



**INALOG**

INSTITUTO NACIONAL DE LOGÍSTICA

# EL SECTOR LOGÍSTICO Y LOS DESAFÍOS QUE IMPONE EL CAMBIO CLIMÁTICO

CONSULTOR: EC. JUAN MARTÍN CHAVES

**2024**

## Contenido

<b>1. Introducción.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Contexto internacional de la política del cambio climático. ....</b>	<b>4</b>
2.1. Problema del Cambio Climático. ....	4
2.2. Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).....	4
2.3. Acuerdo de París.....	4
2.3.1. Vínculo entre el Acuerdo de París y la Agenda 2030.....	5
2.3.2. Artículo 6 del Acuerdo de París. ....	5
2.4. Logística y Cambio Climático. ....	6
2.4.1. Emisiones de CO2 de las actividades logísticas. ....	6
2.4.2. Emisiones del transporte marítimo y aéreo internacional.....	7
2.4.3. Riesgos de daños por los eventos climáticos extremos. ....	10
<b>3. Contexto del cambio climático en Uruguay. ....</b>	<b>13</b>
3.1. Primera Contribución Determinada a nivel Nacional (CDN1) 2017. ....	14
3.2. Segunda Contribución Determinada a nivel Nacional (CDN2) 2022. ....	16
3.3. Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP). ....	18
3.4. Plan Nacional de Adaptación para la Zona Costera.....	18
3.5. Emisiones de CO2 del transporte en Uruguay.....	19
<b>4. Desafíos para el sector logístico a la luz de su contribución al problema del cambio climático y las metas de Uruguay ante el Acuerdo de París.....</b>	<b>19</b>
4.1. La descarbonización de las actividades logísticas: marco conceptual. ....	19
4.2. Desafíos de la descarbonización de las actividades logísticas a nivel internacional y en Uruguay. ....	20
<b>5. Posibles líneas de acción y recomendaciones de política pública. ....</b>	<b>21</b>
<b>6. Referencias.....</b>	<b>26</b>
<b>7. Glosario de términos clave.....</b>	<b>28</b>

## 1. Introducción.

El cambio climático y sus consecuencias se presenta actualmente como uno de los principales desafíos globales (WEF, 2024)<sup>1</sup>. Uruguay no está exento de ese desafío. En particular, los sectores económicos con mayores emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) serán a los que más se les exijan acciones para contribuir a la solución del problema del cambio climático (es decir, acciones para evitar, reducir o absorber emisiones de GEI).

Asimismo, los eventos climáticos extremos ocasionan daños significativos a la sociedad. Por ejemplo, los shocks climáticos severos pueden ocasionar daños relevantes sobre la infraestructura de transporte y, así, interrumpir el normal funcionamiento de las cadenas de suministro y ocasionar sensibles pérdidas económicas.

Dado el contexto internacional de la política del cambio climático, dichos sectores deberán ajustarse cada vez más a los compromisos de los países bajo la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), como los realizados en el marco del Acuerdo de París (AP).

Las metas y aspiraciones presentadas por Uruguay ante el AP, en particular las Contribuciones Determinadas a nivel Nacional (CDN) y la Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP), que incluye la aspiración de ser dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) neutral a 2050, exigirá a que importantes sectores de la actividad económica deban reducir sus emisiones de GEI. El contenido de estas metas y aspiraciones será presentado a lo largo del documento.

En ese marco, la logística en las cadenas de suministros de bienes, que abarca servicios de transporte y su infraestructura, representa una actividad con significativos desafíos ante el problema del cambio climático. Por un lado, el transporte es una actividad con elevados niveles de emisiones de GEI, por lo cual su transición a menores emisiones representa un gran desafío. En tanto, la infraestructura de transporte es potencialmente vulnerable a los eventos climáticos extremos.

Este documento explica ese contexto y presenta posibles líneas de acción y recomendaciones de políticas para el sector logístico de Uruguay.

---

<sup>1</sup> Casi el 70% de los encuestados en la Global Risks Perception Survey (GRPS), presentada por el World Economic Forum (WEF) en su Global Risk Report 2024, posicionaron al clima extremo como el riesgo con mayor probabilidad de presentar una crisis material a escala global en 2024. Asimismo, el reporte identificó al cambio climático como uno de los cuatro factores estructurales que determinarán la materialización y la gestión de los riesgos globales en la próxima década.

## 2. Contexto internacional de la política del cambio climático.

### 2.1. Problema del Cambio Climático.

Actualmente el cambio climático y sus consecuencias se presenta como uno de los temas de mayor preocupación a nivel internacional. De acuerdo al último reporte del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) publicado en 2023, el calentamiento global, es decir el aumento de la temperatura media global de la superficie a largo plazo, se incrementó 1.09 °C en 2011-2020 respecto al período 1850-1900, que el IPCC toma como referencia para representar la temperatura preindustrial (de aquí en más período preindustrial 1850-1900)<sup>2</sup>. De esa forma, entre 1970 y 2020 la temperatura aumentó a un ritmo superior al de cualquier otro período de 50 años en al menos los últimos 2.000 años (IPCC, 2023). Consistentemente con la intensificación del calentamiento global, en los últimos años se incrementó la frecuencia de eventos climáticos extremos, como ser olas de calor, inundaciones, sequías y ciclones tropicales, y se espera que estos se acentúen en el futuro.

Según el informe del IPCC, el aumento de la temperatura se debe al crecimiento en las emisiones de GEI, principalmente de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) y óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), debido a la actividad humana. En efecto, las concentraciones atmosféricas de CO<sub>2</sub> se situaron en los niveles más altos de los últimos dos millones de años y las de CH<sub>4</sub> y de N<sub>2</sub>O fueron las más altas en los últimos al menos 800.000 años (IPCC, 2023).

### 2.2. Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).

Desde 1992 la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) es el ámbito de coordinación internacional de todas las acciones para abordar la problemática del cambio climático. A la fecha, 197 países más la Unión Europea (UE) han ratificado la CMNUCC y se les denomina “Partes” de la Convención (CMNUCC, n.d. (a)).

### 2.3. Acuerdo de París.

En el marco de la CMNUCC, en la Conferencia de las Partes<sup>3</sup> número 21 (COP21) realizada en París en diciembre de 2015 se firmó el Acuerdo de París (AP). Desde ese momento, 194 países más la UE han ratificado el Acuerdo (CMNUCC, n.d.(b)). En el AP, todas las Partes están llamadas a contribuir en la mitigación de emisiones de GEI. El objetivo del AP “es reforzar la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático manteniendo el aumento de la temperatura mundial en este siglo muy por debajo de los 2 grados centígrados por encima de los niveles preindustriales” (1850-1900) “; y proseguir los esfuerzos para limitar aún más el aumento de la temperatura a 1,5 grados centígrados.” (CMNUCC, n.d. (c)). Para alcanzar ese objetivo, los países que son Parte del AP deben presentar, en ciclos de cinco años, metas y acciones que contribuyan a la mitigación de GEI. Este conjunto de metas y acciones se denominan Contribuciones Determinadas a nivel Nacional (CDN)<sup>4</sup>. Adicionalmente, el AP (en su párrafo 19 artículo 4) invita a los países a presentar Estrategias de Largo Plazo (ELP) ante la CMNUCC. En esos documentos los países presentan sus objetivos de emisiones y remociones de GEI a largo plazo, así como sus estrategias para lograrlos. Hasta el momento, 69 países más la UE presentaron ELP. Gran parte de los países (60%) han

---

<sup>2</sup> Según el IPCC, constituye el período más antiguo con observaciones casi globales que permite aproximar las temperaturas preindustriales, es decir las temperaturas del período constituido por varios siglos previo al inicio de la actividad industrial a gran escala alrededor de 1750.

<sup>3</sup> La Conferencia de las Partes es el órgano supremo para la toma de decisiones de la CMNUCC.

<sup>4</sup> Uruguay ratificó el AP en 2016 (Ley N° 19.439), presentó su primera CDN (CDN1) en 2017 y su segunda CDN (CDN2) en 2022. Previo a la ratificación del AP, en setiembre 2015 Uruguay había presentado ante la CMNUCC su Contribuciones Determinadas a nivel Nacional Previstas (INDC por sus siglas en inglés) pero esta fue actualizada y sustituida por la CDN1 luego de la ratificación del AP.

incluido en sus ELP metas de cero emisiones netas de GEI o CO<sub>2</sub>, la mayoría de ellos con un horizonte a 2050 (CMNUCC, 2023 (a))<sup>5</sup>.

### 2.3.1. Vínculo entre el Acuerdo de París y la Agenda 2030.

Tanto el AP como la Agenda 2030 fueron firmados en 2015, representan dos marcos de política universalmente aplicables, globales en su visión y prácticamente todos los países están comprometidos en su aplicación. Asimismo, ambos marcos promueven la implementación de acciones a nivel de país (enfoque tipo “bottom-up”) hacia un futuro más resiliente y sustentable. Si bien no existe ningún tipo de subordinación, los objetivos de las dos herramientas están estrechamente conectadas<sup>6</sup> y existen esfuerzos destinados a trabajar en esta conexión<sup>7</sup>.

En efecto, la Agenda 2030 está compuesta de 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), uno de los cuales (el ODS 13) está destinado específicamente a la acción por el clima y fue definido como: “Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos”. De esta forma la Agenda 2030 reconoce los desafíos que enfrenta la humanidad en relación al cambio climático. Las acciones de los países en el marco del AP para mitigar las emisiones GEI contribuyen directamente al ODS 13 pero también tienen co-beneficios que pueden contribuir a otros ODS.

### 2.3.2. Artículo 6 del Acuerdo de París.

Dentro del AP vale destacar el artículo 6 debido a su potencial impacto para la reducción de emisiones. El artículo 6 del AP establece un mecanismo de mercado bajo la autoridad de la CMNUCC mediante el cual las Partes pueden cooperar voluntariamente en la aplicación de sus CDN a través de la transferencia internacional de resultados de mitigación (ITMOs por sus siglas en inglés). Esto significa que una Parte podrá contabilizar como propias las reducciones de emisiones realizadas por otra Parte, previo acuerdo mutuo para realizar la transferencia y siempre que la Parte que transfiere la reducción de emisiones no las contabilice también como propias (lo que se denomina “ajuste correspondiente” para evitar la doble contabilidad).

En la COP26 de 2021 se aprobó el libro de reglas del Artículo 6. Estas reglas cubren ITMOs entre gobiernos y entre gobiernos y el sector privado, por lo cual estas reglas están guiando también al sector privado y a los mercados voluntarios de créditos de carbono<sup>8</sup>. Las reglas incluyen métricas comunes para garantizar la transparencia, precisión, completitud, comparabilidad y consistencia de las mediciones de carbono. Los ITMOs deberán ser autorizados por el país anfitrión cuando tienen como destino el uso para la CDN del país comprador.

El artículo 6 también introduce la posibilidad de enfoques no relacionados con el mercado. Estos enfoques de no mercado, donde no existe una transferencia de resultados de mitigación, tienen como objetivo promover la ambición en mitigación y adaptación al cambio climático, mejorar la participación del sector público, privado y las organizaciones de la sociedad civil en la implementación de las CDN y generar oportunidades para la coordinación entre instrumentos y arreglos institucionales relevantes. Asimismo, los enfoques de no mercado pretenden asistir a las Partes en la implementación de las CDN de una forma integrada, holística y de manera equilibrada, incluyendo: mitigación, adaptación, financiamiento,

---

<sup>5</sup> Uruguay presentó su Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP) ante la CMNUCC en 2021.

<sup>6</sup> “Climate action is the 21st century’s greatest opportunity to drive forward all the Sustainable Development Goals.” United Nations Secretary-General’s, António Guterres, briefing to the General Assembly on Priorities for 2023. <https://www.un.org/sg/en/content/sg/speeches/2023-02-06/secretary-generals-briefing-the-general-assembly-priorities-for-2023>

<sup>7</sup> Climate Action and Synergies: <https://sdgs.un.org/topics/climate-action-synergies>

<sup>8</sup> Los mercados de créditos de carbono son mercados en los cuales gobiernos y empresas comercian certificados de reducción de emisiones de GEI alcanzada por proyectos en diversos sectores de actividad. Existen mercados regulados de cumplimiento obligatorio (por ejemplo, el *Emission Trading Scheme* (ETS) de la Unión Europea) y mercados voluntarios donde se comercian libremente entre empresas e individuos certificados de emisión verificados independientemente por ejemplo por empresas como Verra o Gold Standard.

desarrollo y transferencia de tecnología, desarrollo de capacidades, así como la contribución al desarrollo sostenibles y la erradicación de la pobreza (CMNUCC, 2023 (b))<sup>9</sup>.

La aplicación del artículo 6 es relevante para canalizar inversiones hacia acciones de mitigación de diversos sectores de la economía que contribuyan a alcanzar las metas establecidas en las CDN. Cabe destacar que actualmente existen algunos acuerdos bilaterales piloto que dan el marco necesario para potenciales transferencias de resultados de mitigación. De hecho, en 2023 Uruguay firmó un acuerdo bilateral de este tipo con Suiza. Este acuerdo tiene como objetivo dar un marco jurídico para la transferencia entre ambos países de resultados de mitigación (ITMOs) para su uso en el cumplimiento de las CDN u otros fines de mitigación<sup>10</sup>.

## 2.4. Logística y Cambio Climático.

El vínculo entre la logística (que abarca principalmente el transporte de mercancías, el almacenamiento y el manejo de mercancías en terminales y depósitos, así como las actividades TI relacionadas) y el cambio climático es relevante. Por un lado, las actividades logísticas tienen una incidencia significativa en la generación de emisiones de GEI, en particular de CO<sub>2</sub>, por su alta dependencia en los combustibles fósiles. Por otro lado, los eventos climáticos extremos (como ser precipitaciones abundantes, sequías o huracanes) pueden ocasionar daños significativos sobre la infraestructura de transporte e interrumpir el normal funcionamiento de las cadenas de suministro.

