

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE DERECHO
ESCUELA DE DERECHO



**Evaluación de la factibilidad de un marco tributario ambiental para la
promoción del uso del hidrógeno verde en el Perú**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
ABOGADO**

AUTOR

Maryloly Deusimar Pilco Jimenez

ASESOR

Yuri Diaz Jaime

<https://orcid.org/0000-0003-3583-0189>

Chiclayo, 2025

**Evaluación de la factibilidad de un marco tributario ambiental para
la promoción del uso del hidrógeno verde en el Perú**

PRESENTADA POR

Maryloly Deusimar Pilco Jimenez

A la Facultad de Derecho de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

ABOGADO

APROBADA POR

Percy Orlando Mogollon Pacherre
PRESIDENTE

Marco Fernandez Suarez
SECRETARIO

Yuri Diaz Jaime
VOCAL

Dedicatoria

A mis padres, Nancy Jimenez Alvarado y Oscar Pilco Cubas, quienes me han guiado y apoyado desde siempre. Sin ellos, nada de esto hubiera sido posible. Son el motor que me impulsa a superarme cada día. Por su esfuerzo y por darme lo mejor, les expreso mi más profundo agradecimiento y respeto. Los amo.

A mis abuelos, Carlos y Oscar, sé que, desde donde se encuentren, están felices de verme lograr mi primera meta: culminar mi carrera.

Agradecimientos

A Dios, por darme fuerza, salud y las capacidades necesarias para desarrollar mis metas. A mis padres por su trabajo, esfuerzo y apoyo para brindarme la educación.

A mis mejores amigos, que siempre estuvieron ahí para ayudarme y animarme a continuar, incluso en los momentos más difíciles.

A mis docentes universitarios, por brindarme su valioso conocimiento y guía a lo largo de estos años, en especial a mi asesor, por la paciencia e instrucción en el desarrollo de esta investigación.

Gracias a todos por su apoyo incondicional y su amistad.

Consideraciones respecto a la factibilidad de un marco tributario ambiental favorable para la promoción del hidrógeno verde en el Perú

INFORME DE ORIGINALIDAD

14%

INDICE DE SIMILITUD

13%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

3%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	issuu.com Fuente de Internet	1%
2	tallerdeletras.letras.uc.cl Fuente de Internet	1%
3	repositorio.uchile.cl Fuente de Internet	1%
4	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1%
5	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1%
6	documentop.com Fuente de Internet	<1%
7	Alberto Marcilla López, Míriam Collado Pérez. "La tributación medioambiental", Revista de Contabilidad y Tributación. CEF, 2000 Publicación	<1%

info.undp.org

Índice

Resumen	6
Abstract	7
Introducción.....	8
I. Revisión de literatura.....	10
II. Materiales y métodos	15
III. Resultados y discusión	16
Conclusiones	37
Recomendaciones	38
Referencias.....	39
Anexos	44

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo principal de estudio evaluar la posibilidad de implementar un marco tributario ambiental para la promoción del uso del hidrógeno verde en el Perú. Para lograr esto, se llevó a cabo un análisis exhaustivo del hidrógeno verde en el estado peruano, evidenciando el avance de su compromiso con la mitigación del cambio climático. Además, se justificó la necesidad de esta implementación en nuestro país ya que los resultados resaltan la importancia de un marco tributario como incentivo para el desarrollo del hidrógeno verde, lo cual podría facilitar su producción progresiva y contribuir significativamente a la protección ambiental en Perú. El fin de la investigación analizar la viabilidad de incorporar incentivos fiscales en el marco tributario vigente para promover el uso del hidrógeno verde, en armonía con el derecho a un ambiente sano y equilibrado, identificando conceptos jurídicos y revisando antecedentes internacionales en derecho comparado. Se empleó una metodología analítica para desglosar las variables conceptuales y bases teóricas. Los resultados indican que, en América Latina, países como Chile, Argentina y Brasil han desarrollado estrategias legislativas para fomentar el hidrógeno verde, destacando la importancia de incentivos fiscales y marcos normativos sólidos. En Perú, la Ley General del Ambiente establece el respaldo legal para modificar el esquema tributario y promover prácticas sostenibles. Se concluye que un marco tributario ambiental podría incentivar significativamente la adopción del hidrógeno verde, contribuyendo a la descarbonización y sostenibilidad económica del país.

Palabras clave: Hidrógeno Verde, marco tributario ambiental, tributos ambientales.

Abstract

The main objective of this research was to evaluate the possibility of implementing an environmental tax framework to promote the use of green hydrogen in Peru. To achieve this, an exhaustive analysis of green hydrogen in the Peruvian state was carried out, showing the progress of its commitment to climate change mitigation. In addition, the need for this implementation in our country was justified since the results highlight the importance of a tax framework as an incentive for the development of green hydrogen, which could facilitate its progressive production and contribute significantly to environmental protection in Peru. The purpose of the research was to analyze the feasibility of incorporating tax incentives in the current tax framework to promote the use of green hydrogen, in harmony with the right to a healthy and balanced environment, identifying legal concepts and reviewing international precedents in comparative law. An analytical methodology was used to break down the conceptual variables and theoretical bases. The results indicate that, in Latin America, countries such as Chile, Argentina and Brazil have developed legislative strategies to promote green hydrogen, highlighting the importance of fiscal incentives and sound regulatory frameworks. In Peru, the General Environmental Law provides the legal backing to modify the tax scheme and promote sustainable practices. It is concluded that an environmental tax framework could significantly incentivize the adoption of green hydrogen, contributing to the decarbonization and economic sustainability of the country.

Keywords: Green hydrogen, environmental tax framework, environmental taxes.

Introducción

El objetivo de este estudio es abordar la factibilidad de implementar un marco tributario ambiental para la promoción del hidrógeno verde en Perú. Este estudio se centra en evaluar la posibilidad de establecer políticas fiscales que incentiven el uso de esta fuente de energía limpia, contribuyendo así a la protección del medio ambiente y la sostenibilidad energética del país.

Actualmente, la problemática ambiental en Perú se manifiesta en altos niveles de contaminación y una fuerte dependencia de fuentes de energía no renovables. Indicadores como el aumento de emisiones de gases de efecto invernadero y la degradación de recursos naturales reflejan una situación alarmante que requiere una intervención urgente. La falta de medidas efectivas podría llevar a efectos inmediatos y futuros devastadores, incluyendo el deterioro de la salud pública, el agravamiento del cambio climático y la pérdida de biodiversidad. En este contexto, el hidrógeno verde surge como una fuente de energía prometedora, con la capacidad de minorar significativamente las emisiones de gases de efecto invernadero.

Jiménez, F. (2020) afirma que el hidrógeno es el elemento más común en la naturaleza y puede obtenerse de diversas fuentes. En particular, el HV2 se produce a partir de fuentes renovables y libres de emisiones de carbono. A nivel mundial, hay un gran potencial para emplear el hidrógeno verde en aplicaciones industriales.

Por otro lado, el Minam (2016) indica que el país se encuentra en una etapa favorable para adoptar nuevos modelos hacia el desarrollo sostenible, buscando una integración más completa de la dimensión ambiental en todas las áreas del desarrollo, en línea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). La Política Nacional del Ambiente (PNA) al 2030 se establece como fundamento para la preservación del medio ambiente, con el objetivo de garantizar un uso sostenible, comprometido, racional y ético de los recursos naturales y del entorno natural. Este enfoque tiene como meta contribuir al desarrollo integral de la ciudadanía en sus dimensiones social, económica y cultural.

Es importante destacar que el informe nacional sobre el estado del ambiente (Minam, 2016) advierte que, durante el período 2014-2019, el país emitió anualmente más de 200 millones de toneladas de CO₂ equivalente, de las cuales el 66 % proviene del cambio de uso de la tierra. Ante esta situación, el hidrógeno verde y sus beneficios podrían ser una solución efectiva para mitigar los efectos negativos del dióxido de carbono (CO₂) y auxiliar en la batalla contra el cambio climático.

Sin embargo, la adopción del hidrógeno verde a gran escala enfrenta desafíos, incluyendo su alto costo de producción en comparación con los combustibles fósiles. Para superar este obstáculo, se deberían implementar incentivos fiscales, incluyendo marcos tributarios ambientales. Una forma de implementar este modelo es a través de la tributación, que servirá como herramienta para incentivar prácticas de producción y consumo más sostenibles en Perú.

De acuerdo con la problemática descrita, se ha planteado el siguiente problema de investigación: ¿Cuáles son las razones para implementar un marco tributario ambiental para el uso del hidrógeno verde en el Perú? Esta investigación se propone evaluar dicha posibilidad, considerando los aspectos jurídicos, comparativos y de viabilidad técnica. Frente a la interrogante mencionada, se ha desarrollado la siguiente hipótesis: Si para proteger el medio ambiente resulta conveniente incorporar incentivos fiscales en el marco tributario vigente que promuevan el uso del hidrógeno verde, entonces es necesario evaluar la factibilidad de un marco tributario ambiental en el Perú. No obstante, debemos tener en cuenta que las causas de esta problemática son variadas y complejas, incluyendo una legislación insuficiente, falta de incentivos económicos para las energías renovables y una dependencia histórica de combustibles fósiles. Perú aún carece de una infraestructura y políticas adecuadas para adoptar esta tecnología emergente.

Por lo tanto, este trabajo de investigación busca explorar “el derecho a vivir en un ambiente sano y equilibrado”, así como “el derecho tributario”, destacando la importancia crucial de ambos en el contexto de la urgente necesidad de mitigar los impactos ambientales negativos y promover una transición hacia fuentes de energía más limpias y sostenibles.

En la misma línea, el marco teórico de la presente investigación analizará a fondo dos variables: hidrógeno verde y marco tributario ambiental. Posteriormente, en el capítulo de resultados, se analizarán los hallazgos en América Latina, destacando naciones como Chile, Argentina y Brasil, que han implementado políticas legislativas para impulsar el hidrógeno verde, subrayando la relevancia de incentivos fiscales y marcos regulatorios.

Finalmente, en la discusión, se buscará aclarar que estos resultados sugieren que la implementación de un marco tributario ambiental podría ser crucial para incentivar la adopción del hidrógeno verde en Perú, lo cual contribuiría significativamente a la descarbonización y a la sostenibilidad económica del país. De este modo, los beneficios de esta investigación incluyen la expansión de las fuentes de energía y la mejora de la sostenibilidad ambiental. Los beneficiarios directos son el gobierno, las empresas del sector energético y la sociedad en general, permitiendo así lograr un desarrollo sostenible, en el cual los efectos negativos del CO₂ puedan disminuir progresivamente.

En el presente trabajo de investigación, y de acuerdo con los fines que persigue, se ha planteado como objetivo general: Evaluar la posibilidad de implementar un marco tributario ambiental para promover el uso del hidrógeno verde en Perú. Los objetivos específicos son: primero, determinar los conceptos jurídicos vinculados con la promoción del hidrógeno verde; segundo, revisar antecedentes en el Derecho comparado relativos a la promoción del uso del hidrógeno verde; y tercero, analizar la viabilidad de incorporar incentivos fiscales en el marco tributario vigente para promover el uso del hidrógeno verde, en armonía con el derecho a un ambiente sano y equilibrado.

Finalmente, esta investigación pretende aportar soluciones prácticas para la implementación de un marco tributario que no solo fomente el uso del hidrógeno verde, sino que también sirva como modelo para la integración de políticas fiscales y ambientales. Contribuirá a la solución de problemas ambientales críticos, promoviendo un desarrollo sostenible y equilibrado en Perú.

I. Revisión de literatura

En los siguientes párrafos se abordará el marco teórico - conceptual de la investigación. Se presentarán los antecedentes tanto internacionales como nacionales relevantes para el tema en estudio. Además, se explorarán las bases teórico-científicas, que incluyen conceptos, teorías, procedimientos, métodos y otros conocimientos científicos que describen y explican nuestro objeto de estudio desde diversas perspectivas.

