139); otros cinco sobre ‘adaptación al cambio climático basada en áreas’ (143, 144, 145, 146, 149); cinco más en ‘monitoreo del Cambio Climático’ (150, 151, 152, 153, 154); y dos en ‘gestión de residuos’ (156, 157). El país no sólo compila internamente varios indicadores en varias subcategorías, sino que también compila todos los indicadores dentro de una sola subcategoría dos veces, a saber, ‘gestión de riesgos, predicción de desastres y sistemas de alerta temprana’ y ‘monitoreo del Cambio Climático’.

En el Apéndice 2 se puede encontrar una tabla completa de todos los indicadores de adaptación y mitigación reportados por México. Esta tabla no sólo diferencia entre indicadores compilados y aquellos que sólo tienen estadísticas completas, sino que también proporciona información adicional sobre las instituciones focales, la periodicidad y los años de disponibilidad de los datos. Esta tabla no incluye indicadores parcialmente compilados, datos parciales o indicadores con solo una estadística completa, y la información puede variar según la disponibilidad de datos.

7.7.3: Referencias relevantes

Dimensiones institucionales:

INECC, Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. (s.d.). *Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. México ante el Cambio Climático.*
<https://cambioclimatico.gob.mx/instituto-nacional-de-ecologia-y-cambio-climatico/>

INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (s.d.). *Instituto Nacional de Estadística y geografía (INEGI).* Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
<https://www.inegi.org.mx/>

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (s.d.). *Explorador de Cambio Climático y Biodiversidad*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - CONABIO. <https://servicios.conabio.gob.mx/ECCBio/>

Producción de indicadores de mitigación y adaptación:

Banco de México. (s.d.). *Del Diagnóstico a la Acción*. Riesgos Y Oportunidades Climáticas Y Ambientales Del Sistema Financiero De México Del Diagnóstico A La Acción. <https://www.banxico.org.mx/sistema-financiero/d/%7B828DDC4B-D078-157F-8486-141F3103FA87%7D.pdf>

Comisión Nacional del Agua. (s.d.). *Estaciones Meteorológicas Automáticas (EMAS)*. Servicio Meteorológico Nacional. https://smn.conagua.gob.mx/es/?option=com_content&view=article&id=38&Itemid=46

Comisión Nacional del Agua. (s.d.a.). *Sistema Nacional de Información Del Agua - SINA*. Gerencia de Planificación Hídrica. <https://sinav30.conagua.gob.mx:8080/>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (s.d.a.). *7.2.1 Proporción de la energía renovable en el consumo final total de energía*. México | SIODS | Sistema de Información de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. <https://agenda2030.mx/ODSind.html?ind=ODS007000200010&cveind=204&cveCob=99&lang=es#/Metadata>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (s.d.b.). *Nombre del Indicador Clave: Emisión de bióxido de carbono por quema de combustibles fósiles*. Catálogo Nacional de Indicadores. <https://www.snieg.mx/cni/infometadato.aspx?idOrden=1.4&ind=6200030198&porDetalle=no&gen=1371&d=n>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (s.d.c.). *15.1.1 Superficie forestal como proporción de la superficie total*. México | SIODS | Sistema de Información de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. <https://agenda2030.mx/ODSind.html?ind=ODS015000050010&cveind=103&cveCob=99&lang=es#/Indicator>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (s.d.d.). *Nombre del Indicador Clave: Emisión de gases de efecto invernadero por producto interno bruto*. Catálogo Nacional de Indicadores.

<https://www.snieg.mx/cni/infometadato.aspx?idOrden=1.1&ind=6200030189&porDetalle=no&gen=1369&d=n>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (s.d.e). *Nombre del Indicador Clave: Participación de fuentes renovables y alternas en la producción nacional de energía*. Catálogo Nacional de Indicadores.

<https://www.snieg.mx/cni/infometadato.aspx?idOrden=1.4&ind=6200105287&porDetalle=no&gen=2915&d=n>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (s.d.f). *Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México 2021*. Información de Gobierno, Seguridad Pública e Impartición de Justicia.

<https://www.inegi.org.mx/programas/cngmd/2021/#tabulados>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (s.d.g). *Instituto Nacional de Estadística y geografía*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía - INEGI.

<https://www.inegi.org.mx/>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (s.d.h). *Módulo de Hogares y Medio Ambiente (MOHOMA) 2017*. Información Demográfica y Social.

<https://www.inegi.org.mx/programas/mohoma/2017/>

Secretaría de Marina. (s.d.). *Secretaría de Marina*. Secretaría de Marina | Gobierno de México.

<http://semar.gob.mx/>

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (s.d.). *1.2-6 Medidas tomadas por México en materia de cambio climático*. Atmósfera.

https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/indicadores21/conjuntob/indicador/01_atmosfera/1_2_6.html

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (s.d.a). *4.1.3.1 Superficie de áreas verdes urbanas per cápita*. Temas sociales.

https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/indicadores_ilac18/indicadores/04_sociales/4.1.3.1.html

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (s.d.b). *Biodiversidad*. Consulta Temática.

http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/approot/dgeia_mce/html/01_ambiental/biodiversidad.html

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (s.d.c). *México: Tercer Informe Bienal de Actualización ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Tercer Informe Bienal de Actualización ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/747507/158_2022_Mexico_3er_BUR.pdf

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (s.d.d). *Sistema Nacional de Información de la Calidad del Aire - SINAICA*. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático - INECC. <https://sinaica.inecc.gob.mx/>

Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana. (s.d.). *Sistema de Alerta Temprana*. Sistema de Alerta Temprana: Avisos que pueden salvar vidas. <https://www.cenapred.unam.mx/es/Publicaciones/archivos/298-INFOGRAFASISTEMASDEALERTATEMPRANA.PDF>

United Nations. (s.d.). *Sendai Framework online Monitoring tool*. Sendaimonitor.undrr.org. <https://sendaimonitor.undrr.org/>

Universidad Nacional Autónoma de México. (s.d.). *Servicio Mareográfico Nacional*. UNAM. <https://chalchiuhtlicue.geofisica.unam.mx/estaciones/>

7.8 Paraguay

Durante la reunión de noviembre en Medellín, Colombia, la Dirección General de Innovación Estadística y Coordinación del Sistema Estadístico Nacional (SISEN) del Instituto Nacional de Estadística (INE) de Paraguay presentó una breve ilustración del estado actual de las estadísticas ambientales y de cambio climático en el país.

El país comenzó presentando algunas condiciones para la creación de un ecosistema de datos sobre estadísticas ambientales. Según Paraguay, “Aproximadamente la mitad de los indicadores ODS contienen en su construcción requerimientos de información sobre variables ambientales”. Así, el diagnóstico de capacidades para la construcción de Indicadores ODS verifica que alrededor del 60% de los indicadores provendrían de registros administrativos. Actualmente, el país cuenta con un proyecto de apoyo UE/FIIAPP para el desarrollo de un Atlas de Estadísticas

Ambientales. Desarrollado en colaboración con el organismo regulador de temas ambientales de Paraguay, MADES, este Atlas es un proyecto hecho en conjunto, y con el apoyo de la Comisión ODS. Basado en la construcción conceptual a través de la revisión y sistematización de experiencias nacionales e internacionales, el Atlas abarca contenidos estadísticos vinculados a las temáticas de los ODS de Paraguay, así como datos ambientales y climáticos vinculados a los ODS y/o temáticas ambientales abarcadas por los ODS de otros países.

Paraguay continuó presentando instituciones y fuentes de datos relacionadas con las estadísticas ambientales y de cambio climático. En el país, la ley 6670/20 “establece la modernización del Sistema Estadístico Nacional (SISEN) y crea el Instituto Nacional de Estadística (INE)”. El INE es el organismo responsable de gestionar las estadísticas oficiales y coordinar el Sistema Estadístico Nacional (SISEN). El país también cuenta con el Centro Nacional de Enlace (CNE), órgano consultivo del INE. El SISEN es el organismo responsable de la producción y difusión de la información estadística, al igual que otros órganos y entidades del Estado. Otra responsabilidad del SISEN es la Estrategia Nacional de Desarrollo Estadístico (ENDE). Actualmente, el SISEN cuenta con más de sesenta fuentes para la producción de estadísticas nacionales. En términos de qué fuentes de información se necesitan para satisfacer las demandas de información, el país informó que aproximadamente el 59% de los datos de los ODS que llegan al país provienen de datos administrativos, el 11% de estadísticas resumidas, el 7% de encuestas callejeras, el 2% de censos y otro 21% de otros tipos de operaciones. Con varias instituciones involucradas, la producción estática en Paraguay es altamente colaborativa.

Paraguay también explicó el proceso mediante el cual un registro administrativo se transforma en un registro estadístico. Los registros administrativos se refieren a la “Serie de datos sobre un hecho, evento, suceso o acción sujeto a regulación y control que recaba una oficina del sector público como parte de su función (Ley N°6670/2020; Artículo 3°, inc. n)1.”. Los registros estadísticos se refieren a “Registro procesado para propósitos estadísticos. Se crean mediante el procesamiento de registros administrativos de modo que los conjuntos de objetos, los objetos y las variables satisfagan necesidades estadísticas.”.

Otro tema abordado por Paraguay fue innovaciones y visiones de futuro en las estadísticas ambientales. El país se encuentra actualmente en la fase de aprobación de la reglamentación de una nueva ley de estadística del INE. En uno de sus artículos sobre ‘CENSOS. PERIODICIDAD’, esta nueva ley establece la realización de censos de población, vivienda y condiciones de vida; de

los recursos naturales; de establecimientos y actividades agrícolas; así como la economía de los establecimientos y actividades industriales, comerciales y de servicios, y demás sectores económicos que puedan surgir en el futuro.

Actualmente, en materia de estadísticas ambientales y cambio climático, Paraguay produce el Compendio Estadístico Ambiental, el cual es puesto a disposición anualmente por el INE, con el objetivo de dar carácter oficial a la información estadística generada. Asimismo, el INE también publica anualmente el Anuario Estadístico, cuyo objetivo es dar carácter oficial a la información estadística generada por el INE y otras instituciones públicas, incluyendo datos sobre territorio, hidrología y climatología. Además, el INE desarrolló el Atlas Cartográfico del Paraguay, un Atlas Cartográfico para los 250 distritos correspondientes a los 17 departamentos del país, basado en el Censo Nacional de Población y Vivienda de 2012. Finalmente, en 2022, Paraguay puso en marcha el Sistema de Información del Agua Basado en Datos, con el apoyo de la Alianza Mundial para los Datos (GPSDD), en coordinación con las instituciones públicas del sector.

Paraguay continuó presentando los diversos indicadores de los ODS relacionados con el medio ambiente. Abarcando una variedad de temas, el país explicó cómo compila indicadores ambientales, así como el proceso de construcción de algo así como una base de datos de estadísticas ambientales. Sin embargo, aunque el atlas funciona como un vasto repositorio de información extremadamente compleja y detallada proveniente de varias instituciones diferentes, el país también cuenta con un visor virtual de indicadores de los ODS. A través del espacio INDICADORES ODS PY se puede visualizar el listado total de indicadores y su vinculación por temas (INE, s.d.). Algunos datos incluidos en el atlas son: número de condenas por delitos ambientales, gestión pública; índice de especies protegidas de flora y fauna nativa de la República del Paraguay, biodiversidad; proporción de la población que utiliza combustibles sólidos para cocinar, por área, por año, energía; temperatura máxima promedio, medida en la estación Concepción, cambio climático y del aire; tasa de mortalidad por envenenamiento accidental, salud; proporción de hogares con acceso a servicios de recolección de residuos sólidos, por año, residuos; superficie forestal en proporción a la superficie total, bosques y similares; precipitación total Estación Mariscal Estigarribia, recursos hídricos; Superficie de cultivo de ajo por año, según departamentos, suelos.

Paraguay también presentó los principales acuerdos y convenios ambientales del país, y su relación con la Herramienta CISAT. A partir de la Convención Marco de las Naciones Unidas

sobre el Cambio Climático (UNFCCC), con el objetivo de estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera, el país informa haberse adherido en 1993. El marco permite la producción nacional de informes de inventarios de emisiones y estrategias de mitigación y adaptación. Continuando con el Acuerdo de París, ratificado por el país en 2016, se pretende limitar el aumento de la temperatura global a menos de 2°C, con esfuerzos para mantenerla en 1,5°C. El acuerdo facilita la preparación de Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC) y el monitoreo de las políticas de adaptación y mitigación. El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), ratificado por el país en 1994, tiene como objetivo conservar la biodiversidad, utilizar sosteniblemente sus componentes y compartir los beneficios de manera justa y equitativa. Para Paraguay, la conservación de los ecosistemas es fundamental para la adaptación al cambio climático. Por último, está el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, ratificado por el país en 1995. Esta convención contribuye a la reducción de los riesgos ambientales que afectan la salud y el medio ambiente.

Finalmente, el país terminó con algunos de los desafíos que enfrentan en esta materia. Con sólo tres grandes problemas, el país informó que algunas dificultades encontradas fueron la incorporación de información geoespacial; el uso de fuentes de datos no tradicionales, como la teledetección y los datos telefónicos; así como la creación de información sobre los recursos hídricos mediante el uso de tecnologías.

7.8.1: Dimensiones institucionales

Además de la información proporcionada por la Dirección General de Innovación Estadística y Coordinación del Sistema Estadístico Nacional (SISEN) del Instituto Nacional de Estadística (INE) de Paraguay, esta sección incluye datos proporcionados por el Director y Director General del INE, un técnico departamental del Viceministerio de Minas y Energía (VMME), así como el Jefe de Planificación y el Director Nacional de Cambio Climático del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES).

Comenzando con las políticas y estrategias nacionales, Paraguay reporta contar con políticas o estrategias nacionales relacionadas al cambio climático, así como una estrategia estadística nacional (MADES, s.d.). Bajo la responsabilidad del INE, la Estrategia Nacional de

Desarrollo Estadístico (ENDE), referida a los años 2020-2030, incluye estadísticas sobre cambio climático (INE, s.d.). Paraguay también cuenta con una estrategia nacional de estadísticas sobre cambio climático, la Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático, a cargo de la Comisión Nacional de Cambio Climático (MADES, s.d.a).

Continuando con el mandato y organización de las estadísticas de cambio climático, Paraguay informó que la unidad responsable de las estadísticas de cambio climático dentro del INE es la Dirección de Estadísticas Económicas y Ambientales. Así, la unidad responsable de las estadísticas de cambio climático en el INE se ubica dentro del departamento, división o unidad de estadísticas económicas. Paraguay también informó que la institución nacional encargada de recopilar estadísticas o información sobre cambio climático es el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES, s.d.b).

Respecto a la producción y difusión de estadísticas sobre cambio climático, Paraguay informa que el INE está actualmente involucrado en la preparación del inventario de GEI del país, como parte de sus obligaciones de divulgación ante la UNFCCC y/o en la preparación de informes nacionales para la UNFCCC. El país informa que “Para las comunicaciones nacionales e informes bienales se han realizado aportes por parte del ONE”. Paraguay también informó que el INE recibió solicitudes de los compiladores de inventarios de GEI sobre necesidades específicas de datos para la compilación de inventarios que no pudieron ser satisfechas por la institución, en el sector residuos. Sin embargo, actualmente el INE proporciona información/datos/estadísticas relacionadas con la adaptación en el sector de residuos para su uso en la preparación de informes nacionales. El Instituto Nacional de Estadística del Paraguay también ha producido y difundido estadísticas sobre cambio climático en forma impresa, electrónica y en línea, incluyendo el Compendio Estadístico Ambiental, entre otros (INE, s.d.a, INE, s.d.b). El país informó que la única otra institución en el país que produce y difunde estadísticas sobre el cambio climático es la Agencia Nacional de Cambio Climático.

