

# Guía del Hidrógeno en Colombia

Marzo - 2024



**MÁS  
PAÍS**

**NATURGAS**  
ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE GAS NATURAL

**CÁMARA DE HIDRÓGENO  
ANDI - NATURGAS**

## Contenido

<b>3</b>	Introducción
<b>5</b>	Hechos destacables
<b>6</b>	Cadena de valor del Hidrógeno
<b>10</b>	Hidrógeno en Colombia
<b>21</b>	Energías renovables en Colombia
<b>26</b>	Impuestos
<b>32</b>	Ambiental
<b>36</b>	Otros aspectos legales relevantes

Esta Guía fue elaborada por CMS Rodríguez-Azuero con la coordinación de Mónica Torres Sierra y el equipo de Energía & Cambio Climático, con el apoyo de las áreas de Derecho Tributario, Derecho Ambiental & Sostenibilidad, Propiedad Intelectual y Derecho Corporativo / M&A, y con el apoyo de la Cámara de Hidrógeno ANDI-NATURGAS.

# Introducción

La agenda política, económica y empresarial de la última década a nivel global incluye al hidrógeno de bajas emisiones como una herramienta para lograr los objetivos de descarbonización.

La lucha contra el calentamiento global, uno de los retos más complejos de este siglo, ha llevado a los sectores tanto privado como público de muchos países, a comprometerse a cumplir las diferentes metas que, en conjunto, permitan cumplir con el Acuerdo de París. El incremento en la temperatura de 1.1°C por encima de niveles preindustriales, que ha sido ocasionado por las actividades humanas, unió a los países en un objetivo común: limitar el aumento de la temperatura media mundial en 2°C por encima de niveles preindustriales y realizar mejores esfuerzos para que dicho incremento no supere 1.5°C. Esto, con el propósito de mitigar los riesgos que dicho calentamiento implica para todas las especies que habitan el planeta.

En la versión más reciente de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (Conference Of the Parties, "COP 28," por sus siglas en inglés) realizada en el año 2023, que concluyó con el Acuerdo de Dubái, se reconoció que los esfuerzos comunes no han sido suficientes y cumplir con el objetivo de limitar el aumento de la temperatura a 1.5°C está lejos, razón por la cual se consideró que el balance final de la COP 28 marca "el principio del fin de los combustibles fósiles". Sin embargo, el consenso general tiende a reconocer que la eliminación de los combustibles fósiles debe ser progresiva.

Para lograr la neutralidad de carbono y cumplir con las metas para la disminución de Gases de Efecto Invernadero ("GEI") es necesario electrificar la economía a través de la sustitución de tecnologías que utilizan combustibles fósiles como el gas natural, el petróleo, el carbón o el diésel, por otras tecnologías que utilicen electricidad. Sin embargo, hay múltiples actividades económicas que requieren un alto consumo energético que solo los combustibles fósiles son capaces de garantizar, razón por la cual el cambio tecnológico se dificulta, particularmente, en los sectores industrial y transporte.

Esta circunstancia ha llevado a considerar el hidrógeno como una alternativa para descarbonizar actividades de difícil electrificación. La escasez de recursos fósiles y renovables, buscando garantizar el suministro de energía de manera confiable ha prendido las alarmas, por lo que hay un consenso general según el cual el hidrógeno tiene el potencial de aportar de manera considerable a la descarbonización y a la confiabilidad.

Este potencial fue reconocido en la COP 28 al incluir dentro del compromiso de desarrollar tecnologías limpias y reducir gases distintos al CO<sub>2</sub>, la producción de hidrógeno con fuentes de bajas emisiones de carbono en la discusión relacionada con la importancia de acelerar las tecnologías de emisiones nulas y bajas, así como la captura, utilización y almacenamiento de carbono. Además, se suscribió la carta de intención para el reconocimiento mutuo de esquemas de certificación para energías renovables, hidrógeno bajo en carbono y derivados de hidrógeno.

Ahora, el uso del hidrógeno como fuente de energía térmica en procesos industriales, así como fuente de energía eléctrica, y su uso como combustible y como vector energético para almacenar y transportar energía, no es nuevo. Sin embargo, en la actualidad el hidrógeno mayormente consumido en el mundo es el "gris"<sup>1</sup>. Este se produce utilizando un combustible fósil como materia prima, a través de procesos de reformado de metano (gas natural), o de gasificación del carbón y biomasa, o de oxidación parcial de hidrocarburos. Durante estos procesos se libera CO<sub>2</sub>, ocasionando emisiones directas de GEI, razón por la cual el hidrógeno gris no se considera útil para el cumplimiento de las medidas de descarbonización. De esta manera, desde la política pública de diferentes países se ha buscado promover el uso de hidrógeno azul y verde para efectos de contribuir a la reducción de dichas emisiones.

