



# POSITION PAPER

---

**Hidrógeno renovable y de bajas emisiones:  
Avances en la creación de una industria de  
prosperidad compartida y sostenible  
para el Perú**

*H2 Perú, Asociación Peruana de Hidrógeno promueve las tecnologías  
de hidrógeno como una oportunidad para el país de descarbonizar,  
diversificar y dinamizar la economía nacional.*

## Introducción

El Sexto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático de las Naciones Unidas (AR6), publicado al cierre del Q1 de 2023 ha puesto al manifiesto que las actividades humanas, principalmente a través de las emisiones de gases de efecto invernadero, han causado inequívocamente el calentamiento global, con la temperatura superficial global alcanzando 1.1°C por encima de los niveles de 1850-1900 en 2011-2020.

Es inequívoco que la influencia humana ha calentado la atmósfera, los océanos y la tierra. El nivel medio del mar global aumentó en 0.20 [0.15 a 0.25] m entre 1901 y 2018. La tasa promedio de aumento del nivel del mar fue de 1.3 [0.6 a 2.1] mm/año entre 1901 y 1971, aumentando a 1.9 [0.8 a 2.9] mm/año entre 1971 y 2006, y aumentando aún más a 3.7 [3.2 a 4.2] mm/año entre 2006 y 2018 (alta confianza). La evidencia de cambios observados en extremos como olas de calor, precipitaciones intensas, sequías y ciclones tropicales, y, en particular, su atribución a la influencia humana se ha fortalecido aún más desde AR5.

Las emisiones globales de gases de efecto invernadero (GEI) en 2030 implícitas por las contribuciones determi-

nadas a nivel nacional (NDC) anunciadas hasta octubre de 2021 hacen probable que el calentamiento exceda 1.5°C durante el siglo XXI y dificultan limitar el calentamiento por debajo de 2°C. Existen brechas entre las emisiones proyectadas de políticas implementadas y las de las NDC, y los flujos financieros no alcanzan los niveles necesarios para cumplir con los objetivos climáticos en todos los sectores y regiones.

Este contexto obliga a actores de todos los ámbitos y sectores económicos, sociales y políticos a tomar acción en el menor de los plazos [1].

Perú ha presentado una NDC revisada en diciembre de 2020, aumentando su objetivo de mitigación del 30 % al 40 % para el año 2030, en comparación con un escenario sin cambios. Esta nueva NDC incluye una cifra objetivo absoluta en función de la cantidad de CO<sub>2</sub> equivalente y ha ampliado su ambición en adaptación, incorporando áreas como turismo y transporte, además de agua, agricultura, pesca, silvicultura y salud. Se destaca la inclusión de enfoques de género, interculturales e intergeneracionales para garantizar la equidad e inclusión en las medidas de adaptación y mitigación [2].

En materia de adaptación al cambio climático, el Estado Peruano se compromete a contribuir a la meta global

[1] IPCC (2023) - AR6 Synthesis Report Climate Change 2023

[2] PNUD (2023) – Estado de la NDC de Perú

de adaptación y a su vez, contempla aprovechar las oportunidades que ofrece el cambio climático para un desarrollo sostenible y climáticamente responsable.

En el Perú aproximadamente el 48% de las emisiones de CO<sub>2</sub> son producidas por actividades relacionadas con el uso de la tierra como agricultura, silvicultura y emisiones directas de suelos gestionados, seguido por el sector transporte (el cual incluye el transporte aéreo, terrestre, naval y ferroviario) con un 30.1%, el sector industrial con un 14.5% y otros con el 8% [3].

Por su parte, según el reporte del Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional (COES), hasta el año 2022, en el Perú se contaba con una capacidad instalada de generación eléctrica de 13,386.8 megavatios (MW) distribuida en: (i) 56.09% Termoeléctrica principalmente gas natural, (ii) 38.70% Hidroeléctrica, (iii) 3.08% Eólica y (iv) 2.13% Solar. En la actualidad, el país cuenta con un total de 124 centrales eléctricas, distribuidas de la siguiente manera: 7 son eólicas, 75 hidroeléctricas, 8 de biomasa, 27 termoeléctricas y 7 solares [4].