Luego de la colaboración interinstitucional, Paraguay informó que el INE actualmente colabora con los puntos focales nacionales de la UNFCCC en la “Provisión de Datos de acuerdo a las solicitudes o necesidades.”. El país también informó sobre la existencia de un comité, grupo de trabajo interinstitucional o grupo de trabajo encargado de coordinar la producción de estadísticas ambientales, incluidas las estadísticas sobre el cambio climático. Para Paraguay, las principales barreras a la colaboración entre instituciones para la producción de estadísticas sobre cambio

climático son las instituciones con responsabilidades superpuestas y la falta de un comité organizado.

Finalmente, respecto al camino a seguir en materia de estadísticas de cambio climático, Paraguay informó que los principales vehículos a través de los cuales el país requiere asistencia técnica y fortalecimiento de capacidades en materia de estadísticas de cambio climático son talleres regionales/subregionales, talleres nacionales, visitas a países/viajes de estudio, consultas bilaterales, así como “Asistencia técnica para el fortalecimiento de la Departamento de Estadística Ambientales del Instituto Nacional de Estadística.”. Para el país, la necesidad más importante para el desarrollo de estadísticas de cambio climático son los estudios de cambio climático.

7.8.2: Producción de indicadores de mitigación y adaptación

Paraguay informó que actualmente recopila un total de tres indicadores, dos de mitigación y uno de adaptación. Ambos indicadores de mitigación reportados por el país están bajo el tema ‘energía renovable’ (112 y 113). Adicionalmente, el país también informó contar con toda la información necesaria para compilar dos indicadores de mitigación adicionales. Ambos indicadores de mitigación basados únicamente en datos también se incluyen dentro del tema de ‘energía renovable’ (109 y 110). El país también informó sobre la disponibilidad de datos para indicadores que no pueden compilarse porque faltan una o más estadísticas necesarias para ello, así como sobre la disponibilidad parcial de datos para indicadores y estadísticas (117, 124 y 125).

Además, el país informó haber compilado un indicador de adaptación, ‘adaptación basada en áreas al cambio climático’ (148). El país también informó sobre la disponibilidad de datos para indicadores que no pueden compilarse porque faltan una o más estadísticas necesarias para ello, así como sobre la disponibilidad parcial de datos para indicadores y estadísticas (128, 144, 146, 155 y 158).

En el Apéndice 2 se puede encontrar una tabla completa de todos los indicadores de adaptación y mitigación reportados por Paraguay. Esta tabla no sólo diferencia entre indicadores compilados y aquellos con sólo estadísticas completas, sino que también presenta información adicional sobre instituciones focales, periodicidad y años con disponibilidad de datos. Esta tabla no incluye indicadores parcialmente compilados, datos parciales o indicadores con solo una estadística completa, además, la información puede variar según la disponibilidad de datos.

7.8.3: Referencias relevantes

Dimensiones institucionales:

INE, Instituto Nacional de Estadística. (s.d.). *Estrategia de Estadísticas de Género, Paraguay 2021 -2025. ENDE 2020 -2030 - Estrategia Nacional de Desarrollo Estadístico.* <https://www.ine.gov.py/ende/#:~:text=La%20Estrategia%20de%20Estadísticas%20de%20Género>

INE, Instituto Nacional de Estadística. (s.d.a). *Compendio estadístico ambiental 2021.* Compendio Estadístico Ambiental 2021. <https://www.ine.gov.py/resumen/239/compendio-estadistico-ambiental-2022>

INE, Instituto Nacional De Estadística. (s.d.b). *Atlas de Estadísticas Ambientales.* Atlas de Estadísticas Ambientales del Paraguay. <https://estadisticasambientales.ine.gov.py>

MADES, Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible del Paraguay. (s.d.). *Política Nacional de Cambio Climático del Paraguay.* Política Nacional de Cambio Climático. <http://dncc.mades.gov.py/wp-content/uploads/2020/09/Politica-Nacional-de-Cambio-Climatico.pdf>

MADES, Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible del Paraguay. (s.d.a). *Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático.* Estrategia Nacional de Adaptación Al Cambio Climático. <http://dncc.mades.gov.py/wp-content/uploads/2020/09/Estrategia-Nacional-de-Adaptacion-al-Cambio-Clim%C3%A1tico.pdf>

MADES, Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible del Paraguay. (s.d.b). *Dirección Nacional de Cambio Climático.* DNCC - Dirección Nacional de Cambio Climático. <http://dncc.mades.gov.py/>

Producción de indicadores de mitigación y adaptación:

INE, Instituto Nacional de Estadística. (s.d.). *Ods Meta 15.2: 15.2.1 glo: Progresos en la Gestión Forestal sostenible.* <https://ods.ine.gov.py/ine-main/ods/vida-ecosistemas-terrestres-15/meta-15.2/indicador-268>

- INE, Instituto Nacional de Estadística. (s.d.a). *Ods Meta 15.3: 15.3.1 glo: Estimación Nacional de la Superficie total de las tierras degradadas*<https://ods.ine.gov.py/ine-main/ods/vida-ecosistemas-terrestres-15/meta-15.3/indicador-273>
- INE, Instituto Nacional de Estadística. (s.d.b). *Ods Meta 6.2: 6.2.1 glo: Proporción de la población que utiliza servicios de saneamiento mejorado.* <https://ods.ine.gov.py/ine-main/ods/agua-limpia-y-saneamiento-6/meta-6.2/indicador-155>
- INE, Instituto Nacional de Estadística. (s.d.c). *Ods Meta 7.1: 7.1.1 glo: Proporción de la población con acceso a la electricidad.* Ods Meta 7.1. <https://ods.ine.gov.py/ine-main/ods/energia-asequible-y-no-contaminante-7/meta-7.1/indicador-166>
- INE, Instituto Nacional de Estadística. (s.d.d). *Ods Meta. Ods Meta 15.1: 15.1.2 alt: Proporción de sitios importantes para la biodiversidad terrestre que están cubiertos por áreas protegidas (públicas y privadas).* <https://ods.ine.gov.py/ine-main/ods/vida-ecosistemas-terrestres-15/meta-15.1/indicador-267>
- INE, Instituto Nacional de Estadística. (s.d.e). *Resultados Principales MICS Paraguay 2016.*
MICS Paraguay 2016.
<https://www.ine.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/mics2016/Resultados Principales MICS Paraguay 2016.pdf>
- INFONA, Instituto Forestal Nacional. (s.d.). *INFONA Instituto Forestal Nacional.*
<https://infona.gov.py/>
- MITIC, Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicación. (s.d.). Datos.gov.py.
<http://datos.gov.py/>
- Viceministerio de Minas y Energía. (s.d.). *OSIE Sistema de Información Energética del Paraguay.*
SIE. <https://sieparaguay.olade.org/>

7.9 Perú

Durante la reunión de noviembre en Medellín, Colombia, el Director Nacional de Cuentas Nacionales del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) del Perú ilustró brevemente el estado del arte de las estadísticas de cambio climático en el país. El país cuenta con una serie de políticas y estrategias nacionales sobre la producción y difusión de estadísticas sobre cambio

climático. La Ley Marco de Cambio Climático y su Reglamento busca coordinar, articular y desarrollar políticas públicas que reduzcan la vulnerabilidad del país ante los efectos del cambio climático. El Plan Estratégico Nacional de Desarrollo Estadístico (PENDES 2018 – 2022) busca que el país cuente con estadísticas de calidad, oportunas y confiables para apoyar la toma de decisiones. Finalmente, la Estrategia Nacional sobre Cambio Climático (ENCC) es un documento de planificación a largo plazo que define las políticas, medidas y acciones que un país implementará para abordar el cambio climático.

El país también otorgó a las instituciones gubernamentales el mandato de proporcionar estadísticas sobre el cambio climático. Estos son el Ministerio del Medio Ambiente, a través de la Dirección de Meteorología y Evaluación Ambiental Atmosférica con la Ley Marco de Cambio Climático N° 30754, el Instituto Nacional de Estadística e Informática con la Dirección Nacional de Cuentas Nacionales, y el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología con la Dirección General de Cambio Climático y Desertificación. El país también informó que colabora con algunas instituciones en temas de cambio climático. En colaboración con la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC), el Ministerio del Ambiente del Perú elabora la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC), así como el Informe Bienal de Actualización (BUR). El INEI también aprobó una resolución que crea la Comisión Interinstitucional de Estadísticas y Cuentas Ambientales y Económicas, de acuerdo con el Sistema de Cuentas Nacionales de las Naciones Unidas.

Ampliando sus alianzas y colaboraciones, Perú comentó casos de asistencia técnica y capacitación. En alianza con la ONU, el INEI organizó un taller nacional sobre estadísticas ambientales y cambio climático en el país, con el objetivo de fortalecer las capacidades técnicas nacionales para el desarrollo de estadísticas ambientales y de cambio climático. Con 443 participantes de 20 instituciones, los siete temas abordados en este taller fueron: el Marco Estadístico Internacional; el Marco Estadístico Nacional; políticas de cambio climático; recopilación y validación de estadísticas; políticas de cambio climático; el Programa Nacional de Estadísticas sobre el Cambio Climático; capacitación en temas del FDES; y la Herramienta de Apoyo de las Naciones Unidas (CISAT).

Perú también presentó el Programa de Capacitación en Estadísticas Ambientales y de Cambio Climático. En colaboración con el Fondo Monetario Internacional (FMI), la misión del programa es diagnosticar, brindar asistencia técnica y promover la preparación de cuentas de

energía y emisiones atmosféricas. Para el país, estas cuentas de energía y emisiones atmosféricas son el futuro de las estadísticas del cambio climático. En materia de producción y reporte de estadísticas sobre cambio climático, el Perú produce un catálogo de medidas de mitigación y una medida de adaptación, así como un anuario de estadísticas ambientales, el documento *Escenarios climáticos del Perú al 2050: cambios en el clima promedio*, y un informe técnico sobre estadísticas ambientales. El país también cuenta con un sistema de monitoreo y seguimiento de los indicadores de los objetivos de desarrollo sostenible, completo con información sobre todas las estadísticas contenidas en el indicador, así como el porcentaje de información disponible para cada indicador y el progreso nacional.

Posteriormente, Perú presentó las cuentas ambientales del país. El documento metodológico, titulado *Cuenta Forestal Peruana*, fue publicado por el INEI en colaboración con el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR), y elaborado en colaboración con el Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO) y el Banco Central de Costa Rica (BCCR), así como con la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. Con el objetivo de intercambiar experiencias y fortalecer la capacidad para la gestión sostenible, así como generar información clave en el sector forestal y de fauna silvestre, esta experiencia promueve la cooperación triangular. Representando el 1,0% del PBI del Perú, el aporte forestal en el 2019 fue de 7,909 millones de soles.

Perú también comentó sobre los impactos ambientales y económicos del agua en el país. En 2016, el BID realizó una capacitación con personal de la Autoridad Nacional del Agua (ANA) y 14 Autoridades Administrativas del Agua, con el objetivo de establecer y consolidar los principales conceptos del sistema SCAE-Agua. En el país, la oferta hídrica renovable es de 2.484.078 hm³/año, correspondiente al 0,3% de la Región Hidrográfica del Titicaca, al 1,6% de la Región Hidrográfica del Pacífico y al 98,1% de la Región Hidrográfica de la Amazonía. La Autoridad Administrativa de Aguas del Amazonas tiene la mayor oferta de agua, con 968.804 hm³/año, y la Autoridad Administrativa de Aguas del Chaparra – Chíncha tiene la menor oferta de agua, con 3.240 hm³/año.

Perú también elabora el Informe de Gasto en Protección Ambiental, con base en la Cuenta de Gasto en Protección Ambiental (EPEA). Elaborado por el MINAM en alianza con el INEI, el informe presenta datos sobre los recursos económicos dedicados por las unidades residentes a la protección ambiental (PE). El objetivo principal de la EPEA es calcular el Gasto Nacional

Agregado en Protección Ambiental (GNPA). En 2017, el gasto en protección ambiental por persona ascendió a 79 soles al año, lo que representa el 0,36% del PIB del año.

Perú también fue invitado por el Fondo Monetario Internacional a participar en el ‘Programa de Desarrollo de la Capacidad Estadística sobre Medio Ambiente y Cambio Climático’, apoyado por la Cooperación Suiza. El programa tiene como objetivo ayudar al país en el diseño e implementación de proyectos para el desarrollo de estadísticas internacionalmente comparables para la formulación de políticas sobre las implicaciones ambientales, financieras, económicas y sociales del cambio climático. Con la misión de desarrollar una hoja de ruta para compilar estadísticas climáticas para satisfacer las necesidades de información, los temas explorados en el programa incluyen la huella de carbono de los hogares, la contabilidad y el balance energético, así como la contabilidad de las emisiones atmosféricas. Se espera que el programa dure dos años.

7.9.1: Dimensiones institucionales

Además de la información proporcionada por el Director Nacional de Cuentas Nacionales del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) del Perú, esta sección también incluye información proporcionada por un analista de estadísticas ambientales del INEI.

Iniciando con las políticas y estrategias nacionales, Perú reporta contar con algunas políticas y estrategias nacionales relacionadas al cambio climático, “LEY N° 30754: Ley Marco sobre Cambio Climático: Tiene por objeto establecer los principios, enfoques y disposiciones generales para coordinar, articular, diseñar, ejecutar, reportar, monitorear, evaluar y difundir las políticas públicas para la gestión integral, participativa y transparente de las medidas de adaptación y mitigación al cambio climático, a fin de reducir la vulnerabilidad del país al cambio climático. Estrategia Nacional ante el Cambio Climático (ENCC): Principal instrumento de gestión integral del cambio climático que orienta y facilita la acción de cambio climático del Estado a nivel nacional, regional y local a largo plazo.”

El país también cuenta con el Plan Estratégico Nacional de Desarrollo Estadístico (PENDES), a cargo del INEI, que abarca el período 2018-2022 (INEI, s.d.). Parte del contenido incluido en el PENDES son estadísticas sobre cambio climático, “abordado en el Objetivo Estratégico General 1: Las estadísticas responden a las políticas públicas sectoriales y de Estado, en el sector: Ambiente.”. El Perú también cuenta con una estrategia nacional de estadísticas sobre

cambio climático, la Estrategia Nacional de Cambio Climático, creada en 2015, a cargo del Ministerio del Ambiente (MINAM) (MINAM, s.d.).

Continuando con el mandato y organización de las estadísticas de cambio climático, Perú informó que la institución con el mandato legal para producir o coordinar las estadísticas de cambio climático es el Ministerio del Ambiente (MINAM). El MINAM “Coordina las políticas nacionales sobre cambio climático y es responsable de la elaboración de informes nacionales sobre este tema. El MINAM también supervisa y coordina las acciones de otras instituciones involucradas”. De igual forma, el MINAM también es una de las instituciones nacionales encargadas de recopilar estadísticas o información sobre cambio climático, junto con el Servicio Meteorológico e Hidrológico Nacional del Perú (SENAMHI), (MINAM, s.d.a & SENAMHI, s.d.). Adicionalmente, el Perú también cuenta con la Dirección Nacional de Cuentas Nacionales, departamento, división o unidad responsable de las estadísticas de cambio climático dentro del INEI, ubicada en el departamento, división o unidad de estadísticas económicas.

Respecto a la producción y difusión de estadísticas sobre cambio climático, el INEI informa que su oficina nacional de estadísticas no participa actualmente en la preparación del inventario de gases de efecto invernadero (GEI) del país como parte de sus obligaciones de presentación de informes a la UNFCCC y/o en la preparación de informes nacionales a la UNFCCC ya que “Los reportes mencionados son competencia del Ministerio del Ambiente (MINAM)”. De igual manera, respecto del tipo de información/datos/estadísticas relacionadas con la adaptación que han sido proporcionadas, o están por proporcionar, por el INEI para su uso en la elaboración de los informes nacionales, el país informa que “La información, datos o estadísticas para los planes nacionales de adaptación es competencia del Ministerio del Ambiente (MINAM)”. Sin embargo, el INEI es responsable de producir y difundir, en formato impreso, electrónico o en línea, el Anuario de Estadísticas Ambientales, que contiene estadísticas sobre cambio climático (INEI, s.d.a). Además, la única otra institución en el país responsable de producir y difundir estadísticas sobre el cambio climático es el Ministerio del Ambiente (MINAM) (MINAM, s.d.b). MINAM publica catálogos de medidas de adaptación y mitigación.