### 2.4.1. Emisiones de CO<sub>2</sub> de las actividades logísticas.

Las emisiones de CO<sub>2</sub> de las actividades logísticas (incluidas las correspondientes al transporte marítimo y aéreo internacional) representan entre 6%-7% de las emisiones globales de GEI<sup>11</sup> y entre 10%-11% de las emisiones de CO<sub>2</sub> globales relacionadas a la energía<sup>12</sup>. Entre el 85%-90% de esas emisiones provienen del transporte de la carga y el resto de las actividades de almacenamiento y de manejo de las mercancías en terminales y depósitos (McKinnon, 2023 (a)).

A nivel global el transporte no está en camino hacia la descarbonización y las perspectivas de crecimiento de la demanda por transporte consistentes con las proyecciones de crecimiento económico global, hacen que el sector se calificado como de difícil de descarbonizar (ITF, 2023). En el documento Perspectivas de Transporte 2023, el International Transport Forum (ITF) presenta dos escenarios futuros de políticas y sus correspondientes impactos en la demanda y en las emisiones del transporte a 2050. Uno refiere a la ambición actual, es decir a la trayectoria proyectada para las emisiones considerando un enfoque “business-as-usual” que considera las políticas existentes en los compromisos climáticos actuales, incluidas las CDN del AP. En ese escenario las emisiones de CO<sub>2</sub> del transporte de carga aumentan respecto de los niveles actuales, por lo cual esa trayectoria no es suficiente para alcanzar las metas climáticas, como las establecidas en el AP. El otro es un escenario de alta ambición, que considera que se toman acciones aceleradas para descarbonizar el transporte, como ser alternativas al transporte privado, mejora de los servicios de transporte público, mayor movilidad activa y mayor eficiencia en el transporte de mercancías

---

<sup>9</sup> Más allá del financiamiento al que se refiere el artículo 6 dentro de los enfoques de no mercado, vale mencionar aquí la existencia de lo que se denomina Mecanismo Financiero de la CMNUCC (MF-CMNUCC) que incluye a un conjunto de instituciones financieras multilaterales que permite el flujo de financiamiento desde países desarrollados a países en desarrollo para financiar acciones de mitigación y adaptación al cambio climático. Las principales instituciones son el Green Climate Fund (GCF), el Global Environment Facility (GEF) y el Adaptation Fund (AF). Se puede obtener mayor información aquí: <https://unfccc.int/process-and-meetings/bodies/funds-and-financial-entities>

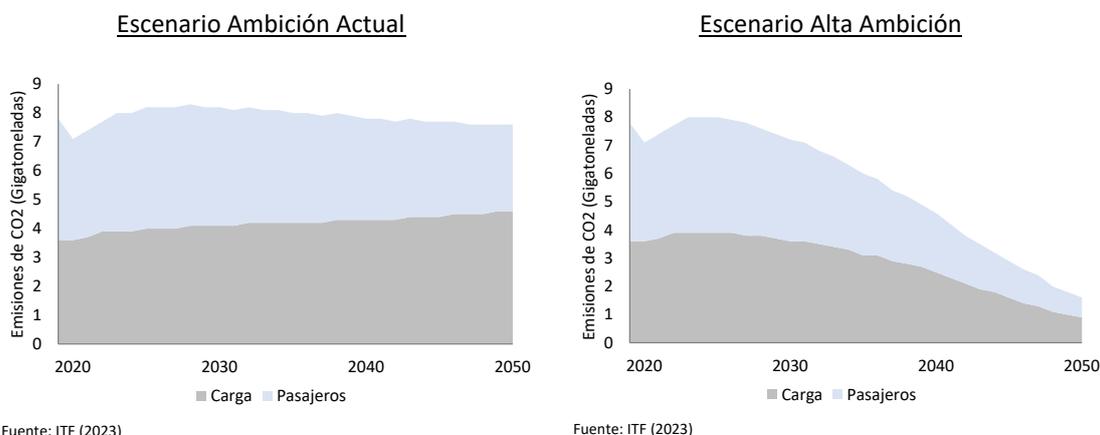
<sup>10</sup> “Acuerdo de Implementación del Acuerdo de París entre la República Oriental del Uruguay y la Confederación Suiza” [https://medios.presidencia.gub.uy/legal/2023/proyectos/05/mrree\\_648\\_anexo.pdf](https://medios.presidencia.gub.uy/legal/2023/proyectos/05/mrree_648_anexo.pdf)

<sup>11</sup> Las emisiones globales de GEI se ubicaron en 59 Gigatoneladas (Gt) de CO<sub>2</sub> equivalente en 2019 (IPCC, 2022).

<sup>12</sup> Las emisiones relacionadas a la energía corresponden a las emisiones provenientes de la combustión de combustibles fósiles para propósitos energéticos, incluyendo la combustión de residuos no renovables, así como las emisiones de los procesos industriales como el cemento, hierro y acero, y producción química. Incluye la combustión de energía en los sectores como los de generación de electricidad, transporte, industria y la actividad de la construcción. Estas emisiones totalizaron 38 Gt de CO<sub>2</sub> en 2019 (IPCC, 2022).

(ITF, 2023). En este escenario las emisiones del transporte de carga disminuyen respecto de los niveles actuales, aunque no alcanza la CO2 neutralidad a 2050.

**Gráfico 1. Emisiones de CO2 del transporte de pasajeros y carga a nivel global según escenario**



A continuación, se presentan medidas consideradas en los escenarios para el transporte de carga. Las medidas para el escenario de alta ambición asumen una implementación acelerada y de mayor intensidad que en el escenario actual.

- Medidas de logística urbana sostenible. Incluye medidas como Centros Urbanos de Consolidación (UCC por sus siglas en inglés)<sup>13</sup>, implementación de zonas de acceso restringido y el mayor uso de bicicletas eléctricas para la distribución de última milla.
- Medidas de eficiencia y reducción de la intensidad de carbono. Considera que se incentiva la transición hacia vehículos de mayor capacidad en el transporte interurbano.
- Medidas de precios a la distancia recorrida para el transporte carretero. Esto refiere a implementar impuestos, peajes o tasas en las distancias recorridas por los vehículos de transporte de carga carretero.
- Medidas de precio al carbono. Refiere a la introducción de impuestos al carbono.
- Medidas en el transporte marítimo. Refiere a medidas que incentiven la navegación lenta y navegación inteligente para reducir las emisiones.
- Medidas de soluciones digitales. Refiere a medidas que permitan el manejo más eficiente de uno o más modos, lo que puede reducir los tiempos de transferencias entres modos, principalmente ferroviario y fluvial.

#### 2.4.2. Emisiones del transporte marítimo y aéreo internacional.

Un capítulo aparte lo constituye las actividades de aviación y transporte marítimo internacional, debido a que sus emisiones de GEI no son contabilizadas en los inventarios nacionales<sup>14</sup>. Así, por sus características internacionales, la aviación y el transporte marítimo internacional no forma parte del AP. En ese contexto, las organizaciones internacionales que regulan estas actividades han decidido establecer metas propias para contribuir en los esfuerzos del AP.

<sup>13</sup> Los Centros Urbanos de Consolidación (UCC por sus siglas en inglés), también llamados centros de distribución o hub logísticos, son instalaciones localizadas en las cercanías de una ciudad a las que los productos pueden ser transportados y desde los cuales los repartos pueden ser consolidados y transportados a la ciudad en vehículos más livianos (ITF, n.d.).

<sup>14</sup> Los inventarios son los registros donde los países contabilizan sus emisiones de GEI.

#### 2.4.2.1. Transporte marítimo internacional.

Las emisiones del transporte marítimo internacional, por donde se realiza el 80% del comercio de mercaderías, representó el 1,4% de las emisiones de GEI a nivel global y aproximadamente al 9% de las emisiones GEI del sector de transporte en 2019 (IPCC, 2022). Las emisiones crecieron 20% en la última década y sin acciones correctivas, las emisiones podrían más que duplicarse en 2050 respecto de los niveles de 2008 (UNCTAD, 2023 (a)). El sector opera buques cada vez más antiguos que son altamente dependientes del combustible fósil (UNCTAD, 2023 (a)). Los buques que están actualmente en construcción, estarán en operación durante los próximos 20-30 años y no siempre existe posibilidad de *retrofitting*<sup>15</sup> o su costo es elevado (UNCTAD, 2023 (b)).

En ese contexto, la International Maritime Organization (IMO), que regula el transporte marítimo internacional, está trabajando en reglas para la descarbonización del sector. En efecto, en julio de 2023 aprobó una nueva estrategia de descarbonización del sector a 2050 que fija como metas la reducción de las emisiones del transporte marítimo internacional respecto de los niveles de 2008 en al menos 20% a 2030 (haciendo un esfuerzo para que sea al menos 30% a ese año), y en al menos 70% a 2040 (haciendo un esfuerzo para que sea al menos 80% a ese año) (IMO, 2023).

Adicionalmente, debido a su relevancia para la mitigación al cambio climático, los gobiernos están comenzado a tomar acciones para incentivar la descarbonización del transporte marítimo internacional. Por ejemplo, el ETS de la UE integra al sector marítimo más allá de su bandera<sup>16</sup> desde enero de 2024. El sistema cubre las emisiones de CO2 de todos los grandes buques (de 5.000 toneladas brutas o más) que entren en puertos de la UE, independientemente de su bandera. Abarca el 50% de las emisiones de los viajes marítimos que comienzan o terminan en UE y el 100% de las emisiones de los viajes que ocurren comienzan y terminan dentro de la UE.

Asimismo, cabe destacar que existen otras iniciativas que tienen como objetivo impulsar la descarbonización del transporte marítimo internacional.

- **Getting to Zero Coalition** (<https://www.globalmaritimeforum.org/getting-to-zero-coalition>). Es una alianza internacional de más de 200 organizaciones (incluidas 160 compañías) de los sectores marítimo, energético, de infraestructura y finanzas, apoyada por gobiernos y organizaciones intergubernamentales. Su compromiso es promover la viabilidad de buques propulsados por combustibles cero emisiones a 2030 y avanzar hacia la total descarbonización a 2050. Es una colación liderada por la industria, manejada por el Global Maritime Forum (<https://www.globalmaritimeforum.org/>), una organización internacional que tiene en su comité directivo a la empresa Cargill Ocean Transportation como Chair y a la empresa Wan Hai Lines como Vice-Chair.
- **Zero-Emission Shipping** (<https://mission-innovation.net/missions/shipping/>). Esta iniciativa tiene como objetivo demostrar la viabilidad comercial de buques cero emisiones para 2030, haciendo que los buques que funcionan con combustibles cero emisiones sean la elección natural de los armadores cuando renueven su flota. La iniciativa está co-liderada por los gobiernos de Dinamarca, Estados Unidos, Noruega y por el Global Maritime Forum y el Mærsk Mc-Kinney Møller Center for Zero Carbon Shipping. La iniciativa se encuentra dentro de las acciones que lleva adelante Mission Innovation (<https://mission-innovation.net>), un programa impulsado por los gobiernos de Alemania, Arabia Saudita, Australia, Austria, Brasil, Canadá, Chile, China, Dinamarca, Emiratos Árabes Unidos, España, Estados Unidos, Finlandia, Francia, India, Italia, Japón, Marruecos, Noruega, Países Bajos, Reino Unido, República de Corea, Suecia y la Comisión Europea.

---

<sup>15</sup> El Sistema de Información y Monitoreo de la Innovación e Investigación en el Transporte (TRIMIS por sus siglas en inglés) de la UE define al *retrofitting* como la instalación a bordo de los buques de componentes o sistemas de última generación o innovadores (Krantz, 2022).

<sup>16</sup> [https://climate.ec.europa.eu/eu-action/transport/reducing-emissions-shipping-sector\\_en](https://climate.ec.europa.eu/eu-action/transport/reducing-emissions-shipping-sector_en)

- **Poseidon Principles** (<https://www.poseidonprinciples.org/finance/>). Es un marco para el sistema financiero con el objetivo de integrar las consideraciones climáticas en las decisiones de préstamos para la descarbonización del transporte marítimo. Los Principios de Poseidón están gobernados por la Asociación de Principios de Poseidón cuyo Comité de Gestión está integrado por diversas instituciones financieras como: ABN Amro, BNP Paribas, Citi, Credit Agricole, Credit Suisse, Danish Ship Finance, Danske Bank, Development Bank of Japan Inc., DNB, ING, KfW IPEX Bank, Société Générale, Standard Chartered and SuMiTrust Bank.
- **Clean Energy Marine Hubs** (<https://cleanenergyministerial.org/initiatives-campaigns/hubs/>). Es una plataforma público-privada entre las comunidades del sector energético, marítimo y financiero con la intención de reducir el riesgo de las inversiones necesarias para producir combustibles cero emisiones para el transporte marítimo. Es una iniciativa de Clean Energy Ministerial, un foro global para promover políticas y programas para avanzar en tecnologías de energías limpias, para compartir lecciones aprendidas y mejores prácticas e incentivar la transición hacia una economía global de energía limpia. Los miembros y socios clave son los gobiernos de: Alemania, Arabia Saudita, Australia, Brasil, Canadá, Chile, China, Dinamarca, Emiratos Árabes Unidos, España, Estados Unidos, Finlandia, Francia, India, Indonesia, Italia, Japón, México, Noruega, Nueva Zelanda, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, Rusia, República de Corea, Sudáfrica, Suecia y la Comisión Europea.
- **Green Voyage 2050** (<https://greenvoyage2050.imo.org/>). Es un proyecto de la IMO para apoyar la transición del transporte marítimo hacia un futuro de bajas emisiones, y en efecto, en la implementación de la estrategia de reducción de GEI de IMO.
- **Cargo Owners for Zero Emission Vessels** (<https://www.cozev.org/>). Es una plataforma diseñada por clientes de la industria marítima para realizar iniciativas de alto impacto que aceleren la transición hacia las cero emisiones del transporte marítimo. Fue lanzada por Aspen Institute, una organización internacional basada en Washington D.C., con el apoyo de Clean Air Task Force, Environmental Defense Fund, Ocean Conservancy, y University College London/UMAS.

#### 2.4.2.2. Aviación internacional.

El transporte aéreo representó entorno al 1,1% de las emisiones globales de GEI y aproximadamente 7% de las emisiones globales GEI del sector de transporte en 2019 (IPCC, 2022). Al igual que el transporte carretero y marítimo, descarbonizar el sector aéreo es difícil debido a su alta dependencia de los combustibles fósiles.