Cabe resaltar que, en el consumo final por sectores, los hidrocarburos líquidos son la fuente más consumida, siendo el sector de transporte el de

mayor uso con un 78%, luego el residencial con 9% y por último la industria con 6% del total de los hidrocarburos líquidos [5].

En paralelo, es clave resaltar que el Perú es un país que cuenta con abundantes recursos energéticos renovables de clase mundial, que pueden ser desarrollados con tecnologías de muy bajo costo como la eólica y solar. De acuerdo con el Ministerio de Energía y Minas (MINEM), el potencial eólico del país llegaría a 22 432 MW, el potencial hidroeléctrico a 60 000 MW, el potencial solar con una potencia promedio de entre 5,5 a 6,5 kW por metro cuadrado en la zona sur del Perú y el potencial de geotermia estará por encima de los 3 000 MW. Adicionalmente, el país cuenta con reservas probadas de gas natural que se estiman en aproximadamente 10.9 trillones de pies cúbicos (TCF), según los últimos informes disponibles de agencias como el Ministerio de Energía y Minas (MINEM) y consultoras especializadas. La mayor parte de estas reservas se encuentran en los lotes de Camisea, ubicado en la región de Cusco. En conjunto, gas natural y renovables podrían contribuir a la producción de hidrógeno de bajas emisiones para apuntalar la transición energética peruana [6].

En este contexto, el hidrógeno renovable y de bajas emisiones es considerado hoy como una pieza clave de la des-

[3] MINAM (2022) - Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero del Año 2019

[4] COES (2022) - Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional

[5] MINEM (2019) Balance Nacional de Energía 2019, p21.

[6] Energiminas (2023) Perupetro: "El Perú cuenta con 396 millones de barriles de reservas probadas y probables de petróleo"

carbonización de gran escala.

### ***I. El hidrógeno renovable y de bajas emisiones***

El hidrógeno es el elemento más abundante del universo: es gas constituyente del sol y se encuentra en la Tierra, unido a otras sustancias como el carbono, formando hidrocarburos; o el oxígeno, formando el agua.

Actualmente se vislumbra al hidrógeno como un importante actor en la transición energética, siendo un combustible gaseoso versátil, capaz de proveer de energía tanto a procesos de pequeña escala como a grandes plantas industriales, así como capaz de proveer tanta energía eléctrica cuando se lleva a turbinas o a celdas de combustible; como energía calorífica mediante su combustión. Las dos principales familias de hidrógeno que se vislumbran para lograr el cometido de descarbonizar la economía son: hidrógeno renovable e hidrógeno de bajas emisiones.

El hidrógeno renovable se produce a partir de fuentes de energía renovable, como la solar, eólica o hidroeléctrica, utilizando procesos de electrólisis que separan el hidrógeno del agua. Por otro lado, el hidrógeno de bajas emisiones se produce a partir de fuentes de energía convencionales, pero su proceso de producción incluye tecno-

logías de captura y almacenamiento de carbono (CCS) para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>. La principal diferencia radica en el origen de la energía utilizada para su producción y el impacto ambiental asociado. Ambos tipos de hidrógeno tienen el potencial de descarbonizar sectores difíciles de electrificar, como la industria y el transporte pesado. El hidrógeno renovable se destaca por su contribución directa a la descarbonización al utilizar energías limpias desde su producción hasta su utilización, mientras que el hidrógeno de bajas emisiones ofrece una solución transitoria al aprovechar las infraestructuras existentes y reducir gradualmente las emisiones asociadas. En última instancia, tanto el hidrógeno renovable como el de bajas emisiones son componentes clave de la transición energética hacia un futuro más sostenible y libre de carbono.