El hidrógeno azul tiene un proceso de producción igual al hidrógeno gris,<sup>2</sup> con la diferencia de que se realiza captura y almacenamiento del carbono que se genera durante dicho proceso, reduciendo de esta manera las emisiones directas. El hidrógeno verde, en cambio, se produce a través de procesos de carbono neutro como la electrólisis que utiliza como fuente primaria electricidad generada con fuentes renovables, razón por la que es considerado renovable, pues al ser producido por fuentes renovables no emite GEI que afecten al medio ambiente.

---

<sup>1</sup> El hidrógeno es incoloro; sin embargo, para efectos de identificar la fuente de energía y la materia prima utilizadas para su producción o extracción se ha clasificado a través del denominado "arbolis del hidrógeno" que incluye, entre otros, el hidrógeno verde, azul, gris, amarillo, negro, café, turquesa, y morado.

<sup>2</sup> Utilizando un combustible fósil como materia prima (como el gas natural o el carbón), a través de procesos como el reformado de gas natural o gasificación del carbón.





En cualquier caso, la Agencia Internacional de Energía y la Comisión Europea han afirmado que la diferenciación por colores del hidrógeno que es, por naturaleza incoloro, debe mutar a una definición del hidrógeno con base en la intensidad de las emisiones de la ruta de producción, pues esta varía de manera importante dependiendo de la ruta de producción. Esta reclasificación permitiría cuantificar sus efectos en las emisiones.<sup>3</sup>

Además, pese a que el hidrógeno hace parte de la agenda energética, el mercado del hidrógeno está por desarrollarse a nivel global y la tecnología necesaria para producir hidrógeno de bajas emisiones no es, todavía, del todo competitiva. Se afirma que la competitividad del hidrógeno de bajas emisiones solo será una realidad después de la década de 2030 y encontrará un equilibrio en la década del 2050. Para ello, es necesario concentrar esfuerzos tendientes a crear herramientas técnicas y jurídicas necesarias para que más empresas puedan viabilizar sus proyectos para la producción, almacenamiento, transporte, distribución y uso del hidrógeno, de tal forma que se promueva el desarrollo de un mercado líquido y competitivo que propicie el uso del hidrógeno de bajas emisiones.

Por lo anterior, CMS Rodríguez-Azuero presenta esta guía que tiene el propósito principal de exponer el estado actual del marco legal del hidrógeno en Colombia y otros aspectos que son relevantes para el desarrollo de proyectos que busquen impulsar la cadena de valor del hidrógeno en el país.

Para esto, haremos una descripción de las normas existentes que promueven e incentivan el desarrollo de las actividades que componen la cadena de valor del hidrógeno en Colombia. Después, en la medida que las energías renovables no convencionales son de gran relevancia para el hidrógeno de bajas emisiones, dentro del contexto del mercado energético colombiano, mencionaremos los esfuerzos que el país ha hecho para lograr la integración de estas fuentes en la matriz eléctrica y algunos de los retos a los que se enfrenta, retos que a su vez afectan la industria del hidrógeno. A continuación, haremos mención los incentivos tributarios que se han extendido a favor de las actividades de la cadena de valor del hidrógeno verde y azul, así como a los aspectos ambientales generales a considerar. Y, por último, nos referiremos a los aspectos de tipo corporativo y de protección a la propiedad intelectual que deberán tener en cuenta los inversionistas interesados en desarrollo de actividades de investigación, innovación, e inversión en proyectos de hidrógeno de bajas emisiones.