1.1. Antecedentes

1.1.1. Internacionales

Arancibia, E. (2023) En su trabajo de investigación **“Hidrógeno renovable en Chile: regulación de su fomento a la luz de la normativa del hidrógeno en la unión europea”** ofrece una explicación detallada sobre el estado legal actual del hidrógeno en Chile, así como las aspiraciones futuras asociadas a este recurso. Estas aspiraciones están reflejadas en diversas decisiones y acciones gubernamentales impulsadas por la autoridad ejecutiva. En un segundo plano, se analiza la normativa vigente en otros países en relación con el hidrógeno verde, centrándose especialmente en casos como el de España debido a su similitud en la tradición legal con Chile. Este análisis busca comprender los criterios y objetivos utilizados en dichos casos, con el fin de establecer una ruta normativa clara para el hidrógeno verde en Chile.

Es importante destacar como es que Chile está avanzando hacia una transformación en su sector energético, al unirse a la descarbonización según lo establecido en el Acuerdo de París. Este compromiso busca, a largo plazo, incrementar la capacidad de ajustarse a los efectos negativos del cambio climático, promover la capacidad de recuperación climática y desarrollar

tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Como parte de este enfoque, se están estableciendo compromisos específicos a nivel nacional.

Stieповich, M. (2021) en su trabajo de investigación titulado “**Transporte y distribución de Hidrógeno Verde por redes de gas natural en Chile: Análisis normativo-técnico y propuesta regulatoria**”, tiene como objetivo principal proporcionar los elementos normativos básicos e indispensables para la regulación del transporte y la infraestructura para distribuir hidrógeno producido de manera sostenible a través de las redes de gas natural en Chile, como parte integral de la estrategia para lograr una completa reducción de emisiones y abordar los efectos del cambio climático.

El autor resalta que a causa de la necesidad de alcanzar la descarbonización total de la matriz energética y conseguir las metas establecidas en el "Acuerdo de París para 2050", que Chile ha ratificado, se ha generalizado a nivel global la utilización de fuentes de energía renovable no convencionales como fuentes de generación de energía limpias. Esto ha generado numerosos beneficios económicos y sociales a corto y mediano plazo.

En este contexto, el hidrógeno verde se posiciona como la forma más prometedora de vector energético en el futuro para cumplir con los objetivos relacionados con el cambio climático.

Montserrat, D. (2022) en su investigación titulada “**Avances y desafíos en torno a la regulación del hidrógeno verde en Chile**” detalla el desarrollo y evolución de la regulación del hidrógeno verde en alineación con los objetivos y el plan de acción establecidos en la Estrategia Nacional del HV2. Se estudiarán diversos elementos de la normativa a lo largo de la cadena de suministro del HV2 y cómo ha evolucionado. También se analizarán los obstáculos regulatorios que afronta el sector, como regulaciones fiscales, financieras y de certificación, junto con otros desafíos particulares dentro del marco jurídico chileno, como la competencia de las entidades gubernamentales y las consideraciones territoriales.

Es importante destacar que la autora señala en su investigación que actualmente no existe una regulación específica que fomente la producción y comercialización de HV2 en el país. Sin embargo, el impuesto verde, establecido por la Ley 20.780, grava las emisiones de CO₂ y otras sustancias contaminantes de grandes instalaciones térmicas con 5 USD por tonelada de CO₂ emitida, para aquellas con una potencia térmica combinada de al menos 50 megavatios térmicos. Además, se sugiere implementar más mecanismos tributarios que aumenten los costos de producción de fuentes energéticas con alta huella de carbono y reduzcan el costo del hidrógeno verde en comparación con el hidrógeno gris. Esta estrategia, según la autora, podría acelerar el desarrollo del sector del hidrógeno verde al balancear incentivos para la transición energética y penalizaciones por emisiones de gases de efecto invernadero. También se

recomienda examinar los instrumentos de planificación territorial y los beneficios fiscales para aprovechar el potencial de incremento económico del HV2.

Nacionales

Quezada, B. (2023) en su trabajo de investigación **“Regulación del Hidrógeno Verde en el Perú”**, da a conocer que la regulación del hidrógeno verde en nuestro país está ganando mayor relevancia a nivel internacional debido a su bajo impacto ambiental en comparación con la matriz energética basada en combustibles fósiles.

Es importante tener en cuenta que el autor destaca que, aunque en la actualidad no existe una regulación clara sobre el tema que establezca un marco para este tema, entre otros aspectos relevantes, existen diversas propuestas legislativas que han intentado abordar este asunto. Estas propuestas se inspiran en países de la región donde ya se han conseguido avances significativos en la normativa. En dichos países, se están volviendo más conscientes de la importancia de cambiar a una matriz energética menos perjudicial para el medio ambiente, promoviendo así la sostenibilidad de las actividades humanas.

Canales, J. (2021) en su tesis titulada **“Análisis de la responsabilidad civil extracontractual por daño ambiental”**, demuestra la importancia del derecho ambiental y su función para la protección de regulaciones que tienen la función de controlar la gestión ambiental.

Entonces, tenemos en cuenta que el derecho ambiental comprende el conjunto de leyes y regulaciones que evalúan, supervisan y fiscalizan la gestión del entorno ambiental en una región específica y su objetivo es establecer principios y normativas fundamentales para garantizar el ejercicio del derecho a vivir en un entorno saludable, equilibrado y propicio para el desarrollo pleno de la vida, así como regular los efectos de las actividades económicas sobre el ambiente, con el propósito de asegurar su sostenibilidad y preservación para las generaciones venideras con un enfoque de garantía de efectividad y cumplimiento de la normativa ambiental.

Cruz, K. (2020) en su trabajo de investigación **“Propuesta legislativa que crea un tributo ambiental para disminuir los altos índices de contaminación en la ciudad de Piura periodo 2017”** busca establecer un impuesto ambiental diseñado para proteger el medio ambiente y garantizar una buena calidad de vida. Este tributo consideraría el daño ambiental causado por delitos de contaminación, con el objetivo de disminuir los casos, supervisar la contribución tributaria y aumentar la recaudación en el país.

Ciertamente, la relevancia de este enfoque reside en que actualmente los tributos ambientales ayudan a reducir la contaminación, protegiendo así el bienestar de los ecosistemas. Dado que

“el derecho a un ambiente equilibrado” es una obligación del estado, esta protección es crucial para certificar la supervivencia de la especie y el impulso integral de las personas en sociedad.

1.2.Bases teóricas

En esta sección, se abordarán definiciones de las categorías conceptuales determinadas para la elaboración de este estudio, las cuales son: Hidrógeno verde, marco tributario ambiental y tributos ambientales.

Hidrógeno Verde

En este apartado se presentarán distintos conceptos formulados por los citados autores:

Para Ríos y Borba (2021) define que, el hidrógeno verde se trata del hidrógeno generado a partir de fuentes de energía renovable, como la solar o eólica, mediante la electrólisis del agua. Este método maneja electricidad para descomponer el agua en sus componentes básicos, los cuales son oxígeno e hidrógeno, sin formar emisiones de carbono. El HV2 es estimado como una forma prometedora de energía limpia y sostenible, ya que su producción y uso no contribuyen al cambio climático y ofrece la posibilidad de descarbonizar áreas fundamentales como el transporte, la industria y la generación de energía.

En la misma línea, explica que, durante el proceso de electrólisis de agua, las moléculas de agua se descomponen en oxígeno e hidrógeno, siendo este último utilizado como un vector energético y combustible. A diferencia de los combustibles fósiles, el hidrógeno verde no emite CO₂, el principal gas de efecto invernadero, ya que carece de carbono. En su lugar, su consumo genera agua. Por lo tanto, el término "verde" se refiere al método de producción del hidrógeno, utilizando energías renovables y con el menor impacto ambiental posible (Universidad Diego Portales [UDP], 2021, p. 136).

Además, Mateo y Suster (2021) agregan que el hidrógeno es el elemento más abundante en el universo, pero generalmente se halla mezclado con otros elementos como oxígeno, carbono, y en compuestos químicos como agua, amoníaco o metano. Debido a esta naturaleza, existen diversas fuentes y procesos para producir hidrógeno, los cuales tienen diferentes impactos en términos de emisiones de gases de efecto invernadero.

Siguiendo esta línea, la International Renewable Energy Agency (IRENA, 2022) indica que, en cuanto a los beneficios en torno al uso del hidrógeno verde, reducir la dependencia de combustibles fósiles en sectores difíciles de adaptar requerirá esfuerzos concentrados y una visión a largo plazo para promover y optimizar la industrialización del hidrógeno verde, generando así desarrollo y valor agregado interno. Además, considerando las políticas en curso para descarbonizar la industria, se espera que el diseño de sistemas de hidrógeno verde optimice

los procesos energéticos para reducir los costos de producción, superando las barreras asociadas con su adopción mediante incentivos y un marco regulatorio adecuado.

Marco tributario ambiental

Tietenberg y Lewis (2018) El marco tributario ambiental se define como la aplicación de medidas fiscales, como impuestos y subvenciones, con el fin de orientar las decisiones económicas hacia la preservación y resguardo del entorno natural, impulsando tanto la eficiencia económica como la sostenibilidad.

Bárcena et al. (2014) mencionan que El marco tributario ambiental comprende herramientas fiscales creadas para incorporar los costos ambientales derivados de las actividades económicas. De esta manera, se promueven prácticas sostenibles y se estimula la inversión en tecnologías limpias en América Latina y el Caribe.

La OECD (2011) afirma que el marco tributario ambiental se caracteriza por ser un sistema de impuestos y otras medidas fiscales que tienen como objetivo abordar deficiencias del mercado vinculadas al medio ambiente. Su propósito es motivar a los actores económicos a disminuir su huella ambiental mediante la asunción de los costos asociados a las externalidades negativas.

En conclusión, el marco tributario ambiental representa una faceta crucial en la intersección entre la economía y la preservación del entorno natural. En respuesta a los desafíos ambientales globales, los gobiernos están adoptando cada vez más medidas fiscales diseñadas específicamente para abordar preocupaciones ambientales, como la contaminación, el deterioro de los recursos naturales y el cambio climático. Estos tributos, conocidos como tributos ambientales, se insertan dentro del marco tributario de un país para internalizar los costos ambientales asociados con ciertas actividades económicas y promover la transición hacia una economía más sustentable. Entonces, al evaluar la posibilidad de implementar un marco tributario ambiental para promover el uso del hidrógeno verde en el Perú, resulta adecuado considerar los tributos ambientales como una herramienta fundamental para alcanzar este objetivo.

Tributos ambientales

Según Herrera, P. (2000) menciona que el análisis del Derecho tributario ambiental debe comenzar por diferenciar entre los "tributos ambientales" en su sentido más estricto y los "elementos tributarios ambientales" (como los beneficios fiscales, ajustes en las cantidades imponibles y consideraciones contables) que se incorporan en otros impuestos. Estos elementos pueden integrarse al forzar la estructura interna de los impuestos existentes, como las deducciones especiales en el impuesto sobre la renta, o fortalecerla en una dirección favorable

al medio ambiente, como la aplicación de tasas reducidas para productos con menor impacto ambiental en el impuesto sobre hidrocarburos.

Bariggi, M. (2021) define a los tributos como los que históricamente, se han concebido como un medio para financiar las operaciones del Estado, ya que representan ingresos públicos. No obstante, la función puramente recaudatoria de los impuestos se ve alterada al introducir los llamados "tributos verdes", los cuales están diseñados para proteger el medio ambiente y promover actividades económicas más sustentables para el ambiente.