Con fines didácticos, el hidrógeno también puede ser categorizado con un código de colores, que si bien no es preciso en cuanto al contenido en emisiones del gas; permite referenciar rápidamente a la tecnología y materia prima para su producción. Los tres "colores" principales disponibles para la industria son gris, azul y verde.

- El hidrógeno gris se genera a partir de combustibles fósiles a través de métodos de procesamiento que son muy intensivos en emisiones de carbono

y aún representa la gran mayoría de la producción mundial de hidrógeno (el 95%). Las emisiones del hidrógeno renovable y del de bajas emisiones se referencian a este tipo de gas, cuya huella de carbono es de entre 9 y 10 kg CO<sub>2</sub>/kg H<sub>2</sub>.

- El hidrógeno azul (o de bajas emisiones) se genera a través de los mismos procesos, utilizando en este caso gas natural, pero las emisiones luego se capturan a través de captura y almacenamiento de CO<sub>2</sub>, o captura y almacenamiento de carbono, lo que requiere la construcción de instalaciones complejas y costosas expuestas a una falta de aceptación ambiental y social
- El hidrógeno verde (o renovable) es aquel que puede producirse mediante electrólisis alimentada por energía de fuentes 100% renovables, con prácticamente cero emisiones de gases de efecto invernadero.

El proceso de electrólisis del agua para la producción de hidrógeno implica la descomposición del agua en hidrógeno y oxígeno mediante una corriente eléctrica continua. En este proceso, se utilizan electrodos (ánodo y cátodo) unidos por un medio conductor formado por iones. La corriente eléctrica provoca la disociación del agua, generando hidrógeno en el cátodo y oxígeno en el ánodo. El hidrógeno producido necesita purificarse debido a

impurezas de oxígeno y humedad, mientras que las impurezas de oxígeno se eliminan. Este proceso requiere aproximadamente 9 litros de agua y alrededor de 54 kilovatios-hora (kWh) de electricidad para obtener 1 kilogramo de hidrógeno.

Estudios recientes demuestran que hacia 2050, menos del 5% del agua renovable de países latinoamericanos podría ser utilizada para la producción de hidrógeno, al tiempo que la desalinización de agua de mar se presenta como una alternativa que solo impactaría entre 1 y 3% el costo del hidrógeno producido [7], presentándose entonces como una solución interesante. Respecto a lo anterior, Perú cuenta con 3080 km de costa, de donde podría obtener agua para alimentar grandes plantas de electrólisis, además de que existen en desarrollo novedosos métodos de aprovechamiento de aguas residuales en la producción de hidrógeno, aplicando así, conceptos de economía circular.

## ***II. Carrera mundial al hidrógeno renovable y de bajas emisiones***

Múltiples Estados y grupos industriales de todo el mundo publican a diario anuncios de proyectos e inversiones en la carrera por el hidrógeno renovable y de bajas emisiones. El objetivo es desarrollar cadenas de valor que aprovechen la situación geográfica, indus-

---

[7] IRENA (2019) Hydrogen from renewable power

trial y de desarrollo tecnológico de cada nación; habiendo así países muy enfocados en la producción para exportación, en la adopción o en el autoconsumo.

El impulso al hidrógeno por parte de los gobiernos a nivel mundial ha cobrado gran relevancia en los últimos tiempos. En España, por ejemplo, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) ha publicado la orden de bases del programa de ayudas para la creación de grandes valles o clústeres de hidrógeno renovable, dotada con 1.200 millones de euros de los fondos NextGenEU, alineando sus objetivos nacionales con la estrategia europea del hidrógeno. Este impulso se refleja en la participación de altos funcionarios en mesas de debate y la identificación de proyectos clave para el desarrollo del hidrógeno renovable, destacando su potencial como motor económico y generador de empleo sostenible [8].