Continuando con la colaboración interinstitucional, Perú informó que actualmente el INEI no colabora con los puntos focales nacionales de la UNFCCC, ya que, nuevamente, “La colaboración con los puntos focales nacionales de la UNFCCC es competencia del Ministerio del Ambiente”. Sin embargo, el país cuenta con un comité, grupo de trabajo interinstitucional o grupo

de trabajo encargado de coordinar la producción de estadísticas ambientales, incluidas las estadísticas sobre el cambio climático. Los miembros de este comité, grupo interinstitucional o grupo de trabajo incluyen: el Ministerio del Ambiente, el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, el Ministerio de Economía y Finanzas, el Ministerio del Interior, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, el Ministerio de Energía y Minas, el Ministerio de la Producción, el Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, el Ministerio de Defensa, el Ministerio de Educación, el Ministerio de Salud, el Ministerio de Relaciones Exteriores, la Autoridad Nacional del Agua, el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, el Instituto del Mar del Perú, el Instituto Nacional de Defensa Civil, Instituto Geográfico Nacional, el Instituto Geofísico del Perú, el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico, el Instituto Peruano de Energía Nuclear, el Instituto Nacional de Innovación Agraria, la Marina de Guerra del Perú, la Municipalidad Metropolitana de Lima, la Municipalidad Provincial del Callao, el Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural, el Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima, el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado, el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, el Servicio Nacional de Sanidad Agraria, la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento y la Universidad Nacional Agraria La Molina. El país afirmó que la principal barrera a la colaboración entre instituciones para la producción de estadísticas sobre cambio climático es la falta de equipos ad-hoc.

Con respecto a asistencia técnica y capacitación, Perú informó haber solicitado asistencia técnica o capacitación en materia de estadísticas de cambio climático a organizaciones o países. El país solicitó y recibió, con recursos externos a esa organización o país, asistencia técnica o capacitación de la División de Estadística de las Naciones Unidas (UNSD) para el Taller Nacional de Estadísticas Ambientales y Cambio Climático en Perú, así como del FMI para el Programa de Desarrollo de Capacidades en Estadísticas Ambientales y Cambio Climático. Tenido lugar del 12 al 16 de diciembre de 2022, “El objetivo principal del Taller Nacional de Estadísticas Ambientales y Cambio Climático en Perú fue fortalecer las capacidades técnicas nacionales para el desarrollo de estadísticas ambientales y de cambio climático, reuniendo a las partes interesadas en una capacitación práctica sobre temas prioritarios relacionados con el cambio climático, teniendo como base el Conjunto Mundial de Estadísticas e Indicadores del Cambio Climático, y los instrumentos de apoyo recientemente elaborados. Como resultado del taller se compilará la Herramienta de Autoevaluación de estadísticas e indicadores del Cambio Climático (CISAT).” El Programa de

Desarrollo de Capacidades en Estadísticas Ambientales y de Cambio Climático, que se desarrolló entre marzo de 2023 y marzo de 2025, tuvo como objetivo “ayudar en el diseño e implementación de estadísticas sobre el cambio climático adecuadas a las necesidades del país. Como resultado del programa se compilarán las cuentas de energía y emisiones a la atmósfera.”.

Finalmente, encaminando el camino a seguir en materia de estadísticas sobre cambio climático, Perú informa actualmente sobre planes para desarrollar y fortalecer la producción de Cuentas de Energía y Cuentas de Emisiones Atmosféricas. El país también informó que los principales vehículos a través de los cuales el país requiere asistencia técnica y fortalecimiento de capacidades en materia de estadísticas de cambio climático son los talleres regionales y subregionales, los talleres nacionales, las visitas a los países y los viajes de estudio, el aprendizaje electrónico y la creación de redes. Finalmente, el país informó que las necesidades más importantes para el desarrollo de estadísticas de cambio climático son recursos financieros y personal especializado. Además de responder las preguntas planteadas, Perú también brindó los siguientes comentarios generales: “Perú está participando en el Programa de Desarrollo de Capacidades Estadísticas Ambientales y de Cambio Climático del Fondo Monetario Internacional (FMI) y en ese contexto se priorizó la elaboración de las Cuentas de Energía y las Cuentas de Emisiones a la Atmósfera. Estas cuentas también forman parte de las recomendaciones de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE).”.

7.9.2: Producción de indicadores de mitigación y adaptación

Perú reportó haber recopilado un total de seis indicadores, todos relacionados con la adaptación. De los seis indicadores de adaptación, dos tratan el tema de la ‘adaptación al cambio climático basada en áreas’ (147 y 149), tres tratan el ‘monitoreo del Cambio Climático’ (151, 152, 154) y el último trata la ‘gestión de residuos’ (158). Adicionalmente, el país también reportó contar con toda la información necesaria para recopilar un total de ocho indicadores adicionales, dos de mitigación y seis de adaptación. Ambos indicadores de mitigación reportados por el país están bajo el tema ‘energía renovable’ (109 y 110). Los indicadores de adaptación, por otra parte, se distribuyen en cuatro temas diferentes: uno bajo el tema de ‘políticas, estrategias y planes de adaptación al cambio climático’ (131); dos sobre ‘gestión de riesgos, prevención de desastres y

sistemas de alerta temprana' (133 y 136); uno en 'monitoreo del cambio climático' (150); y dos en 'gestión de residuos' (156 y 157).

En el Apéndice 2 se puede encontrar una tabla completa de todos los indicadores de adaptación y mitigación reportados por Perú. Esta tabla no sólo diferencia entre indicadores compilados y aquellos con sólo estadísticas completas, sino que también proporciona información adicional sobre instituciones focales, periodicidad y años de disponibilidad de datos. Esta tabla no incluye indicadores parcialmente compilados, datos parciales o indicadores con solo una estadística completa, información puede variar según la disponibilidad de datos.

7.9.3: Referencias relevantes

Dimensiones institucionales:

INEI, Instituto Nacional de Estadística e Informática. (s.d.). *Plan Estratégico Nacional para el Desarrollo Estadístico PENDES 2018-2022*. PENDES 2018-2022. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2060816/Plan%20Estratégico%20Nacional%20para%20el%20Desarrollo%20Estadístico%20PENDES%202018-2022.pdf?v=1628148550>

INEI, Instituto Nacional de Estadística e Informática. (s.d.a). *Perú: Anuario de Estadísticas Ambientales 2023*. Anuario de Estadísticas Ambientales 2023. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1926/libro.pdf

MINAM, Ministerio del Ambiente. (s.d.). *Estrategia nacional ante El Cambio Climático*. ENCC. <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2015/09/ENCC-FINAL-250915-web.pdf>

MINAM, Ministerio del Ambiente. (s.d.a). *Ministerio del Ambiente - Minam*. MINAM - Plataforma del Estado Peruano. <https://www.gob.pe/minam>

MINAM, Ministerio del Ambiente. (s.d.b). *Catálogo de medidas de Mitigación*. Informes y publicaciones - Plataforma del Estado Peruano. https://sinia.minam.gob.pe/sites/default/files/sinia/archivos/public/docs/catalogo_mm.pdf

SENAMHI, Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú . (s.d.). *Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú - senamhi*. SENAMHI - Plataforma del Estado Peruano. <https://www.gob.pe/senamhi>

Producción de indicadores de mitigación y adaptación:

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (s.d.). *Evaluaciones de los Recursos Forestales Mundiales: Perú*. Evaluaciones de los Recursos Forestales Mundiales. <https://www.fao.org/3/cb0110es/cb0110es.pdf>

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (s.d.). *Visor GEOSERFOR*. GEOSERFOR. <https://geo.serfor.gob.pe/visor/>

Ministerio de Energía y Minas. (s.d.). *BOLETÍN MENSUAL DE ENERGÍAS RENOVABLES 2021*. Sistema Interactivo de Eficiencia Energética - SIEE. <http://eficienciaenergetica.minem.gob.pe/es-pe/pagina/boletin-mensual-de-energias-renovables-2021>

Ministerio de la Producción. (s.d.). *Índice ITCP*. Instituto del Mar del Perú - IMARPE. http://www.imarpe.gob.pe/ftp/enso/imagenes/ATSM_mm_T_ITCP.txt

Ministerio de la Producción. (s.d.a). *Series de tiempo de Estaciones Costeras*. Instituto del Mar del Perú - IMARPE. http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/index2.php?id_seccion=I017807020000000000000000

Ministerio de la Producción. (s.d.b). *Instituto del Mar del Perú*. IMARPE. <https://www.gob.pe/imarpe>

Ministerio del Ambiente. (s.d.). *Servicios Al Ciudadano / estudios e investigaciones*. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú - SENAMHI. <https://www.senamhi.gob.pe/?&p=estudios>

Ministerio del Ambiente. (s.d.a). *Artículos Científicos*. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología - SENAMHI. <https://www.senamhi.gob.pe/?p=articulos>

Ministerio del Ambiente. (s.d.b). *Datos Hidrometeorológicos a nivel nacional*. Datos / Datos Hidrometeorológicos. <https://www.senamhi.gob.pe/?&p=estaciones>

Ministerio del Ambiente. (s.d.c). *El Geoservidor del Minam Forma Parte de la Red de Información Geográfica de América Latina y El Caribe a Través del Geoportal del Programa geosur*. Geoservidor. <https://geoservidor.minam.gob.pe/>

Ministerio del Ambiente. (s.d.d). *Generación departamental_2014-2020.xlsx*. Google Drive. https://drive.google.com/file/d/10zRBThPxpDM8_KVCmhJnsHIhn9-uG8HX/view?usp=sharing

Ministerio del Ambiente. (s.d.e). *Generación departamental_2014-2020.xlsx*. Google Sheets. https://docs.google.com/spreadsheets/d/10zRBThPxpDM8_KVCmhJnsHIhn9-uG8HX/edit#gid=1211053553

Ministerio del Ambiente. (s.d.f). *Monitoreo de la Calidad de Aire, para Lima Metropolitana*. Tiempo / Calidad de aire. <https://www.senamhi.gob.pe/?&p=calidad-del-aire>

Servicio Nacional de Meteorología e hidrología del Perú. (s.d.). *Boletines*. Servicio Nacional de Meteorología e hidrología del Perú - SENAMHI. <https://web2.senamhi.gob.pe/?p=boletines>

7.10 Republica Dominicana

Durante la reunión de noviembre en Medellín, Colombia, el Departamento de Estadísticas Ambientales de la Oficina Nacional de Estadística (ONE) de República Dominicana presentó una breve ilustración del estado actual de las estadísticas de cambio climático en el país. República Dominicana inició presentando los hitos estadísticos reconocidos por los padres, y que configuran su producción estática. El país citó la Estrategia Nacional de Desarrollo (END), el Plan Nacional Plurianual del Sector Público (PNPSP), el Plan Estadístico Nacional (PEN), los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), así como el Marco SENDAI para la Reducción del Riesgo de Desastres, junto con el Conjunto Mundial de Estadísticas e Indicadores sobre Cambio Climático.

El país también cuenta con varias instituciones que producen estadísticas ambientales y de cambio climático, así como un pequeño número de instituciones usuarias. Sin embargo, la responsabilidad de regular la producción estadística, así como la recopilación y producción de datos, recae en la ONE. Actualmente, ONE trabaja principalmente con fuentes de datos más tradicionales para producir datos sobre el cambio climático, como el censo, las encuestas callejeras

y los registros administrativos. Para producir datos de mitigación, el país se basa en el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI). Para fines de mitigación, la República Dominicana utiliza principalmente registros administrativos.

República Dominicana también presentó algunos casos exitosos y de buenas prácticas en estadísticas ambientales, como la mesa técnica para fortalecer los datos sobre agua y saneamiento con la Corporación de Acueductos y Alcantarillados de Santo Domingo (CAASD), y la articulación institucional con los ministerios coordinadores. En materia de fortalecimiento de capacidades, el país informa que se desarrolló un conjunto de diplomados y talleres para la coordinación del Marco de Transparencia Reforzada, con el objetivo de establecer memorandos de entendimiento y guías que orienten la gestión de datos y aseguren el reporte de las acciones de adaptación y mitigación del cambio climático. República Dominicana también comentó algunos desafíos, oportunidades e innovaciones en las estadísticas ambientales. Los mayores desafíos en la producción de estadísticas sobre cambio climático que enfrenta el país son la producción débil e insuficiente, la baja cultura estadística y la debilidad en la oportunidad y accesibilidad de la producción.

Ampliando la idea de producción débil e insuficiente, el país reconoce cinco cuestiones diferentes que pueden estar contribuyendo al problema. Esto incluye el uso indebido de RR.AA. para fines estadísticos; capacidad técnica limitada para producir estadísticas sobre medio ambiente y cambio climático; la escasa documentación de los procesos estadísticos del sector; la ausencia de directrices, protocolos y estándares que regulen y estandaricen la producción de estadísticas ambientales; y una producción limitada y desarticulada en relación con la demanda. En relación con la baja cultura estadística, los principales problemas reconocidos por el país fueron la falta de priorización de la producción estadística en el Plan Estratégico Institucional (PEI); escaso reconocimiento de la necesidad de datos para la planificación nacional; así como la ausencia de unidades estadísticas en las instituciones. Finalmente, en términos de debilidad en la oportunidad y accesibilidad de la producción, los problemas reconocidos por el país fueron una frecuencia de recolección discontinua; la presencia de datos y estadísticas obsoletos en los portales web de las instituciones; accesibilidad limitada a la base de datos; la discontinuidad de los flujos de datos; así como el acceso limitado y la difusión de estadísticas.

A pesar de los desafíos en la producción estadística, República Dominicana también observó varias oportunidades, como el desarrollo de capacidades y el fortalecimiento institucional,

así como el fortalecimiento de la producción estadística en general. El país también comentó sobre las oportunidades para el Plan Estadístico Nacional (PEN), como aumentar la confianza en las capacidades técnicas de producción estadística y el nivel de satisfacción en la consulta de información o datos estadísticos. Otra oportunidad citada por el país es el hecho de que aproximadamente la mitad de los OOOE priorizados (48%) tienen un tipo de fuente RRAA.

Finalmente, República Dominicana comentó sobre las innovaciones identificadas en el proceso estadístico y su implementación. Reconociendo la importancia de las fuentes de datos no tradicionales y el uso de microdatos para fortalecer las estadísticas, el país ha centrado sus esfuerzos en incorporar fuentes no convencionales en la producción de estadísticas experimentales. Las buenas prácticas implementadas en República Dominicana incluyen la incorporación de fuentes no tradicionales en la producción de estadísticas experimentales y el desarrollo de un código nacional de buenas prácticas. Los próximos pasos para República Dominicana incluyen la creación de un cuadro técnico de estadísticas ambientales y de cambio climático; articulación institucional con otras instituciones; aumentar las capacidades en materia de cuentas ambientales; y la migración de las estadísticas ambientales al Portal Estadístico Georreferenciado del Instituto Nacional de Estadística.

7.10.1: Dimensiones institucionales

Además de la información proporcionada por el Departamento de Estadísticas Ambientales de la Oficina Nacional de Estadística (ONE) de República Dominicana, esta sección incluye información proporcionada por el Director de Normatividad y Metodologías, el Oficial de Estadísticas Ambientales y el Coordinador de Estadísticas Ambientales de la ONE, así como el Oficial de Estadísticas Ambientales del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (ONE, s.d, MMARN, s.d).