Legón et al. (2021) informa acerca de las principales razones para utilizar tributos ambientales son: a) Son herramientas muy efectivas para internalizar las externalidades, ya que incorporan directamente al precio de los bienes, servicios y actividades que los generan, los costos de los servicios y daños ambientales, así como su reparación. Además, ayudan a aplicar el principio de "quien contamina, paga" y a integrar las políticas económicas y ambientales. b) Pueden motivar a consumidores y productores a adoptar comportamientos más ecoeficientes, incitar la innovación y promover cambios estructurales, además de fortificar el cumplimiento de diversas normativas. c) Pueden incrementar los ingresos fiscales, los cuales pueden destinarse a perfeccionar el gasto en medio ambiente y/o aminorar los impuestos sobre el trabajo, el capital y el ahorro. d) Son herramientas de política especialmente efectivas para abordar las prioridades ambientales actuales.

La protección fiscal del medio ambiente a través de tributos puede basarse en el principio de "quien contamina, paga" como una forma de equidad solidaria. También puede apoyarse en el principio de capacidad económica, reflejando la solidaridad redistributiva y el impacto externo de una actividad económica, que es la base de la tributación ambiental. El impuesto es visto como un medio adecuado para que quienes causan daños medioambientales asuman los costos o perjuicios ocasionados a terceros por sus acciones.

II. Materiales y métodos

La investigación actual se llevará a cabo utilizando un enfoque mixto. Según Núñez, J. (2017), este enfoque "combina las perspectivas cuantitativas y cualitativas para la fase empírica del estudio. Después de detallar sus características generales y las críticas principales, con el objetivo de garantizar una supervisión investigativa y coherencia epistemológica". El enfoque mixto permite la búsqueda y recopilación de datos mediante la combinación de métodos cualitativos y cuantitativos, complementando la información proporcionada por cada uno para mejorar el desarrollo del tema y abordar eficientemente el problema planteado. Por lo tanto, inicialmente se realizó un análisis de la situación en Perú respecto a su capacidad, obstáculos, infraestructura y financiamiento para promover el uso del hidrógeno verde y la recopilación de

información, presentando los diversos escenarios normativos relacionados con el tema. Por lo tanto, se definió como objetivo evaluar la viabilidad de implementar un marco tributario ambiental que promueva el uso del hidrógeno verde en Perú.

Consecuentemente, se procesó la información recopilada para esta investigación, comenzando por establecer los conceptos jurídicos y generales relacionados con el tema para facilitar una mejor comprensión. Luego, se presentó la situación legislativa actual en Perú y en otros países en lo que respecta a la promoción del uso del hidrógeno verde y los tributos ambientales. Finalmente, se llevó a cabo un análisis de la viabilidad de incorporar incentivos fiscales en el marco tributario vigente para promover el uso del hidrógeno verde, en armonía con el derecho a un ambiente sano y equilibrado, con el propósito de facilitar su producción de manera progresiva.

Asimismo, el presente trabajo requirió un tipo de investigación aplicada debido a los resultados obtenidos. Según Vargas, Z. (2009) esta implica desarrollar las bases teóricas y los objetivos establecidos aplicados en un contexto real, proporcionando soluciones a la problemática planteada. El método utilizado en esta investigación es analítico, ya que se desglosaron el estudio, sus variables conceptuales y sus bases teóricas, con el objetivo de desarrollar cada uno de los puntos que se estudian en este trabajo.

III. Resultados y discusión

En el desarrollo de este capítulo, los resultados se organizan teniendo en cuenta el objetivo general y los específicos sobre los que versa el mismo. Por tanto, para su explicación se ha recurrido al análisis de investigaciones previas que buscan sustentar la necesidad de implementar un marco tributario ambiental para promoción del uso de hidrógeno verde en el Perú, así como de la legislación nacional vigente. Finalmente, se aborda la discusión desde una interpretación de los hallazgos obtenidos mediante un orden lógico graficados con la finalidad de establecer una intercesión en relación con lo desarrollado.

3.1. Determinación de conceptos jurídicos vinculados con la promoción del hidrógeno verde.

Este primer apartado consiste en determinar aquellos conceptos jurídicos que estén relacionados con la promoción del hidrógeno verde, así poder identificar oportunidades para una economía más sostenible y resiliente.

Ahora bien, los resultados reflejaron que, en América Latina, la adopción del hidrógeno generado a partir de fuentes de energía renovable, comúnmente denominado hidrógeno verde (en adelante H2V), está emergiendo como una solución -esencial para reducir las emisiones de

carbono en las economías y la diversificación de las matrices energéticas. Por un lado, Chile, estableció un marco ambicioso y detallado para el H2V, en cuanto, su estrategia, no solo se concentra en la producción, sino también en su exportación, con el objetivo de posicionar al país como líder mundial en este sector. Complementariamente, la Ley de Eficiencia Energética (2021) promueve el uso de este recurso dentro de la matriz energética nacional, fortaleciendo el compromiso de Chile con una transición hacia energías más limpias.

Por otro lado, en Argentina, se halló que esta ha tomado medidas significativas con la Ley Nacional de Promoción del Hidrógeno (2006), que ofrece incentivos fiscales y financieros para su producción y uso; además, se evidenció que la definición del H2V en Argentina sigue la misma línea que en Chile, como aquel generado a partir de fuentes de energía renovable. Esta legislación se complementa con el Plan Nacional de Hidrógeno (2022), centrado en desarrollar una economía del hidrógeno basada en la producción verde; ya que, al contar con abundantes recursos eólicos y solares, vio en el H2V una oportunidad para revitalizar su economía y reducir el uso de los combustibles fósiles.

En Brasil, se halló que la Estrategia Nacional de Hidrógeno (2021) refleja una postura proactiva hacia el H2V; al igual que en Chile y Argentina su definición coincide con la brasileña. No obstante, se identificó que la estrategia busca integrar este recurso en el sector energético e industrial, aprovechando los recursos hidroeléctricos, eólicos y solares del país; ya que, al ser uno de los principales productores de biocombustibles, lo considera como una extensión natural de sus esfuerzos hacia una energía más sostenible y diversificada.

Por lo tanto, este análisis reveló una coherencia en la conceptualización del hidrógeno verde, donde, en todos los casos, se acentúa su producción a partir de electricidad renovable, reflejando un consenso sobre la relevancia de las energías limpias tanto para la sostenibilidad ambiental como para la competitividad económica a nivel mundial, detallándose en la siguiente tabla:

Tabla 1: Definición jurídica del H2V en América Latina

Región	País	Marco legal	Definición	Objetivo	Viabilidad de aplicación
América Latina	Chile	Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde (2020)	Hidrógeno producido utilizando electricidad proveniente de fuentes renovables.	Desarrollar la industria del hidrógeno verde, incluyendo metas de producción y exportación.	Alta viabilidad debido al compromiso gubernamental y recursos naturales favorables.
		Ley de Eficiencia Energética (2021)	No especifica una definición detallada en la ley.	Promover el uso de hidrógeno verde en la matriz energética nacional.	Viabilidad moderada a alta con la implementación de políticas y regulaciones adecuadas.

Argentina	Ley Nacional de Promoción del Hidrógeno (2006)	Hidrógeno producido a partir de fuentes de energía renovable.	Establecer incentivos fiscales y financieros para la producción y utilización de hidrógeno.	Alta viabilidad con el apoyo fiscal y financiero adecuado.
	Plan Nacional de Hidrógeno (2022)	Hidrógeno producido utilizando electricidad proveniente de fuentes renovables.	Desarrollar una economía del hidrógeno, enfocada en el hidrógeno verde.	Alta viabilidad con el compromiso de implementar el plan estratégico y apoyo gubernamental.
Brasil	Estrategia Nacional de Hidrógeno (2021)	Hidrógeno producido utilizando electricidad proveniente de fuentes renovables.	Desarrollar el hidrógeno verde y sus aplicaciones en el sector energético e industrial.	Alta viabilidad con recursos naturales abundantes y compromiso gubernamental.

Nota: 1: Elaboración propia

De la tabla anterior, se evidenció que, Chile apuesta por su ventaja geográfica en la producción solar y eólica, buscando convertirse en un exportador clave; mientras que Argentina, con un marco legal establecido desde 2006, revitalizó su enfoque con un nuevo plan que busca integrar el hidrógeno verde en su economía local; en suma, Brasil, con su vasta experiencia en biocombustibles y recursos naturales, busca diversificar su matriz energética y reducir su huella de carbono.

Así pues, es necesario señalar que, en armonía con lo analizado, la doctrina en el Perú mostró hallazgos importantes en relación de las definiciones expuestas con principios del derecho, como se demostró en la siguiente tabla:

Tabla 2: Definición jurídica que promueve el H2V en relación con principios del derecho.

Principios jurídicos	Aspecto jurídico		
	Doctrinario	Postura	Descripción
Principio de Internalización de Costos	Heine (2020)	Consiste en toda actividad debe ser valorada, donde la contaminación es un costo externo que debe de ser internalizado	Propuso que los costos ambientales asociados con la generación de hidrógeno verde deben reflejarse en su precio, haciendo que las externalidades negativas, como la contaminación, sean asumidas por los productores, lo que promoverá una producción más limpia y sostenible.
	Zambrano (2020)	Propone que los costos ambientales asociados con la producción deben ser incluidos en su precio para reflejar su verdadero valor	Enfatizó la necesidad de evaluar y compensar adecuadamente los daños ambientales

Principio de Responsabilidad Ambiental	Zea (2022)	Consiste en la obligación de asumir las consecuencias ambientales de las acciones, fundamental para una producción y uso responsable del H2V.	Señaló que podría implicar que los productores y usuarios de H2V asuman la responsabilidad de mitigar o compensar los impactos ambientales asociados
---	------------	---	--

Nota: 2: Elaboración propia

De la tabla presentada, se reflejó la constitución base para un marco regulatorio robusto que promueva la adopción y desarrollo del hidrógeno verde en Perú; ya que estos principios no solo fomentan la inversión y la innovación tecnológica, sino que también contribuyen a la mitigación del cambio climático, la creación de empleo y el desarrollo regional, posicionando a Perú como un líder en el emergente mercado del hidrógeno verde.

En ese sentido, se constató que condicen con lo desarrollado en el marco teórico, puesto que los tributos ambientales, van más allá de su función recaudatoria tradicional y adquieren un carácter jurídico-constitucional, siendo herramientas legales para alcanzar objetivos legislativos como la protección y subsistencia del medio ambiente, que, junto con elementos tributarios ambientales como beneficios fiscales y ajustes en impuestos existentes, buscan influir en el comportamiento de empresas y ciudadanos, incentivando prácticas más respetuosas con el entorno natural (Santos, 2019).

Consecuentemente, de la investigación, también se halló que, en el Perú, Ley N° 28611 conocida como Ley General del Ambiente (en adelante LGA), en su artículo 4, estableció el respaldo legal para modificar el esquema tributario nacional y alinear las políticas fiscales con los propósitos de la política ambiental nacional, lo que implica la promoción de conductas ambientalmente responsables y el impulso de métodos de producción y consumo responsable.

Por lo tanto, este marco tributario ambiental, representa una faceta crucial en la intersección entre el equilibrio entre la economía y la preservación del medio ambiente, evidenciándose su fundamento en la integración de los costos ambientales asociados con ciertas actividades económicas, con el propósito de impulsar el cambio hacia una economía más sostenible.

Desde esa perspectiva, fue necesario indagar la situación jurídica en el país; por lo que, en concordancia con la mencionada Ley y la teoría del ambiente, se halló la participación del Sistema Nacional de Gestión Ambiental (en adelante SNGA), bajo la dirección del Ministerio del Ambiente (en adelante MINAM). No obstante, a la actualidad, esta enfrenta desafíos interinstitucionales significativos para lograr una implementación efectiva.