La Organización Internacional de Aviación Civil (ICAO por sus siglas en inglés) es el órgano de las Naciones Unidas responsable de la regulación de la aviación internacional. Dentro de su mandato incluye la definición de una trayectoria de emisiones para el sector, que no está cubierto por el AP pero pretende contribuir con su objetivo.

En 2022, la Asamblea de la ICAO aprobó una meta aspiracional de carbono neutralidad a 2050 en apoyo a las metas del AP de la CMNUCC<sup>17</sup>. La meta no atribuye compromisos específicos a los países, pero les solicita que contribuyan a alcanzar el objetivo de acuerdo con sus circunstancias nacionales.

Para alcanzar los objetivos globales y promover el crecimiento sostenible de la aviación internacional, la ICAO está aplicando un conjunto de medidas que incluyen mejoras tecnológicas de las aeronaves, mejoras operativas, combustibles de aviación sostenibles y medidas basadas en el mercado (Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation, CORSIA). CORSIA es un mecanismo por el cual las aerolíneas<sup>18</sup> deberán compensar las emisiones de CO<sub>2</sub> que generen los vuelos internacionales por encima de los niveles de 2019, financiando la reducción de emisiones en otro lugar. Actualmente el mecanismo se encuentra en una fase de adopción voluntaria hasta 2026. A 2023, 115 países eran miembros

<sup>17</sup> [https://www.icao.int/environmental-protection/Documents/Assembly/Resolution\\_A41-21\\_Climate\\_change.pdf](https://www.icao.int/environmental-protection/Documents/Assembly/Resolution_A41-21_Climate_change.pdf)

<sup>18</sup> Se puede acceder a lista de aerolíneas por país sujetas a CORSIA aquí: [https://www.icao.int/environmental-protection/CORSIA/Documents/CORSIA\\_AO\\_to\\_State\\_Attributions\\_8ed\\_web.pdf](https://www.icao.int/environmental-protection/CORSIA/Documents/CORSIA_AO_to_State_Attributions_8ed_web.pdf)

participantes de CORSIA (incluido Uruguay) (ICAO, n.d.(a)). A partir de 2027 su adopción será obligatoria. Así, el mecanismo tiene como objetivo estabilizar las emisiones mientras se logran viabilizar otras acciones de descarbonización del sector a través de mejoras tecnológicas, operacionales o de introducción de combustibles sostenibles.

#### 2.4.3. Riesgos de daños por los eventos climáticos extremos.

Al problema de las emisiones de CO<sub>2</sub> de las actividades logísticas se suman los riesgos de daños por los eventos climáticos extremos. En efecto, la infraestructura de transporte es particularmente vulnerable a los shocks climáticos. Los eventos climáticos dañan la infraestructura y generan interrupciones en el normal funcionamiento de las cadenas de suministro, con su correspondiente aumento en los costos.

En el corto y mediano plazo, el aumento de la temperatura global ocasionará eventos climáticos extremos que tendrán consecuencias sobre la actividad logística. La interrupción de las cadenas de suministro de mercancías puede ocasionar subas en los precios para el transporte de carga, lo que puede traducirse en aumento en los precios de los *commodities*, mayor inflación y en el extremo poner en riesgo la seguridad alimentaria (de forma similar a lo observado durante las disrupciones ocasionadas por la pandemia COVID-19).

Los eventos climáticos extremos tienen diferentes impactos en los modos de transporte. A nivel marítimo, por ejemplo, las sequías pueden ocasionar dificultades de navegabilidad fluvial, las tormentas tropicales generan inundaciones y vientos severos que impiden la operación normal en terminales portuarias y generar daños en las infraestructuras y maquinarias. En los aeropuertos, tormentas y fuertes vientos provocan demoras en los tiempos de viaje. En el transporte carretero, precipitaciones extremas pueden saturar los sistemas de drenaje y generar inundaciones (BID, 2023).

Por su ubicación geográfica a lo largo del mar, ríos y lagos, los puertos están particularmente expuestos a los efectos del cambio climático. El aumento de nivel del mar es un ejemplo de los eventos climáticos que pueden impactar en la infraestructura y operativa portuaria. La mayor frecuencia de mareas tormentosas y olas de mayor tamaño e intensidad amenazan el normal funcionamiento y la infraestructura de los puertos. Algunas de las consecuencias de estos eventos son: daños en la infraestructura portuaria y en la carga, deterioro de las condiciones de navegación en puertos y en vías fluviales, relocalización de actividades a puerto menos afectados, inundaciones por sobrecarga de los sistemas de drenaje, daños estructurales en la infraestructura causada por el aumento en la humedad del suelo, reducciones de los niveles bajo los puentes por aumento en el nivel del mar, aumento en los costos de mantenimiento y reparación de la infraestructura y bloqueo de la red de recogida y distribución de los puertos (Xia, 2021). Por esta razón, los puertos, los buques y las conexiones hinterland deben integrar la adaptación al cambio climático dentro de su planificación estratégica ya que requerirán de inversiones para adaptar la infraestructura portuaria y hacerla más resiliente a los efectos del cambio climático.

Dentro de las medidas específicas para adaptar a los puertos frente al cambio climático se incluyen (Yang and Ge, 2020):

- Aumentar el estándar de diseño del muelle, como aumentar la elevación de diseño del muelle y considerar el periodo de diseño.
- Reforzar las instalaciones de construcción, como 'guardrails' y rompeolas.
- Reforzar los equipos de manipulación de carga en tierra, como grúas, grúas de neumáticos, grúas pórtico, grúas puente, etc.
- Aumentar la altura del muelle y el rompeolas en respuesta a las enormes olas y la subida del nivel del mar.
- Aumentar la pendiente del muelle para mejorar su capacidad de drenaje.
- Dragar y profundizar la vía navegable.

- Preparar soluciones y rutas logísticas alternativas cuando la red de recogida y distribución se paralice debido a condiciones meteorológicas extremas.
- Promover la circulación del agua dentro y fuera del rompeolas y prevenir el deterioro de la calidad del agua dentro del rompeolas.
- Reforzar la vigilancia del estado de la infraestructura.
- Rediseñar el sistema de drenaje y volver a desarrollar las normas de diseño de las estructuras hidráulicas.
- Captar el movimiento de ciclones extratropicales<sup>19</sup> y tomar las medidas correctas a tiempo.
- Planificar, construir y utilizar racionalmente las aguas de refugio contra ciclones extratropicales.
- Vincular varios departamentos y establecer señales de alerta de ciclones extratropicales.
- Elaborar un plan de reserva para emergencias portuarias.
- Tecnología de detección de sucesos anómalos.
- Mejor planificación del uso del suelo en zonas portuarias vulnerables a inundaciones.
- Preparación de materiales de control de inundaciones.

La estrategia de adaptación al cambio climático del Puerto de Rotterdam representa un ejemplo sobre cómo abordar esta problemática. Róterdam, el puerto más grande de Europa, tiene un enfoque integrado de adaptación al cambio climático, marcado por la adopción del Rotterdam Climate Proof (2008) y la Rotterdam Climate Change Adaptation Strategy (2013). La estrategia tiene como objetivos: a) fortalecer un sistema robusto de defensas contra inundaciones, oleajes de aguas pluviales y aumento del nivel del mar; b) adaptar el espacio urbano para combinar sus tres funciones: 'esponja' (plazas de agua, zonas de infiltración y espacios verdes), protección (diques y protección costera) y control de daños (rutas de evacuación, edificios resistentes al agua y estructuras flotantes); c) aumentar la resiliencia de la ciudad a través de una planificación integrada; d) fomentar las oportunidades que trae el cambio climático, como fortalecer la economía, mejorar la calidad de vida y aumentar la biodiversidad (C40 Cities, 2016).

La infraestructura de transporte carretero también está amenazada por los efectos del cambio climático. A continuación, se presentan ejemplos de cómo el cambio climático puede afectar la infraestructura de transporte (Henning, 2017).

- Eventos de lluvias extremas: desbordamiento y arrastre; aumento de la infiltración y permeabilidad en el pavimento y la subrasante; aumento de la presión hidrodinámica de las carreteras; disminución de la cohesión de la compactación del suelo; obstáculos al tráfico y seguridad.
- Lluvias estacionales y anuales promedio: impacto en los niveles de humedad del suelo; afectando la integridad estructural de carreteras, puentes y túneles; impacto adverso del agua estancada en la base de la carretera; riesgo de inundaciones por escorrentía, deslizamientos de tierra, fallas de pendientes y daños a las carreteras si cambian los patrones de precipitación.
- Temperaturas máximas más altas y mayor número de días consecutivos de calor (olas de calor): Preocupaciones con respecto a la integridad del pavimento; por ejemplo, ablandamiento de capas de asfalto; deformación relacionada con el tráfico, fragilización (agrietamiento), migración de asfalto líquido; deshielo del permafrost sólido que resulta en estructuras y carreteras hundidas; expansión térmica en juntas de expansión de puentes y superficies pavimentadas; impacto en el paisaje de las carreteras; la temperatura rompe la cohesión del suelo y aumenta el volumen de polvo, lo que causa impactos adversos en la salud y accidentes de tráfico.

---

<sup>19</sup> Se cambió la referencia a "tifón" por "ciclón extratropical" para adecuarlo a nuestra región.

- Sequía (días secos consecutivos): susceptibilidad a incendios forestales que amenazan directamente la infraestructura de transporte; susceptibilidad a deslizamientos de tierra en áreas deforestadas por incendios forestales; consolidación de la subestructura con asentamientos (desiguales) como consecuencia; más contaminación por 'smog'; no disponibilidad de agua para trabajos de compactación.
- Velocidades extremas de viento: amenaza para la estabilidad de los puentes; impacto de escombros transportados por el viento en la red/seguridad; daños a señales, accesorios de iluminación y soportes; el aumento de la velocidad del viento aumenta la fuerza dinámica del agua generada por las olas en los terraplenes de la carretera.
- Días de niebla: obstáculos al tráfico y seguridad; más contaminación por 'smog'.

Las infraestructuras aeroportuarias y sus operaciones también están expuestas a las amenazas del cambio climático. ICAO identifica nueve impactos climáticos principales para los aeropuertos (ICAO, n.d.(b)):

- Aumento del nivel del mar: aumento del riesgo de inundaciones; daño por agua salada o inundación de la infraestructura del aeropuerto; riesgo de inundación permanente en algunas ubicaciones; aumento de los niveles freáticos que dañan la infraestructura; riesgo de inundación de enlaces de transporte terrestre; mayor riesgo de inundación por marejadas ciclónicas debido al aumento del nivel del mar.
- Marejada ciclónica: daño a la infraestructura y edificios del aeropuerto; interrupción de operaciones o cierre temporal del aeropuerto; reducción de la accesibilidad al aeropuerto para el transporte terrestre y aéreo.
- Aumento en la intensidad de las tormentas: daño a la infraestructura y edificios del aeropuerto; envejecimiento acelerado de las instalaciones e infraestructuras del aeropuerto, como las pistas de aterrizaje; destrucción o daño a equipos móviles o frágiles; aumento de retrasos y cancelaciones de vuelos; cierre temporal del aeropuerto.
- Cambios en las temperaturas promedio y extremas: superación de los estándares de diseño que provocan daños por calor en las superficies del aeropuerto; restricciones de peso al despegue, posiblemente requiriendo pistas de aterrizaje más largas o cambios en el horario; cambios en los requisitos de calefacción y refrigeración que aumentan el consumo de energía y los costos ambientales y financieros asociados; sobrecalentamiento de equipos o degradación del rendimiento; impacto en la cantidad, ubicación y distribución temporal de la demanda de tráfico; el deshielo del permafrost puede provocar inestabilidad del suelo causando daños tanto en las áreas de movimiento de aeronaves (agujeros y deformaciones), como en la integridad y estabilidad de la infraestructura; impacto en la manipulación y almacenamiento de combustible, debido a restricciones de temperatura máxima.
- Cambio en la precipitación (intensidad y tipo): cantidades anormales de precipitación o cambios en su ubicación; necesidad de aumentar la capacidad de drenaje de superficies del aeropuerto (pista de aterrizaje, calle de rodaje, plataforma); riesgo de inundaciones repentinas o inundación de infraestructuras; riesgos potenciales para enlaces de transporte terrestre; aumento de las regiones de sequía existentes, o emergencia de nuevas, lo que lleva a un acceso restringido al suministro de agua; impactos en las operaciones debido al aumento de la precipitación.
- Cambio en las condiciones de formación de hielo: aumento del uso de descongelantes para pavimentos; reducción de la capacidad del aeropuerto; aumento del uso de descongelantes y anticongelantes de aeronaves.
- Cambio en el viento: aumento del riesgo para las operaciones de aeronaves debido a condiciones de viento fuerte y variable; cambios en la dirección del viento predominante; riesgo potencial de que el equipo en tierra sea levantado y perturbe los movimientos de las aeronaves en tierra; limitaciones para la carga y descarga de aeronaves debido a vientos fuertes; en condiciones

extremas de viento fuerte, reducción de la capacidad del aeropuerto debido al cierre de la torre de control del tráfico aéreo.

- Desertificación: aumento del riesgo de erosión del suelo alrededor de pistas de aterrizaje, calles de rodaje y plataformas; escasez de agua; tormentas de arena disruptivas; riesgo de avance de dunas de arena en las instalaciones del aeropuerto; efectos de la arena en las operaciones de aeronaves; efectos del daño por arena en estructuras de aeronaves y motores.
- Cambios en la biodiversidad (vida silvestre y ecosistemas): cambios en los patrones de migración de la vida silvestre; cambios en la biodiversidad local; aumento en el riesgo de peligros de vida silvestre.

En el documento *Climate Change: Climate Risk Assessment, Adaptation and Resilience: Menu of Adaptation Options 2022*, ICAO presenta un menú de medidas de adaptación que los aeropuertos pueden tomar como referencia según las vulnerabilidades climáticas que tengan que atacar.