A nivel global, países como Europa y Japón se encuentran a la vanguardia en solicitudes de patentes relacionadas con el hidrógeno, mostrando un fuerte interés en tecnologías de producción y logística del hidrógeno de bajas emisiones.

Japón, en su transición hacia un futuro energético más limpio, ha puesto un gran énfasis en el hidrógeno de bajas

emisiones como pilar estratégico. En particular, la colaboración entre Australia y Japón ha sido clave, con varios proyectos para suministrar hidrógeno renovable y de bajas emisiones, entre ellos el HySTRA (Hydrogen Energy Supply Chain), que busca producir hidrógeno a partir de lignito en Australia y luego transportarlo a Japón, como parte de su esfuerzo por reducir la dependencia de combustibles fósiles y avanzar en la descarbonización. En este contexto, Perú tiene una posición estratégica clave para convertirse en un actor en la cadena de "gases verdes" debido a sus abundantes reservas de gas natural.

En Estados Unidos, el gobierno ha anunciado una inversión significativa de 9,500 millones de dólares para fomentar la producción de hidrógeno de bajas emisiones, demostrando un compromiso claro con esta tecnología limpia y sostenible. El Departamento de Energía invertirá 8,000 millones para crear plantas regionales de hidrógeno, 1,000 mdd para tecnología de electrólisis y 500 millones para proyectos de reciclaje de este gas [9].

En el contexto global, el Grupo Banco Mundial, el Banco Interamericano de Desarrollo y diversas agencias de cooperación están colaborando con países en desarrollo para acelerar sus planes de uso del hidrógeno con bajas emisiones.

---

[8] MITECO (2023) impulso del hidrógeno renovable hasta 2023

[9] DOE (2022) - Infrastructure Plan

Al día de hoy, más de 40 países han publicado o están en proceso de elaborar estrategias nacionales relacionadas con el hidrógeno, mostrando un creciente interés y compromiso a nivel mundial con esta tecnología limpia y sostenible. Países como Japón, que fue pionero en formular una estrategia nacional de hidrógeno en 2017, han marcado el camino para otros países en la adopción de políticas y medidas para impulsar el uso del hidrógeno.

### **III. El hidrógeno en Perú**

En el mundo dos de las plantas más antiguas de hidrógeno renovable, que actualmente siguen en operación están en Zimbabwe (1975) y Perú. El propietario de la planta peruana es Industrias Cachimayo (filial del grupo Enaex), que inició su proceso de construcción en 1962 y funciona desde 1965 para la producción de amoníaco a partir de hidrógeno producido con electrólisis. Durante varios años, la producción de hidrógeno que Industrias Cachimayo realiza ha sido renovable; primero a través del abastecimiento de energía desde una central hidroeléctrica cercana y ahora, mediante una conexión a la red eléctrica y la correspondiente adquisición de certificados de energía renovable. Perú, a través de su industria fue un precursor, y ahora tiene la posibilidad de convertirse en un líder de la energía

del futuro.

Entre 2021 y 2024 múltiples trabajos han sido desarrollados en el país para lograr la consolidación de esta industria, resaltando entre ellos el esfuerzo para que el país cuente con un marco normativo que apoye el despliegue de proyectos tanto de producción como de adopción del hidrógeno renovable y de bajas emisiones. Durante 2023 se promovió en el Congreso de la República la Ley de Fomento del Hidrógeno Verde, la cual se aprobó en segunda votación en el mes de febrero de 2024. Esta Ley tiene como objeto el fomento de la investigación, producción, transformación, almacenamiento y acondicionamiento del hidrógeno verde como fuente de energía limpia, coadyuvando al cumplimiento de la Contribución Nacional Determinada a Nivel Nacional del país establecida en el Acuerdo de París. Es importante resaltar que la Ley indica que el Ministerio de Energía y Minas fomentará la generación, producción y el uso del hidrógeno verde en la industria a partir de energías renovables. Principalmente, con vector energético, combustible y como insumo en procesos industriales.