Ante lo mencionado, un aspecto crítico identificado es el de sus capacidades institucionales; ello, aunque el Servicio Nacional de Certificación Ambiental (SENACE) es responsable de inspeccionar y autorizar los Estudios de Impacto Ambiental (EIA), su capacidad técnica y los recursos disponibles a menudo resultaron insuficientes para manejar el volumen y la complejidad de los proyectos de inversión, especialmente en sectores clave como la minería y la infraestructura. También, la coordinación interinstitucional, que es fundamental para la gestión ambiental, requiere una estrecha colaboración entre los tres niveles de gobierno, así como entre los sectores público y privado; sin embargo, la fragmentación y la falta de comunicación efectiva entre estas entidades pueden obstaculizar la implementación de políticas ambientales coherentes y eficaces.

Ante lo mencionado se evidenció que el cambio climático y el manejo de suelos son áreas particularmente sensibles en el territorio peruano; ello debido a que es muy susceptible a los efectos del cambio climático, lo que demanda una gestión proactiva y adaptativa, donde las políticas ambientales deben centrarse tanto en la adaptación a los impactos del cambio climático, como la mutabilidad en los patrones de precipitación y el deshielo de glaciares, como en la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero; lo que sustenta la promoción de tecnologías limpias y prácticas de producción sostenible.

Por otro lado, los resultados reflejan que la Política Nacional Ambiental (en adelante PNA) del Perú se alinea adecuadamente con los principios del desarrollo sostenible y los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS); en cuanto, la inclusión del aspecto ambiental en todos los ámbitos del desarrollo nacional es un paso crucial para garantizar la sostenibilidad en el uso de los recursos naturales y ético, mostrando un compromiso con la sostenibilidad que puede generar beneficios a largo plazo en términos de bienestar social, económico y cultural.

Respecto a la ejecución de Estrategias Regionales de Cambio Climático (ERCC), se evidenció que, desde 2002 ha sido un componente esencial en la incorporación del cambio climático en las políticas públicas, las que han permitido al país avanzar hacia un progreso con descendentes emisiones de carbono y fortalecer su capacidad de respuesta ante los impactos del cambio climático; no obstante, el triunfo de estas pericias depende en gran medida de la capacidad de los gobiernos regionales y locales para adoptar e implementar políticas coherentes y efectivas.

Por ende, la visión proyectada para 2030, enfocada en la disminución de la fragilidad de los ecosistemas, la preservación de la biodiversidad y la restauración de los servicios ecosistémicos

es un objetivo ambicioso pero necesario, visión que no solo tiene el potencial de optimizar la calidad de vida de la población peruana, sino que también puede posicionar al Perú como un líder en sostenibilidad ambiental en la región. No obstante, para alcanzar estos objetivos, es esencial que el país continúe fortaleciendo sus capacidades institucionales y técnicas, mejorando la coordinación interinstitucional y asegurando el financiamiento adecuado para las iniciativas ambientales; además, es fundamental que se promueva la intervención activa de todos los sectores de la sociedad, envolviendo el sector privado, las comunidades locales y la sociedad civil, para garantizar un enfoque inclusivo y colaborativo en la gestión ambiental.

Por ello, es que también se analizó la “Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible”, obteniéndose como principales hallazgos la inclusión de 169 metas dentro de los 17 ODS subraya la interconexión y la indivisibilidad de las dimensiones económica, social y ambiental, lo que refleja una comprensión profunda de los complejos problemas globales.

La adopción formal de la Agenda 2030 y su reconocimiento de la urgencia del cambio climático y el deterioro ambiental se identificaron como indicativos de un compromiso global con la sostenibilidad, al revestirse de importancia otorgada al financiamiento para la adaptación al cambio climático destacándose la necesidad de recursos adecuados para enfrentar estos desafíos.

Además, se concuerda con la visión específica para el Perú en 2030, de convertirse en un país con prácticas ambientales ejemplares, siendo ambiciosa pero factible si se siguen implementando las políticas adecuadas; ya que, las iniciativas actuales como la Estrategia Nacional ante el Cambio Climático y las INDC son pasos importantes hacia la integración de variables ambientales en todas las políticas públicas; sin embargo, para lograr estos objetivos, es esencial una implementación efectiva y coherente a todos los niveles gubernamentales y sectores de la sociedad.

Finalmente, se halló la relación de la definición del H2V con las teorías que se desarrollaron en el marco teórico, ya que se estableció la importancia del hidrógeno producido a partir de fuentes renovables, como la energía solar o eólica, mediante la electrólisis del agua; por lo que se remarcó que este tipo de hidrógeno es una alternativa clave para la descarbonización de sectores como el transporte, la industria y la generación de energía por su capacidad para disminuir las emisiones de carbono durante su producción.

En relación con la tributación ambiental, se observó que la promoción del H2V puede estar vinculada a políticas fiscales que fomenten tecnologías más respetuosas con el medio

ambiente; por lo que, a través de la aplicación de impuestos y otros mecanismos fiscales, busca internalizar los costos ambientales asociados a las actividades económicas y promover un desarrollo sostenible. En este sentido, se consideró necesaria la implementación de incentivos fiscales para la producción y uso del H2V, como deducciones por inversiones en tecnologías renovables o la imposición de impuestos más elevados a productos contaminantes, como los derivados de combustibles fósiles.

Por otro lado, en relación con el “derecho a vivir en un ambiente sano y equilibrado”, se enfatizó que la producción y uso del H2V favorece a la protección del medio ambiente y al cumplimiento de este derecho fundamental, ello, al promover prácticas más sostenibles y mitigar el impacto negativo de las actividades económicas en el medio ambiente, por lo tanto, puede optimar la calidad de vida de las personas y garantizar un entorno sano para el desarrollo humano.

Asimismo, se discutió la evaluación del Derecho tributario ambiental, ya que, en el marco teórico se realizó una distinción entre tributos ambientales específicos y elementos tributarios ambientales incorporados en otros impuestos, sin embargo, ambos se presentan como herramientas preventivas para certificar el correcto manejo de los recursos naturales y optimizar la calidad de vida, en línea con el principio de solidaridad social (Molina, 2020).

En efecto, en relación a la cuestión de determinar el concepto jurídico que promueva el H2V, de los hallazgos, se definió como aquellas fuentes naturales sin dañar el entorno, formas energéticas globalmente disponibles, respetuosas con el medio ambiente y aún no explotadas comercialmente en el país con la capacidad de regeneración natural a través de procesos como la luz solar, el viento y la biomasa, sin agotar los recursos naturales, con un mínimo o nulo impacto ambiental durante su producción y utilización. Consecuentemente, al respecto del marco tributario ambiental y los tributos ambientales se erigirán como instrumentos legales para promover comportamientos económicos más sostenibles y responsables, alineando los intereses económicos con los objetivos de conservación ambiental y el bienestar social.

No obstante, cabe resaltar que, dentro de las limitaciones que se tuvieron en los hallazgos de este apartado, fue la escasa información conceptual del H2V; es decir, que si bien, se halló su definición, esta ha sido adoptada similarmente por distintas normativas o doctrinarios, sin embargo, no se ha profundizado; ello, se puede considerar debido al poco impulso jurídico

A modo de conclusión, el H2V no solo representa una alternativa prometedora para la transición hacia una economía más sostenible, sino que también puede ser promovido y

respaldado por políticas fiscales que incentiven su producción y uso, en línea con el “derecho a vivir en un ambiente sano y equilibrado” y los principios de la tributación ambiental.

3.2. Antecedentes en el derecho comparado relativos a la promoción del uso del hidrógeno verde.

En una secuencia lógica con los hallazgos del apartado anterior, este acápite pretende desarrollar aquellos casos en el derecho comparado relacionados con la promoción del uso del H2V que respalden la necesidad de implementar un marco tributario ambiental para la promoción del uso de H2V en el Perú. Ante todo, es necesario mostrar los hallazgos en mención de una forma sintetizada en la que se pueda entender los resultados obtenidos del análisis documental para posteriormente poder explicar los antecedentes encontrados; por ello, se elaboró detalladamente una comparación de la regulación del H2V en cinco países de América Latina, identificando la normativa aplicable, su aplicación y los resultados tanto positivos como negativos asociados con ella, tal y como se expone en la siguiente tabla:

Tabla 3: Antecedentes en el derecho comparado relativos a la promoción del uso de H2V

País	Normativa	Aplicación	Resultados	
			Positivos	Negativos
Chile	Ley 21.305	Reconocimiento del hidrógeno verde como combustible regulado.	Reconocimiento legal y regulación establecida.	Necesidad de establecer nuevos beneficios tributarios y exceso de incentivos positivos mediante acuerdos voluntarios.
Brazil	Estrategia Nacional de Hidrógeno (2021)	Desarrollo del hidrógeno verde y sus aplicaciones en el sector energético e industrial.	Alta viabilidad con recursos naturales abundantes y compromiso gubernamental.	No se hallaron resultados negativos relevantes.
Argentina	Ley Nacional de Promoción del Hidrógeno (2006) Plan Nacional de Hidrógeno (2022)	Establecimiento de incentivos fiscales y financieros para la producción y utilización de hidrógeno.	Alta viabilidad con el apoyo fiscal y financiero adecuado.	No se hallaron resultados negativos relevantes
Colombia	Ley 1715 de 2014 Decreto 2143 de 2015, UPME	Establecimiento de un régimen especial para incentivar el uso de energías renovables.	Incentivos fiscales significativos para la inversión en energías renovables.	No se hallaron resultados negativos relevantes
Perú	Decreto Supremo N° 003-2022-MINAM	Consideración del hidrógeno verde como componente esencial para reducir emisiones.	Reconocimiento del hidrógeno verde como esencial para reducir emisiones.	Desafíos en la creación de beneficios económicos y tributarios, así como la falta de claridad sobre el marco normativo complementario.

Nota: 3: Elaboración propia

De la tabla precedente, se evidenció que los países que consideraron aspectos a regular en relación con el H2V han presentado resultados positivos que abarcan la alta viabilidad de protección a los recursos naturales, favorecimiento al fisco e impulso a inversiones en estas fuentes renovables.

Desde una perspectiva de derecho tributario ambiental, los casos presentados revelan un panorama diverso en cuanto a la regulación y los incentivos fiscales relacionados con el H2V. Es así que, como primer caso, se analizó la regulación de Chile, antecedente que evidenció la oportunidad de aprovechar sus recursos naturales, particularmente su vasta radiación solar en el desierto de Atacama, su potencial eólico en la región de Magallanes y la Antártica Chilena, para producir H2V a precios competitivos a nivel mundial.

Se halló que esta estrategia contempló tres etapas; la primera, hasta 2025, se enfoca en el consumo nacional a gran escala; la segunda, hasta 2030, amplía su uso al sector minero y otros modos de transporte; y la tercera, a partir de 2030, busca abrir nuevos mercados de exportación y descarbonizar el transporte marítimo y aéreo. Por ello, para lograr estos objetivos, se identificó que la estrategia se apoyó en cuatro pilares principales; el fomentar el mercado interno y las exportaciones, el establecer normativas y garantías de seguridad, la promoción del desarrollo social y territorial, así como el fortalecer la capacitación e innovación; con ello, se pretendió establecer un marco sólido que proporcione seguridad a los inversionistas y facilite la diligencia de permisos para proyectos piloto de HV2.

Lo mencionado gracias a la promulgación de la Ley 21.305 y la modificación del Decreto con Fuerza de Ley 1 de 1979 y el Decreto Ley 2.224 que establecieron un marco regulatorio que reconoció al H2V como un combustible y otorgó autoridad reglamentaria al Ministerio de Energía; sin embargo, se identificó un desafío en la necesidad de establecer nuevos beneficios tributarios a nivel territorial para promover la elaboración de HV2.

No obstante, el 3 de noviembre de 2020, Chile dio un paso significativo al lanzar su Estrategia Nacional del Hidrógeno, que estableció tres metas concretas; la primera, el producir hidrógeno verde a un costo más bajo que en cualquier otro lugar del mundo para 2030; la segunda, el posicionarse entre los tres principales exportadores para 2040; y la tercera, desarrollar una capacidad de electrólisis de 5 gigavatios para 2025. Por lo que, tras una fase de consulta pública, el 9 de noviembre de 2021 se publicó la versión final de esta estrategia, con la intención de buscar aminorar los impedimentos regulatorios y de mercado para la incorporación del H2V en la planificación energética, evaluar su potencial impacto en políticas territoriales y reducir las barreras al desarrollo del sector.