Para definir medidas de adaptación al cambio climático es importante contar con análisis de riesgos, que permitan entender qué modos de transporte, qué infraestructuras y qué operativas son las más vulnerables y pueden generar mayores disrupciones en las cadenas de suministros. En Uruguay, por ejemplo, la Dirección Nacional de Aguas (DINAGUA) cuenta con un mapa de riesgo de inundaciones por localidades<sup>20</sup>. Ese mapa podría ser vinculado con información respecto a la infraestructura de transporte y, de esa forma, evaluar su nivel de vulnerabilidad para definir acciones guiadas de adaptación.

Por todo lo anterior, la infraestructura de transporte deberá incorporar la adaptación al cambio climático en la planificación. En efecto, las carreteras, puentes, puertos, aeropuertos requerirán de inversiones adicionales para disminuir los riesgos de potenciales daños que puedan ocasionar eventos climáticos extremos. Así, si bien el costo inicial de esa infraestructura será más elevado, se estima que en el largo plazo es menor que los costos que representan los daños por los eventos climáticos (BID, 2023).

### 3. Contexto del cambio climático en Uruguay.

Desde 2009 el Sistema Nacional de Respuesta al Cambio Climático (SNRCC) es el ámbito en el cual se coordinan y planifican las acciones públicas y privadas de mitigación y adaptación al cambio climático y para la gestión del riesgo de desastres de Uruguay<sup>21</sup>. Consta de un Grupo de Coordinación integrado por ministerios y otras instituciones públicas relevantes para la temática, como ser el Sistema Nacional de Emergencia (SINAE) y el Instituto Nacional de Meteorología (INUMET). El Ministerio de Ambiente preside el SNRCC<sup>22</sup>. El SNRCC cuenta con una Comisión Asesora integrada por técnicos de instituciones académicas, técnicas y de investigación, como ser la Universidad de la República (UdelaR), la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII), el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), la Corporación Nacional para el Desarrollo (CND) y el Instituto Antártico Uruguay (IAU), así como organizaciones no gubernamentales ambientalistas y representantes del sector productivo<sup>23</sup>.

La Política Nacional de Cambio Climático (PNCC), aprobada en 2016, es el “instrumento que ofrece el marco estratégico de largo plazo, para guiar las transformaciones que Uruguay viene transitando para hacer frente a los desafíos del cambio climático y la variabilidad. Pretende, además, atender las obligaciones internacionales asumidas con la ratificación del Acuerdo de París.” (Ministerio de Ambiente, n.d.).

En cuanto a los compromisos ante el AP, Uruguay presentó su primera CDN (CDN1) en 2017 y su segunda CDN (CDN2) en 2022. La CDN1 estableció metas a 2025 de reducción de la intensidad de las emisiones de GEI respecto al Producto Interno Bruto (PIB). La CDN2 estableció niveles máximos de emisiones absolutas para 2030. Vale destacar que tanto la CDN1 como la CDN2 presentan metas incondicionales y metas

---

<sup>20</sup> <https://www.gub.uy/ministerio-ambiente/politicas-y-gestion/mapa-riesgo>

<sup>21</sup> El artículo 1 del Decreto N° 238/2009 crea el SNRCC con dicho cometido.

<sup>22</sup> El artículo 2 del Decreto N° 238/2009 establece los integrantes del Grupo de Coordinación y quien lo preside.

<sup>23</sup> El artículo 3 del Decreto N° 238/2009 establece los integrantes de la Comisión Asesora.

condicionales a medios de implementación adicionales específicos. Las metas condicionales a medios de implementación adicionales específicos refieren a aquellas que dependen de que el país reciba recursos que comprenden principalmente pero no exclusivamente el financiamiento público no reembolsable y/o concesional, la transferencia de tecnología y el fortalecimiento de capacidades, de países desarrollados. En tanto, las metas incondicionales refieren a aquellas que el país implementará más allá de cualquier medio de implementación adicional que reciba.

Asimismo, Uruguay presentó su Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP) a fines de 2021, que incluye la aspiración de ser CO2 neutral a 2050.

### 3.1. Primera Contribución Determinada a nivel Nacional (CDN1) 2017.

La CDN1 definió metas a 2025 para las principales emisiones GEI del país (CO2, CH4, N2O) en términos de intensidad respecto al PIB. En particular, se establecieron metas de reducciones en la intensidad de las emisiones respecto al PIB a 2025 en comparación con los niveles de 1990. Las emisiones que cubren estas metas representan el 99,4% de las emisiones de GEI del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) de 2012, según la métrica GWP100 AR2.

**Tabla 1: Objetivos globales a 2025 de intensidad de emisiones de GEI al respecto de la evolución de la economía presentados por Uruguay en su CDN1**

GEI	Objetivo Incondicional Reducción de intensidad (emisiones de GEI por unidad de PIB) con respecto a 1990	Objetivo Condicional Reducción de intensidad (emisiones de GEI por unidad de PIB) con respecto a 1990	Sector del INGEI incluidos (sin incluir el Sector Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura)
CO2	24%	29%	Energía, incluido el Transporte; y Procesos Industriales 22,2% de las emisiones de GEI INGEI2012 en GWP100 AR2
CH4	57%	59%	Energía; Agricultura, incluida la Ganadería; Residuos; y Procesos Industriales 43,2% de las emisiones de GEI INGEI 2012 en GWP100 AR2
N2O	48%	52%	Energía; Agricultura, incluida la Ganadería; Residuos; y Procesos Industriales 34,0% de las emisiones de GEI INGEI 2012 en GWP100 AR2

Fuente: CDN1, Ministerio de Ambiente (2017)

De acuerdo a la última información oficial disponible, la reducción de la intensidad de las emisiones se ubicó en 20% para el CO2 a 2020, en 50% para el CH4 a 2019 y en 49% para el N2O a 2019. En tanto, hasta esos mismos años de reporte, no se han verificado avances en las metas condicionales<sup>24</sup>.

Por su parte la CDN1 de Uruguay también incluyó medidas sectoriales. En el sector de transporte, algunas están vinculadas con la actividad logística y otras no. A continuación, se presentan las metas incondicionales de mitigación a 2025 para el sector de transporte, destacando en color amarillo las que están vinculadas en mayor o menor medida con la actividad logística.

<sup>24</sup> La información de avance en las metas fue tomada del “Visualizador de avances de la Contribución Determinada a nivel Nacional y otros indicadores vinculados” del SNRCC.

[https://visualizador.gobiernoabierto.gub.uy/visualizador/api/repos/%3Apublic%3Aorganismos%3Ambiente%3Avisualizador\\_cdn.wcdf/generatedContent](https://visualizador.gobiernoabierto.gub.uy/visualizador/api/repos/%3Apublic%3Aorganismos%3Ambiente%3Avisualizador_cdn.wcdf/generatedContent)

**Tabla 2. Medidas incondicionales a 2025 relacionadas con el transporte incluidas en la CDN1.**

Medida Incondicional	Valor Meta	Último Valor Disponible (Año 2022)	Meta Alcanzada / No Alcanzada (a 2022)
Introducción de vehículos eléctricos utilitarios.	150 unidades.	432 unidades.	Alcanzada (sobrecumplida)
Incorporación de biocombustibles: % de mezcla de biodiesel en gasoil.	5%	0,6%	No Alcanzada
Incorporación de biocombustibles: % de mezcla de bioetanol en naftas.	5%	9,5%	Alcanzada (sobrecumplida)
Instalación de la primera ruta eléctrica de América Latina, cubriendo con sistemas de alimentación de vehículos eléctricos las rutas nacionales que unen Colonia - Montevideo – Chuy	100% <sup>25</sup>	431%	Alcanzada (sobrecumplida)
Red de recarga de vehículos eléctricos a nivel nacional: ampliación de la Ruta Eléctrica extendida a los principales ejes carreteros de todo el país.	100% <sup>25</sup>	167%	Alcanzada (sobrecumplida)
Red de recarga rápida: instalación de puntos de recarga rápida en corriente continua.	100% <sup>25</sup>	140%	Alcanzada (sobrecumplida)
Implementación del etiquetado obligatorio de eficiencia energética en vehículos livianos a combustión.	100% <sup>26</sup>	50%	No Alcanzada
Introducción de vehículos eléctricos en transporte público (ómnibus).	15 unidades.	35 unidades.	Alcanzada (sobrecumplida)
Introducción de vehículos eléctricos en transporte público (taxis).	150 unidades.	116 unidades.	No Alcanzada
Sustitución de la flota de vehículos particulares livianos por vehículos eléctricos.	5% <sup>27</sup>	0,14%	No Alcanzada

Fuente: CDN1, Ministerio de Ambiente (2017)

Al igual que en los objetivos globales, la CDN1 también presenta medidas condicionales a nivel sectorial. A continuación, se presentan las medidas de la CDN1 condicionadas a la obtención de medios de implementación adicionales específicos del sector de transporte, algunas de las cuales representan esfuerzos adicionales sobre las medidas incondicionales. Cabe destacar que estas medidas no han registrado avances porque hasta el último año reportado no se habían recibido medios de implementación adicionales específicos.

**Tabla 3. Medidas condicionales a 2025 relacionadas con el transporte incluidas en la CDN1.**

Medida Condicional	Valor Meta
Introducción de vehículos eléctricos utilitarios.	750 unidades. <sup>28</sup>
Ampliación de la reglamentación del etiquetado de eficiencia energética en transporte de carga.	100% <sup>29</sup>
Incorporación de biocombustibles: % de mezcla de biodiesel en gasoil.	2% <sup>28</sup>
Incorporación de biocombustibles: % de mezcla de bioetanol en naftas.	5% <sup>28</sup>

<sup>25</sup> Las metas para la red de recarga se miden como la cantidad de puntos de carga instalados como porcentaje del total proyectado.

<sup>26</sup> La meta se mide indicando como NULO (0%): si no existe norma de etiquetado de eficiencia energética; TOTAL (100%): si ya comenzó el período de aplicación obligatoria de la norma de etiquetado; PARCIAL (50%): en cualquier otro caso.

<sup>27</sup> La meta se mide como cantidad de vehículos livianos eléctricos como porcentaje del parque total de vehículos livianos.

<sup>28</sup> Adicional a la meta incondicional.

<sup>29</sup> La meta se construye indicando como NULO (0%) si no existe norma de etiquetado de eficiencia energética; TOTAL (100%) si ya se reglamentó la norma de etiquetado debido a la obtención de MIAE; PARCIAL (50%) en cualquier otro caso y cuando el avance sea debido a la obtención de MIAE.

Red de recarga de vehículos eléctricos a nivel nacional: ampliación de la Ruta Eléctrica extendida a los principales ejes carreteros de todo el país.	100% <sup>30</sup>
Red de recarga rápida: instalación de puntos de recarga rápida en corriente continua.	100% <sup>30</sup>
Ampliación de la reglamentación del etiquetado de eficiencia energética transporte público de pasajeros.	100% <sup>29</sup>
Introducción de vehículos eléctricos en transporte público (ómnibus).	95 unidades. <sup>28</sup>
Introducción de vehículos eléctricos en transporte público (taxis).	400 unidades. <sup>28</sup>
Sustitución de la flota de vehículos particulares livianos por vehículos eléctricos.	5% <sup>31</sup>
Establecimiento de un laboratorio de ensayo vehicular de eficiencia energética y emisiones gaseosas (incluyendo material particulado).	Laboratorio Establecido.

Fuente: CDN1 (2017)

### 3.2. Segunda Contribución Determinada a nivel Nacional (CDN2) 2022.

Por su parte, a diferencia de la CDN1 la CDN2 estableció metas para las emisiones de los principales GEI en términos absolutos. A continuación, se presentan las metas incondicionales a 2030.

**Tabla 4: Objetivos de mitigación de GEI a 2030 globales asumidos incondicionalmente por Uruguay en su CDN2**

	No superar el siguiente nivel de emisiones (Giga gramos (Gg) de gas)	Sector del INGEI incluidos (sin incluir la categoría 3.B. Tierras) *
CO2	9.267	Energía, IPPU <sup>32</sup> , AFOLU <sup>33</sup> y Desechos 19,1% de las emisiones de GEI INGEI 2019 en GWP100 AR5
CH4	818	Energía, AFOLU y Desechos 60,5% de las emisiones de GEI INGEI 2019 en GWP100 AR5
N2O	31	Energía, IPPU, AFOLU (excepto subcategoría 3.C.4. fuente FSOM), Desechos 18,9% de las emisiones de GEI INGEI 2019 en GWP100 AR5

\* La categoría 3.B. Tierras incluye las emisiones y remociones de los cambios en los reservorios de carbono correspondientes a la biomasa viva, a la materia orgánica muerta y del suelo en tierras forestales, de cultivo, pastizales, asentamientos y otros tipos de tierras.

Fuente: CDN2, Ministerio de Ambiente (2022)

En tanto, las metas condicionales a medios de implementación adicionales específicos se presentan en la CDN2 como reducción adicional en el tope de emisiones establecido en las metas incondicionales, es decir:

<sup>30</sup> La meta refiere a la cantidad de puntos de carga instalados con medios de implementación adicionales específicos como porcentaje del total de puntos de carga proyectados.

<sup>31</sup> La meta se mide como cantidad de vehículos livianos eléctricos como porcentaje del parque total de vehículos livianos. Esta meta es adicional a la meta incondicional.

<sup>32</sup> Procesos Industriales y Uso de Productos (IPPU por sus siglas en inglés).

<sup>33</sup> Agricultura, el Sector Forestal y Cambio de Uso de Suelo (AFOLU, por sus siglas en inglés).

**Tabla 5: Objetivos de mitigación de GEI a 2030 globales asumidos de forma condicional por Uruguay en su CDN2**

	Reducción incremental al nivel de emisiones definido en la meta incondicional	Sector del INGEI incluidos (sin incluir la categoría 3.B. Tierras) *
CO2	960	Energía, IPPU, AFOLU y Desechos 19,1% de las emisiones de GEI INGEI 2019 en GWP100 AR5
CH4	61	Energía, AFOLU y Desechos 60,5% de las emisiones de GEI INGEI 2019 en GWP100 AR5
N2O	2	Energía, IPPU, AFOLU (excepto subcategoría 3.C.4. fuente FSOM), Desechos 18,9% de las emisiones de GEI INGEI 2019 en GWP100 AR5

\* La categoría 3.B. Tierras incluye las emisiones y remociones de los cambios en los reservorios de carbono correspondientes a la biomasa viva, a la materia orgánica muerta y del suelo en tierras forestales, de cultivo, pastizales, asentamientos y otros tipos de tierras.