En cuanto a políticas y estrategias nacionales, República Dominicana reporta actualmente contar con una política y estrategia nacional relacionada al cambio climático, siendo estas la Estrategia Nacional de Desarrollo 2030 y la Política Nacional de Cambio Climático. El país también cuenta con un plan/programa/estrategia estadística nacional en forma de Plan Estadístico Nacional (PEN), que abarca el período de 2021 a 2024, de la Oficina Nacional de Estadística (ONE, s.d.a). Este plan también incluye parcialmente estadísticas sobre el cambio climático, como

“el estado de la producción de estadísticas ambientales y la demanda, donde se incluye la producción relacionada con cambio climático.”

Respecto al mandato y organización de las estadísticas de cambio climático, República Dominicana informó que la institución con el mandato legal para producir o coordinar las estadísticas de cambio climático es la Oficina Nacional de Estadística (ONE), a través del Departamento de Estadísticas Ambientales. Así, el departamento, división o unidad responsable de las estadísticas de cambio climático en ONE es el propio departamento de estadísticas ambientales. El país también acusó a las instituciones nacionales encargadas de recopilar estadísticas o información sobre el cambio climático. Se trata del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el Instituto Nacional Dominicano de Meteorología y el Instituto Nacional de Agua Potable y Alcantarillado (MMARN, s.d, INDOMET, s.d, INAPA, s.d).

Continuando con la producción y difusión de estadísticas sobre cambio climático, República Dominicana informa que la ONE está actualmente involucrada en la preparación del inventario de GEI del país como parte de sus obligaciones de reporte ante la UNFCCC y/o en la preparación de informes nacionales ante la UNFCCC: “A través del Decreto 541-20 se establece el Sistema de Medición, Reporte y Verificación (MRV) de Gases de Efecto Invernadero para rendir cuentas de las emisiones de gases de efecto invernadero e implementar acciones de mitigación para asegurar el financiamiento destinado a promover acciones climáticas. El papel de la Oficina Nacional de Estadística se enmarca en controlar la calidad de los datos utilizados para calcular el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero, validando la información suministrada y la introducida durante el proceso de cálculo de las emisiones de gases de efecto invernadero.”. La ONE también participará en la preparación de los nuevos Informes Bienales de Transparencia (BTR) en el marco del Acuerdo de París, con el mismo papel.

La ONE también informó haber recibido solicitudes de los compiladores de inventarios de GEI sobre necesidades de datos específicos para la compilación de inventarios, que no pudieron ser atendidos, en particular las relacionadas con la Oficina de Estadísticas de la Industria. La República Dominicana también informó que el tipo de información/datos/estadísticas relacionadas con la adaptación proporcionadas, o listas para ser proporcionadas, por la ONE para su uso en la preparación de informes nacionales son “Estadísticas e indicadores sobre vulnerabilidad y el set de estadísticas del Conjunto Global de Estadísticas sobre Cambio Climático.”. La ONE también produjo y difundió electrónicamente y en línea una serie de estadísticas sobre el cambio climático,

incluidos cuadros y secciones en un anuario estadístico, así como el Boletín Semestral de Estadísticas Ambientales (ONE, s.d.b ONE, s.d.c, ONE, s.d.d, ONE, s.d.e). Además, República Dominicana cuenta con otras dos instituciones en el país que también producen y difunden estadísticas sobre cambio climático, el Instituto Nacional Dominicano de Meteorología y el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (INDOMET, s.d.a, MMARN, s.d.a).

Tras la colaboración interinstitucional, República Dominicana informó que actualmente la ONE colabora con los puntos focales nacionales de la UNFCCC, “Se está trabajando en coordinación para el sistema de Medición, Reporte y Verificación para el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI)”. El país también indicó que las principales barreras a la colaboración entre instituciones para la producción de estadísticas sobre cambio climático son la superposición de responsabilidades de las instituciones y la falta de un comité.

En materia de asistencia técnica y capacitación, República Dominicana reportó haber solicitado y recibido asistencia técnica o capacitación en materia de estadísticas de cambio climático por parte de organizaciones o países. El país manifestó que solicitó y recibió, con recursos propios de la organización o del país, un taller sobre construcción de indicadores de cambio climático de la División de Estadística de la CEPAL. El país también manifestó que solicitó y recibió, esta vez con recursos externos a ese organismo o país: capacitación en el cálculo de indicadores ambientales de la División de Estadística de la CEPAL; asistencia o fortalecimiento de la capacidad de la División de Estadística de las Naciones Unidas en el Proyecto de Cuentas de Desarrollo 13 (DA13) para la desagregación de los ODS; y asistencia o capacitación del Proyecto de Estadísticas e Indicadores de Cambio Climático del Centro Regional de las Naciones Unidas para Big Data en Brasil.

Ampliando más sobre los tipos de asistencia que ha recibido el país, de organizaciones o países, en materia de asistencia técnica y capacitación en materia de estadísticas de cambio climático, República Dominicana informó que, hasta la fecha, el país solo ha recibido asistencia en forma de capacitación. Desde la CEPAL, en junio de 2021: “Capacitar a los miembros del sector ambiental en indicadores ambientales. Los participantes lograron completar el programa.”. Del Proyecto CBIT, de 2022 a 2024: “Fortalecer las capacidades nacionales en términos de cambio climático” Del Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo, en 2024: “Fortalecer las capacidades sobre la Estrategia a Largo Plazo para la Neutralidad del Carbono 2050”. El país también fue responsable de brindar capacitación a otros países en el área de estadísticas de cambio

climático a través de organizaciones internacionales y regionales. Así ocurrió en abril de 2024, cuando, según informó la CEPAL en mayo, la República Dominicana apoyó a la Oficina Nacional de Estadísticas e Información de Cuba en el “Fortalecer las capacidades técnicas del equipo de la ONEI-Cuba en la preparación de sus estadísticas ambientales”.

Finalmente, respecto al camino a seguir en materia de estadísticas de cambio climático, República Dominicana informó tener planes para fortalecer y desarrollar programas, unidades y/o actividades de estadísticas de cambio climático en el país en varias áreas. En cuanto a marcos legales, el país cita el Decreto 541-20. En materia de estructura institucional, recursos humanos y asistencia técnica y capacitación, el país destaca la Iniciativa para la Transparencia de la Acción Climática para la Adaptación (ICAT-A): “La Iniciativa tiene como objetivo facilitar la toma de decisiones y el diseño de políticas eficaces, basados en datos fiables. La Iniciativa proporcionará herramientas para que los responsables de la formulación de políticas y las partes interesadas recopilen datos más sólidos y coherentes sobre las emisiones, los esfuerzos de mitigación y adaptación, el desarrollo de capacidades y el apoyo. La mejora de la disponibilidad y la calidad de los datos permitió evaluar el impacto y la eficacia de las políticas climáticas nacionales y poner en marcha una espiral ascendente de ambición e implementación. Además de proporcionar orientación y herramientas para la evaluación de políticas, la Iniciativa creará un espacio para que los países compartan sus experiencias.”.

Finalmente, República Dominicana informó necesitar asistencia técnica y capacitación en básicamente todos los aspectos del campo de las estadísticas de cambio climático, incluyendo: manuales y directrices técnicas en los idiomas utilizados en el país; talleres regionales y subregionales; talleres nacionales; visitas a países y viajes de estudio; consultas bilaterales; aprendizaje electrónico; y networking. Sin embargo, el país informó que las necesidades más importantes para el desarrollo de estadísticas sobre cambio climático en el país son el fortalecimiento de capacidades, recursos humanos y financieros, así como orientación metodológica.

7.10.2: Producción de indicadores de mitigación y adaptación

República Dominicana reporta actualmente la recopilación de un total de doce indicadores, ocho de mitigación y cuatro de adaptación. De los ocho indicadores de mitigación reportados por

el país, cuatro están en el tema ‘energía renovable’ (109, 110, 111 y 112) y cuatro están en ‘tecnología y práctica de mitigación del cambio climático’ (122, 123, 124 y 125). El país también informó sobre la disponibilidad de todos los datos necesarios para compilar otros dos indicadores, uno de mitigación y otro de adaptación. En el tema de mitigación, en ‘políticas, estrategias y planes para la mitigación del cambio climático’ (117).

Además, República Dominicana informó la recopilación de cuatro indicadores de adaptación. En el tema ‘políticas, estrategias y planes de adaptación al cambio climático’, dos (127 y 129); en ‘concienciación pública y educación sobre el cambio climático’, uno (140); en ‘gestión del agua’, uno (155). El país también informó sobre la disponibilidad de todos los datos necesarios para compilar un indicador de adaptación sobre ‘monitoreo del Cambio Climático’ (154). La República Dominicana también informó sobre la disponibilidad parcial de datos para un total de 34 estadísticas en 16 indicadores diferentes.

En el Apéndice 2 se puede encontrar una tabla completa de todos los indicadores de adaptación y mitigación reportados por la República Dominicana. Esta tabla no sólo diferencia entre indicadores compilados y aquellos con sólo estadísticas completas, sino que también proporciona información adicional sobre instituciones focales, periodicidad y años de disponibilidad de datos. Esta tabla no incluye indicadores parcialmente compilados, datos parciales o indicadores con solo una estadística completa, y la información puede variar según la disponibilidad de datos.

7.10.3: Referencias relevantes

Dimensiones institucionales:

INAPA, Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados. (s.d.). *Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados*. Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados - <https://www.inapa.gob.do/>

INDOMET, Instituto Dominicano de Meteorología. (s.d.). *Instituto Dominicano de Meteorología*. Instituto Dominicano de Meteorología | INDOMET. <https://onamet.gob.do/>

INDOMET, Instituto Dominicano de Meteorología. (s.d.a). *Acumulados de Precipitación*. Instituto Dominicano de Meteorología | INDOMET - Datos abiertos.

<https://onamet.gob.do/transparencia/index.php/datos-abiertos/category/827-datos-extremos>

MMARN, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (s.d.). *Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales*. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales - MMARN. <https://ambiente.gob.do/>

MMARN, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (s.d.a). *ESTADÍSTICAS AMBIENTALES*. ESTADÍSTICAS AMBIENTALES | Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. <https://ambiente.gob.do/informacion-ambiental/areas-protegidas/estadisticas/#462-estadisticas-anales>

ONE, Oficina Nacional de Estadística. (s.d.). *Oficina Nacional de Estadística*. Oficina Nacional de Estadística - ONE. <https://www.one.gob.do/>

ONE, Oficina Nacional de Estadística. (s.d.a). *Plan Estadístico Nacional 2021-2024*. Plan Estadístico Nacional. <https://www.one.gob.do/publicaciones/2022/plan-estadistico-nacional-2021-2024/>

ONE, Oficina Nacional de Estadística. (s.d.b). *Desastres naturales y contaminación*. Desastres naturales y contaminación | <https://public.tableau.com/app/profile/leidy.ventura/viz/Desastresnaturalesycontaminacin/Dashboard1?publish=yes>

ONE, Oficina Nacional de Estadística. (s.d.c). *Temperaturas*. Temperaturas | https://public.tableau.com/app/profile/alan.jefry.yasmil.reynoso/viz/Temperaturas_16720648185150/TemperaturasAnualesDB2?publish=yes

ONE, Oficina Nacional de Estadística. (s.d.d). *Publicaciones*. Publicaciones - Oficina Nacional de Estadística (ONE). <https://www.one.gob.do/publicaciones/?s=cambio+climático&yr=&tp=Boletines>

ONE, Oficina Nacional de Estadística. (s.d.e). *Publicaciones*. Publicaciones - Oficina Nacional de Estadística (ONE). <https://www.one.gob.do/publicaciones/?s=eventos&yr=&tp=Boletines>

Producción de indicadores de mitigación y adaptación:

ANAMAR Autoridad Nacional de Asuntos Marítimos. (s.d.). *Datos Oceanográficos*. Autoridad Nacional de Asuntos Marítimos. <https://datosoceanograficos.anamar.gob.do/>

- CODOPECA Consejo Dominicano de Pesca y Acuicultura. (s.d.). *Consejo Dominicano de Pesca y Acuicultura CODOPECA*. Consejo Dominicano de Pesca y Acuicultura | CODOPECA. <https://codopesca.gob.do/>
- INDOMET Instituto Dominicano de Meteorología. (s.d.). *Instituto Dominicano de Meteorología: Indomet - Boletín Ciclónico*. Instituto Dominicano de Meteorología | INDOMET. <https://onamet.gob.do/index.php/pronosticos/boletin-ciclonico>
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (s.d.). *Boletín Estadístico de Medio Ambiente y Recursos Naturales*. Boletín Estadístico (4.to Trimestre de 2023). https://ambiente.gob.do/wp/wp-admin/admin-ajax.php?juwpfisadmin=false&action=wpfd&task=file.download&wpfd_category_id=2574&wpfd_file_id=301117&token=&preview=1
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (s.d.a). *Lineamientos de Política Integral para el Manejo de las Zonas Costeras y Marinas: Un Enfoque Ecosistémico*. Lineamientos de política Integral para el Manejo de las Zonas Costeras y Marinas. https://drive.google.com/file/d/1dwnfMYfBb8VY-fU6yYmEna8F0enaj_jL/view
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (s.d.b). *Lista de Especies de Fauna en Peligro de Extinción, Amenazadas o Protegidas de la República Dominicana*. Lista Roja Nacional. https://drive.google.com/file/d/1phrUhWh0BOI8Cv_DFHMj4cf26WZ8_p0G/view
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (s.d.c). *Manual de Instrucciones para Toma y Preservación de Muestras de Aguas*. Manual Toma de Muestras de Aguas. https://drive.google.com/file/d/1qyKgFhd8uRAz3DRlnzJCmY_qMyEC14Mv/view
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (s.d.d). *Plan de Acción Género y Cambio Climático*. Plan de Acción Género y Cambio Climático PAGCC-RD. <https://cambioclimatico.gob.do/phocadownload/Documentos/cop25/Plan%20de%20Género%20y%20Cambio%20Climático%20-%20RD.pdf>
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (s.d.e). *Primer Informe Bienal de Actualización de la República Dominicana ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Primer Informe Bienal de Actualización de la República Dominicana. <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Dominican%20Republic-%20BUR1.pdf>

- Ministro de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (s.d.f). *Atlas de Biodiversidad y Recursos Naturales de la República Dominicana*. Atlas 2012. <https://ambiente.gob.do/app/uploads/2016/10/ATLAS-2012.pdf>
- ONE Oficina Nacional de Estadística. (s.d.). *REPÚBLICA DOMINICANA: Porcentaje del gasto ambiental como proporción del gasto público total, 2010-2023 (En millones RD\$)*. Porcentaje del gasto ambiental como proporción del gasto público total, 2010-2023 (En millones RD\$). <https://www.one.gob.do/media/dovfhwxd/rep%C3%BAblica-dominicana-porcentaje-del-gasto-ambinetal-proporcion-gasto-publico-total-2010-2023.xlsx>
- ONE Oficina Nacional de Estadística. (s.d.a). *Infografía Asentamiento humano Movilidad Sostenible*. Infografía Asentamiento humano Movilidad Sostenible. <https://www.one.gob.do/publicaciones/2024/infografia-asentamiento-humano-movilidad-sostenible/>
- ONE Oficina Nacional de Estadística. (s.d.b). *REPÚBLICA DOMINICANA: Proporción de la generación eléctrica renovable en la generación total, según año 2010-2022*. Proporción de la generación eléctrica renovable en la generación total, según año 2010-2022. <https://www.one.gob.do/media/yzfjv0lg/rep%C3%BAblica-dominicana-proporci%C3%B3n-de-la-generaci%C3%B3n-eléctrica-renovable-del-total-de-generaci%C3%B3n-seg%C3%BAn-a%C3%B1o-2010-2022.xlsx>
- ONE Oficina Nacional de Estadística. (s.d.c). *REPÚBLICA DOMINICANA: Índice de cobertura verde de las montañas, según año*. Índice de cobertura verde de las montañas, según año. <https://www.one.gob.do/media/h4rgw2ta/indice-de-cobertura-verde-de-las-monta%C3%B1as.xlsx>
- ONE Oficina Nacional de Estadística. (s.d.d). *REPÚBLICA DOMINICANA: Gasto en cambio climático como proporción del gasto público por mes, según año 2023-2024*. Gasto en cambio climático como proporción del gasto público por mes, según año 2023-2024. <https://www.one.gob.do/media/tdzao0vx/gasto-en-cambio-clim%C3%A1tico-como-proporci%C3%B3n-del-gasto-p%C3%BAblico-por-mes-seg%C3%BAn-a%C3%B1o-2023-2024.xlsx>
- ONE Oficina Nacional de Estadística. (s.d.e). *REPÚBLICA DOMINICANA: Gasto en Cambio Climático como proporción del Producto Interno Bruto, 2023*. Gasto en Cambio Climático