Por otro lado, en Colombia, se halló que el impulso hacia las energías renovables no convencionales (en adelante ERNC), incluyendo el H2V, ha sido respaldado por una serie de medidas legislativas y regulatorias, con la Ley 1715 de 2014 como punto de partida que establece un régimen especial para fomentar las ERNC, ofreciendo beneficios fiscales relevantes como exenciones de impuestos sobre la renta, el IVA y los derechos arancelarios para la entrada de maquinaria y dispositivos destinados a proyectos de energía renovable.

Por lo que la Presidencia de la República complementó esta legislación al promulgar el Decreto 2143 de 2015, que reglamenta la exculpación del pago de derechos arancelarios de importación para dicha maquinaria y dispositivos, medidas, que, según la investigación, forman parte de una estrategia más desarrollada para posibilitar las inversiones en energías renovables, incluyendo el hidrógeno verde, y promover la sostenibilidad energética del país. En suma, se pudo confirmar que la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) desempeña un papel crucial al proporcionar una guía práctica para la aplicación de estos incentivos y certificar proyectos y equipos, garantizando que cumplan con los criterios necesarios para recibir los beneficios fiscales, asegurando la viabilidad y sostenibilidad de los proyectos.

Empero, los términos de impacto, se espera que estas medidas impulsen la atracción de inversiones extranjeras y fomenten el desarrollo de nuevas tecnologías en Colombia; sin embargo, la implementación efectiva de estos incentivos requiere estudios de viabilidad adecuados y un compromiso continuo con la sostenibilidad energética.

Otro de los antecedentes hallados corresponde a España, que, desde la perspectiva del derecho tributario ambiental, se pudo remarcar varios aspectos clave. En primer lugar, la Unión Europea estableció objetivos ambiciosos a través del Pacto Verde Europeo, que pretende conseguir la imparcialidad climática para el año 2050, buscando separar el incremento económico del uso de recursos y las emisiones de gases de efecto invernadero; sin embargo para alcanzar estos objetivos, se identificó la necesidad de desarrollar un marco regulatorio sólido, como el Reglamento 2021/1119/UE, que abarca la reducción de emisiones en sectores fundamentales como la industria y la energía.

Por ello es que se identificó la promulgación de la Ley 7-2021 de cambio climático y transición energética, que demuestra un firme compromiso con la disputa contra el cambio climático y el fomento de una economía sostenible, alineada con los objetivos del Acuerdo de París, buscando descarbonizar la economía, fomentar la adecuación al cambio climático y generar empleo decente.

Al respecto, se hace especial vehemencia en la importancia de una transición justa, asegurando que la innovación hacia una economía baja en carbono no excluya a trabajadores y

comunidades vulnerables; ya que, la Estrategia de Transición Justa se centra en identificar los sectores y territorios más afectados por esta transición y en proporcionar medidas de apoyo, incluyendo formación, protección social y acceso prioritario a recursos como la capacidad eléctrica y el agua.

Además, se enfatiza la relevancia de la intervención y colaboración de diversas figuras en la elaboración e implementación de políticas y convenios relacionados con la transformación hacia una economía más sostenible, que es esencial para avalar una transición justa y efectiva, involucrando a administraciones públicas, sindicatos, empresas, organizaciones sociales y ambientales.

Por lo tanto, se pudo evidenciar que se condice el análisis comparativo de la regulación del H2V en diferentes países, como Chile, Brasil, Argentina, Colombia, España y Perú con el marco teórico desarrollado en el capítulo anterior, ya que están estrechamente relacionado con la teoría de tributación ambiental, el “derecho a vivir en un ambiente sano y equilibrado”, y la teoría del derecho ambiental.

Ello, en cuanto se halló la necesidad de nuevos beneficios tributarios a nivel territorial en Chile, lo que sugirió la importancia de considerar incentivos fiscales para promover la producción y uso de energías limpias como el HV2; además, en Colombia se destacaron los beneficios fiscales significativos para la inversión en energías renovables, lo que mostró cómo la tributación ambiental puede jugar un papel decisivo en la evolución hacia fuentes de energía más sostenibles.

Por otro lado, se observó que los países están adoptando medidas legislativas para promover energías renovables como el hidrógeno verde, lo que coadyuva a la protección del medio ambiente y al cumplimiento de este derecho fundamental. Asimismo, se pudo interpretar que los enfoques legislativos adoptados por los países están en línea con los principios del derecho ambiental al promover el uso de una fuente de energía más limpia y sostenible, lo que favorece a la protección del medio ambiente y al bienestar humano.

En consecuencia, respecto a la cuestión de analizar los antecedentes en el Derecho comparado relativos a la promoción del uso del H2V, se demostró cómo la tributación ambiental, el “Derecho a vivir en un ambiente sano y equilibrado”; y la teoría del derecho ambiental están interrelacionados y juegan un papel significativo en la promoción de energías renovables y la protección del medio ambiente.

No obstante, se obtuvo como límite la escasa información respecto a los estudios del proceso de ejecución de las medidas aplicadas para contribuir económicamente a un país con la implementación de este marco tributario ambiental.

3.3. Análisis de la viabilidad de incorporar incentivos fiscales en el marco tributario vigente para promover el uso del hidrógeno verde, en armonía con el derecho a un ambiente sano y equilibrado.

Determinada la definición jurídica que promueve el H2V y explicados los casos que antecedieron en el derecho comparado, es menester de este apartado, analizar cuán viable es la modificación del cuerpo normativo tributario que corre en vigencia en la legislación peruana para promover la utilización del H2V en el Perú; por ello, se analizarán puntos importantes para alcanzar el objetivo propuesto.

Como primer aspecto, fue necesario investigar lo relacionado a la “Asociación Peruana de Hidrógeno (H2 Perú)”; por lo que se halló, que esta solicitó al Estado incentivos financieros y tributarios con la finalidad de dinamizar la industria del H2V en el país, resaltando la necesidad de identificar los instrumentos regulatorios específicos para integrar esta vertiente energética en diversas industrias y promover la descarbonización económica, enfatizando la importancia de desplegar estos estímulos para cerrar brechas económicas entre las tecnologías de H2V y las alternativas convencionales, que incluirían la deducción en el Impuesto a la Renta, la exclusión del Impuesto General a las Ventas, la recuperación anticipada del mismo y la excepción y depreciación acelerada de aranceles. A fin de facilitar la comprensión y visualizar con mayor claridad la funcionalidad de cada uno de estos incentivos, se presenta a continuación una tabla con una descripción técnica y los beneficios esperados de su aplicación en el contexto peruano:

Tabla 4: Propuesta de incentivos fiscales aplicables para promover el uso del hidrógeno verde en el Perú

Incentivo fiscal	Descripción	Justificación y beneficio esperado
Deducción del Impuesto a la Renta	Permite a las empresas deducir, de la base imponible del IR, los gastos e inversiones vinculados a proyectos de hidrógeno verde.	Disminuye la carga tributaria y estimula la inversión en tecnologías sostenibles.
Exoneración del IGV	Elimina la aplicación del IGV a la adquisición de bienes, servicios y equipos necesarios para la producción y distribución del hidrógeno verde.	Reduce los costos iniciales del proyecto, facilitando el acceso a tecnología limpia y promoviendo su implementación.
Recuperación anticipada del IGV	Autoriza la devolución del IGV pagado durante la fase preoperativa de un proyecto, antes de la generación de ingresos.	Mejora el flujo de caja y fomenta la ejecución de inversiones en etapas tempranas.
Depreciación acelerada	Permite amortizar, en un plazo más corto, los activos adquiridos para la producción de hidrógeno verde, como maquinaria y equipos.	Favorece la recuperación rápida de la inversión y mejora la rentabilidad fiscal de los proyectos sostenibles.
Exoneración arancelaria	Excluye del pago de aranceles aduaneros la importación de tecnología, insumos o equipos especializados destinados a proyectos de hidrógeno verde.	Facilita la adquisición de tecnología avanzada, reduciendo costos de implementación y promoviendo competitividad en el sector.

Nota: 4: Elaboración propia

De la tabla presentada, se plantea la viabilidad jurídica y técnica de incorporar incentivos tributarios que impulsen el desarrollo del hidrógeno verde en el Perú, fortaleciendo el marco ambiental, promoviendo inversiones sostenibles y alineando la política fiscal con los compromisos climáticos internacionales y el derecho a vivir en un ambiente sano y equilibrado reconocido en la Constitución Política del Perú y desarrollado por la Ley General del Ambiente.

Ahora bien, en concordancia con el marco teórico desarrollado en el capítulo anterior, se halló que, la matriz energética peruana se caracteriza por su diversidad, con una combinación de fuentes que incluyen hidroeléctricas, gas natural, petróleo y energía renovable; aunque las hidroeléctricas son la fuente predominante de electricidad, se enfrentan varios retos y limitaciones, como la escasez de infraestructura en distribución y la dependencia de combustibles fósiles, que plantea preocupaciones ambientales y de seguridad energética. No obstante, la modificación del marco tributario podría ser una herramienta para abordar estos desafíos.

De la investigación, se extrajo un ejemplo, en el que se señaló la posibilidad de establecer incentivos fiscales para empresas que inviertan en la producción y uso de hidrógeno verde, como deducciones en el Impuesto a la Renta o exclusión sobre el Impuesto General a las Ventas, lo que beneficiaría, como se ha venido mencionando, a minorar la fisura económica entre las tecnologías de HV2 y las alternativas convencionales, estimulando así su adopción y desarrollo en la economía nacional. En suma, se pudo hallar que la participación de inversiones extranjeras en esta matriz es un punto relevante en la transición energética del país, lo que sugirió que las modificaciones tributarias podrían también estimular la llegada de inversión extranjera en el sector de energías renovables.

Por otro lado, “la Sociedad Peruana de Derecho Ambiental” precisó la importancia de los artículos señalados de la Ley General del Ambiente en relación con el diseño del marco tributario nacional y la promoción de prácticas ambientalmente responsables es fundamental para el desarrollo sostenible del Perú y la preservación de su entorno natural, por lo que se elaboró la siguiente tabla:

Tabla 5: Ley General del Ambiente en relación con el marco tributario peruano

Artículo	Descripción	Relevancia
4°	La delineación del marco tributario nacional debe promover la conservación ambiental y el uso responsable de los recursos naturales.	El sistema tributario debe alinearse con los objetivos de protección ambiental y fomentar comportamientos que contribuyan a la preservación del medio ambiente y los recursos naturales del país.

36°	Las entidades públicas a nivel nacional, sectorial, regional y local deben incorporar instrumentos económicos, incluidos los tributarios, para fomentar prácticas ambientalmente adecuadas y cumplir con los objetivos de la Política Nacional Ambiental.	El Estado debe utilizar herramientas tributarias como parte de su política ambiental para incentivar comportamientos que contribuyan a la conservación del medio ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales
77°	Las autoridades promueven la producción limpia mediante acciones normativas y fomento de incentivos tributarios, reconociendo aquellas medidas que superen los requisitos mínimos establecidos por la normativa.	El gobierno debe reconocer y premiar aquellas acciones que contribuyan significativamente a la protección del medio ambiente y la conservación de los recursos naturales.
150°	Las conductas que busquen reducir la contaminación ambiental y la degradación de los recursos naturales, más allá de los requisitos mínimos, pueden ser premiadas con incentivos tributarios, siempre que estén alineadas con los objetivos de protección ambiental establecidos a nivel nacional, regional o local.	el Estado puede utilizar el sistema tributario como una herramienta para recompensar a aquellos que adopten prácticas ambientalmente responsables y contribuyan al logro de los objetivos de protección ambiental a nivel nacional, regional o local.