Fuente: CDN2, Ministerio de Ambiente (2022)

Al igual que la CDN1, la CDN2 incluye las medidas de mitigación a 2025 relacionadas con el sector de transporte. Cabe destacar que aún no existe un reporte del avance de estas medidas. Como en el caso de la CDN1, existen medidas que están en mayor o menor medida vinculadas a la logística. Las medidas que se consideran mayormente vinculadas a la logística están resaltadas en amarillo. A continuación, se mencionan las mismas con la misma redacción que fueron presentadas en el documento de la CDN2:

**Tabla 6. Medidas a 2025 relacionadas con el transporte incluidas en la CDN2.**

<b>Medida Incondicional:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>A 2030 se ha profundizado la incorporación de vehículos eléctricos y la infraestructura de carga correspondiente acelerando la disponibilidad de cargadores rápidos y ultrarrápidos.</b> En el caso del transporte colectivo de pasajeros, se modifica el subsidio a la tarifa de forma de dar mayor impulso a la movilidad cero emisiones.</li> </ul>
<b>Medidas Condicionales:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>A 2030 se han incorporado al parque automotor 600 vehículos de transporte de carga que funcionan con celdas de hidrógeno.</b></li> <li>• <b>A 2030 se han incorporado alternativas renovables en el gasoil a través del co-procesamiento de grasas y aceites en refinería y/o mezclas de biocombustibles hasta un 7%.</b></li> <li>• <b>A 2030 se ha aumentado el porcentaje de mezcla de bioetanol en gasolinas hasta 11%.</b></li> <li>• <b>A 2026 se ha elaborado el Plan de Movilidad Eléctrica que integra las distintas líneas de acción en equipos e infraestructura y alinea los esfuerzos con la Estrategia Climática de Largo Plazo.</b></li> <li>• A 2030 se ha desarrollado regulación, capacidades e incentivos en el marco de la implementación de la Hoja de ruta del Hidrógeno Verde.</li> <li>• A 2030 el 30% de las ventas de vehículos livianos de pasajeros 0 km corresponde a vehículos eléctricos.</li> </ul>

Fuente: CDN2, Ministerio de Ambiente (2022)

### 3.3. Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP).

Por su incidencia en las emisiones totales de CO<sub>2</sub>, el transporte juega un rol central para alcanzar la meta aspiracional de CO<sub>2</sub> neutralidad a 2050 (es decir, cero emisiones netas, emisiones menos remociones, de CO<sub>2</sub>).

En la ECLP, la descarbonización del transporte se proyecta a partir del cambio de fuente, es decir de la sustitución de combustible fósil por fuentes renovables y electricidad al impulso de vehículos eléctricos a batería (BEV) y la incorporación de vehículos a hidrógeno verde (H<sub>2</sub>).

Cabe señalar que en la ECLP no se incluyeron potenciales impactos por cambios de modos, ni cambios en los recorridos anuales. En particular para el sector de transporte de carga no se consideró sustitución del transporte carretero por otros modos de transporte (como ferroviario, marítimo y fluvial). Asimismo, no se consideraron los sectores fluvial, marítimo y aéreo.

En ese marco, las metas aspiracionales a 2050 relacionadas al transporte de carga presentadas en la ECLP son:

- A 2040 los vehículos nuevos de carga con peso bruto total menor a 7,5 toneladas son cero emisiones.
- A 2045 todos los vehículos nuevos de carga son cero emisiones.

De esta forma, el escenario aspiracional proyecta que un 91,5% del parque de los vehículos utilitarios serán BEV y un 52,1% de los camiones serán BEV o H<sub>2</sub> a 2050. Los camiones chicos o livianos de menor peso bruto total (PBT) serán sustituidos por vehículos eléctricos a batería (BEV) mientras que los pesados por vehículos de celdas de combustible alimentados por hidrógeno (H<sub>2</sub>). Cabe destacar que ambos escenarios consideran mezcla de biocombustibles (5% de biodiesel en gasoil y 5% de etanol en gasolinas)<sup>34</sup>. En la siguiente tabla se presenta la evolución proyectada del parque de vehículos utilitarios y de carga en el escenario tendencial ("business-as-usual") y el escenario aspiracional en el que se alcanza la CO<sub>2</sub> neutralidad en 2050.

**Tabla 7. Parque en 2019 de vehículos utilitarios y de carga y porcentajes de penetración BEV y H<sub>2</sub> correspondientes, según escenario de la ECLP.**

Categoría	Parque en 2019 (unidades)	Porcentaje del Parque					
		2030		2040		2050	
		Escenario Tendencial	Escenario Aspiracional	Escenario Tendencial	Escenario Aspiracional	Escenario Tendencial	Escenario Aspiracional
Utilitarios	59.665	4,3% (BEV)	17,3% (BEV)	29,6% (BEV)	67,9% (BEV)	72% (BEV)	91,5% (BEV)
Carga	54.906	0,3% (BEV)	1,2% (BEV/H <sub>2</sub> )	3,8% (BEV)	17,6% (BEV/H <sub>2</sub> )	22,7% (BEV)	52,1% (BEV/H <sub>2</sub> )

Fuente: ECLP (2021)

### 3.4. Plan Nacional de Adaptación para la Zona Costera.

En noviembre de 2021, Uruguay presentó ante la CMNUCC su primer Plan Nacional de Adaptación para la zona costera (PNA-Costas). El documento tiene el objetivo dar una orientación estratégica para profundizar, ampliar, replicar y/o transformar acciones de adaptación en la zona costera de Uruguay.

Cabe destacar que, dentro de sus medidas, incluye acciones relacionadas a la infraestructura de puertos. En particular:

- Análisis y evaluación de riesgos operativos y estructurales de puertos que incorporan escenarios de Cambio Climático.

<sup>34</sup> Actualmente sólo está vigente por Ley la mezcla de biodiesel en gasoil.

- Estudio de reacondicionamiento o adaptación de infraestructuras críticas comprometidas.

### 3.5. Emisiones de CO2 del transporte en Uruguay.

En 2022, el transporte generó el 57% de las emisiones de CO2 del sector energético (BEN, 2022), alcanzando a 4.131 Gg de CO2. El transporte por carretera explica el 90% de esas emisiones, debido a que es el modo más utilizado y a su dependencia en los combustibles fósiles (gasolina y gasoil). A su vez, el transporte de carga por carretera emite en torno del 60% de las emisiones de CO2 del sector de transporte (UM, 2020).

La descarbonización del transporte ha sido lenta en Uruguay. Por ejemplo, la incorporación de vehículos eléctricos aún es poco significativa y al cierre de 2022, 0,2% de los camiones y 0,7% de los vehículos utilitarios eran eléctricos. La lenta incorporación vehículos eléctricos se explica por diferentes tipos de motivos. Por un lado, la tecnología aún no alcanza en nivel de desarrollo suficiente para cubrir determinados tipos de trayectos. Asimismo, aún se requiere seguir incorporando infraestructura de carga a nivel de los principales corredores logísticos. Finalmente, se requieren de herramientas de financiamiento que permitan afrontar los altos costos iniciales asociados a la adquisición de vehículos híbridos y eléctricos.

## 4. Desafíos para el sector logístico a la luz de su contribución al problema del cambio climático y las metas de Uruguay ante el Acuerdo de París.

### 4.1. La descarbonización de las actividades logísticas: marco conceptual.

La descarbonización del transporte puede ser analizada a través de un marco conceptual de cinco niveles propuesto por McKinnon (2023 (b)), adaptado a partir del marco conocido como ASIF por sus siglas en inglés (Avoid-Shift-Improve-Fuel (Schipper and Marie-Lilliu (1999))). Los cinco niveles son: actividad, cambio modal, utilización de vehículos, eficiencia energética y contenido de carbono de la energía. A continuación, se describen los niveles siguiendo a McKinnon (2023 (b)).

**Actividad.** Refiere a la demanda por transporte de carga, medida usualmente por toneladas-kilómetros. En particular refiere a la demanda de productos y a la distancia recorrida para su transporte. Desde el punto de vista de la descarbonización, el objetivo de este nivel es desacoplar la evolución de las toneladas-kilómetros del crecimiento económico y así reducir la intensidad de emisiones del transporte de carga en la economía. Ese objetivo se puede alcanzar optimizando el contenido material de la economía a través de medidas como el reciclaje/re-uso (aspecto no relacionado a la logística) o las distancias o las conexiones en las cadenas de suministro (procesamiento, almacenamiento o manipulación de los productos).

**Cambio modal.** Refiere a como se distribuye el transporte de mercaderías a través de los diferentes modos (carretero, marítimo, fluvial, aéreo, férreo). La intensidad de las emisiones de CO2 (esto es, emisiones de CO2 por kilómetro recorrido) varían significativamente según modo de transporte. Parte de las estrategias de descarbonización tendrán que tener en cuenta esta intensidad de emisiones y promover una distribución modal que propicie un transporte de mercancías bajo en emisiones.

**Utilización de vehículos.** Refiere al peso o volumen de carga transportados por vehículo. En efecto, está relacionado a la optimización de la utilización de los vehículos, disminuyendo el tráfico requerido para trasladar una unidad de carga. Por ejemplo, la reducción de viajes con vehículos vacíos o subcargados pueden disminuir sustancialmente la intensidad de carbono de las operaciones de transporte de mercancías por carretera. El objetivo de este nivel es, entonces, maximizar la carga dentro de los límites permitidos.

**Eficiencia Energética.** Refiere al consumo de combustible por kilómetro. Abarca acciones a nivel de la gestión de las operaciones de la carga, medidas relacionadas al manejo de los vehículos, entre otros.

**Contenido de carbono de la fuente de energía o combustible.** Refiere al carbono contenido en los combustibles utilizados para el transporte. Es un nivel crítico ya que la descarbonización del sector de

transporte descansa esencialmente de la sustitución de combustible fósil por combustibles bajos en carbono.

#### 4.2. Desafíos de la descarbonización de las actividades logísticas a nivel internacional y en Uruguay.

Para el sector logístico, el desafío es satisfacer la demanda creciente de comercio de mercancías al mismo tiempo que reduce las emisiones de CO<sub>2</sub>, es decir reduce su dependencia de los combustibles fósiles. Siguiendo a Mckinnon (2023 (b)) a continuación se presentan los desafíos para la descarbonización del sector logístico para cada nivel del marco conceptual.

**Actividad.** En este nivel se abordan las acciones que contribuyan a reducir la demanda de transporte, medida en toneladas-kilómetros. Generalmente existe reticencia por parte de los gobiernos a tomar acciones que restrinjan procesos logísticos debido al impacto negativo que pueden tener sobre la actividad económica del país. Este desafío es particularmente relevante para economías como la de Uruguay, cuya demanda de transporte está fuertemente vinculada al crecimiento económico. La optimización de las conexiones de las cadenas de suministro que pueden derivar en menores emisiones de CO<sub>2</sub>, pueden generar desafíos para nuestro país como Centro de Distribución Regional (CDR).

**Cambio modal.** A nivel de transporte de carga, las redes ferroviarias y las vías navegables internas son las que presenta menor intensidad de carbono. Sin embargo, la disponibilidad de infraestructura ferroviaria y fluvial es reducida, debido al bajo nivel de inversiones en este tipo de infraestructura. A lo largo de la historia se ha verificado un desbalance en la inversión de infraestructura a favor de la carretera en detrimento respecto de otras con menor intensidad de carbono como la ferroviaria y la fluvial. Uruguay es un ejemplo de este tipo de desafíos. El transporte de la carga descansa esencialmente en el modo carretero, con escasa participación del resto de los modos de transporte. El desarrollo del modo ferroviario y fluvial representa un desafío y una oportunidad para la descarbonización del transporte en Uruguay.

**Utilización de los vehículos.** Otros de los desafíos para la descarbonización es la subutilización o sobreutilización de la capacidad de carga. Existen diversas razones que pueden llevar a este subóptimo, entre las que se encuentran las relacionadas al mercado, a la regulación, a la infraestructura y a los vehículos. La sobreutilización puede obedecer a factores como: restricciones vehiculares, presiones del mercado y deficiencias regulatorias. En Uruguay, existen alternativas que pueden contribuir a la optimización de la carga de los vehículos, como por ejemplo la habilitación del uso de cambiones bi-trenes y tri-trenes.

**Eficiencia Energética de los Vehículos.** En este nivel, los desafíos tienen que ver con la existencia de subsidios al diésel, infraestructura carretera inadecuada o de baja calidad, flota de vehículos antigua o submantenida, niveles más bajos de modernización con equipos de ahorro de combustible, falta de habilidades para manejo eficiente, sobrecarga de vehículos. Por ejemplo, la edad promedio del parque de camiones de Uruguay es mayor al promedio de América Latina y el Caribe (BID, 2023)<sup>35</sup>.

**Contenido de carbono de la energía o combustible.** Es el único que puede garantizar que las emisiones del sector vayan a cero. Desde el punto de vista del ciclo de vida (well-to-wheel<sup>36</sup>), el ahorro de emisiones depende de la materia prima utilizada. Los desafíos tienen que ver con el desarrollo de la tecnología, la oferta limitada de nuevos vehículos, alto costo de capital de los nuevos vehículos, aumento de la oferta de vehículos diésel en los mercados emergentes, mercado global de vehículos usados, infraestructura de apoyo, crecimiento proyectado del transporte de carga. Uruguay ha iniciado un camino hacia la electrificación de los vehículos de transporte de carga con determinados programas que incentivan la

---

<sup>35</sup> De acuerdo al informe, la antigüedad promedio de la flota de transporte automotor de carga es de 17 años para Uruguay y de 15,6 años para el promedio de una muestra de países seleccionados de América Latina (Colombia, Rep. Dominicana, Nicaragua, Uruguay, Paraguay, Honduras, Panamá, Costa Rica, Guatemala, México, Chile, Brasil, Argentina, Perú y El Salvador).