Adicionalmente, estudios técnicos sobre el potencial del hidrógeno renovable en el Perú han sido desarrollados y los hallazgos son positivos para el país, por ejemplo, se ha encontrado

que las regiones norte y sur del país son los principales potenciales centros de producción gracias a sus recursos renovables, eólico en el norte, solar en el sur; así como, en la región centro principalmente por su potencial eólico en Ica. Cabe resaltar que las energías renovables de menor costo contribuyen a la competitividad del hidrógeno renovable: entre el 50% y 60% de su costo total corresponde a la electricidad. En el largo plazo, dos variables tendrán un efecto significativo sobre su reducción: el incremento de la demanda industrial por este recurso y el desarrollo tecnológico, este último con una subsecuente reducción en los precios y mayores eficiencias.

En total, son potencialmente 3 hubs de hidrógeno verde (o renovable) que se podrían desarrollar en el país para abastecer la demanda interna y generar un nuevo mercado de exportación, en el sur donde convergen demanda y oferta, luego en el centro y en el norte.

Perú tiene el potencial de desarrollar de manera competitiva el hidrógeno renovable en el mediano y largo plazo, con un LCOH (Levelized cost of Hydrogen) dentro de los mejores rangos internacionales, según las regiones [10]:

- Entre 2.51 – 5.23 USD/kg H<sub>2</sub> en 2030
- Entre 1.78 – 2.48 USD/kg H<sub>2</sub> en 2040
- Entre 1.13 – 1.61 USD/kg H<sub>2</sub> en 2050

---

[10] Engie Impact (2021) - Potencial del Hidrógeno verde en el Perú

#### **IV. Beneficios de adoptar el hidrógeno en Perú**

El hidrógeno renovable y de bajas emisiones permite una verdadera integración de renovables en todos los sectores: Industria, Energía eléctrica, Transporte, Gas. Permite descarbonizar sectores donde no es viable la electrificación (minería, aplicaciones termales, carga pesada, etc.) y representa una oportunidad para descarbonizar industrias pesadas estratégicas para el país (minería, fertilizantes verdes, refinerías, etc.).

Al ser un recurso energético limpio y sostenible, el hidrógeno renovable y de bajas emisiones ayudaría a diversificar la matriz energética del país y permitiendo aprovechar los recursos naturales que tiene el país al tiempo se transita hacia tecnologías menos dependientes del recurso fósil. Además, al aprovechar las abundantes fuentes de energía renovable en el país, como la solar, eólica e hidroeléctrica, Perú podría generar empleo en el sector de las energías renovables y fomentar la innovación tecnológica. La implementación del hidrógeno renovable y de bajas emisiones también contribuiría a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, ayudando a mitigar el cambio climático y a cumplir con los compromisos internacionales de reducción de emisiones.

El desarrollo de una economía del hidrógeno renovable y de bajas emisiones podría abrir nuevas oportunidades comerciales y fortalecer la posición de Perú como líder regional en la transición hacia una economía baja en carbono.

La industria del hidrógeno tiene el potencial de generar nuevos empleos, vinculando profesionales de distintas disciplinas y con experiencia en industrias como el petróleo, el gas, la producción industrial, dada la diversidad de usos finales. Al respecto, el desarrollo de una industria del hidrógeno renovable tiene el potencial de generar como mínimo 22 mil, 87 mil y 94 mil empleos en las décadas 2020-2030, 2030-2040 y 2040-2050, respectivamente. Estas estimaciones son, en su mayoría, en base a factores de empleabilidad para países europeos OECD, por lo que se consideran el rango inferior del potencial de creación de empleo dada la mayor productividad en estos países [11].