Nota: 5: Elaboración propia

De la tabla presentada, se interpretó la viabilidad de regular tributariamente el H2V en el Perú, revelando la necesidad de que esté en consonancia con la política ambiental y de conservación de recursos naturales, como lo establece el artículo 4, abarcando que las medidas fiscales deben dirigirse a promover comportamientos que contribuyan a preservar el medio ambiente y los recursos naturales, lo que puede lograrse mediante incentivos económicos específicos. Además, la inclusión de instrumentos tributarios en las políticas públicas, mencionada en el artículo 36, se presentó como una herramienta importante para incentivar prácticas ambientalmente adecuadas, lo que significaría la implementación de incentivos fiscales diseñados para fomentar su producción, distribución y uso de manera sostenible, en línea con los objetivos establecidos en la Política Nacional Ambiental.

Máxime, si de los hallazgos, se evidenció el reconocimiento de acciones ambientalmente positivas, como se plantea en el artículo 77, acentuando como una estrategia efectiva para promover el desarrollo y la adopción del H2V; así como también, se demostró que el artículo 150 recalcó la capacidad del Estado para promover prácticas ambientalmente responsables mediante incentivos fiscales, traduciéndose en la aplicación de beneficios tributarios para aquellos que adopten prácticas responsables en su producción, transporte y uso, lo que contribuiría a minorar la contaminación ambiental y la degradación de los recursos naturales.

En esa línea, se halló la posibilidad de ajustar el marco tributario actual en el Perú para fomentar la adopción del H2V guardando una estrecha relación con el análisis exhaustivo desarrollado en los apartados anteriores sobre la importancia y el potencial de esta fuente energética en la matriz sostenible del país:

En primer lugar, se evidenció el avance tecnológico en la producción de H₂V, especialmente a través de métodos como la electrólisis con diferentes tecnologías, progreso que se podría estimular mediante cambios tributarios específicos que estimulen la adopción y el desarrollo de estas tecnologías en el Perú, lo que a su vez reduciría los costos de producción y promovería su uso.

Asimismo, se identificó la posibilidad de convertir al Perú en un centro de exportación de hidrógeno verde, lo que representaría una transformación significativa en la matriz energética del país; en razón a que, la modificación del marco tributario podría facilitar esta transición al ofrecer incentivos para la inversión en infraestructura necesaria, como la producción, almacenamiento y transporte de H₂V, así como para su exportación.

Finalmente, el análisis estratégico detalló, que incluir la evaluación de fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades, probablemente identifica la necesidad de políticas específicas para abordar las limitaciones y aprovechar las oportunidades de la fuente renovable en mención, siendo una herramienta crucial para abordar estos aspectos, al alinear los incentivos económicos con los objetivos de desarrollo tecnológico y ambiental.

Para la presente investigación también fue necesario la interpretación de la viabilidad de incorporar incentivos tributarios en el marco tributario vigente para promover el uso del H₂V, en armonía con el derecho a un ambiente sano y equilibrado, a partir del análisis de lo señalado por Santos (2019), quien advirtió que el concepto de tributo ambiental ha experimentado una expansión significativa, explicando históricamente que, los tributos se concebían principalmente como contribuciones económicas destinadas a financiar los gastos del Estado; sin embargo, en la actualidad, se reconoce que los tributos también cumplen una función más amplia y de carácter jurídico-constitucional, entendiéndose que pueden servir como herramientas tanto de política fiscal como extrafiscal, comprometiendo a que su aplicación pueda ir más allá de la simple recaudación de ingresos, como la posibilidad de utilizar los tributos para fomentar la protección y conservación del medio ambiente.

Simultáneamente, se identificó que el marco tributario ambiental tiene como objetivo no solo recaudar ingresos para financiar la protección ambiental, sino también influir en el comportamiento de empresas e individuos, ejercida a través de la imposición de impuestos sobre la contaminación, tasas por el uso de recursos naturales y la aplicación de incentivos fiscales para la adopción de tecnologías limpias. De esta manera, el marco tributario ambiental

busca alinear los intereses económicos con los objetivos de conservación ambiental, incentivando prácticas más sostenibles.

Es así que, se demostró, en aras de salvaguardar el medio ambiente y gozar de un ambiente tanto sano como equilibrado, que se condice el analizar la viabilidad de incorporar incentivos fiscales en el marco tributario vigente para promover el uso del HV2 en el país con el marco teórico desarrollado en la presente investigación, puesto que se alineó principalmente con las bases teóricas como el derecho al medio ambiente y la de tributación buscan influir en el comportamiento de empresas y ciudadanos, incentivando prácticas más respetuosas con el entorno natural.

No cabe duda que, en respuesta a la cuestión de analizar la viabilidad de incorporar incentivos fiscales en el marco tributario vigente peruano para promover el uso del HV2, en armonía con el derecho a un ambiente sano y equilibrado, se demostró que es una medida viable respaldada por razones como la necesidad imperante de cerrar las brechas económicas entre el hidrógeno verde y las alternativas convencionales identificando instrumentos regulatorios específicos en diversas industrias y promover la descarbonización económica incluyendo incentivos fiscales específicos; además, la diversidad en la matriz energética peruana, junto con los retos asociados a la dependencia de combustibles fósiles, resaltó la urgencia de abordar preocupaciones tanto ambientales como de seguridad energética lo que permitirá enfrentar desafíos y fomentar la transformación hacia fuentes de energía más sostenibles, como el HV2; finalmente, es respaldada por la Ley General del Ambiente que enfatiza la protección ambiental y subsistencia de recursos naturales.

Sin embargo, como límites que dejó la elaboración de resultados, se debe tener en cuenta el escaso detalle de cómo se integraría esta modificación con otras políticas y regulaciones existentes en el Perú.

3.4. Evaluación de la posibilidad de implementar un marco tributario ambiental para promover el uso del hidrógeno verde en el Perú

En este último apartado, se pretende obtener resultados de la relación entre los hallazgos desarrollados en los acápites que preceden y los documentos extraídos de fuentes confiables argumentados en el marco teórico de la investigación, ello, en aras de dar respuesta fundamentada jurídicamente a la pregunta problema del objetivo general planteado en la presente investigación.

En ese sentido, se han desarrollado diversos aspectos jurídicos como resultados de la investigación que demuestran la necesidad de que la regulación tributaria ambiental que promueva el uso del H2V en el Perú, tal como se puntualiza en la siguiente tabla:

Tabla 6: Razones para implementar un marco tributario ambiental para el uso del hidrógeno verde en el Perú.

Aspecto Jurídico	Necesidad Legal de Regular el Marco Tributario Ambiental para el Hidrógeno Verde en el Perú
Urgencia Ambiental y Legislativa	La situación actual del Perú en materia ambiental revela la urgente necesidad de promover energías limpias como el hidrógeno verde, lo que justifica la regulación de un marco tributario ambiental que incentive su uso y desarrollo.
Ampliación del Concepto de Tributo	La ampliación del concepto de tributo para incluir objetivos de protección y preservación del medio ambiente justifica la implementación de un marco tributario ambiental que promueva prácticas empresariales y ciudadanas responsables con el entorno natural.
Función Preventiva y Mejora de la Calidad de Vida	El derecho tributario ambiental y los impuestos ecológicos tienen como objetivo influir en la conducta de los agentes económicos y mejorar la calidad de vida de la población, lo que justifica la necesidad legal de regular el uso del hidrógeno verde mediante un marco tributario ambiental
Cumplimiento de Compromisos Internacionales	Promover el uso de hidrógeno verde permite al Perú cumplir con compromisos internacionales en materia ambiental, como los establecidos en el Acuerdo de París, lo que respalda la necesidad legal de establecer un marco tributario ambiental.
Solución Integral y Sostenible	El hidrógeno verde se presenta como una alternativa limpia y sostenible para reducir las emisiones contaminantes y mitigar los impactos del cambio climático, lo que fundamenta la necesidad legal de promover su uso mediante incentivos fiscales
Promoción de Energía Verde	La promoción del hidrógeno verde a través de beneficios fiscales fomenta la transición hacia un sistema energético más verde y menos dependiente de combustibles fósiles, lo cual tiene respaldo jurídico en la protección del medio ambiente y la seguridad energética de la nación.
Influencia en el Comportamiento Económico	El papel del marco tributario ambiental como instrumento para influir en el comportamiento económico, al alinear intereses económicos con objetivos de conservación ambiental, respalda la necesidad legal de establecer incentivos fiscales para el hidrógeno verde.

Nota: 6: Elaboración propia

De la tabla, se constató que la situación actual del Perú, en materia ambiental, reveló la urgente necesidad de promover energías limpias como el H2V, en tanto que, el país enfrenta desafíos significativos en términos de contaminación atmosférica, degradación de ecosistemas, y vulnerabilidad frente al cambio climático; problemas ambientales que tienen impactos directos en la salud pública, la seguridad alimentaria, y la estabilidad económica del país.

Por ello, la promoción del H2V se presenta como una solución integral a estos desafíos y es que se corroboró que el HV2 es una opción limpia y sostenible la cual no emite gases de

efecto invernadero ni contaminantes atmosféricos durante su producción y uso, convirtiéndolo en una herramienta clave para reducir las emisiones contaminantes y mitigar los impactos del cambio climático en el Perú.

Además, de los hallazgos, se evidenció que el uso del H2V a través de beneficios fiscales, se fomenta la transición hacia un sistema energético más verde y menos dependiente de combustibles fósiles; esto no solo contribuye a la reducción de la contaminación ambiental y el amparo de la salud pública, sino que también fortifica la seguridad energética del país al expandir su variedad de fuentes energéticas y disminuir su dependencia de recursos no renovables y susceptibles a fluctuaciones en términos de precio y disponibilidad.

Al reflejarse una situación de emergencia climática y la necesidad de transitar hacia modelos de desarrollo sostenible, es que la promoción del hidrógeno verde se muestra como una oportunidad única para el Perú, que no solo permite abordar los desafíos ambientales actuales, sino que también promueve la innovación, la inversión en tecnologías limpias, y la creación de trabajo en sectores emergentes y de vanguardia. En este sentido, promoverla es una medida imperativa para asegurar un futuro sostenible y próspero para las generaciones actuales y futuras en el país.

Asimismo, como se dijo al inicio, la actual situación ambiental del Perú recalcó la urgente necesidad de aminorar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) para abordar los desafíos del cambio climático, ello evidenciándose en los distintos departamentos del país, máxime si es de conocimiento general que el clima del país es uno de los más variados en el mundo, por lo que enfrenta una serie de impactos adversos derivados del aumento de la temperatura global.

Es necesario resaltar como hallazgo que motiva la presente investigación que, en la Amazonía, los vastos bosques están siendo amenazados, poniendo en peligro la alimentación y la medicina de las comunidades locales; en la Sierra peruana, la agricultura de subsistencia se ve gravemente afectada por los cambios en el clima; mientras que los glaciares, que son vitales para el suministro de agua, se están reduciendo a un ritmo alarmante. Similar es la situación costera, donde además de la escasez de agua y las sequías, el Fenómeno El Niño se ha vuelto más frecuente y devastador, evidenciándose el aumento de enfermedades transmitidas por vectores y la disminución en la producción agrícola, lo que estaría afectando seriamente la salud y el bienestar de la población. De la misma manera sucede en el mar peruano, alterándose la distribución de especies y amenazando la seguridad alimentaria de las comunidades costeras.

Ante lo mencionado, se demostró que la disminución de las emisiones de GEI es un objetivo fundamental tanto a nivel nacional como internacional, y el uso de H2V emerge como una solución efectiva para alcanzar este objetivo; ya que, al utilizar hidrógeno verde en lugar de combustibles fósiles en sectores clave como el transporte, la industria y la generación de energía, se reduce significativamente la emisión de gases de efecto invernadero, en tanto que su elaboración y uso no producen emisiones netas de CO₂.