- como proporción del Producto Interno Bruto, 2023. <https://www.one.gob.do/media/f4kbqz5t/gasto-en-cambio-clim%C3%A1tico-como-proporci%C3%B3n-del-producto-interno-bruto-2023.xlsx>
- ONE Oficina Nacional de Estadística. (s.d.). *REPÚBLICA DOMINICANA: Generación del SENI por año, según tecnología, 2001-2023*. Generación del SENI por año, según tecnología, 2001-2023. <https://www.one.gob.do/media/vuvn0huc/cuadro-generaci%C3%B3n-seni-seg%C3%BAntecnolog%C3%ADa-2000-2023-1.xlsx>
- ONE Oficina Nacional de Estadística. (s.d.f.). *REPÚBLICA DOMINICANA: Intensidad energética medida en términos de energía primaria y PIB (MJ/PPA \$ a precios internacionales constantes de 2011), 2000-2018*. Intensidad energética medida en términos de energía primaria y PIB (MJ/PPA \$ a precios internacionales constantes de 2011), 2000-2018. <https://www.one.gob.do/media/03jn1f4m/intensidad-energ%C3%A9tica-medida-en-t%C3%A9rminos-de-energ%C3%ADa-primaria-y-pib-2000-2018.xlsx>
- ONE Oficina Nacional de Estadística. (s.d.g.). *REPÚBLICA DOMINICANA: Número de empresas que publican informes sobre sostenibilidad*. Número de empresas que publican informes sobre sostenibilidad. <https://www.one.gob.do/media/c1mij0vz/n%C3%BAmero-de-empresas-que-publican-informes-sobre-sostenibilidad.xlsx>
- ONE Oficina Nacional de Estadística. (s.d.h.). *REPÚBLICA DOMINICANA: Número y capacidad de los albergues según sus tipos, 2023*. Número y capacidad de los albergues según sus tipos, 2023. <https://www.acnur.org/mx/noticias/avisos/situacion-de-los-albergues-en-la-cdmx-octubre-2023>
- ONE Oficina Nacional de Estadística. (s.d.i.). *REPÚBLICA DOMINICANA: Porcentaje de agua residual tratada con respecto a la captada en Santo Domingo, 2017-2022*. Porcentaje de agua residual tratada con respecto a la captada en Santo Domingo, 2017-2022. <https://www.one.gob.do/media/ee2fsoni/porcentaje-de-agua-residual-tratada-con-respecto-a-la-captada-en-santo-domingo-2017-2022.xlsx>
- ONE Oficina Nacional de Estadística. (s.d.j.). *República Dominicana: Producción de Energía secundaria según fuente, 2000-2018*. Producción de Energía secundaria según fuente, 2000-2018. <https://www.one.gob.do/media/zd1dlawa/producci%C3%B3n-de-energ%C3%ADa-secundaria-seg%C3%BAnt-fuente-2000-2018.xlsx>

- ONE Oficina Nacional de Estadística. (s.d.k). *REPÚBLICA DOMINICANA: Proporción de la población que depende principalmente de tecnologías y combustibles limpio 2016-2023.* Proporción de la población que depende principalmente de tecnologías y combustibles limpio 2016-2023. <https://www.one.gob.do/media/h0nbbpws/proporci%C3%B3n-de-la-poblaci%C3%B3n-que-depende-principalmente-de-tecnolog%C3%ADas-y-combustibles-limpio-2016-2023.xlsx>
- ONE Oficina Nacional de Estadística. (s.d.l). *REPÚBLICA DOMINICANA: Superficie forestal como proporción de la superficie total.* Superficie forestal como proporción de la superficie total. <https://www.one.gob.do/media/vx4jl4lj/superficie-forestal-en-proporcion-a-la-superficie-total-2020.xlsx>
- ONE Oficina Nacional de Estadística. (s.d.m). *REPÚBLICA DOMINICANA: Total de residuos vertidos en el vertedero de Duquesa por procedencia, 2017-2022.* Total de residuos vertidos en el vertedero de Duquesa por procedencia, 2017-2022. <https://www.one.gob.do/media/wvdm1dn3/total-de-residuos-vertidos-en-el-vertedero-de-duquesa-por-procedencia-2017-2022.xlsx>
- ONE Oficina Nacional de Estadística. (s.d.n). *REPÚBLICA DOMINICANA: Volumen de agua producida por cada 100 habitantes, según provincia, 2018-2022a.* Volumen de agua producida por cada 100 habitantes, según provincia, 2018-2022a. <https://www.one.gob.do/media/qzxd51t/volumen-de-agua-producida-por-cada-100-habitantes-seg%C3%BAn-provincia-2018-2022a.xlsx>
- ONE Oficina Nacional de Estadística. (s.d.o). *REPÚBLICA DOMINICANA: Participación de las energías renovables en el consumo total de energía final, 2015-2018.* Participación de las energías renovables en el consumo total de energía final, 2015-2018. <https://www.one.gob.do/media/zc3fheo1/participaci%C3%B3n-de-las-energ%C3%ADas-renovables-en-el-consumo-total-de-energ%C3%ADa-final-2015-2018.xlsx>
- ONE Oficina Nacional de Estadística. (s.d.p). *REPÚBLICA DOMINICANA: Superficie reforestada, según año, 1972-2021.* Superficie reforestada, según año, 1972-2021. <https://www.one.gob.do/media/ojrnyun3/superficie-reforestada-seg%C3%BAn-a%C3%B1o-1972-2021.xls>

Presidencia de la República Dominicana. (s.d.). *Decreto 541-20*. Decreto 541 - 20. <https://cambioclimatico.gob.do/transparencia/phocadownload/Decreto%20541-20%20-%20Que%20crea%20el%20Sistema%20Nacional%20de%20Medicion%20de%20Gases%20Efecto%20Invernadero.pdf>

UNCCC United Nations Climate Change Conference. (s.d.). *Nationally Determined Contributions Registry*. NDC Registry - UNFCCC. [https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Dominican%20Republic%20First/Dominican%20Republic%20First%20NDC%20\(Updated%20Submission\).pdf](https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Dominican%20Republic%20First/Dominican%20Republic%20First%20NDC%20(Updated%20Submission).pdf)

7.11 Uruguay

Durante la reunión de noviembre en Medellín, Colombia, el Jefe del Departamento de Metodología y Normalización del Instituto Nacional de Estadística de Uruguay realizó una breve ilustración de la situación actual de las estadísticas e indicadores de cambio climático en el país. El país comienza estableciendo que “El Instituto Nacional de Estadística es el órgano rector del Sistema Estadístico Nacional y conforme al principio de centralización normativa y en ejercicio de su autonomía técnica en las materias de su competencia, establecerá las normas sobre conceptos, definiciones, clasificaciones y metodologías estadísticas, a las que deben ajustarse las oficinas de estadística que constituyen el Sistema Estadístico Nacional... La producción estadística será asignada -conforme al principio de descentralización operativa - a las distintas oficinas de estadística según las áreas temáticas correspondientes”.

Debido a esto, en el país la responsabilidad de las estadísticas ambientales recae principalmente en el Ministerio de Medio Ambiente. Dentro del Ministerio del Ambiente existen varias oficinas sectoriales que generan información sobre temas ambientales, como la Dirección Nacional de Cambio Climático (DINACC), la Dirección Nacional de Calidad y Evaluación Ambiental (DINACEA), la Dirección Nacional del Agua (DINAGUA), entre otras. Además de estas oficinas ministeriales, Uruguay cuenta con varios otros organismos que también generan datos o información ambiental, como el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP), el Ministerio de Industria, Energía y Minas (MIEM), el Instituto Uruguayo de Meteorología (Inumet), el Sistema Nacional de Emergencias (SINAE), la Facultad de Ciencias de la Universidad

de la República, Uruguay, y el Servicio de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología de la Armada (SOHMA).

Si bien el INE no cuenta con un área de estadísticas ambientales, Uruguay muestra gran interés institucional en fortalecer su liderazgo y desarrollar conocimiento en el área. Para tal efecto, el país informa que se han realizado cursos de capacitación sobre el tema, como ARIES para SEEA, SEEA – Contabilidad de Ecosistemas, SEEA – Energía, y se está participando en varios grupos de trabajo relacionados. Actualmente, el SEN está trabajando en el desarrollo de un plan estadístico ambiental, junto con el Ministerio del Medio Ambiente. Uruguay cuenta con un portal de visualización de indicadores ambientales y un geoportal de visualización, ambos operados por el Observatorio Nacional Ambiental (OAN) del Ministerio del Ambiente.

En materia de políticas de cambio climático, Uruguay cuenta con la Política Nacional de Cambio Climático (PNCC), elaborada de manera participativa entre febrero y agosto de 2016 y aprobada mediante Decreto Ejecutivo 310/017. La PNCC es un instrumento que ofrece un marco estratégico de largo plazo capaz de orientar las transformaciones que vive Uruguay para enfrentar los desafíos del cambio y la variabilidad climática. La política También se pretende abordar las obligaciones internacionales asumidas con la ratificación del Acuerdo de París. La PNCC prevé su desarrollo e implementación en el corto, mediano y largo plazo, con la participación de diversos actores de la sociedad, y con el horizonte dirigido hacia el año 2050. La Política también presenta procedimientos para dar continuidad a las líneas de acción a través de la información disponible, así como un proceso participativo de evaluación y fortalecimiento de la acción en el tiempo. Finalmente, la PNCC establece el mecanismo para la formulación y adopción de la primera y subsiguientes Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional de Uruguay al Acuerdo de París, así como las metas y acciones que el país llevará a cabo en ciclos de cinco años para implementar el Acuerdo.

7.11.1: Dimensiones institucionales

No se encontraron datos.

7.11.2: Producción de indicadores de mitigación y adaptación

Uruguay informó haber recopilado un total de once indicadores, seis de mitigación y cinco de adaptación. Entre los seis indicadores de mitigación reportados por el país, cinco están bajo el tema de ‘energía renovable’ (109, 110, 111, 112 y 113), y el último está bajo ‘tecnología y práctica de mitigación del cambio climático’ (125). El país también informó haber compilado cinco indicadores de adaptación, cada uno referido a un tema diferente. Bajo el tema ‘políticas, estrategias y planes de adaptación al cambio climático’ (128); en ‘gestión de riesgos, prevención de desastres y sistemas de alerta temprana’ (134); en ‘adaptación al cambio climático basada en áreas’ (145); en ‘monitoreo del cambio climático’ (151); en ‘gestión del agua’ (155). Uruguay también reportó, en mitigación, un único caso en el que el país compila una estadística en su totalidad, pero no la otra, ni el indicador (120). Se observa que Uruguay compila en su totalidad todos los indicadores reportados internamente.

En el Apéndice 2 se puede encontrar una tabla completa de todos los indicadores de adaptación y mitigación reportados por Uruguay. Esta tabla no sólo diferencia entre indicadores compilados y aquellos con sólo estadísticas completas, sino que también presenta información adicional sobre instituciones focales, periodicidad y años con disponibilidad de datos. Esta tabla no incluye indicadores parcialmente compilados, datos parciales o indicadores con solo una estadística completa, y la información puede variar según la disponibilidad de datos.

7.11.3: Referencias relevantes

No se encontraron datos

REFERÊNCIAS

- UNSD, United Nations Statistics Division. (2017). *United Nations Statistics Division - Environment Statistics*. United Nations.
<https://unstats.un.org/unsd/environment/history.htm>
- UNSD, United Nations Statistics Division. (s.d.a). *United Nations Statistics Division - Environment Statistics*. United Nations. <https://unstats.un.org/unsd/envstats/>
- UNSD, United Nations Statistics Division. (s.d.b). *United Nations Statistics Division - Methodology*. United Nations. <https://unstats.un.org/unsd/envstats/method.cshtml>
- UNSD, United Nations Statistics Division. (s.d.c). *United Nations Statistics Division – FDES 1984*. <https://unstats.un.org/unsd/envstats/fdes84.cshtml>
- UNSD, United Nations Statistics Division. (s.d.d). *United Nations Statistics Division – FDES*. <https://unstats.un.org/unsd/envstats/fdes.cshtml>
- UNSD, United Nations Statistics Division. (s.d.e). *United Nations Statistics Division - Manual on the Basic Set of Environment Statistics*. United Nations.
https://unstats.un.org/unsd/envstats/fdes/manual_bses.cshtml
- UNSD, United Nations Statistics Division. (s.d.f). *United Nations Statistics Division - Concepts and Methods of Environment Statistics*. United Nations.
<https://unstats.un.org/unsd/envstats/concepts.cshtml>
- UNSD, United Nations Statistics Division. (s.d.f). *United Nations Statistics Division - Basic Set of Environment Statistics*. <https://unstats.un.org/unsd/envstats/fdes/basicset.cshtml>
- UNSD, United Nations Statistics Division. (s.d.h). *United Nations Statistics Division - Environment Statistics*. United Nations. <https://unstats.un.org/unsd/envstats/datacollect>
- UNSD, United Nations Statistics Division. (s.d.i). *United Nations Statistics Division - Environment Statistics*. United Nations. <https://unstats.un.org/unsd/envstats/coordination>
- UNSD, United Nations Statistics Division. (s.d.j). *United Nations Statistics Division - Environment Statistics*. United Nations.
https://unstats.un.org/unsd/envstats/fdes/fdes_eges.cshtml
- UNSD, United Nations Statistics Division. (s.d.k). *United Nations Statistics Division - Environment Statistics*. United Nations. <https://unstats.un.org/unsd/envstats/questionnaire>

UNEP, United Nations Environment Programme. (s.d.). *About the United Nations Environment Programme*. UNEP. <https://www.unep.org/who-we-are/about-us>

UN, United Nations. (s.d.a). *The 17 goals / sustainable development*. United Nations. <https://sdgs.un.org/goals>

UNDRR, United Nations Office for Disaster Risk Reduction. (s.d.a). *What is the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction?*. UNDRR. <https://www.undrr.org/implementing-sendai-framework/what-sendai-framework>

UNDRR, United Nations Office for Disaster Risk Reduction. (s.d.b). *Sendai framework at a glance*. Sendai Framework at a glance. <https://www.preventionweb.net/sendai-framework/sendai-framework-at-a-glance>

UNDESA, United Nations Department of Economic and Social Affairs. (s.d.). *Paris Agreement*. United Nations. <https://sdgs.un.org/frameworks/parisagreement>

UN, United Nations. (s.d.b). *What is climate change?*. United Nations. <https://www.un.org/en/climatechange/what-is-climate-change>

UN, United Nations. (s.d.c). *The Paris Agreement*. United Nations. <https://www.un.org/en/climatechange/paris-agreement>

UNFCCC, United Nations Framework Convention on Climate Change. (s.d.a). *The Paris Agreement*. <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement>

IISD, International Institute for Sustainable Development. (s.d.). *Katowice climate change conference (UNFCCC cop 24)*. SDG Knowledge Hub. <https://sdg.iisd.org/events/unfccc-cop-24/>