---

<sup>3</sup> AIE, Global Hydrogen Review, 2023. Comisión Europea, Una estrategia del hidrógeno para una Europa climáticamente neutra, 2020



## Hechos destacables

- Colombia en el año 2022 aportó solo el 0.27% de las emisiones globales de CO<sub>2</sub> equivalentes a 99.72 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>.<sup>4</sup> En comparación, China aportó el 30,68%, Estados Unidos el 13,61%, e India el 7,62%, por lo que conjuntamente estos países aportaron más del 50% de las emisiones globales de CO<sub>2</sub>. Pese a lo anterior, por su ubicación geográfica, Colombia es uno de los países más vulnerables a los efectos del calentamiento global.
- En Colombia se consumen aproximadamente 150 Kilo toneladas (kt) de hidrógeno gris, producido a través del reformado de gas natural, y se utiliza como materia prima para la producción de fertilizantes, la producción de vidrio flotado y la producción de grasas y aceites para alimentación.
- Para el año 2030, se espera que la demanda aumente en 120 kt por su uso de refinerías y la producción de fertilizantes para su descarbonización. Para el año 2050, se espera que la demanda aumente 1.850 kt mediante el uso del hidrógeno en el transporte terrestre, aéreo y marítimo, del sector industrial para fertilizantes, minería y siderurgia, y la producción de derivados como combustibles sintéticos y amoníaco de bajas emisiones.
- Actualmente, se afirma que en Colombia hay 27 proyectos para la producción de hidrógeno que representan más de 8 GW de capacidad instalada, de los cuales 2 ya entraron en operación, 3 han tomado decisión final de inversión, 10 están en etapa de factibilidad, y 10 en etapa conceptual.<sup>5</sup>
- De acuerdo con la Agencia Internacional de Energía Renovable (IRENA por sus siglas en inglés), Colombia podría jugar un rol significativo en el comercio internacional del hidrógeno, en tanto para el año 2050 podría tener el cuarto Costo Nivelado del Hidrógeno verde (LCOH, por sus siglas en inglés) más barato y competitivo del globo, por debajo de China, Chile y Marruecos. Esto gracias a la disponibilidad y calidad de recursos renovables, así como de potenciales importantes de reservas de gas natural.<sup>6</sup>
- El norte de Colombia, en el departamento de La Guajira hay vientos con velocidad medida del viento de 9 m/s a 80m de altura, lo que equivale al doble del promedio mundial.
- Colombia cuenta con regiones con radiación diaria constante durante todo el año de 6 Kw/m<sup>2</sup>, lo que corresponde a un 60% por encima del promedio mundial.
- De acuerdo con la Agencia Nacional de Hidrocarburos Colombia diciembre de 2022<sup>7</sup> cuenta con reservas probadas de gas natural equivalentes a 2.817 giga pies cúbicos (Gpc), equivalentes a 7.2 años de abastecimiento. Además, cuenta con 647 Gpc de reservas probables, y 747 Gpc de reservas posibles.<sup>8</sup>
- Los expertos afirman que de materializarse el potencial de reservas de gas natural probables y posibles costa afuera y los proyectos para la explotación de yacimientos no convencionales a través de la técnica de fracturamiento hidráulico, el país contaría con reservas para atender la demanda nacional por, al menos, 100 años.
- En Colombia el gas natural ha sido declarado eje de la transición energética; el gas natural es clave para la consolidación de las energías renovables, claves en el desarrollo del mercado del hidrógeno.

<sup>4</sup> En el 2022 de acuerdo con Our World in Data

<sup>5</sup> Cámara de Hidrógeno Andi Naturgas, y Agencia Internacional de Energía, Hydrogen Projects Database (2023).

<sup>6</sup> IRENA, Comercio mundial de hidrógeno para alcanzar el objetivo climático de 1,5°C. Parte III: Costo y potencial del hidrógeno verde. Mayo de 2022.

<sup>7</sup> En mayo de 2024 la Agencia Nacional de Hidrocarburos actualizará esta información a diciembre de 2023.

<sup>8</sup> Informe de Reservas y Recursos Contingentes de Hidrocarburos con corte a 31 de diciembre de 2022.





Ilustración 1 - ¿Qué es el hidrógeno?

1. Es el **elemento químico más abundante** del universo, considerado una fuente inagotable, y el más simple y ligero; se compone por 1 protón y 1 electrón. Es una molécula formada por 2 átomos "H<sub>2</sub>".



2. A presión y temperatura ambiente se encuentra en estado gaseoso, muy **ligero** (más que el aire), **incoloro, inoloro, insípido, no tóxico e inflamable**.



3. Difícilmente se encuentra puro; está normalmente **combinado con otros elementos** como metano, oxígeno, carbono, y otros hidrocarburos y minerales. Requiere **proceso de separación** para disponer de él.



4. **No es fuente de energía primaria**; por lo que se le considera un vector o portador de energía.