Este aspecto es especialmente relevante para el Perú porque al promover el uso de H2V como una alternativa limpia y sostenible, el país puede mitigar su contribución al cambio climático y desempeñar las responsabilidades y compromisos internacionales en materia ambiental, como los establecidos en el Acuerdo de París.

En ese sentido, se halló como una de estas posibilidades de viabilidad la alternativa crucial para la descarbonización y la evolución hacia una economía más sostenible en el Perú; ello, en relación de una perspectiva de derecho tributario ambiental y políticas públicas, por lo que, la implementación de un marco tributario específico puede potenciar su uso y desarrollo en el país.

Al respecto, se analizó que un sistema tributario ambiental puede establecer incentivos fiscales para fomentar la producción y el uso del HV2, que podría incluir exenciones o reducciones en impuestos sobre la renta para empresas que inviertan en infraestructura para la producción de HV2, así como incentivos fiscales para la compra y utilización de vehículos y tecnologías impulsadas por este vector energético.

Además, se podrían establecer impuestos sobre las emisiones de carbono para los sectores que aún dependen de combustibles fósiles, con el objetivo de internalizar los costos ambientales asociados y promover una transición hacia el hidrógeno verde, permitiendo financiar programas de investigación y desarrollo en tecnologías de hidrógeno verde, así como inversiones en infraestructura de transporte y energía basada en este recurso.

Por otro lado, se identificó que la regulación del uso del H2V conlleva una serie de desafíos y consideraciones; como garantizar la seguridad y calidad del hidrógeno producido, así como establecer estándares de almacenamiento y transporte para evitar riesgos para la salud pública y el medio ambiente. Además, la regulación debe abordar la necesidad de promover la competencia en el mercado de H2V, evitando posibles prácticas anticompetitivas que puedan obstaculizar su desarrollo comprometiendo la implementación de mecanismos de licitación

transparentes y la promoción de la aportación de actores diversos en la cadena de valor del HV2.

Ahora bien, en cuanto a las consecuencias de regular y promover el uso del hidrógeno verde, se obtuvo como resultados que estas pueden ser diversas y significativas, ya que se espera una reducción sustancial en las emisiones de gases de efecto invernadero, lo que contribuirá a mitigar el cambio climático y mejorar la calidad del aire, teniendo efectos positivos en la salud pública y el bienestar de la población peruana, reduciendo los costos asociados con enfermedades relacionadas con la contaminación atmosférica.

En suma, la regulación tributaria del H2V podría impulsar la invención y el desarrollo tecnológico en el país, posicionando a Perú como un líder regional en el campo de las energías renovables y atrayendo inversiones extranjeras en el sector. Asimismo, su exportación generaría ingresos adicionales para la economía peruana y fortalecer las relaciones comerciales con otros países interesados en este recurso.

Desde la perspectiva del Derecho Tributario Ambiental en el Perú, se demostró la necesidad de considerar la implementación de un marco jurídico que favorezca el uso del hidrógeno verde, sustentado; por un lado, en la alineación con los objetivos de la política ambiental nacional, involucrando la modificación del marco tributario nacional para armonizar las políticas fiscales con las metas y directrices establecidas en la política ambiental del Estado. Este hallazgo persigue, principalmente, fomentar conductas y prácticas económicas que sean responsables con el entorno natural.

En la misma línea, otro hallazgo en la esfera jurídica, es el carácter incentivador del marco tributario ambiental, el cual busca promover prácticas empresariales y ciudadanas más amigables con el medio ambiente que se materializa mediante la aplicación de incentivos fiscales y beneficios tributarios que estimulen la adopción de tecnologías limpias y prácticas de producción sostenible, en este caso, relacionadas con el uso del hidrógeno verde.

Un tercer hallazgo jurídico relevante radica en la ampliación del concepto de tributo; ya que, tradicionalmente, se ha concebido únicamente como una herramienta recaudatoria para financiar las funciones del Estado; sin embargo, a la actualidad, se reconoce que los tributos también tienen una función de política fiscal y extrafiscal como se ha venido desarrollando en la investigación, lo que implica que pueden ser utilizados para promover objetivos no solo recaudatorios, sino también de protección y preservación del medio ambiente.

Además, se hizo hincapié en el papel del marco tributario ambiental como instrumento para influir en el comportamiento económico, porque mediante la imposición de impuestos sobre la contaminación y tasas por el uso de recursos naturales, se pretende alinear los intereses económicos con los objetivos de conservación ambiental, induciendo a empresas e individuos a adoptar prácticas más sostenibles desde una perspectiva ambiental.

Finalmente, se identificó la función preventiva y de prosperidad para la calidad de vida que cumple el derecho tributario ambiental y los impuestos ecológicos, como instrumentos que no solo buscan recaudar ingresos para financiar la protección y restauración del medio ambiente, sino que también tienen como objetivo fundamental influir en el comportamiento de los agentes económicos, promoviendo una utilización adecuada de los recursos naturales y contribuyendo así a la mejora de la calidad de vida de la población.

De los hallazgos, se constató que existe una necesidad de llamado urgente para poder regular en el marco tributario ambiental la promoción del uso de H2V; por lo que, se puede confirmar que conciben con el marco teórico desarrollado en capítulos anteriores; ello, en razón a que las bases y marco teórico argumentan la necesidad de abordar los desafíos ambientales que enfrenta el país y garantizar el cumplimiento de los compromisos globales en temas ambientales.

En este sentido, el derecho ambiental proporciona el marco legal para la protección y preservación del medio ambiente, incluyendo el “derecho a un ambiente sano y equilibrado” para todos los ciudadanos peruanos; por otro lado, el derecho tributario ambiental se presenta como una herramienta clave para promover prácticas empresariales y ciudadanas responsables con el entorno natural, alineando los intereses económicos con los objetivos de conservación ambiental, traduciéndose en la necesidad de establecer incentivos fiscales para el uso del HV2 como una alternativa limpia y sostenible, en línea con los objetivos de reducción de emisiones contaminantes y mitigación del cambio climático.

En efecto, en respuesta a la cuestión de la posibilidad de implementar un marco tributario ambiental para promover el uso del hidrógeno verde en el Perú, se demostró que las razones que se deben considerar para fundamentar jurídicamente este apartado, surgen de los hallazgos desarrollados, donde se evidenció la urgencia ambiental y legislativa derivada de los desafíos ambientales que enfrenta el país, así como la necesidad de alinear la política tributaria con los compromisos internacionales en materia ambiental, como los establecidos en el Acuerdo de París. Además, se remarcó el papel del derecho tributario ambiental como instrumento para influir en el comportamiento económico y promover prácticas empresariales

y ciudadanas responsables con el entorno natural, lo que sustenta la importancia de establecer incentivos fiscales para el uso del HV2 como una alternativa limpia y sostenible.

A modo de conclusión, la posibilidad de implementar un marco tributario ambiental para promover el uso del hidrógeno verde en el Perú es favorable al presentarse como un mecanismo jurídico indispensable para promover la transición hacia una economía más sostenible y para contribuir eficazmente a la protección y preservación del medio ambiente, alineando los intereses económicos con los objetivos de conservación ambiental establecidos por el Estado.

Cabe resaltar que al momento de desarrollar los resultados se ha realizado el enfoque específicamente en el caso peruano, su doctrina y legislación; lo que pueden no ser generalizables a otros países, pudiendo considerarse como limitación su aplicabilidad fuera de este ámbito específico.

Conclusiones

El hidrógeno verde es un elemento que, mezclado con el oxígeno, formaría agua y se podría utilizar como combustible. Entonces, como conceptos jurídicos vinculados a su promoción, se pueden considerar; la primera, la diversificación energética, en cuanto países como Chile, Argentina y Brasil han desarrollado políticas específicas para fomentar su producción y uso a partir de fuentes renovables; la segunda, la descarbonización, al ser un proceso de disminución de las emisiones de carbono; la tercera es la tributación ambiental; y el cuarto, son los principios del derecho ambiental como los de precaución y prevención que reposan sobre los de internalización de costos y responsabilidad ambiental, los mismos que respaldan el “derecho a vivir en un ambiente sano y equilibrado”.

En el análisis comparado de la regulación del H2V, Argentina ha establecido incentivos fiscales y financieros como estrategias nacionales dirigidas a fomentar su producción y utilización; así como Colombia que, mediante un régimen especial busca incentivar su uso. Por otro lado, Chile, Brasil y Perú, han desarrollado marcos regulatorios que destacan por el reconocimiento legal del H2V; por lo que la experiencia en el derecho comparado incentiva a la regulación de la misma.

La viabilidad de incorporar incentivos fiscales en el marco tributario vigente para promover el uso del hidrógeno verde (H2V) en armonía con el derecho a un ambiente sano y equilibrado, se sustenta en las siguientes razones; la primera, está alineada con las políticas ambientales del país; en correspondencia con la Política Nacional del Ambiente, la Agenda 20230 y los Objetivos de Desarrollo del Milenio; la segunda, del costo – beneficio, según proyecciones, se espera que sea más competitivo hacia 2040 debido a la madurez tecnológica, el aumento de la

demanda industrial y la reducción de costos tecnológicos; tercero, aunque el hidrógeno azul podría ser más competitivo hasta 2030, los impuestos y el retorno de la inversión después de 2040 favorecen al hidrógeno verde; la cuarta, del análisis de sensibilidad a variables como el precio de la electricidad y el gas sugiere que una gestión eficiente de estos factores puede contribuir significativamente a la rentabilidad del hidrógeno verde.

En cuanto a la posibilidad de implementar un marco tributario ambiental para promover el uso del hidrógeno verde (H2V) en Perú deben emplearse incentivos, siendo uno de ellos, un marco tributario; marco que debe estar destinado a impulsar el uso de H2V, siendo viable por las siguientes razones; la primera, la urgente situación ambiental del país; con índices a optimizar en la calidad del aire, así como reportes altos de radiación ultravioleta; la segunda, la transición hacia una economía más sostenible, orientada a la conservación ambiental y mitigación del cambio climático; la tercera, fortalecimiento de la seguridad energética, en cuanto a inundaciones, sismos, junto a derrames de petróleo e incendios, pueden interrumpir la producción y distribución de energía; la cuarta razón es la diversificación de la matriz energética como la termoeléctricas, hidroeléctricas, eólica y energía solar, fomentando la inversión en tecnologías limpias; además, cumpliría con los compromisos internacionales del Perú, como el Acuerdo de París, y mejoraría la calidad de vida de la población.

De acuerdo con los hallazgos presentados, se corrobora la hipótesis planteada al inicio de esta investigación: es jurídicamente viable y ambientalmente necesario implementar un marco tributario ambiental que incorpore incentivos fiscales para promover el uso del hidrógeno verde en el Perú, alineándose con el derecho a un ambiente sano y equilibrado.

Recomendaciones

Se recomienda al legislador, implementar incentivos fiscales como deducciones del Impuesto a la Renta, exclusiones del Impuesto General a las Ventas (IGV) y depreciación acelerada para inversiones en tecnologías de hidrógeno verde. Estos incentivos reducirán la carga fiscal sobre las empresas que inviertan en hidrógeno verde, promoviendo su adopción y desarrollo en el Perú.

Es recomendable que el estado establezca un fondo dedicado a financiar proyectos de investigación, desarrollo e implementación de hidrógeno verde, alimentado por impuestos específicos sobre combustibles fósiles. De tal forma que fomente la investigación y el desarrollo mediante subvenciones y programas de apoyo para optimizar la eficiencia de la producción del hidrógeno verde.

Sería adecuado que las empresas puedan adoptar tecnologías de hidrógeno verde en las operaciones industriales y de transporte, aprovechando los incentivos fiscales disponibles, esto podría posicionar a las empresas como líderes en sostenibilidad y eficiencia energética.