UNFCCC, United Nations Framework Convention on Climate Change. (s.d.b). *The Katowice climate package: Making The Paris Agreement Work For All*. <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/katowice-climate-package>

IISD, International Institute for Sustainable Development. (2018, December 20). *Katowice climate change conference delivers outcome to facilitate implementation of Paris agreement*. SDG Knowledge Hub. <https://sdg.iisd.org/news/katowice-climate-change-conference-delivers-outcome-to-facilitate-implementation-of-paris-agreement/>

UNFCCC, United Nations Framework Convention on Climate Change. (s.d.c). *Introduction to Mitigation*. <https://unfccc.int/topics/introduction-to-mitigation>

UN, United Nations. (s.d.d). *Adapting to the impacts of climate change*. United Nations.
<https://www.un.org/en/climatechange/climate-adaptation>

UNSD, United Nations Statistics Division. s.d.h). *Environment Statistics*. United Nations.
<https://unstats.un.org/unsd/envstats/climatechange.cshtml>

CEPAL. (s.d.). Global set of Climate Change Statistics and indicators.
https://www.cepal.org/sites/default/files/presentations/global-set-climate-change-indicators_unsd_jun2024.pdf

BC3. (s.d.). *Administrator. BC3 strategic vision and mission. BC3 Basque Centre for Climate Change - Klima Aldaketa Ikergai - BC3 Strategic Vision and Mission*.
https://www.bc3research.org/mission_vision.html

BC3. (s.d.a). *Administrator. (s.d.-b). Models and tools. BC3 Basque Centre for Climate Change - Klima Aldaketa Ikergai - Models and Tools*.
https://www.bc3research.org/tools_models.html

CEPAL. (s.d.a). Economic Commission for Latin America and the Caribbean. (s.d.). *About ECLAC*. CEPAL. <https://www.cepal.org/en/about>

CEPAL. (s.d.b). Comisión Económica para América Latina y el Caribe. *Acerca de Cambio Climático*. CEPAL. <https://www.cepal.org/es/temas/cambio-climatico/acerca-cambio-climatico>

CEPALSTAT. (s.d.). CEPALSTAT bases de Datos y Publicaciones Estadísticas.
<https://statistics.cepal.org/portal/cepalstat/acerca.html?lang=en>

CEPALSTAT. (s.d.a). CEPALSTAT bases de Datos y Publicaciones Estadísticas.
<https://statistics.cepal.org/portal/cepalstat/dashboard.html?theme=3&lang=en>

CEPALSTAT. (s.d.b). CEPALSTAT bases de Datos y Publicaciones Estadísticas.
<https://statistics.cepal.org/portal/cepalstat/dashboard.html?theme=4&lang=en>

CEPALSTAT. (s.d.c). Regional Data Bank for statistical follow-up to the sdgs in Latin America and the Caribbean. <https://agenda2030lac.org/estadisticas/regional-data-bank-statistical-follow-up-sdg-1.html?lang=en>

CEPALSTAT. (s.d.d). Economic Commission for Latin America and the Caribbean. *Webinar on climate change statistics and indicators in Latin America and the Caribbean*. CEPAL.
<https://www.cepal.org/en/events/webinar-climate-change-statistics-and-indicators-latin-america-and-caribbean>

Copernicus. (s.d.). *About Copernicus. Copernicus.* <https://www.copernicus.eu/en/about-copernicus>

Copernicus. (s.d.a). *Copernicus in detail. Copernicus.* <https://www.copernicus.eu/en/about-copernicus/copernicus-detail>

Copernicus. (s.d.b). *Climate intelligence. Copernicus.* <https://climate.copernicus.eu/climate-intelligence>

Copernicus. (s.d.c). *Climate Pulse, C3s's new tool to monitor the state of our climate at a glance. Copernicus.* <https://climate.copernicus.eu/climate-pulse-c3ss-new-tool-monitor-state-our-climate-glance>

Copernicus. (s.d.d). *Climate pulse. Climate Pulse.* <https://pulse.climate.copernicus.eu/>

Copernicus. (s.d.e). *Climate indicators. Copernicus.* <https://climate.copernicus.eu/climate-indicators>

Copernicus. (s.d.f). *Temperature. Copernicus.* <https://climate.copernicus.eu/climate-indicators/temperature>

Copernicus. (s.d.g). *Greenhouse gas concentrations. Copernicus.* <https://climate.copernicus.eu/climate-indicators/greenhouse-gas-concentrations>

Copernicus. (s.d.h). *Glaciers. Copernicus.* <https://climate.copernicus.eu/climate-indicators/glaciers>

Copernicus. (s.d.j). *Sea ice. Copernicus.* <https://climate.copernicus.eu/climate-indicators/sea-ice>

Copernicus. (s.d.k). *Ice sheets. Copernicus.* <https://climate.copernicus.eu/climate-indicators/ice-sheets>

Copernicus. (s.d.l). *Greenhouse gas fluxes. Copernicus.* <https://climate.copernicus.eu/climate-indicators/greenhouse-gas-fluxes>

Copernicus. (s.d.m). *Sea surface temperature. Copernicus.* <https://climate.copernicus.eu/climate-indicators/sea-surface-temperature>

Copernicus. (s.d.n). *Ocean heat content. Copernicus.* <https://climate.copernicus.eu/climate-indicators/ocean-heat-content>

Copernicus. (s.d.o). *Cryosphere. Copernicus.* <https://climate.copernicus.eu/climate-indicators/cryosphere>

Copernicus. (s.d.p). *Greenhouse gases. Copernicus.* <https://climate.copernicus.eu/climate-indicators/greenhouse-gases>

SMOC. (s.d.). <https://gcos.wmo.int/en/about/gcos-story>

SMOC. (s.d.a). <https://gcos.wmo.int/en/about>

SMOC. (s.d.b). <https://gcos.wmo.int/en/about/eu>

SMOC. (s.d.c). <https://gcos.wmo.int/en/global-climate-indicators>

FMI, Fondo Monetario Internacional. (s.d.a). *About the FMI*. FMI.
<https://www.imf.org/en/About>

FMI, Fondo Monetario Internacional. (s.d.b). *IMF policy advice*. FMI.
<https://www.imf.org/en/About/Factsheets/IMF-Surveillance>

FMI, Fondo Monetario Internacional. (s.d.c). *IMF topical work*. FMI. <https://www.imf.org/topics>

FMI, Fondo Monetario Internacional. (s.d.d). *About Climate Change Indicators Dashboard*.
Climate Change Indicators Dashboard. <https://climatedata.imf.org/pages/about>

FMI, Fondo Monetario Internacional. (s.d.e). *The IMF and Climate Change*. FMI.
<https://www.imf.org/en/Topics/climate-change#highlights>

FMI, Fondo Monetario Internacional. (s.d.f). *Climate change indicators dashboard*. Climate
Change Indicators Dashboard. <https://climatedata.imf.org/>

FMI, Fondo Monetario Internacional. (s.d.g). *Mitigation*. Climate Change Indicators Dashboard.
<https://climatedata.imf.org/pages/mitigation/#mi1>

FMI, Fondo Monetario Internacional. (s.d.h). *Adaptation*. Climate Change Indicators Dashboard.
<https://climatedata.imf.org/pages/adaptation/#ad1>

FMI, Fondo Monetario Internacional. (s.d.i). *Environmental taxes*. Climate Change Indicators
Dashboard.
https://climatedata.imf.org/datasets/3fb1ed30d3394574b3145246846023b1_0/about

FMI, Fondo Monetario Internacional. (s.d.j). *Environmental protection expenditures*. Climate
Change Indicators Dashboard.
https://climatedata.imf.org/datasets/d22a6decd9b147fd9040f793082b219b_0/about

FMI, Fondo Monetario Internacional. (s.d.k). *Fossil fuel subsidies*. Climate Change Indicators
Dashboard.
https://climatedata.imf.org/datasets/d48cfd2124954fb0900cef95f2db2724_0/about

FMI, Fondo Monetario Internacional. (s.d.l). *Renewable energy*. Climate Change Indicators
Dashboard.
https://climatedata.imf.org/datasets/0bfab7fb7e0e4050b82bba40cd7a1bd5_0/about

FMI, Fondo Monetario Internacional. (s.d.m). *Trade in low carbon technology products*. Climate Change Indicators Dashboard.

https://climatedata.imf.org/datasets/1d33174e9e46429d9e570d539556f66a_0/about

FMI, Fondo Monetario Internacional. (s.d.n). *Bilateral trade in low Carbon Technology Products*. Climate Change Indicators Dashboard.

https://climatedata.imf.org/datasets/975bc577fe7342c2a3651e8841959c47_0/about

FMI, Fondo Monetario Internacional. (s.d.o). *Share of Forest Area*. Climate change indicators dashboard.

<https://climatedata.imf.org/datasets/66dad9817da847b385d3b2323ce1be57/explore>

FMI, Fondo Monetario Internacional. (s.d.p). *Climate-related disasters frequency*. Climate Change Indicators Dashboard.

https://climatedata.imf.org/datasets/b13b69ee0dde43a99c811f592af4e821_0/about

FMI, Fondo Monetario Internacional. (s.d.q). *Climate-driven inform risk*. Climate Change Indicators Dashboard.

https://climatedata.imf.org/datasets/7cae02f84ed547fbbd6210d90da19879_0/about

FMI, Fondo Monetario Internacional. (s.d.r). *IMF-adapted ND-gain index*. Climate Change Indicators Dashboard.

https://climatedata.imf.org/datasets/e6604c14a46f44cbbb4ee1a5e9996c49_0/about

UN, United Nations (s.d.). *United Nations. 8th International Conference on Big Data and data science - UN-CEBD. United Nations*.

<https://unstats.un.org/bigdata/events/2024/conference/agenda/day1.cshtml#anchor1>

GBM, Grupo Banco Mundial. (2024). *Overview*. World Bank.

<https://www.worldbank.org/en/topic/climatechange/overview#1>

GBM, Grupo Banco Mundial. (2024). *Grupo Banco Mundial and IMF deepen joint effort to scale up climate action*. FMI. <https://www.imf.org/en/News/Articles/2024/05/31/pr-24194-world-bank-group-and-imf-deepen-joint-effort-to-scale-up-climate-action>

GBM, Grupo Banco Mundial. (2024a). *Overview*. World Bank.

<https://www.worldbank.org/en/topic/climatechange/overview#2>

GBM, Grupo Banco Mundial. (2024b). *Overview*. World Bank.

<https://www.worldbank.org/en/topic/climatechange/overview#3>

GBM, Grupo Banco Mundial. (s.d.). *Who we are*. Grupo Banco Mundial - International Development, Poverty, & Sustainability. <https://www.worldbank.org/ext/en/who-we-are>

GBM, Grupo Banco Mundial. (s.d.a). *Measuring impact: Grupo Banco Mundial scorecard*. Measuring Impact | Grupo Banco Mundial Scorecard. <https://scorecard.worldbank.org/en/home>

GBM, Grupo Banco Mundial. (s.d.b). *Measuring impact: Grupo Banco Mundial scorecard*. Measuring Impact | Grupo Banco Mundial Scorecard. <https://scorecard.worldbank.org/en/vision?orgCode=ALL&refareatype=REGION&refareacode=ACW&age= T&disability= T&sex= T+b>

GBM, Grupo Banco Mundial. (s.d.c). *Carbon pricing dashboard*. Carbon Pricing Dashboard. <https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/>

GBM, Grupo Banco Mundial. (s.d.d). *Instrument detail*. Carbon Pricing Dashboard. <https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/compliance/instrument-detail>

GBM, Grupo Banco Mundial. (s.d.e). *GHG emissions coverage*. Carbon Pricing Dashboard. <https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/compliance/coverage>

GBM, Grupo Banco Mundial. (s.d.f). *Price*. Carbon Pricing Dashboard. <https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/compliance/price>

GBM, Grupo Banco Mundial. (s.d.g). *Revenue*. Carbon Pricing Dashboard. <https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/compliance/revenue>

GBM, Grupo Banco Mundial. (s.d.h). *Credits instrument detail*. Carbon Pricing Dashboard. <https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/credits/instrument-detail>

GBM, Grupo Banco Mundial. (s.d.i). *Issuance*. Carbon Pricing Dashboard. <https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/credits/issuance>

GBM, Grupo Banco Mundial. (s.d.j). *Cooperative approaches*. Carbon Pricing Dashboard. <https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/credits/cooperative-approaches>

GBM, Grupo Banco Mundial. (s.d.k). *About*. Carbon Pricing Dashboard. <https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/about>

GBM, Grupo Banco Mundial. (s.d.l). *World Bank Climate Change Knowledge Portal*. Home. <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/>

GBM, Grupo Banco Mundial. (s.d.m). *World Bank Climate Change Knowledge Portal*. Climate Change Knowledge Portal. <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/about>

OMM. (s.d.). *Overview*. Organización Meteorológica Mundial. <https://wmo.int/about-wmo/overview>

OMM. (s.d.a). *Our Mandate*. Organización Meteorológica Mundial. <https://wmo.int/about-wmo/our-mandate>

OMM. (s.d.b). OMM. *WMO catalogue for Climate Data*. OMM. <https://climatedata-catalogue-wmo.org/homepage>

OMM. (s.d.e). *WMO Climate Monitoring Dashboards*. WMO Climate Dashboards. (s.d.). <https://jkk-code-otter.github.io/demo-dash/>

OMM. (s.d.f). Key climate indicators. (s.d.). <https://jkk-code-otter.github.io/demo-dash/Dashboard/dashboard.html>

OMM. (s.d.g). Greenhouse gases. (s.d.). https://jkk-code-otter.github.io/demo-dash/Dashboard/greenhouse_gases.html

OMM. (s.d.h). Global mean temperature. (s.d.). https://jkk-code-otter.github.io/demo-dash/Dashboard/global_mean_temperature.html

OMM. (s.d.i). Ocean indicators. (s.d.). https://jkk-code-otter.github.io/demo-dash/Dashboard/ocean_heat_content.html

OMM. (s.d.j). Sea level. (s.d.). https://jkk-code-otter.github.io/demo-dash/Dashboard/sea_level.html

OMM. (s.d.k). Sea ice extent. (s.d.). https://jkk-code-otter.github.io/demo-dash/Dashboard/sea_ice_extent.html

OMM. (s.d.l). Glaciers and ice sheets. (s.d.). https://jkk-code-otter.github.io/demo-dash/Dashboard/glaciers_and_ice_sheets.html

OMM. (s.d.m). Regional climate indicators. (s.d.). <https://jkk-code-otter.github.io/demo-dash/RegionalDashboard/dashboard.html>

OMM. (s.d.n). Africa. (s.d.). https://jkk-code-otter.github.io/demo-dash/RegionalDashboard/wmo_ra_i.html

OMM. (s.d.o). Asia. (s.d.). https://jkk-code-otter.github.io/demo-dash/RegionalDashboard/wmo_ra_ii.html

OMM. (s.d.p). South America. (s.d.). https://jkk-code-otter.github.io/demo-dash/RegionalDashboard/wmo_ra_iii.html

OMM. (s.d.q). North America, Central America and the Caribbean. (s.d.). https://jjk-code-otter.github.io/demo-dash/RegionalDashboard/wmo_ra_iv.html

OMM. (s.d.r). Southwest Pacific. (s.d.). https://jjk-code-otter.github.io/demo-dash/RegionalDashboard/wmo_ra_v.html

OMM. (s.d.s). Europe. (s.d.). https://jjk-code-otter.github.io/demo-dash/RegionalDashboard/wmo_ra_vi.html

OMM. (s.d.t). *Sistema Mundial de Observación del Clima (SMOC)*. Organización Meteorológica Mundial. <https://wmo.int/activities/global-climate-observing-system-gcos>