Por ejemplo, en el caso de Chile, al considerar su productividad regional, se estima que la cantidad de empleo generado podría alcanzar los 68 mil, 251 mil, 254 mil, para las décadas 2020-2030, 2030-2040 y 2040-2050, respectivamente teniendo en la actualidad una población económicamente activa de 8'860,151 personas. Estas estimaciones se basan en factores de

productividad regional para el sector energía en países latinoamericanos, por lo que se considera el rango superior en la creación de empleo.

En base a estas dos referencias anteriores, se espera que el Perú pueda llegar a niveles de empleabilidad similares o mayores en el desarrollo de una industria del hidrógeno ya que cuenta con potencial renovable necesario en el corto, mediano y largo plazo y una población económicamente activa en la actualidad de 16'181,966 personas (un 82.64% mayor que Chile en la actualidad) [12].

#### ***V. La ruta para continuar el trabajo y lograr consolidar la industria del hidrógeno en Perú***

La definición de un marco normativo para promover el uso del hidrógeno renovable y de bajas emisiones en Perú es fundamental por varias razones. En primer lugar, la implementación de regulaciones claras y específicas impulsaría la inversión en tecnologías limpias y sostenibles, facilitando la transición hacia una economía más verde y resistente. Establecer directrices legales para el desarrollo de proyectos de hidrógeno renovable y de bajas emisiones crearía un ambiente propicio para la innovación y el crecimiento en sectores clave como la energía, la movilidad y la industria, generando nuevas oportunidades laborales

[11] GIZ (2020) - Cuantificación del encadenamiento industrial y laboral para el desarrollo del hidrógeno en Chile

[12] WBG (2023).- Población activa, total - Perú

y fortaleciendo la competitividad internacional del país.

Por otro lado, un marco normativo bien definido permitiría aprovechar el alto potencial renovable de Perú y contribuir significativamente a la reducción de emisiones contaminantes. Al promover el uso del hidrógeno, producido a partir de fuentes renovables como la energía solar o eólica, el país podría avanzar hacia sus objetivos de mitigación del cambio climático y cumplir con sus compromisos internacionales en materia ambiental.

En el país, se han identificado algunas de las medidas que podrían incentivar la inversión en proyectos de hidrógeno y abordar los desafíos que representa la promoción del hidrógeno renovable y de bajas emisiones. Algunas de ellas incluyen:

### **Incentivos tributarios**

- Incluyen créditos fiscales, reducciones impositivas y exenciones específicas para empresas e inversores que invierten en hidrógeno renovable y de bajas emisiones.
- Ejemplos en Francia y Estados Unidos demuestran cómo estos incentivos pueden reducir significativamente los costos de producción y distribución.

### **Tarifas premium para productos renovables**

- Ofrecen primas por la compra de

hidrógeno renovable y de bajas emisiones, reduciendo la brecha de costos con el hidrógeno gris.

- Ejemplos adoptados en Francia muestran cómo estas tarifas pueden cubrir los costos de producción del hidrógeno y hacerlo competitivo frente a los combustibles fósiles.

### **Modelos de negocio innovadores**

- Un ejemplo de esto es el de los electrolizadores, que ofrecen flexibilidad en la generación de energía renovable, adaptándose a la demanda y brindando estabilidad al sistema eléctrico; lo cual puede ser comercializado como un servicio a la red, independientemente de la producción de hidrógeno, que es su propósito principal; sin embargo, es crucial permitir que los electrolizadores participen en el mercado eléctrico.

### **Marco normativo de las infraestructuras de hidrógeno**

- Es esencial una política clara a largo plazo para atraer inversiones en infraestructura.

### **Directrices para el mercado**

- Se deben tener reglas operativas claras, incentivos financieros y estándares precisos son necesarios para promover la adopción y producción de hidrógeno renovable y de bajas emisiones.

- La colaboración público-privada y la incorporación de cuotas de hidrógeno renovable y de bajas emisiones son fundamentales.