Por último, se propone al estado implementar políticas de educación y capacitación para que se puedan desarrollar programas de formación y capacitación en tecnologías de hidrógeno verde para profesionales del sector energético ya que esto asegurará que el país cuente con personal capacitado para operar y mantener las nuevas tecnologías, facilitando una transición energética efectiva.

Referencias

Álvarez, H. (2022). Transición energética y políticas de empleo verde: el caso de la minería del carbón en el noroeste de España. *Labos*, Vol. 3, No. 3, pp. 154-179 <https://orcid.org/0000-0003-0957-1515>

ANLA (2019). Jornada Gestión del conocimiento ASOCARS: Trámite para la Obtención de Beneficios Tributarios Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA. https://www.anla.gov.co/01_anla/institucional-interno/gestion-del-conocimiento-y-la-innovacion/resultados-anla-asocars

Aranda, S. (2023). Beneficios tributarios de la ley 1715 de 2014 para la generación de energía a través de FNCER y su impacto fiscal en la energía eólica en Colombia. Repositorio de la Universidad Santo Tomás. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/52121>

Arancibia, E. (2023). Hidrógeno renovable en Chile: regulación de su fomento a la luz de la normativa del hidrógeno en la Unión Europea. [Memoria de prueba para optar al grado de Licenciado en Ciencias Jurídicas y Sociales, Universidad de Chile].

Aranibar, E. & Olarte, M. (2024). Hidrógeno verde: abriendo las puertas a un futuro energético sostenible en el Perú. <https://doi.org/10.18800/kawsaypacha.202401.A004>

Bárcena, A., Samaniego, J., & Peres, W. (2014). La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe: Paradojas y desafíos del desarrollo sostenible. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Bariggi, M. (2021). Tributo ambiental y finalidad ambiental extrafiscal. Organismos recaudador ambiental: El caso de la provincia de Buenos Aires. *Anales de la Facultad de Ciencias Jurídicas*

y Sociales de la Universidad Nacional de La Plata, (51), 080-080.

Beltrán, J. & Peláez, S. (2022). ¿Los beneficios tributarios a las fuentes no convencionales de energía renovables establecidos en la Ley 1715 de 2014, han cumplido con el objetivo definido por el legislador? Pontificia Universidad Javeriana. <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/62207>

Buendíam M., et. I. (2022). Análisis de viabilidad de generación de hidrógeno verde en la región sur del Perú para determinar su competitividad en la matriz energética. <https://repositorio.esan.edu.pe/server/api/core/bitstreams/03ac2066-a7d6-4336-b437-28c81e9981c5/content>

Canales, J. (2021). Análisis de la responsabilidad civil extracontractual por daño ambiental. [Tesis de doctorado, Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú]. Recuperado de: https://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13084/5461/CANALES_%20VIDAL_%20JULIO_%20HEYNER_DOCTORADO_2020.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Carlos, M. (2023). Análisis del grado de sostenibilidad entre procesos de producción de hidrógeno. Pontificia Universidad Católica del Perú. <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio//handle/20.500.12404/24265>

Castillo, M (2022). Deficiencias en la regulación del uso y goce de agua de mar que pueden afectar a largo plazo la producción de hidrogeno verde en Chile. Repositorio Universidad Finis Terrae. <https://repositorio.uft.cl/server/api/core/bitstreams/a2d7aa6c-66e6-468b-a6bc-89c71fdfe9ce/content>

Cruz, K. (2020) Propuesta legislativa que crea un tributo ambiental para disminuir los altos índices de contaminación en la ciudad de Piura periodo 2017. [Tesis para optar al título de abogada. Universidad Señor de Sipán. Pimentel]. Recuperado de: <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/6904/Cruz%20Ordinola%2c%20Karla%20Margarita.pdf?sequence=1&isAllowed=y0>

Estudio Legal Hernández (2021). Incentivos tributarios, energías renovables en Colombia: Marco legal y normativo. <https://estudiolegalhernandez.com/incentivos-tributarios-energias-renovables-fncer-en-colombia-marco-legal-y-normativo/>

Francovich, G. (2023). H2 Perú solicita al gobierno incentivos tributarios y financieros para

detonar la industria del hidrógeno verde. Energía Estratégica. <https://www.energiaestrategica.com/h2-peru-solicita-al-gobierno-incentivos-tributarios-y-financieros-para-detonar-la-industria-del-hidrogeno-verde/>

Heine, D., et. al. (2020). Polluter-Pays Principle in Climate Change Law: An Economic Appraisal. *Climate Law*, 10(1), 94-115. Scopus. <https://doi.org/10.1163/18786561-01001004>

Herrera, P. (2000). Environmental Tax Law (Derecho Tributario Ambiental). Herrera Molina, PM, DERECHO TRIBUTARIO AMBIENTAL, Marcial Pons, Madrid. Recuperado de: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1809637

International Renewable Energy Agency. (2022). Green Hydrogen for Industry: A Guide to Policy Making. Abu Dhabi. <https://www.irena.org/>

Jiménez, F. (2020) “Evaluación técnica y económica del uso de hidrógeno verde en aplicaciones para la industria y desplazamiento de combustible fósil”. [Tesis para optar al título de ingeniero civil eléctrico]. Universidad de Chile. Santiago de Chile.

Legón, O. J., Inclán, C. A., & Barrios, Y. T. (2021). Los tributos ambientales en Cuba. *Revista Cubana de Derecho*, 470-494.

Ley N° 28611 Ley general del ambiente. (2005). Ley general del ambiente. Congreso de la República del Perú. <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Ley-N%c2%b0-28611.pdf>

Ley N° 31992 (2024). Ley de fomento del hidrógeno verde. Recuperado de: <https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/2273433-1>

Lizarraga, d. (2023). Bases regulatorias para la integración del hidrógeno verde en Perú. *Revista Peruana de Energía*. Recuperado de: <https://www.santivanez.com.pe/wp-content/uploads/2023/10/Diana-Lizarraga.pdf>

López, J. (2021). El hidrógeno verde en la Unión Europea: una vía necesaria para la transición energética. *Revista Española de Desarrollo y Cooperación* n° 48. Año 2021, pp. 13-33. <https://dx.doi.org/10.5209/redc.81174>

López, J. (2021). El hidrógeno verde en la Unión Europea: una vía necesaria para la

transición energética. *Revista Española de Desarrollo y Cooperación*, 48, 13-33.
<https://doi.org/10.5209/redc.81174>

Mateo, J., & Suster, M. (2021). Hacia la economía del hidrógeno: perspectivas de la agenda internacional y las oportunidades locales. Documentos de Trabajo del CCE N° 7. Consejo para el Cambio Estructural - Ministerio de Desarrollo Productivo de la Nación.

Ministerio de energías y minas (S.f.). Invierta y Gane con Energía Guía práctica para la aplicación de los incentivos tributarios de la Ley 1715 de 2014.
https://www1.upme.gov.co/Documents/Cartilla_IGE_Incentivos_Tributarios_Ley1715.pdf

Ministerio del Ambiente del Perú. (2013). Ley general del ambiente. Recuperado de
<https://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp-content/uploads/sites/22/2013/10/Ley-general-del-ambiente.pdf>

Monserrat, D. (2022). Avances y desafíos en torno a la regulación del hidrógeno verde en Chile. *Revista de Derecho Aplicado LLM UC*. <https://doi.org/10.7764/rda.10.49971>

Núñez J. (2017). Los métodos mixtos en la investigación en educación hacia un uso reflexivo.
<https://www.scielo.br/j/cp/a/CWZs4ZzGJj95D7fK6VCBFxy/?format=pdf&lang=es>

OECD. (2011). Environmental Taxation: A Guide for Policy Makers. Organisation for Economic Co-operation and Development. <https://www.oecd.org/env/tools-evaluation/48164926.pdf>

Olazabal, E. (2023). Prospectivas del hidrogeno verde en la optimización de la numes mediano y largo plazo. Repositorio de la Universidad Pedro Ruiz Gallo.
<https://hdl.handle.net/20.500.12893/11974>

Perilla, L & Cardona, L. (2023). Beneficios tributarios para empresas en la implementación de fuentes no convencionales de energía -FNCE-. Repositorio Universidad Libre.
<https://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/25350?show=full>

Quezada, B. (2023). Regulación del Hidrógeno Verde en el Perú. Pontificia Universidad Católica del Perú.
https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/27439/QUEZADA_AVILES_BRIAN_MIGUEL.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ríos, R & Borba, B. (2021). The Role of Green Hydrogen in the Energy Transition: Current Status, Perspectives, and Challenges. *Frontiers in Energy Research*, 9.

Serrano, R. & Fernández, M. (2022). Hidrógeno verde: la energía del futuro. Blog. <https://corralrosales.com/hidrogeno-verde-la-energia-del-futuro/>

Sociedad Peruana de Derecho Ambiental” SPDA” (2015). Incentivos fiscales para la conservación: situación actual.

Stiepovich, M. (2021) Transporte y distribución de Hidrógeno Verde por redes de gas natural en Chile: Análisis normativo-técnico y propuesta regulatoria [Tesis de Magister en derecho de recursos naturales y medioambiente, Universidad de Finis Terrae, Santiago, Chile]. Recuperado de:

https://repositorio.uft.cl/xmlui/bitstream/handle/20.500.12254/2142/Stiepovich_Mattias_2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Tietenberg, T., & Lewis, L. (2018). *Environmental and Natural Resource Economics* (11th ed.). Routledge.

Universidad Diego Portales. (2021). Hidrógeno verde y el desafío de los impuestos. Anuario de Derecho Tributario. Recuperado de: <http://bcn.cl/3f1ny>

Vargas Z. (2009). La Investigación Aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica. *Educación*, vol 33, 1, 155-165. <https://www.redalyc.org/pdf/440/44015082010.pdf>

Yacolca, D. (2009). *Los tributos ambientales y elementos ambientales*. Lima-Perú: Editorial Grijley.

Zambrano, M., et. al. (2020). Principios Del Derecho Ambiental Unamirada Desde El Desarrollo Sustentable: Principles Of Environmental Law Aview From Sustainable Development. *Revista De Ciencias Jurídicas Y Políticas Unellez Juri*. <http://150.187.216.84/index.php/rjuris/article/view/1112>

Zea, J. (2022). La importancia de los Principios del Derecho Ambiental en la Política Ambiental Municipal. *REVISTA DE DERECHO*, 7(1), 153–164. <https://doi.org/10.47712/rd.2022.v7i1.158>

Anexos

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Ordenamiento jurídico		
TEMA: Evaluación de la factibilidad de un marco tributario ambiental para la promoción del uso del hidrógeno verde en el Perú		
PROBLEMA: ¿Cuáles son las razones para implementar un marco tributario ambiental para el uso del hidrógeno verde en el Perú?		
TESISTA: Maryloly Deusimar Pilco Jimenez		ASESOR: Yuri Díaz Jaime
VARIABLES (CATEGORIAS CONCEPTUALES)	OBJETIVOS:	
	GENERAL:	
1. Marco tributario ambiental	Evaluar la posibilidad de implementar un marco tributario ambiental para promover el uso del hidrógeno verde en el Perú	
2. Hidrógeno verde	ESPECÍFICOS:	
	Determinar los conceptos jurídicos vinculados con la promoción del hidrógeno verde.	Revisar antecedentes en el Derecho comparado relativos a la promoción del uso del hidrógeno verde. Analizar la viabilidad de incorporar incentivos fiscales en el marco tributario vigente para promover el uso del hidrógeno verde, en armonía con el derecho a un ambiente sano y equilibrado
APORTE	Evaluación de la factibilidad de un marco tributario ambiental para la promoción del uso del hidrógeno verde en el Perú	
HIPÓTESIS	Si para proteger el medio ambiente resulta conveniente incorporar incentivos fiscales en el marco tributario vigente que promuevan el uso del hidrógeno verde, entonces es necesario evaluar la factibilidad de un marco tributario ambiental en el Perú.	