<sup>36</sup> Método para evaluar la eficiencia energética y las emisiones de una fuente de energía considerando todo su ciclo de vida, desde la extracción de las materias primas hasta su uso.

incorporación de vehículos eléctricos (como el Proyecto Movés<sup>37</sup> y Subite<sup>38</sup>), pero los resultados aún son poco significativos a nivel agregado. Por otro lado, el desarrollo de Hidrógeno Verde representa una oportunidad para descarbonizar el transporte de carga para trayectos más largos. Uruguay presentó una Hoja de Ruta para el desarrollo de Hidrógeno Verde<sup>39</sup> y está implementando un proyecto piloto para su producción y uso en vehículos de transporte de carga pesada<sup>40</sup>.

## 5. Posibles líneas de acción y recomendaciones de política pública.

Uruguay debe tomar medidas para enfrentar la problemática de cambio climático en el sector logístico. Su posicionamiento estratégico como Hub Logístico y Centro de Distribución Regional (CDR) no debe ignorar estos desafíos si pretende mantenerse como un destino atractivo para la distribución de la carga. Los operadores logísticos pueden contribuir a la optimización del transporte desde una perspectiva ambiental, que considere acciones de mitigación y adaptación al cambio climático.

Siguiendo el marco propuesto por Mckinnon (2023 (b)), a continuación, se presentan algunas posibles líneas de acción y recomendaciones de política pública que pueden contribuir a la mitigación y adaptación al cambio climático en el sector logístico. No pretende ser una lista exhaustiva de acciones, pero sí impulsar la discusión sobre la necesidad de estas u otras medidas respecto de la temática.

Uno de los aspectos en los que Uruguay debería avanzar es en el **desarrollo y fortalecimiento de otros modos de transporte de la carga alternativos al carretero**, en particular el ferroviario y el fluvial. A nivel ferroviario, el Ferrocarril Central constituye un hito trascendental para avanzar en la mejora y el desarrollo de la infraestructura ferroviaria en otras partes del país. A nivel fluvial, los proyectos de las hidrovías Paraguay-Paraná y Laguna Merín representan una oportunidad para fomentar ese modo de transporte, que presentan menor intensidad de carbono. La hidrovía Paraguay-Paraná ya está amenazada por los efectos del cambio climático<sup>41</sup>, por lo cual urge que se aborde este modo de transporte no solo con una perspectiva de mitigación sino también de adaptación y así tomar las acciones necesarias para garantizar su disponibilidad. En tanto, un informe de 2021 elaborado por el Centro de Estudios de la Realidad Económica y Social (CERES), presenta a la mejora medioambiental, en particular “la disminución del uso de combustibles fósiles, al sustituir transporte carretero por acuático” como uno de los beneficios del proyecto de desarrollo de la Cuenca de la Laguna Merín como Polo de Desarrollo<sup>42</sup>.

El gobierno debería evaluar medidas para el despliegue de modos menos intensos en carbono como el ferroviario y el fluvial. Estas medidas podrían incluir, por ejemplo, las relacionadas a la inversión en infraestructura ferroviaria y fluvial, nodal (como en el caso de la Terminal Multimodal Interior Puerto Seco Rivera<sup>43</sup>) o en corredores de transporte de carga integrados. En lo que refiere a los incentivos económicos, estos podrían incluir subsidios a los modos con menor intensidad de carbono (como por ejemplo el Eco-bonus de Suecia y el Ferro-bonus en Italia)<sup>44</sup> o precios al carbono como herramienta para que los modos

---

<sup>37</sup> <https://moves.gub.uy/iniciativas/>

<sup>38</sup> <https://www.gub.uy/ministerio-industria-energia-mineria/node/6188>

<sup>39</sup> <https://www.gub.uy/ministerio-industria-energia-mineria/comunicacion/noticias/hoja-ruta-hidrogeno-verde-uruguay-version-final>

<sup>40</sup> <https://www.gub.uy/ministerio-industria-energia-mineria/comunicacion/noticias/uruguay-da-importante-paso-hacia-desarrollo-del-hidrogeno-verde-concrecion>

<sup>41</sup> <https://www.infobae.com/opinion/2021/06/17/la-hidrovia-y-la-crisis-climatica/>

<https://marketdata.com.py/noticias/internacionales/el-cambio-climatico-afecta-a-la-principal-via-de-salida-de-las-exportaciones-argentinas-35554/>

<sup>42</sup> [https://ceres.uy/index.php/estudios/ficha\\_estudio/17](https://ceres.uy/index.php/estudios/ficha_estudio/17)

<sup>43</sup> <https://www.anp.com.uy/inicio/comunicacion/noticias/anp-informa-sobre-su-proyecto-terminal-multimodal-interior-puerto-seco-rivera-tmiprs>

<sup>44</sup> Eco-Bonus Suecia: <https://maritimemag.com/swedish-government-awards-eco-bonus-to-shipping-firms/>

más intensos en carbono internalicen los costos ambientales (mediante impuestos al carbono o mercados de comercio de emisiones). La digitalización representa otra herramienta que podría servir para fomentar la intermodalidad, en tanto que contribuye a la optimización de las interconexiones entre modos. Un ejemplo es la digitalización en puertos (Smart Port), donde se generan arreglos para el intercambio de información del transporte de carga entre diferentes actores involucrados. Aún más, recientemente se ha comenzado a mencionar el término Sustainable Smart Port (SSP) para hacer referencia a como la digitalización contribuye a hacer los puertos más sostenibles, incluyendo la reducción de emisiones<sup>45</sup>.

En cuanto a la **utilización de los vehículos**, en la medida que la infraestructura lo permita, Uruguay también podría avanzar en las autorizaciones requeridas para habilitar al transporte terrestre de carga en vehículos de mayor capacidad, del tipo bi-trenes o tri-trenes. Uruguay ya avanzó en reglamentaciones para la habilitación de este tipo de vehículos en determinadas actividades y para rutas específicas<sup>46</sup>. De aquí en más, se debe evaluar qué posibilidad existe de extender estas habilitaciones a nuevas rutas y actividades. Para ello, probablemente resulte necesario aumentar los niveles de calidad de la infraestructura vial.

En lo que refiere a la **eficiencia de los vehículos** de transporte de carga, sería relevante avanzar hacia la implementación de la reglamentación del etiquetado que establezca niveles de estándares mínimos de eficiencia, tal como está propuesto en la CDN1. Asimismo, se podría evaluar la necesidad de exigencias respecto a los límites de antigüedad de la flota de camiones.

Para incentivar el **cambio de fuente energética**, el gobierno podría estudiar la factibilidad de utilizar, por ejemplo, mecanismos del precio al carbono para que los vehículos a combustión internalicen los costos de emitir y, de esa forma, se incentive su recambio a vehículos con bajas o cero emisiones (al equilibrase los Costos Totales de Propiedad). Este tipo de incentivo podría efectivizarse mediante, por ejemplo, un Impuesto Específico (IMESI) diferenciado al momento de la adquisición que grave más a los vehículos con más emisiones por kilómetro, una vez se haya implementado el esquema de etiquetado para el transporte de carga. Las modificaciones a los impuestos de este tipo sobre la inversión en vehículos utilitarios deben evaluarse a la luz de los beneficios otorgados por la Ley de Promoción de Inversiones N° 16.906 y el Decreto Reglamentario N° 58/998. Asimismo, podría evaluarse la revisión de los beneficios automáticos establecidos por el artículo 53 del Título 4 de hasta 40% de la inversión en vehículos utilitarios para incentivar los de bajas emisiones. También podrían evaluarse señales de precio al carbono a nivel de los peajes en la circulación por rutas nacionales (ya sea a través de incrementos de los peajes para los vehículos con mayores emisiones o reducción para los vehículos de bajas emisiones), como forma de contribuir a la paridad en el Costo Total de Propiedad (CTP) entre los vehículos combustión y los de bajas emisiones. Un ejemplo de este tipo de incentivo es la nueva reglamentación de peajes en Europa (Eurovignette) que requiere que los peajes a los camiones varíen según las emisiones de CO<sub>2</sub> (Transport & Environment, 2022)<sup>47</sup>. En todos los casos, es preciso señalar que este tipo de medidas de precios al carbono pueden llevarse a cabo en la medida de que existan tecnologías alternativas bajas en emisiones viables que permitan la sustitución de los vehículos a combustión. Adicionalmente, a mediano y largo plazo es importante que el gobierno continúe apoyando el desarrollo de Hidrógeno Verde (H<sub>2</sub>). El H<sub>2</sub> tiene potencial como fuente energética limpia para vehículos de larga distancia. En el corto plazo podrían evaluarse los costos y beneficios de aumentar la mezcla de biocombustibles en gasoil, en línea con los objetivos de la CDN1 y la CDN2.

De forma **transversal**, en los **regímenes de promoción a la inversión** se podría evaluar la incorporación de incentivos adicionales específicos para acciones de mitigación y adaptación al cambio climático en el sector. Por un lado, el régimen de promoción de inversiones administrado por la Comisión de Aplicación de la Ley de Inversiones N° 16.906 (COMAP) podría otorgar puntajes adicionales para proyectos privados

---

Ferro-Bonus Italia: <https://www.ramspa.it/en/new-ferrobonus>

<sup>45</sup> <https://unctad.org/news/sustainable-smart-ports-create-prosperity-all-times-disruption-and-uncertainty>

<sup>46</sup> <https://www.iciforestal.com.uy/uruguay/27578-se-aprueban-los-camiones-tri-trenes-para-las-carreteras-uruguayas>

<sup>47</sup> Para avanzar en este tipo de medidas es relevante desarrollar peajes basados en la distancia.

de inversión logística que contribuyan a la reducción de emisiones (puntos de recogida y entrega, logísticas de masas, o programas de concientización) o a la adaptación al clima. Para esto sería relevante trabajar en una taxonomía que clasifique el tipo de inversiones a incentivar en el sector<sup>48</sup>. Adicionalmente, podrían evaluarse incentivos adicionales en los regímenes de puertos y aeropuertos libres, zonas francas y depósitos aduaneros cuando se realicen acciones alineadas con el cumplimiento de los objetivos de las CDN. También podría evaluarse incluir en los requisitos para la certificación de Operador Económico Calificado (OEC), que otorga la Dirección Nacional de Aduanas (DNA), el compromiso de la empresa en alinear su actividad con los objetivos de las CDN del país.

Asimismo, el gobierno debería incentivar la inversión y potenciar el apoyo **en investigación y desarrollo** de conocimiento en tecnologías y alternativas para la descarbonización del sector. Fomentar investigaciones en el marco de la ANII es una buena medida para encontrar soluciones innovadoras en el sector.

Para llevar a cambio medidas de mitigación y adaptación al cambio climático también es deseable que existan **mandatos institucionales** que guíen estas políticas. Por un lado, los reguladores del transporte podrían establecer este tipo de mandatos de forma de guiar las acciones públicas y privadas en mitigación y adaptación al cambio climático. Asimismo, las operadoras logísticas pueden alinear sus estrategias de negocio con esos mandatos y con los compromisos internacionales del país (como las CDN).

En nuestro país existen algunos avances en ese sentido. Por ejemplo, a nivel aeroportuario, cabe mencionar que Latin America Cargo City - Terminal de Cargas del Uruguay (LACC-TCU), que opera el transporte aéreo de cargas en el Aeropuerto de Internacional de Carrasco (AIC), incluye una sección dedicada a la Acción Climática en su Reporte de Sostenibilidad. En esa sección se menciona que la empresa tiene proyectos y programas de gestión eficiente de la energía, el uso responsable de los recursos y la reducción de la huella de carbono<sup>49</sup>. En 2021, la empresa actualizó la Política Medioambiental del AIC con el fin de establecer los lineamientos principales de prácticas sostenibles para reducir las emisiones de GEI. Tiene el objetivo de ser carbono neutral a 2050. Además, participa del programa internacional Airport Carbon Accreditation (ACA) del Airports Council International (ACI), y cuenta con un nivel 2 de certificación<sup>50</sup>. En ese contexto, la empresa posee indicadores de monitoreo definidos especialmente, donde se destacan la eficiencia en el consumo de energía eléctrica medida en Kw/m<sup>2</sup> y la reducción de la generación de CO<sub>2</sub> medida en consumo de gasoil año anterior / consumo de gasoil año actual. LACC-TCU reporta las emisiones de sus operaciones con alcance 1 (emisiones directas de las instalaciones propias u operadas, incluyendo comercios, depósitos, y centros de distribución más las emisiones de los vehículos de la compañía) y alcance 2 (incluye emisiones de la electricidad utilizada en los comercios, centros de distribución y otras instalaciones), y presenta un indicador de intensidad de emisiones respecto de la cantidad de pasajeros. Finalmente, cabe señalar que Corporación América, empresa de la cual es parte LACC-TCU, integra el Clean Skies for Tomorrow Coalition (ahora Airports of Tomorrow<sup>51</sup>) desde 2021, una iniciativa del WEF que pretende acelerar el desarrollo de combustibles de aviación sostenibles SAF (Sustainable Aviation Fuel) para que la aviación mundial utilice un 10% de SAF en 2030 y, de este modo,

---

<sup>48</sup> Uno de los objetivos específicos establecidos en la Hoja de Ruta del Departamento de Sostenibilidad del Banco Central del Uruguay, es "colaborar con otras autoridades públicas en la construcción de un plan para la adopción de taxonomía de actividades económicas sostenibles que asegure la comparabilidad, interoperabilidad, transparencia y consistencia, contemplando los compromisos climáticos del país". Sería relevante que el sector logístico pueda aportar al desarrollo de esa taxonomía.

<sup>49</sup> LACC-TCU cuenta con un Plan de Eficiencia conformado por los siguientes 5 pilares: 1) generación de energía fotovoltaica, 2) instalación de bombas de calor eléctricas para calefacción y eliminación de calderas a gas natural, 3) recambio de luminarias a tecnología LED, 4) recambio parcial de flota de vehículos eléctricos e instalación de cargadores en el parking para el público en general, 5) recambio de ventiladores de potencia conmutada que modulan su velocidad. Asimismo, la empresa cuenta con un Comité de Medio Ambiente que definió en 2022 cuatro indicadores de sustentabilidad que comenzarán a medirse anualmente en 2023: i) emisiones de CO<sub>2</sub>, ii) gestión de residuos sólidos, iii) gestión de la energía, y iv) incidencias medioambientales.