APÉNDICE 1

Indicadores de mitigación y adaptación al cambio climático presentes en la Climate Change Statistics and Indicators Self-Assessment Tool | CISAT

MITIGATION		
Renewable Energy		
Theme	Indicator	Statistic
Energy	Production of renewable energy as a proportion of total energy production	Renewable energy production Total energy production
Energy	Renewable energy share in the total final energy consumption	Renewable energy consumption Final energy consumption
Energy	Non-fossil fuel energy consumption as a proportion of final energy consumption	Non-fossil fuel energy consumption Final energy consumption
Energy	Proportion of population with primary reliance on clean fuels and technology	Refer to original source in metadata
Energy	Rate of decrease of energy intensity	Refer to original source in metadata
Climate Change Mitigation Policies, Strategies and Plans		
Governance	Low-carbon development strategies and plans	List and description of strategies and plans
Governance	Reforming or phasing out of government support for fossil fuels, by fuel type and type of support	Refer to original source in metadata
Expenditures	Share of climate change mitigation expenditure in relation to gross domestic product	Environmental protection expenditure
Taxes	Share of energy- and transport-related taxes as a percentage of total taxes and social contributions	Energy and transport taxes Total revenue from taxes and social contributions
Funding	Amounts provided and mobilized in United States dollars per year in relation to the continued existing collective mobilization goal of the \$100 billion commitment through to 2025	International financial flows for climate change responses
Prices	Average trading carbon price	Refer to original source in metadata
Climate Change Mitigation Technology and Practice		
Technology	Climate change mitigation technology	Number of hybrid and electric driven vehicles Climate change mitigation patents

Technology	Trade in low-carbon technology products	Total trade in low-carbon technology products Balance on trade in low-carbon technology products Exports of low carbon-technology products Imports of low-carbon technology products
GHG emissions	Greenhouse gas intensity of the economy (including transport)	Refer to original source in metadata
GHG emissions	Rate of decrease of greenhouse gas emissions per unit of gross domestic product	Total emissions of direct greenhouse gases (excluding LULUCF)
GHG removals	Greenhouse gas removals (carbon sequestration)	GHG removals (carbon sequestration) by ecosystems GHG removals by technological processes
Forests	Increase in forest area	Forest area: Total
GHG emissions	Progress towards achieving the nationally determined contribution	
ADAPTATION		
Climate Change Adaptation Policies, Strategies and Plans		
Governance	Proportion of sectors planning, budgeting and implementing climate change adaptation actions	List and description of adaptation actions
Governance	Proportion of women in managerial positions	Women's participation in sector-specific environmental governance bodies
Expenditures; Disasters	Share of government adaptation expenditure in relation to gross domestic product	Environmental protection expenditure
Governance	Number of units dedicated to climate change in government structures	List and description of units
Governance	National integrated coastal zone management	Areas covered by ICZM
Governance	Fisheries management measures in place and multilateral/bilateral fisheries management arrangements	
Risk Management, Disaster Forecasting and Early Warning Systems		
Governance; Disasters	Proportion of local governments that adopt and implement local disaster risk reduction strategies in line with national disaster risk reduction strategies	Description of local disaster risk reduction strategies
Governance; Disasters	Coverage of disaster shelters per capita	Number of disaster shelters
Governance	Climate change funds received	
Governance; Disasters	Coverage of early warning systems	Existence and number of early warning systems
Insurance	Average increase of insurance premiums incurred due to climate change	Insurance premiums incurred due to climate related events
Public Awareness of and Education on Climate Change		

Education	Proportion of population with access to climate information	Number of households with timely access to climate information Number of people reached through climate change public awareness campaigns
Education; Disasters	Extent to which (i) global citizenship education and (ii) education for sustainable development are mainstreamed in (a) national education policies; (b) curricula; (c) teacher education; and (d) student assessment	Number of children deprived of education
Corporate reports	Number of companies publishing sustainability reports	Refer to original source in metadata
Governance	Number of reports on climate change statistics and indicators	List and description of climate change statistical products
Area-Based Adaptation to Climate Change		
Land	Adaptation at coastal zones or river basins	Area protected through storm surge infrastructure Area equipped with drainage systems
Ecosystem services	Nature-based adaptation	Area (length) of storm mitigation ecosystem services Area of coastal protection services Area of river flood mitigation services
Biodiversity	Proportion of important sites for terrestrial and freshwater biodiversity that are covered by protected areas, by ecosystem type	Key biodiversity areas Protected terrestrial and marine area
Urban areas	Share of green urban areas in the total area of cities	Green urban area Total area of cities
Biodiversity	Proportion of degraded area of ecosystems that has been restored	Area of restored ecosystems
Buildings	Buildings adapted to climate change	Number of dwellings with adequacy of building materials defined by national or local standards
Agriculture	Proportion of agricultural area under productive and sustainable agriculture	Refer to original source in metadata
Forests	Progress towards sustainable forest management	Refer to original source in metadata
Climate Change Monitoring		
Biodiversity	Biodiversity information monitoring index	Number of species monitored
Meteorology	Meteorological monitoring network	Number and type of weather stations
Meteorology	Air quality monitoring systems	Number and type of air quality stations
Water	Water monitoring systems	Number and type of hydrological monitoring stations
Water	Ocean monitoring	Number and type of data buoys
Water management		
Water	Water use per capita	Total freshwater available for use

Waste management		
Waste	<u>Municipal waste collected per capita</u>	Total amount of municipal waste collected
Waste	<u>Proportion of municipal waste treated</u>	Total amount of municipal waste collected Municipal waste managed in the country
Water quality	<u>Proportion of domestic and industrial wastewater flows safely treated</u>	Total wastewater generated Wastewater treated

APÉNDICE 2

Hojas informativas de los países

En verde están los indicadores que son compilados por el país encuestador, y en rosa los indicadores para los cuales totales las estadísticas necesarias están disponibles, pero el indicador no se calcula internamente. Para los fines de esta compilación, solo presentamos los indicadores que se calculan o que podrían calcularse teniendo en cuenta la existencia de las estadísticas.

Cuadro 2: Indicadores compilados, Argentina

Mitigación
Energía renovable
● 109. Producción de energía renovable como proporción de la producción total de energía. Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2018-2021, anual.
● 110. Participación de las energías renovables en el consumo final total de energía. Anual. Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2018-2021, anual.
● 111. Consumo de energía procedente de combustibles no fósiles como proporción del consumo final de energía. Instituto Brasileiro de Geografía y Estadística, 2011-2023, anual. Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2018-2021, anual.
● 112. Proporción de la población que depende principalmente de combustibles y tecnologías limpias.
● 113. Tasa de disminución de la intensidad energética.
Políticas, estrategias y planes de mitigación del cambio climático
● 116. Participación del gasto en mitigación del cambio climático en relación con el producto interno bruto.
Tecnología y práctica de mitigación del cambio climático
● 122. Intensidad de gases de efecto invernadero de la economía (incluido el transporte).
● 123. Tasa de disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero por unidad de producto interno bruto. Instituto Nacional de Estadística y Censos, 1990-2018, anual.
● 124. Remociones de gases de efecto invernadero (secuestro de carbono).
● 125. Aumento de la superficie forestal. Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2021, anual.
● 126. Progreso hacia el logro de la contribución determinada a nivel nacional.
Adaptación
Políticas, estrategias y planes de adaptación al cambio climático

● 128. Proporción de mujeres en puestos directivos.
● 129. Proporción del gasto gubernamental en adaptación en relación con el producto interno bruto.
● 131. Número de unidades dedicadas al cambio climático en las estructuras gubernamentales.
Gestión de residuos
● 158. Proporción de corrientes de aguas residuales domésticas e industriales tratadas de manera segura. Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2009-2021, anual.

Cuadro 3: Indicadores compilados, Brasil

Mitigación
Energía renovable
● 109. Producción de energía renovable como proporción de la producción total de energía. Ministerio de Minas y Energía, 2011-2022, anual.
● 110. Participación de las energías renovables en el consumo final total de energía. Anual.
● 111. Consumo de energía procedente de combustibles no fósiles como proporción del consumo final de energía. Instituto Brasileiro de Geografía y Estadística, 2011-2023, anual.
Tecnología y práctica de mitigación del cambio climático
● 125. Aumento de la superficie forestal. Instituto Brasileiro de Geografía y Estadística.
Adaptación
Políticas, estrategias y planes de adaptación al cambio climático
● 130. Número de unidades dedicadas al cambio climático en las estructuras gubernamentales. Casa Civil.
Gestión de riesgos, previsión de desastres y sistemas de alerta temprana
● 136. Cobertura de los sistemas de alerta temprana. Ministerio de Integración y Desarrollo Regional.
Conciencia pública y educación acerca del cambio climático
● 140. Número de empresas que publican informes de sostenibilidad. Instituto Brasileiro de Geografía y Estadística, otra periodicidad, 2008-2017.
Adaptación al cambio climático basado en áreas
● 144. Proporción de sitios importantes para la biodiversidad terrestre y de agua dulce que están cubiertos por áreas protegidas, por tipo de ecosistema.
Monitoreo del cambio climático
● 150. Índice de seguimiento de la información acerca de la biodiversidad.

Cuadro 4: Indicadores compilados, Chile

Mitigación
Energía renovable

● 109. Producción de energía renovable como proporción de la producción total de energía. Ministerio de Energía, anual.
● 110. Participación de las energías renovables en el consumo final total de energía. Ministerio de Energía, anual.
● 111. Consumo de energía procedente de combustibles no fósiles como proporción del consumo final de energía. Ministerio de Energía, anual.
Políticas, estrategias y planes de mitigación del cambio climático
● 114. Estrategias y planes de desarrollo con bajas emisiones de carbono. Ministerio del Medio Ambiente, anual.
● 116. Porcentaje del gasto destinado a la mitigación del cambio climático en relación con el producto interno bruto. Ministerio de Hacienda, anual.
● 119. Precio comercial promedio del carbono. Ministerio de Energía
Tecnología y práctica de mitigación del cambio climático
● 120. Tecnología de mitigación del cambio climático. Ministerio del Medio Ambiente.
● 121. Comercio de productos tecnológicos con bajas emisiones de carbono. Ministerio del Medio Ambiente.
● 122. Intensidad de gases de efecto invernadero de la economía (incluido el transporte). Ministerio del Medio Ambiente.
● 123. Tasa de disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero por unidad de producto interno bruto. Ministerio del Medio Ambiente.
● 124. Eliminación de gases de efecto invernadero (secuestro de carbono). Ministerio del Medio Ambiente.
● 125. Aumento de la superficie forestal. Ministerio del Medio Ambiente.
● 126. Progreso hacia el logro de la contribución determinada a nivel nacional. Ministerio del Medio Ambiente.
Adaptación
Políticas, estrategias y planes de adaptación al cambio climático
● 127. Proporción de sectores que planifican, presupuestan e implementan acciones de adaptación al cambio climático. Ministerio del Medio Ambiente.
● 128. Proporción de mujeres en puestos directivos. Instituto Nacional de Estadísticas y Ministerio de la Mujer y la Equidad de Género.
● 129. Porcentaje del gasto público en adaptación en relación con el producto interno bruto. Ministerio del Medio Ambiente.
Gestión de riesgos, previsión de desastres y sistemas de alerta temprana
● 133. Proporción de gobiernos locales que adoptan e implementan estrategias locales de reducción del riesgo de desastres en consonancia con las estrategias nacionales de reducción del riesgo de desastres. Gobierno de Chile.
Conciencia pública y educación acerca del cambio climático
● 140. Número de empresas que publican informes de sostenibilidad. Gobierno de Chile.
Monitoreo del cambio climático
● 151. Red de vigilancia meteorológica. Dirección Meteorológica de Chile.
● 152. Sistemas de monitoreo de la calidad del aire. Ministerio del Medio Ambiente.

- 153. Sistemas de monitoreo de agua. Dirección General de Aguas.

Cuadro 5: Indicadores compilados, Colombia

Mitigación
Energía renovable
● 109. Producción de energía renovable como proporción de la producción total de energía. Departamento Administrativo Nacional de Estadística, anual, 2022.
Políticas, estrategias y planes de mitigación del cambio climático
● 119. Precio comercial promedio del carbono. Ministerio de Minas y Energía, otra periodicidad, 2023.
Tecnología y práctica de mitigación del cambio climático
● 122. Intensidad de gases de efecto invernadero de la economía (incluido el transporte). Departamento Administrativo Nacional de Estadística, anual, 2022.
● 123. Tasa de disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero por unidad de producto interno bruto. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
● 125. Aumento de la superficie forestal. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, anual, 2023.
Adaptación
Gestión de riesgos, previsión de desastres y sistemas de alerta temprana
● 135. Fondos recibidos para el cambio climático. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
● 136. Cobertura de los sistemas de alerta temprana. Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres.
Conciencia pública y educación acerca del cambio climático
● 140. Número de empresas que publican informes de sostenibilidad. Ministerio de Comercio, Industria y Turismo.
Adaptación al cambio climático basado en áreas
● 144. Proporción de sitios importantes para la biodiversidad terrestre y de agua dulce que están cubiertos por áreas protegidas, por tipo de ecosistema. Parques Nacionales Naturales de Colombia, otra periodicidad.
● 149. Progreso hacia la gestión forestal sostenible. Asociación Nacional de Empresarios de Colombia / Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
Monitoreo del cambio climático
● 150. Índice de seguimiento de la información acerca de la biodiversidad. Instituto Humboldt / Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, anual.
● 151. Red de vigilancia meteorológica. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2024.
● 152. Sistemas de monitoreo de la calidad del aire. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, anual
● 153. Sistemas de monitoreo de agua. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
● 154. Monitoreo de los océanos. Ministerio de Defensa Nacional, anual.

Gestión de residuos
<ul style="list-style-type: none"> ● 157. Proporción de residuos municipales tratados. Superintendencia de servicios públicos domiciliarios, 2022.