### **Regulaciones técnicas y estándares**

- Necesarios para garantizar la seguridad, calidad e interoperabilidad del hidrógeno renovable y de bajas emisiones.
- Promueven la confianza del consumidor y la adopción de tecnologías.

### **Apoyo a proyectos piloto**

- Cruciales para demostrar la viabilidad técnica y económica de tecnologías como el hidrógeno renovable y de bajas emisiones.
- Contribuyen a mitigar riesgos y promover la colaboración público-privada.

### **Metas de desarrollo de la electrólisis**

- Establecen objetivos para capacidades de electrólisis y producción de hidrógeno renovable.
- Ejemplos en Europa, Francia, España, Chile y Japón muestran el compromiso con la transición energética.

### **Sistemas de certificación de garantías de origen**

- Proporcionan transparencia y credibilidad al asegurar que el hidrógeno provenga de fuentes renovables y con bajos niveles de carbono.
- Establecen un mecanismo de etiquetado y trazabilidad para verificar el origen sostenible del hidrógeno.

### **Inversión en infraestructura**

- Es necesario contar con financiamiento de la infraestructura de hidrógeno desde diversas fuentes: pública, privada, fondos internacionales, financiamiento colaborativo.

### **Restricciones a tecnologías basadas en combustibles fósiles**

- Existe una necesidad de implementar nuevas tecnologías y gestionar activos existentes para una transición más rápida hacia soluciones ecológicas.
- El anuncio y aplicación de restricciones sobre tecnologías fósiles tradicionales para fomentar la adopción de tecnologías de bajo carbono es un habilitador que podría detonar una industria de hidrógeno renovable y de bajas emisiones en Perú.

### Adquisiciones públicas sostenibles

- Se refieren al proceso de obtención de bienes, servicios y obras de empresas por parte de entidades gubernamentales.
- La iniciativa implica satisfacer necesidades con un buen valor a lo largo del ciclo de vida y reducir el impacto ambiental de las compras públicas, estimulando así la oferta de tecnologías sostenibles, como el hidrógeno renovable y de bajas emisiones.

### Sistema de comercio de emisiones (ETS)

- Se refiere a estrategias basadas en el mercado para incentivar la reducción de emisiones mediante el establecimiento de límites de emisiones y compra/venta de asignaciones para cumplir con los límites.

### Impuestos al carbono

- Es una estrategia fiscal para internalizar los costos externos de las emisiones de gases de efecto invernadero e indexarlos al precio de los combustibles fósiles.
- Este tipo de mecanismos están implementados en aproximadamente 27 países para cubrir alrededor del 5% de las emisiones globales.
- El objetivo de este impuesto es gravar de forma progresiva las emisio-

nes de CO<sub>2</sub> en función de la intensidad de carbono de cada combustible (del carbono al gas natural, pasando por los combustibles líquidos) y de la madurez adquirida en el mercado por las soluciones de bajas o cero emisiones.

Desde 2021 hasta la fecha, Perú ha mostrado un progreso significativo en el desarrollo de la industria del hidrógeno renovable y de bajas emisiones. Sin embargo, queda trabajo por hacer para alcanzar las metas ambiciosas de reducción de gases de efecto invernadero (GEI) del país. Durante este período, se han establecido iniciativas para promover la inversión en infraestructura de hidrógeno, se han explorado opciones de financiamiento tanto a nivel nacional como internacional, y se ha avanzado en la identificación de restricciones y desafíos que enfrenta la adopción de tecnologías sostenibles. A pesar de estos avances, el camino hacia una economía más sostenible requiere la colaboración estrecha entre la industria, la academia, el sector público y el sector privado. Es a través de esta colaboración que se pueden impulsar las iniciativas mencionadas en el documento y trabajar hacia la consecución de las metas de reducción de GEI de Perú, creando un impacto positivo tanto a nivel nacional como global. La combinación de conocimientos, recursos y esfuerzos de estos actores clave puede conducir a un futuro más verde y próspero para el país y su población.