5. Es **rico en energía**; su valor energético es mayor al de los combustibles tradicionales. Pero su densidad es muy baja.

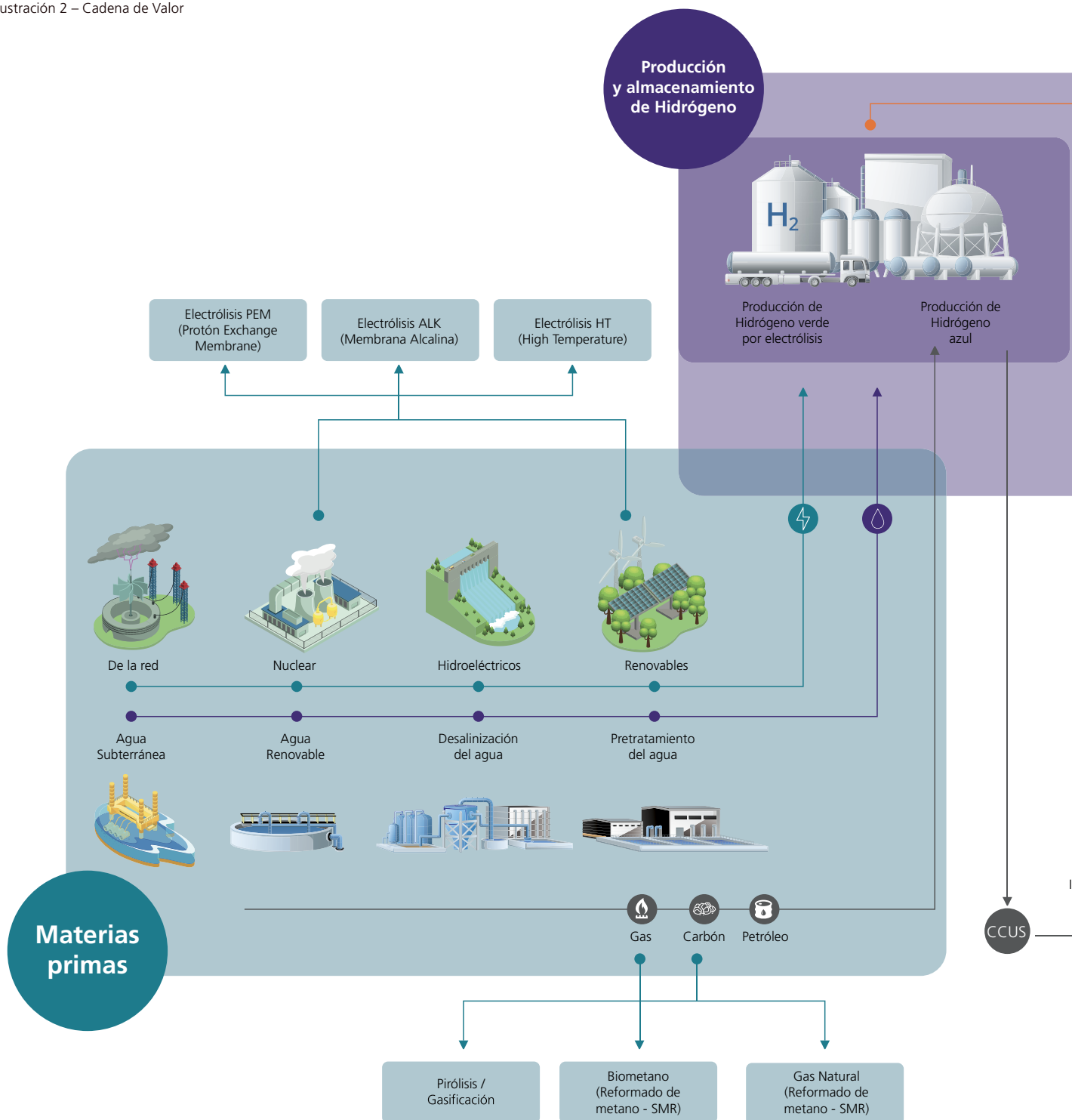


6. **No es contaminante**; es una fuente de energía limpia. Es un combustible que no genera dióxido de carbono durante su uso **final**.