<sup>50</sup> <https://www.airportcarbonaccreditation.org/carrasco-international-airport-goes-a-level-higher/>

<sup>51</sup> <https://initiatives.weforum.org/airports-of-tomorrow/home>

lograr cero emisiones netas en 2050. Así, LACC- TCU presenta un abordaje relevante del cambio climático desde la perspectiva de la mitigación. No obstante, este abordaje podría fortalecerse si se incorporara la perspectiva de la adaptación a eventos climáticos extremos (vientos fuertes, tormentas y precipitaciones intensas, olas de calor) de forma de evaluar sus potenciales impactos en las operaciones aeroportuarias.

Por su parte, a nivel portuario, en 2019 la Administración Nacional de Puertos (ANP) actualizó su Declaración de Principios Ambientales. El Principio 1 de esa Declaración establece "Respetar la legislación ambiental nacional vigente así como aquellos convenios, directrices, resoluciones internacionalmente ratificados por la República Oriental del Uruguay y orientados en su conjunto a proteger el medio ambiente portuario". Asimismo, desde 2022 cuenta con una Política Ambiental del Puerto de Montevideo. En su punto 2 dicha Política expresa su compromiso de "establecer metas y objetivos que procuren controlar las emisiones hacia tierra, mar y aire, tendiendo a la mejora ambiental continua de las actividades portuarias establecidas en su alcance". No obstante, si bien contar con esa Declaración y esa Política representa un avance en términos de los mandatos institucionales necesarios, podría fortalecerse si estos documentos incorporarán explícitamente la relevancia de adaptarse a los efectos del cambio climático y de realizar acciones para mitigar las emisiones que ocurren en el Puerto de Montevideo y en el resto de los puertos del país. Por ejemplo, si bien dentro de los indicadores de Manejo Ambiental del Puerto de Montevideo se incluye a la huella de carbono (tonCO<sub>2</sub>e), no se presenta el vínculo de ese indicador con el cambio climático y tampoco existen indicadores que midan las vulnerabilidades frente al cambio climático. En tanto, el último reporte ambiental del Puerto de Montevideo, publicado en junio de 2022, no menciona el cambio climático. En ese contexto, la Declaración de los Principios Ambientales y la Política Ambiental del Puerto de Montevideo podrían actualizarse de forma de explicitar los desafíos del cambio climático, en particular la necesidad de mitigar el cambio climático y de adaptación al mismo para reducir la vulnerabilidad de los puertos frente a eventos climáticos extremos.

Por parte de los operadores portuarios, cabe mencionar que la Terminal Cuenca del Plata (TCP) menciona en su página web acciones de mitigación al cambio climático con el objetivo de acompañar la propuesta de MARPOL de reducción de emisiones de los buques portacontenedores alineados con los objetivos del milenio y la iniciativa de Puerto Verde a la cual suscribió ANP en 2019. En particular, mencionan<sup>52</sup>: i) generación de energía eólica (proyecto de la instalación de aerogeneradores en Puntas de Sayago), ii) provisión de energía eléctrica a navieras cuando sus buques están operando en TCP o amarrados a sus muelles, iii) considerar en el incremento y recambio de flota de equipos la incorporación del uso de energía eléctrica en mayor cantidad en detrimento de combustibles fósiles, así como que las máquinas sean del más alto nivel de ecoeficiencia de acuerdo a los más altos estándares de la técnica. No se realizan menciones a acciones para adaptarse al cambio climático.

Por otro lado, es importante mencionar que los **mercados de carbono** pueden resultar una alternativa interesante para que las empresas privadas realicen inversiones logísticas que mitiguen emisiones y al mismo tiempo sean recompensadas por las emisiones GEI que se reduzcan. Esto podría lograrse a través de los mercados de carbono voluntarios (con certificaciones por empresas como Verra o Gold Standard) o en mercados regulados como el propuesto por el artículo 6 del Acuerdo de París, siempre que haya autorización por parte del gobierno. Un ejemplo bajo este caso lo representa el Acuerdo para la transferencia de resultados de mitigación entre Uruguay y Suiza.

Por todo lo anterior, Uruguay, como Hub Logístico y CDR, debe integrar la mitigación y la adaptación al cambio climático en su planificación estratégica. En particular, será relevante estudiar los pros y contras de las acciones de mitigación, como la optimización de las distancias recorridas, sobre el CDR.

Con la emisión del Bono Indexado a Indicadores de Cambio Climático (BIICC) Uruguay se comprometió financieramente a la reducción de emisiones GEI a 2025 (expresada en un indicador expresado en CO<sub>2</sub> equivalente sobre PIB, que agrega los tres principales GEI de Uruguay) de forma consistente con los objetivos globales de la CDN1. El marco de emisión del bono plantea como un desafío pendiente la descarbonización del transporte, y por tanto es un sector clave en la estrategia para alcanzar las metas de

---

<sup>52</sup> <https://www.terminaltcp.com.uy/sostenibilidad/>

la CDN1 y del BIICC. Así, se puede afirmar que existen claros incentivos para que el gobierno tome acciones necesarias para propiciar la descarbonización del sector.

En particular, parecen que están dadas las condiciones para que se tomen medidas de política fiscal, en particular la ejecución de inversiones públicas con impacto para la descarbonización del sector, y de política tributaria, dando los incentivos correctos a través de modificaciones impositivas (como el IMESI al CO2) o de renuncia fiscal (exoneración de impuestos), tal como fue mencionado previamente.

Ya existen propuestas para crear un mercado de emisiones de carbono en Uruguay, al estilo, por ejemplo, de Nueva Zelanda, como una herramienta para reducir emisiones<sup>53</sup>. El sector logístico debe prepararse anticipadamente a este tipo de iniciativas para tener una transición suave hacia la descarbonización.

En conjunto, abordar la problemática del cambio climático, tanto desde la perspectiva de la mitigación de emisiones GEI como de adaptación a los eventos climático extremos, representa una oportunidad para posicionarse no solo como Hub Logístico y CDR con los atributos positivos conocidos (ubicación, regímenes de puerto y aeropuerto libre, entre otros) sino también como un **Hub Logístico Sostenible**<sup>54</sup>.

---

<sup>53</sup> "Mercado de permisos de emisiones: un camino para que el Uruguay cumpla con sus metas ambientales"  
<https://www.elobservador.com.uy/nota/mercado-de-permisos-de-emisiones-un-camino-para-que-el-uruguay-cumpla-con-sus-metas-ambientales-202411142339>

<sup>54</sup> Un ejemplo de este tipo de iniciativa es la Declaración de Helsingborg coordinada por la Ciudad de Helsingborg. La Declaración de Helsingborg es una iniciativa en la que la ciudad colabora con las partes interesadas de toda la cadena logística para convertir la región de Helsingborg en el centro logístico más sostenible y dinámico de Europa<sup>54</sup>.

## 6. Referencias

- BEN (2022). Balance Energético Nacional 2022. Ministerio de Industria, Energía y Minería. <https://ben.miem.gub.uy/>
- BID (2023). Transporte 2050: el camino hacia la descarbonización y la resiliencia climática en América Latina y el Caribe. <http://dx.doi.org/10.18235/0005196>
- C40 Cities (2016). C40 Good Practice Guides: Rotterdam - Climate Change Adaptation Strategy. <https://www.c40.org/case-studies/c40-good-practice-guides-rotterdam-climate-change-adaptation-strategy/#:~:text=Rotterdam's%20adaptation%20system%20is%20based,%2Fouter%2Ddyke%E2%80%9D%20approach.>
- CDN1, Ministerio de Ambiente (2017). Primera Contribución Determinada a nivel Nacional. Ministerio de Ambiente. <https://www.gub.uy/ministerio-ambiente/comunicacion/publicaciones/primera-contribucion-determinada-nivel-nacional#:~:text=La%20Contribuci%C3%B3n%20Determinada%20a%20Nivel,Pol%C3%ADtica%20Nacional%20de%20Cambio%20Clim%C3%A1tico.>
- CDN2, Ministerio de Ambiente (2022). Segunda Contribución Determinada a nivel Nacional. Ministerio de Ambiente. <https://www.gub.uy/ministerio-ambiente/comunicacion/noticias/uruguay-presento-su-segunda-contribucion-determinada-nivel-nacional>
- CMNUCC (n.d. (a)). Status of Ratification of the Convention. <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-convention/status-of-ratification-of-the-convention>
- CMNUCC (n.d. (b)). Paris Agreement - Status of Ratification. <https://unfccc.int/es/node/513>
- CMNUCC (n.d. (c)). ¿Qué es el Acuerdo de París? <https://unfccc.int/es/most-requested/que-es-el-acuerdo-de-paris#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20el%20Acuerdo%20de%20Par%C3%ADs%3F,-Progress%20Tracker&text=El%2012%20diciembre%20de%202015,con%20bajas%20emisiones%20de%20carbono.>
- CMNUCC (2023 (a)). Long-term low-emission development strategies. Synthesis report by the secretariat. <https://unfccc.int/documents/632339>
- CMNUCC (2023 (b)). Draft text on matters relating to Article 6 of the Paris Agreement: Work programme under the framework for non-market approaches referred to in Article 6, paragraph 8, of the Paris Agreement. [https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Art.\\_6.8\\_decision.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Art._6.8_decision.pdf)
- ECLP (2021). Estrategia Climática de Largo Plazo. Ministerio de Ambiente. <https://www.gub.uy/ministerio-ambiente/politicas-y-gestion/estrategia-climatica-largo-plazo-uruguay>
- Henning, T. (2017). Integrating Climate Change into Road Asset Management. <http://hdl.handle.net/10986/26505>
- ICAO (n.d.(a)). CORSIA Participating States for 2023. [https://www.icao.int/environmental-protection/CORSIA/Pages/CORSIA\\_participating\\_States.aspx](https://www.icao.int/environmental-protection/CORSIA/Pages/CORSIA_participating_States.aspx)
- ICAO (n.d.(b)). Climate Resilient Airports. <https://www.icao.int/environmental-protection/Documents/Climate%20resilient%20airports.pdf>
- IEA (2023). CO2 Emissions in 2022. IEA. Paris <https://www.iea.org/reports/co2-emissions-in-2022>
- IMO (2023). 2023 IMO Strategy on Reduction of GHG Emissions from ships. Annex 15. <https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/Environment/Documents/annex/MEPC%2080/Annex%2015.pdf>
- IPCC (2022). SIXTH ASSESSMENT REPORT. AR6 Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-3/>

- IPCC (2023). Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 35-115, doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647
- ITF (2023). ITF Transport Outlook 2023, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/b6cc9ad5-en>.
- ITF (n.d.). The ITF Modelling Framework (PASTA 2023). <https://www.itf-oecd.org/itf-modelling-framework-1>
- Krantz, R. et al (2022). Alternative fuels: Retrofitting ship engines. INSIGHT BRIEFING SERIES. Getting to Zero Coalition. [https://www.globalmaritimeforum.org/content/2022/03/Insight-brief\\_Retrofitting-ship-engines.pdf](https://www.globalmaritimeforum.org/content/2022/03/Insight-brief_Retrofitting-ship-engines.pdf)
- McKinnon (2023 (a)). Preparing Logistics for the Low-Carbon Economy. In: Merkert, R., Hoberg, K. (eds) Global Logistics and Supply Chain Strategies for the 2020s. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-95764-3\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-030-95764-3_6)
- McKinnon (2023 (b)). The Decarbonization of Logistics in Lower Income Countries. Mobility and Transport Connectivity Series. <http://hdl.handle.net/10986/40530>
- Ministerio de Ambiente (n.d.). Política Nacional de Cambio Climático. <https://www.gub.uy/ministerio-ambiente/politicas-y-gestion/politica-nacional-cambio-climatico>
- Transport and Environment (2022). Tolling: the highway to green trucking. <https://www.transportenvironment.org/discover/tolling-the-highway-to-green-trucking/>
- UM (2020). Transporte Eléctrico de Carga: Análisis de los desafíos para su introducción en Uruguay. Análisis comparativo de emisiones de contaminantes. <https://www2.um.edu.uy/camiones-tco/assets/files/Emisiones%20de%20contaminantes.pdf>
- UNCTAD (2023 (a)). Review of Maritime Transport 2023. <https://unctad.org/publication/review-maritime-transport-2023>
- UNCTAD (2023 (b)). An equitable and just transition to low-carbon shipping. <https://unctad.org/node/43484>
- WEF (2024). Global Risks Report 2024. <https://www.weforum.org/publications/global-risks-report-2024/>
- Yang, Y. E. & Ge, Y. E. (2020). Adaptation strategies for port infrastructure and facilities under climate change at the Kaohsiung port. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2020.06.019>
- Xia, J. (2021). Comparison of port climate change adaptation strategy and climate change mitigation strategy based on the case study of Shanghai port. [https://commons.wmu.se/all\\_dissertations/1621/](https://commons.wmu.se/all_dissertations/1621/)