Cuadro 6: Indicadores compilados, Costa Rica

Mitigación
Energía renovable
<ul style="list-style-type: none"> ● 109. Producción de energía renovable como proporción de la producción total de energía. Ministerio de Ambiente y Energía, Dirección de Energía. ● 110. Participación de las energías renovables en el consumo final total de energía. Ministerio de Ambiente y Energía, Dirección de Energía. ● 111. Consumo de energía procedente de combustibles no fósiles como proporción del consumo final de energía. Ministerio de Ambiente y Energía, Dirección de Energía. ● 112. Proporción de la población que depende principalmente de combustibles y tecnologías limpias. Instituto Nacional de Estadística y Censos, Encuesta Nacional de Hogares. ● 113. Tasa de disminución de la intensidad energética. Ministerio de Ambiente y Energía, Dirección de Energía.
Políticas, estrategias y planes de mitigación del cambio climático
<ul style="list-style-type: none"> ● 114. Estrategias y planes de desarrollo con bajas emisiones de carbono. Ministerio de Ambiente y Energía, Dirección de Cambio Climático. ● 115. Reforma o eliminación progresiva del apoyo gubernamental a los combustibles fósiles, por tipo de combustible y tipo de apoyo. Ministerio de Hacienda. ● 116. Porcentaje del gasto destinado a la mitigación del cambio climático en relación con el producto interno bruto. Banco Central de Costa Rica. ● 119. Precio comercial promedio del carbono. Ministerio de Ambiente y Energía, Dirección de Cambio Climático.
Tecnología y práctica de mitigación del cambio climático
<ul style="list-style-type: none"> ● 121. Comercio de productos tecnológicos con bajas emisiones de carbono. Instituto Nacional de Estadística y Censos, Estadísticas de Comercio Exterior. ● 122. Intensidad de gases de efecto invernadero de la economía (incluido el transporte). Ministerio de Ambiente y Energía, Dirección de Cambio Climático. ● 123. Tasa de disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero por unidad de producto interno bruto. Ministerio de Ambiente y Energía, Dirección de Cambio Climático. ● 124. Eliminación de gases de efecto invernadero (secuestro de carbono). Ministerio de Ambiente y Energía, Dirección de Cambio Climático. ● 125. Aumento de la superficie forestal. Sistema Nacional de Áreas de Conservación. ● 126. Progreso hacia el logro de la contribución determinada a nivel nacional. Ministerio de Ambiente y Energía, Dirección de Cambio Climático.
Adaptación
Políticas, estrategias y planes de adaptación al cambio climático

<ul style="list-style-type: none"> ● 127. Proporción de sectores que planifican, presupuestan e implementan acciones de adaptación al cambio climático. Ministerio de Ambiente y Energía, Dirección de Cambio Climático.
<ul style="list-style-type: none"> ● 128. Proporción de mujeres en puestos directivos. Instituto Nacional de Estadística y Censos.
<ul style="list-style-type: none"> ● 129. Porcentaje del gasto público en adaptación en relación con el producto interno bruto. Banco Central de Costa Rica.
<ul style="list-style-type: none"> ● 131. Gestión integrada de las zonas costeras a nivel nacional. Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura.
<ul style="list-style-type: none"> ● 132. Medidas de ordenación pesquera existentes y acuerdos multilaterales y bilaterales de ordenación pesquera. Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura.
Gestión de riesgos, previsión de desastres y sistemas de alerta temprana
<ul style="list-style-type: none"> ● 133. Proporción de gobiernos locales que adoptan e implementan estrategias locales de reducción del riesgo de desastres en consonancia con las estrategias nacionales de reducción del riesgo de desastres. Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias.
<ul style="list-style-type: none"> ● 134. Cobertura de refugios para desastres per cápita. Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias.
<ul style="list-style-type: none"> ● 136. Cobertura de los sistemas de alerta temprana. Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias.
<ul style="list-style-type: none"> ● 137. Aumento medio de las primas de seguros incurridas debido al cambio climático. Instituto Nacional de Seguros.
Conciencia pública y educación acerca del cambio climático
<ul style="list-style-type: none"> ● 139. Grado en que (i) la educación para la ciudadanía mundial y (ii) la educación para el desarrollo sostenible se incorpora en (a) las políticas educativas nacionales; (b) los planes de estudio; (c) la formación de docentes; y (d) la evaluación de los estudiantes. Ministerio de Educación Pública.
<ul style="list-style-type: none"> ● 140. Número de empresas que publican informes de sostenibilidad. Alianza Empresarial para el Desarrollo.
Adaptación al cambio climático basado en áreas
<ul style="list-style-type: none"> ● 142. Adaptación en zonas costeras o cuencas fluviales. Sistema Nacional de Áreas de Conservación.
<ul style="list-style-type: none"> ● 147. Edificios adaptados al cambio climático. Instituto Nacional de Estadística y Censos, Estadísticas de la Construcción.
<ul style="list-style-type: none"> ● 149. Progreso hacia la gestión forestal sostenible. Sistema Nacional de Áreas de Conservación.
Monitoreo del cambio climático
<ul style="list-style-type: none"> ● 150. Índice de seguimiento de la información sobre biodiversidad. Ministerio de Ambiente y Energía, Comisión Nacional para la Gestión de la Biodiversidad.
<ul style="list-style-type: none"> ● 151. Red de vigilancia meteorológica. Ministerio de Ambiente y Energía, Comisión Nacional para la Gestión de la Biodiversidad.
<ul style="list-style-type: none"> ● 152. Sistemas de monitoreo de la calidad del aire. Ministerio de Salud.

<ul style="list-style-type: none"> ● 153. Sistemas de monitoreo de agua. Ministerio de Ambiente y Energía, Dirección de Agua.
Gestión del agua
<ul style="list-style-type: none"> ● 155. Uso de agua per cápita. Banco Central de Costa Rica, Cuenta de Agua / Ministerio de Ambiente y Energía, Dirección de Agua.
Gestión de residuos
<ul style="list-style-type: none"> ● 156. Residuos municipales recogidos per cápita. Ministerio de Salud. ● 157. Proporción de residuos municipales tratados. Ministerio de Salud. ● 158. Proporción de corrientes de aguas residuales domésticas e industriales tratadas de manera segura. Ministerio de Salud / Comité Técnico Interinstitucional de Estadísticas de Agua.

Cuadro 7: Indicadores compilados, Ecuador

Mitigación
Energía renovable
<ul style="list-style-type: none"> ● 109. Producción de energía renovable como proporción de la producción total de energía. Instituto Nacional de Estadística y Censos, anual, 2017-2022.
Tecnología y práctica de mitigación del cambio climático
<ul style="list-style-type: none"> ● 125. Aumento de la superficie forestal. Instituto Nacional de Estadística y Censos, anual, 2015-2023.
Adaptación
Gestión de residuos
<ul style="list-style-type: none"> ● 156. Residuos municipales recogidos per cápita. Instituto Nacional de Estadística y Censos, anual, 2017-2022. ● 157. Proporción de residuos municipales tratados. Asociación de Municipalidades Ecuatorianas, anual, 2017-2022. ● 158. Proporción de corrientes de aguas residuales domésticas e industriales tratadas de manera segura. Asociación de Municipalidades Ecuatorianas, anual, 2017-2022.

Cuadro 8: Indicadores compilados, México

Mitigación
Energía renovable
<ul style="list-style-type: none"> ● 109. Producción de energía renovable como proporción de la producción total de energía. Secretaría de Energía. ● 110. Participación de las energías renovables en el consumo final total de energía. Secretaría de Energía. ● 112. Proporción de la población que depende principalmente de combustibles y tecnologías limpias. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. ● 113. Tasa de disminución de la intensidad energética. Secretaría de Energía.
Políticas, estrategias y planes de mitigación del cambio climático

<ul style="list-style-type: none"> ● 114. Estrategias y planes de desarrollo con bajas emisiones de carbono. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
Tecnología y práctica de mitigación del cambio climático
<ul style="list-style-type: none"> ● 122. Intensidad de gases de efecto invernadero de la economía (incluido el transporte). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales / Inventario Nacional de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero.
<ul style="list-style-type: none"> ● 123. Tasa de disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero por unidad de producto interno bruto. Inventario Nacional de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero.
<ul style="list-style-type: none"> ● 125. Aumento de la superficie forestal. Sistema Nacional de Áreas de Conservación. Comisión Nacional Forestal / Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales / Instituto Nacional de Estadística y Geografía
Adaptación
Gestión de riesgos, previsión de desastres y sistemas de alerta temprana
<ul style="list-style-type: none"> ● 133. Proporción de gobiernos locales que adoptan e implementan estrategias locales de reducción del riesgo de desastres en consonancia con las estrategias nacionales de reducción del riesgo de desastres. Centro Nacional de Prevención de Desastres.
<ul style="list-style-type: none"> ● 134. Cobertura de refugios para desastres per cápita. Centro Nacional de Prevención de Desastres
<ul style="list-style-type: none"> ● 135. Fondos recibidos para el cambio climático. Secretaría de Hacienda y Crédito Público.
<ul style="list-style-type: none"> ● 136. Cobertura de los sistemas de alerta temprana. Centro Nacional de Prevención de Desastres.
<ul style="list-style-type: none"> ● 137. Aumento medio de las primas de seguros incurridas debido al cambio climático. Banco de México
Conciencia pública y educación acerca del cambio climático
<ul style="list-style-type: none"> ● 139. Grado en que (i) la educación para la ciudadanía mundial y (ii) la educación para el desarrollo sostenible se incorpora en (a) las políticas educativas nacionales; (b) los planes de estudio; (c) la formación de docentes; y (d) la evaluación de los estudiantes. Secretaría de Educación Pública.
Adaptación al cambio climático basado en áreas
<ul style="list-style-type: none"> ● 143. Adaptación basada en la naturaleza. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
<ul style="list-style-type: none"> ● 144. Proporción de sitios importantes para la biodiversidad terrestre y de agua dulce que están cubiertos por áreas protegidas, por tipo de ecosistema. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
<ul style="list-style-type: none"> ● 145. Porcentaje de áreas verdes urbanas en la superficie total de las ciudades. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. / Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano.
<ul style="list-style-type: none"> ● 146. Proporción de área degradada de ecosistemas que ha sido restaurada. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
<ul style="list-style-type: none"> ● 149. Progreso hacia la gestión forestal sostenible. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Monitoreo del cambio climático
● 150. Índice de seguimiento de la información sobre biodiversidad. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. / Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
● 151. Red de vigilancia meteorológica. Comisión Nacional del Agua.
● 152. Sistemas de monitoreo de la calidad del aire. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.
● 153. Sistemas de monitoreo de agua. Comisión Nacional del Agua.
● 154. Monitoreo de los océanos. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. / Universidad Nacional Autónoma de México
Gestión de residuos
● 156. Residuos municipales recogidos per cápita. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
● 157. Proporción de residuos municipales tratados. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

Cuadro 9: Indicadores compilados, Paraguay

Mitigación
Energía renovable
● 109. Producción de energía renovable como proporción de la producción total de energía.
● 110. Participación de las energías renovables es el consumo final total de energía. Anual.
● 112. Proporción de la población que depende principalmente de combustibles y tecnologías limpias
● 113. Tasa de disminución de la intensidad energética
Adaptación
Adaptación al cambio climático basado en áreas
● 148. Proporción de superficie agrícola dedicada a una agricultura productiva y sostenible

Cuadro 10: Indicadores compilados, Perú

Mitigación
Energía renovable
● 109. Producción de energía renovable como proporción de la producción total de energía. Ministerio de Energía y Minas.
● 110. Participación de las energías renovables en el consumo final total de energía. Ministerio de Energía y Minas.
Adaptación
Políticas, estrategias y planes de adaptación al cambio climático

<ul style="list-style-type: none"> ● 131. Gestión integrada de las zonas costeras a nivel nacional. Ministerio del Ambiente.
Gestión de riesgos, previsión de desastres y sistemas de alerta temprana
<ul style="list-style-type: none"> ● 133. Proporción de gobiernos locales que adoptan e implementan estrategias locales de reducción del riesgo de desastres en consonancia con las estrategias nacionales de reducción del riesgo de desastres. Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres.
<ul style="list-style-type: none"> ● 136. Cobertura de los sistemas de alerta temprana. Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres.
Adaptación al cambio climático basado en áreas
<ul style="list-style-type: none"> ● 147. Edificios adaptados al cambio climático. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
<ul style="list-style-type: none"> ● 149. Progreso hacia la gestión forestal sostenible. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego.
Monitoreo del cambio climático
<ul style="list-style-type: none"> ● 150. Índice de seguimiento de la información sobre biodiversidad. Política Nacional Forestal y de Fauna Silvestre.
<ul style="list-style-type: none"> ● 151. Red de vigilancia meteorológica. Ministerio del Ambiente.
<ul style="list-style-type: none"> ● 152. Sistemas de monitoreo de la calidad del aire. Ministerio del Ambiente.
<ul style="list-style-type: none"> ● 154. Monitoreo de los océanos. Instituto del Mar del Perú.
Gestión de residuos
<ul style="list-style-type: none"> ● 156. Residuos municipales recogidos per cápita. Ministerio del Ambiente.
<ul style="list-style-type: none"> ● 157. Proporción de residuos municipales tratados.
<ul style="list-style-type: none"> ● 158. Proporción de corrientes de aguas residuales domésticas e industriales tratadas de manera segura.

Cuadro 11: Indicadores compilados, Republica Dominicana

Mitigación
Energía renovable
<ul style="list-style-type: none"> ● 109. Producción de energía renovable como proporción de la producción total de energía. Oficina Nacional de Estadística, anual, 2010-2023.
<ul style="list-style-type: none"> ● 110. Participación de las energías renovables en el consumo final total de energía. Oficina Nacional de Estadística, anual, 2015-2018.
<ul style="list-style-type: none"> ● 111. Consumo de energía procedente de combustibles no fósiles como proporción del consumo final de energía. Oficina Nacional de Estadística, anual, 2000-2018.
<ul style="list-style-type: none"> ● 112. Proporción de la población que depende principalmente de combustibles y tecnologías limpias. Oficina Nacional de Estadística, anual, 2016-2023.
Políticas, estrategias y planes de mitigación del cambio climático
<ul style="list-style-type: none"> ● 117. Porcentaje de los impuestos relacionados con la energía y el transporte respecto del total de impuestos y contribuciones sociales. 2024.
Tecnología y práctica de mitigación del cambio climático

<ul style="list-style-type: none"> ● 122. Intensidad de gases de efecto invernadero de la economía (incluido el transporte). Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales / Consejo Nacional para el Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio, otra periodicidad, 2010-2018.
<ul style="list-style-type: none"> ● 123. Tasa de disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero por unidad de producto interno bruto. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales / Consejo Nacional para el Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio, otra periodicidad, 2010-2018.
<ul style="list-style-type: none"> ● 124. Eliminación de gases de efecto invernadero (secuestro de carbono). Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales / Consejo Nacional para el Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio, otra periodicidad, 2010-2018.
<ul style="list-style-type: none"> ● 125. Aumento de la superficie forestal. Oficina Nacional de Estadística, otra periodicidad, 1996-2019.
Adaptación
Políticas, estrategias y planes de adaptación al cambio climático
<ul style="list-style-type: none"> ● 127. Proporción de sectores que planifican, presupuestan e implementan acciones de adaptación al cambio climático. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales / Consejo Nacional para el Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio / Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, otra periodicidad.
<ul style="list-style-type: none"> ● 129. Porcentaje del gasto público en adaptación en relación con el producto interno bruto. Oficina Nacional de Estadística, anual, 2023.
Conciencia pública y educación acerca del cambio climático
<ul style="list-style-type: none"> ● 140. Número de empresas que publican informes de sostenibilidad. Gobierno de Chile. Oficina Nacional de Estadística, otra periodicidad, 2023.
Monitoreo del cambio climático
<ul style="list-style-type: none"> ● 154. Monitoreo de los océanos. Autoridad Nacional de Asuntos Marítimos, 2024.
Gestión del agua
<ul style="list-style-type: none"> ● 155. Uso de agua per cápita. Oficina Nacional de Estadística.

Cuadro 12: Indicadores compilados, Uruguay

Mitigación
Energía renovable
<ul style="list-style-type: none"> ● 109. Producción de energía renovable como proporción de la producción total de energía. Ministerio de Industria, Energía y Minería.
<ul style="list-style-type: none"> ● 110. Participación de las energías renovables en el consumo final total de energía. Ministerio de Industria, Energía y Minería.
<ul style="list-style-type: none"> ● 111. Consumo de energía procedente de combustibles no fósiles como proporción del consumo final de energía. Ministerio de Industria, Energía y Minería.
<ul style="list-style-type: none"> ● 112. Proporción de la población que depende principalmente de combustibles y tecnologías limpias. Ministerio de Industria, Energía y Minería.
<ul style="list-style-type: none"> ● 113. Tasa de disminución de la intensidad energética. Ministerio de Industria, Energía y Minería.
Tecnología y práctica de mitigación del cambio climático

● 125. Aumento de la superficie forestal. Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca.
Adaptación
Políticas, estrategias y planes de adaptación al cambio climático
● 128. Proporción de mujeres en puestos directivos. Instituto Nacional de Estadística / Agencia Uruguaya de Cooperación Internacional
Gestión de riesgos, previsión de desastres y sistemas de alerta temprana
● 134. Cobertura de refugios para desastres per cápita. Sistema Nacional de Emergencias.
Adaptación al cambio climático basado en áreas
● 145. Porcentaje de áreas verdes urbanas en la superficie total de las ciudades. Instituto Nacional de Estadística / Agencia Uruguaya de Cooperación Internacional
Monitoreo del cambio climático
● 151. Red de vigilancia meteorológica. Ministerio de Defensa Nacional.
Gestión del agua
● 155. Uso de agua per cápita. Ministerio de Ambiente.