## 7. Glosario de términos clave

<p><b>Acuerdo de París (AP)</b></p>	<p>El 12 diciembre de 2015, en la COP21 de París, las Partes de la CMNUCC alcanzaron un acuerdo histórico para combatir el cambio climático y acelerar e intensificar las acciones e inversiones necesarias para un futuro sostenible con bajas emisiones de carbono. El Acuerdo de París se basa en la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y, por primera vez, hace que todos los países tengan una causa común para emprender esfuerzos ambiciosos para combatir el cambio climático y adaptarse a sus efectos, con un mayor apoyo para ayudar a los países en desarrollo a hacerlo. Como tal, traza un nuevo rumbo en el esfuerzo climático mundial. (CMNUCC, n.d.(a))</p>
<p><b>Adaptación (al cambio climático)</b></p>	<p>En sistemas humanos, el proceso de ajuste al clima actual o esperado y sus efectos, con el fin de moderar el daño o aprovechar oportunidades beneficiosas. En sistemas naturales, el proceso de ajuste al clima actual y sus efectos; la intervención humana puede facilitar el ajuste al clima esperado y sus efectos. (Traducción al español de IPCC, 2023)</p>
<p><b>AFOLU</b></p>	<p>Agricultura, el Sector Forestal y Cambio de Uso de Suelo (AFOLU, por sus siglas en inglés).</p>
<p><b>Agenda 2030</b></p>	<p>Una resolución de la ONU en septiembre de 2015 adoptando un plan de acción para las personas, el planeta y la prosperidad en un nuevo marco de desarrollo global fundamentado en los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ONU, 2015). (Traducción al español de IPCC, 2023)</p>
<p><b>Business-as-usual</b></p>	<p>El término "business-as-usual" se ha utilizado para describir un escenario que asume que no se implementarán políticas adicionales más allá de las que están actualmente en vigor y que los patrones de desarrollo socioeconómico son consistentes con las tendencias recientes. El término ahora se utiliza con menos frecuencia que en el pasado. (Traducción al español de IPCC, 2023)</p>
<p><b>Calentamiento global</b></p>	<p>El calentamiento global se refiere al aumento de la temperatura superficial global en relación con un período de referencia base, promediando durante un período suficiente para eliminar las variaciones interanuales (por ejemplo, 20 o 30 años). Una elección común para el período de referencia es 1850-1900 (el período más temprano de observaciones confiables con cobertura geográfica suficiente), con períodos de referencia más modernos utilizados dependiendo de la aplicación. (Traducción al español de IPCC, 2023).</p>
<p><b>Cambio Climático</b></p>	<p>Un cambio en el estado del clima que puede ser identificado (por ejemplo, mediante pruebas estadísticas) por cambios en la media y/o la variabilidad de sus propiedades y que persiste durante un período prolongado, típicamente décadas o más. El cambio climático puede ser debido a procesos internos naturales o a forzamientos externos como las modulaciones de los ciclos solares, erupciones volcánicas y cambios antropogénicos persistentes en la composición de la atmósfera o en el uso del suelo. Cabe destacar que la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), en su Artículo 1, define el cambio climático como: "un cambio del clima que se atribuye directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y que es además diferente de la variabilidad climática natural observada en períodos de tiempo comparables". La CMNUCC hace así una distinción entre el cambio climático atribuible a actividades humanas que alteran la composición atmosférica y la variabilidad climática atribuible a causas naturales. (Traducción al español de IPCC, 2023).</p>

<p><b>Carbono neutralidad</b></p>	<p>Condición en la cual las emisiones antropogénicas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) asociadas con un sujeto son equilibradas por las remociones antropogénicas de CO<sub>2</sub>. El sujeto puede ser una entidad como un país, una organización, un distrito o un producto, o una actividad como un servicio y un evento. La neutralidad de carbono a menudo se evalúa durante el ciclo de vida, incluidas las emisiones indirectas ('alcance 3'), pero también puede limitarse a las emisiones y remociones, durante un período especificado, sobre las cuales el sujeto tiene control directo, según lo determine el esquema relevante. [Nota 1: La neutralidad de carbono y las emisiones netas de CO<sub>2</sub> cero son conceptos superpuestos. Los conceptos pueden aplicarse a escalas globales o subglobales (por ejemplo, regional, nacional y subnacional). A escala global, los términos neutralidad de carbono y emisiones netas de CO<sub>2</sub> cero son equivalentes. A escalas subglobales, las emisiones netas de CO<sub>2</sub> cero se aplican generalmente a emisiones y remociones bajo control directo o responsabilidad territorial de la entidad informante, mientras que la neutralidad de carbono generalmente incluye emisiones y remociones dentro y más allá del control directo o responsabilidad territorial de la entidad informante. Las reglas de contabilidad especificadas por programas o esquemas de gases de efecto invernadero (GEI) pueden tener una influencia significativa en la cuantificación de emisiones y remociones relevantes de CO<sub>2</sub>. Nota 2: En algunos casos, lograr la neutralidad de carbono puede depender del uso suplementario de compensaciones para equilibrar las emisiones que permanecen después de que se tengan en cuenta las acciones realizadas por la entidad informante.] (Traducción al español de IPCC, 2023)</p>
<p><b>Concentraciones atmosféricas</b></p>	<p>Cantidad de un producto químico en un volumen o peso particular de aire, agua, suelo u otro medio en la atmósfera. (Traducción al español de EPA, n.d.)</p>
<p><b>Conferencia de las Partes de la CMNUCC</b></p>	<p>El órgano supremo de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). Está compuesto por más de 180 naciones que han ratificado la Convención. Su primera sesión se celebró en Berlín, Alemania, en 1995 y se espera que continúe reuniéndose de manera anual. El rol de la COP es promover y revisar la implementación de la Convención. Periódicamente revisará los compromisos existentes a la luz del objetivo de la Convención, los nuevos hallazgos científicos y la efectividad de los programas nacionales de cambio climático. Ver Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. (Traducción al español de EPA, n.d.)</p>
<p><b>Contribuciones Determinadas a nivel Nacional (CDN)</b></p>	<p>Las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (CDN) son compromisos climáticos nacionales establecidos por los países en el marco del Acuerdo de París, que detallan lo que harán para cumplir el objetivo de limitar un aumento medio de la temperatura mundial a 1,5 °C, adaptarse al impacto climático y garantizar una financiación suficiente para lograr estas metas. (PNUD, 2023a).</p>
<p><b>Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)</b></p>	<p>La CMNUCC fue adoptada en mayo de 1992 y abierta para su firma en la Cumbre de la Tierra de 1992 en Río de Janeiro. Entró en vigor en marzo de 1994 y, hasta septiembre de 2020, contaba con 197 Partes (196 Estados y la Unión Europea). El objetivo último de la Convención es la "estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera en un nivel que impida una interferencia antropogénica peligrosa en el sistema climático" (CMNUCC, 1992). Las disposiciones de la Convención son perseguidas e implementadas por dos tratados adicionales: el Protocolo de Kyoto y el Acuerdo de París. (Traducción al español de IPCC, 2023).</p>
<p><b>Emisiones antropogénicas</b></p>	<p>Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), precursores de GEI y aerosoles causados por actividades humanas. Estas actividades incluyen la</p>

	<p>quema de combustibles fósiles, la deforestación, el uso del suelo y cambios en el uso del suelo (LULUC), la producción de ganado, la fertilización, la gestión de residuos y los procesos industriales. (Traducción al español de IPCC, 2023)</p>
<p><b>Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP)</b></p>	<p>El Artículo 4.19 del Acuerdo de París señala que es necesario que los países formulen y presenten estrategias climáticas a largo plazo con la mira puesta en la mitad del siglo o el año 2050 ante la secretaría de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). A estos documentos a veces se los denomina de otras formas, como “estrategias de desarrollo con bajas emisiones” o, por su abreviación en inglés, “LTS” o “LT-LEDS”. (PNUD, 2023b).</p>
<p><b>Evento climático extremo</b></p>	<p>La ocurrencia de un valor de una variable meteorológica o climática por encima (o por debajo) de un valor umbral cerca de los extremos superiores (o inferiores) del rango de valores observados de la variable. Por definición, las características de lo que se llama clima extremo pueden variar de un lugar a otro en un sentido absoluto. Cuando un patrón de clima extremo persiste durante algún tiempo, como una temporada, puede clasificarse como un evento climático extremo, especialmente si produce un promedio o total que es extremo en sí mismo (por ejemplo, alta temperatura, sequía o lluvias intensas durante una temporada). Para simplificar, tanto los eventos meteorológicos extremos como los eventos climáticos extremos se denominan colectivamente como extremos climáticos. (Traducción al español de IPCC, 2023).</p>
<p><b>Gases de Efecto Invernadero (GEI).</b></p>	<p>Los componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropogénicos, que absorben y emiten radiación en longitudes de onda específicas dentro del espectro de radiación emitido por la superficie terrestre, por la atmósfera misma y por las nubes. Esta propiedad causa el efecto invernadero. El vapor de agua (H<sub>2</sub>O), el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), el óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), el metano (CH<sub>4</sub>) y el ozono (O<sub>3</sub>) son los principales Gases de Efecto Invernadero (GEI) en la atmósfera terrestre. Los GEI producidos por el ser humano incluyen hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>), hidrofluorocarbonos (HFC), clorofluorocarbonos (CFC) y perfluorocarbonos (PFC); varios de estos también agotan el ozono (y están regulados bajo el Protocolo de Montreal). (Traducción al español de IPCC, 2023).</p>
<p><b>IPPU</b></p>	<p>Procesos Industriales y Uso de Productos (IPPU por sus siglas en inglés).</p>
<p><b>Mitigación (del cambio climático)</b></p>	<p>Una intervención humana para reducir las emisiones o aumentar los sumideros de gases de efecto invernadero. (Traducción al español de IPCC, 2023)</p>
<p><b>Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)</b></p>	<p>Los 17 objetivos globales de desarrollo para todos los países establecidos por las Naciones Unidas a través de un proceso participativo y elaborados en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, que incluyen poner fin a la pobreza y el hambre; garantizar la salud y el bienestar, la educación, la igualdad de género, el agua limpia y la energía, y el trabajo decente; construir y asegurar una infraestructura, ciudades y consumo resilientes y sostenibles; reducir las desigualdades; proteger los ecosistemas terrestres y acuáticos; promover la paz, la justicia y las alianzas; y tomar medidas urgentes sobre el cambio climático. (Traducción al español de IPCC, 2023)</p>
<p><b>Panel Intergubernamental de Cambio</b></p>	<p>El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) fue creado en 1988 para facilitar evaluaciones integrales del estado de los conocimientos científicos, técnicos y socioeconómicos sobre el cambio climático, sus causas, posibles repercusiones y estrategias de respuesta. Desde</p>

<b>Climático (IPCC por sus siglas en inglés).</b>	el inicio de su labor en 1988, el IPCC ha preparado cinco informes de evaluación que constan de varios volúmenes. Ahora se encuentra en su sexto ciclo de evaluación. (IPCC, n.d.)
<b>Partes de la Convención (CMNUCC)</b>	La Convención divide a los países en tres grupos principales de acuerdo con compromisos diferentes. Las Partes del Anexo I incluyen a los países industrializados que eran miembros de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) en 1992, además de los países con economías en transición (las Partes de EIT), incluida la Federación de Rusia, los Estados Bálticos y varios Estados de Europa Central y Oriental. Las Partes del Anexo II consisten en los miembros de la OCDE del Anexo I, pero no las Partes de EIT. Están obligados a proporcionar recursos financieros para permitir que los países en desarrollo lleven a cabo actividades de reducción de emisiones bajo la Convención y para ayudarles a adaptarse a los efectos adversos del cambio climático. Además, deben "tomar todas las medidas prácticas" para promover el desarrollo y la transferencia de tecnologías respetuosas con el medio ambiente a las Partes de EIT y los países en desarrollo. Las Partes No Anexo I son principalmente países en desarrollo. Ciertos grupos de países en desarrollo son reconocidos por la Convención como especialmente vulnerables a los impactos adversos del cambio climático, incluidos los países con áreas costeras de baja altitud y aquellos propensos a la desertificación y la sequía. Otros (como los países que dependen en gran medida de los ingresos de la producción y el comercio de combustibles fósiles) se sienten más vulnerables a los posibles impactos económicos de las medidas de respuesta al cambio climático. La Convención enfatiza las actividades que prometen responder a las necesidades y preocupaciones especiales de estos países vulnerables, como la inversión, el seguro y la transferencia de tecnología. Las 49 Partes clasificadas como países menos desarrollados (PMD) por las Naciones Unidas reciben una consideración especial en virtud de la Convención debido a su capacidad limitada para responder al cambio climático y adaptarse a sus efectos adversos. Se insta a las Partes a tener plenamente en cuenta la situación especial de los países menos desarrollados al considerar las actividades de financiación y transferencia de tecnología. (CMNUCC, n.d. (b))
<b>Período preindustrial</b>	El período de varios siglos previo al inicio de la actividad industrial a gran escala alrededor de 1750. El período de referencia 1850-1900 se utiliza para aproximar la temperatura media global de la superficie terrestre (TMST) preindustrial. (Traducción al español de IPCC, 2023)
<b>Precio al carbono</b>	El precio por la evitación o liberación de dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ) o emisiones equivalentes de CO <sub>2</sub> . Esto puede referirse a la tasa de un impuesto sobre el carbono, o al precio de los permisos de emisión. En muchos modelos que se utilizan para evaluar los costos económicos de la mitigación, los precios del carbono se utilizan como un indicador para representar el nivel de esfuerzo en las políticas de mitigación. (Traducción al español de IPCC, 2023)
<b>Resultado de mitigación transferido internacionalmente (ITMOs)</b>	Es un resultado de mitigación (normalmente una tonelada de CO <sub>2</sub> e reducida o eliminada) que ha sido autorizada por la Parte anfitriona para su uso en la CDN de otra Parte y/u otros fines de mitigación internacional. Los ITMOs deben ser reales, adicionales y verificados; pueden representar reducciones o eliminaciones de emisiones (con la inclusión de la evasión de emisiones aún en consideración); deben representar mitigación a partir de 2021; y pueden medirse en tCO <sub>2</sub> e o en métricas de gases que no sean de efecto invernadero, siempre que sean coherentes con las CDN de las Partes participantes. (Gold Standard, 2023)

<b>Retrofitting (marítimo)</b>	El Sistema de Información y Monitoreo de la Innovación e Investigación en el Transporte (TRIMIS por sus siglas en inglés) de la Unión Europea define al retrofitting como la instalación a bordo como la instalación a bordo de los buques de componentes o sistemas de última generación o innovadores (Krantz, 2022).
------------------------------------	---

The background is an aerial view of a city, overlaid with a green tint and various semi-transparent icons. The icons include gears, a pie chart, a globe, a leaf, a sun, a wind turbine, a satellite, and a recycling symbol. The overall theme is sustainable logistics and technology.

# INALOG

INSTITUTO NACIONAL DE LOGÍSTICA