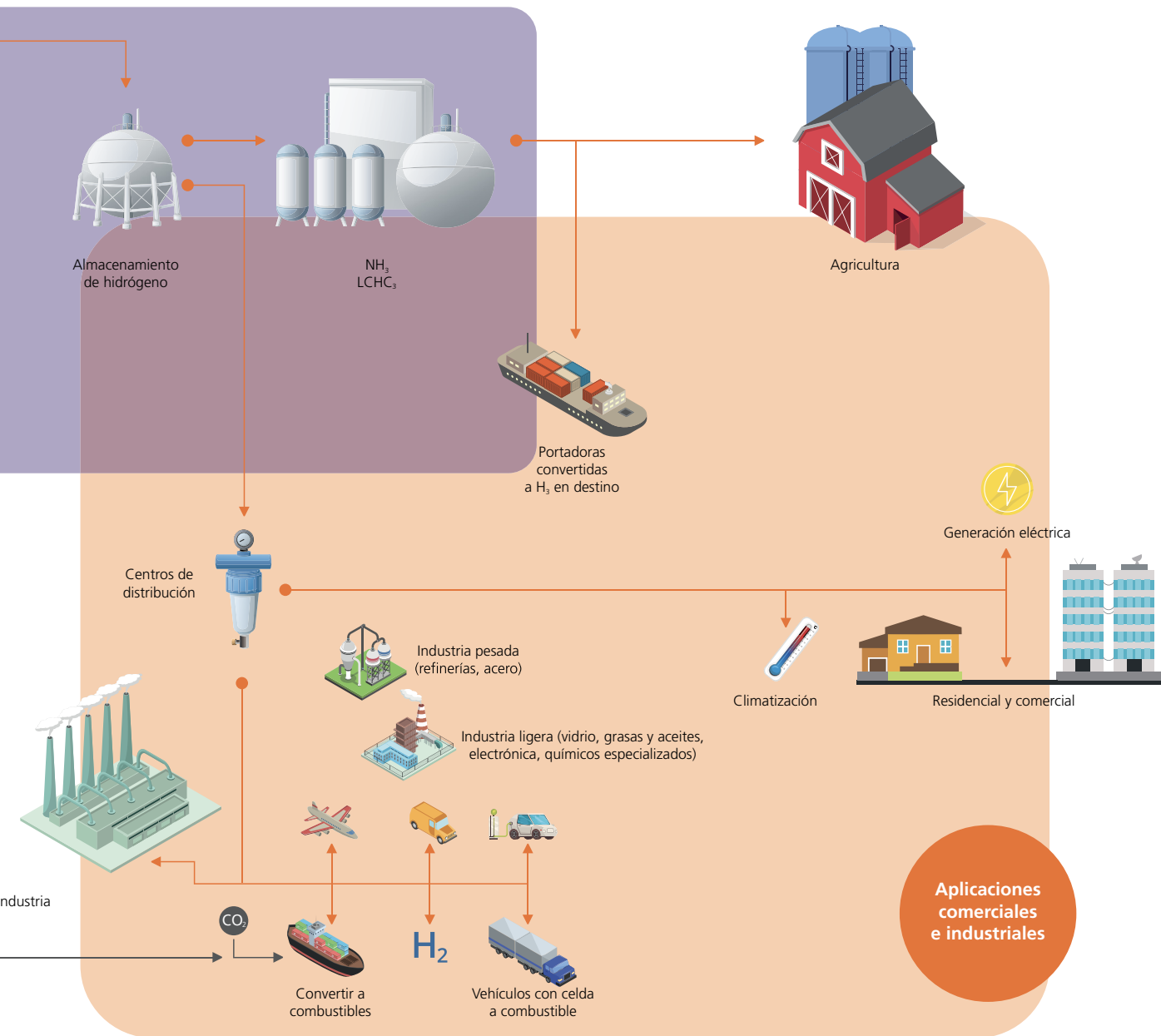


# Cadena de valor del Hidrógeno

Ilustración 2 – Cadena de Valor







# El Hidrógeno en Colombia

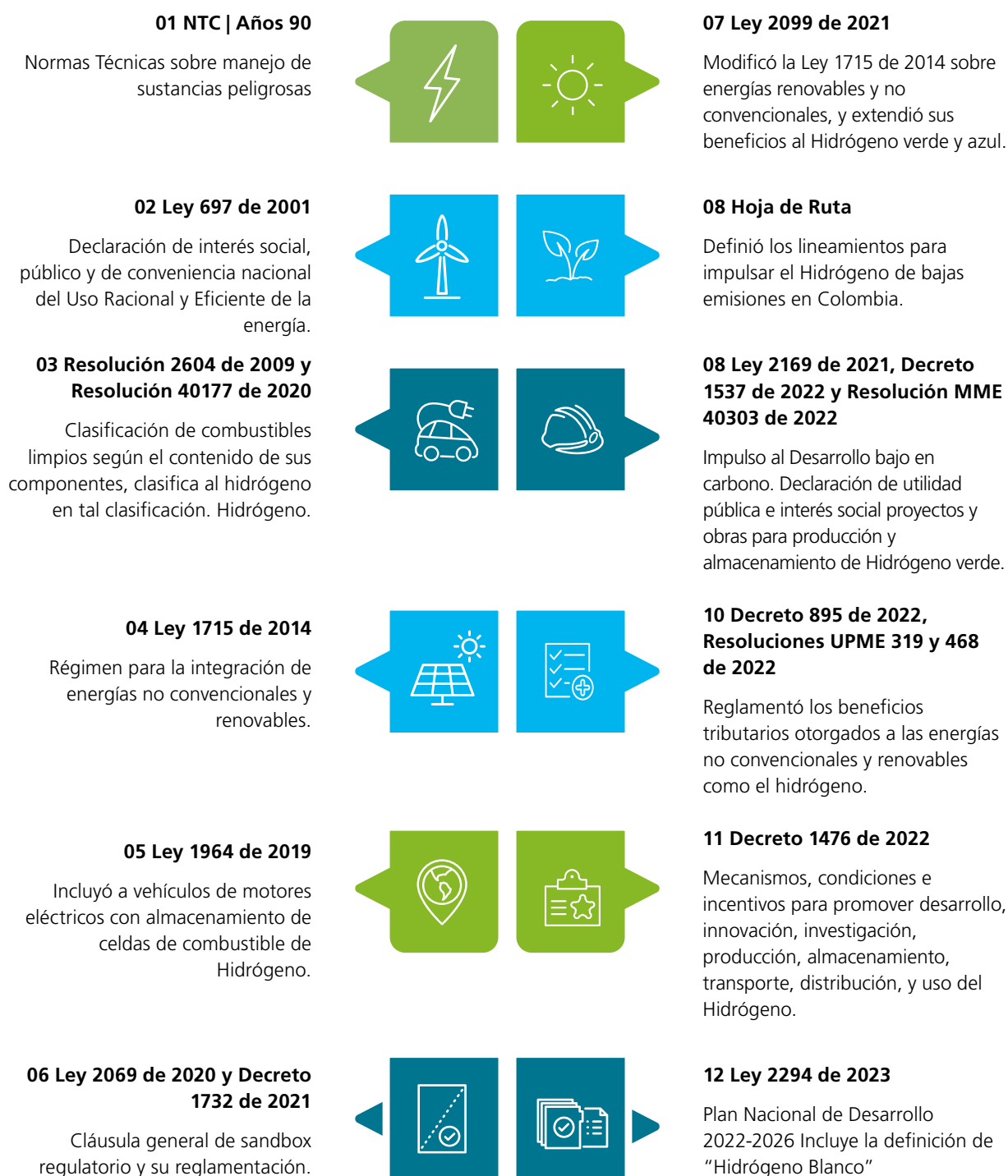
La discusión sobre la conveniencia de promover el desarrollo de la economía del hidrógeno de bajas emisiones en Colombia para lograr los objetivos de descarbonización ha llevado a diferentes decisiones de política pública, que se han materializado en la emisión de un marco normativo que busca promover el desarrollo de las actividades que componen la cadena de valor del hidrógeno: producción, almacenamiento,

transporte, distribución y uso, así como la innovación, investigación e inversión para promover e impulsar el desarrollo de la misma en el país.

En la **Ilustración 2** describimos el marco jurídico colombiano existente en Colombia para viabilizar el desarrollo de este mercado, aún incipiente:

Ilustración 3

Medidas normativas para la promoción del hidrógeno en Colombia





A continuación, describimos dichas normas y nos referimos a otros aspectos jurídicos a considerar, así como a los proyectos de normatividad que están siendo discutidos.

### 3.1 Normatividad aplicable al hidrógeno de bajas emisiones en Colombia



**3.1.1** El hidrógeno siempre ha sido considerado como una sustancia peligrosa para la salud y, por lo tanto, para su producción, almacenamiento, transporte, uso y disposición debe darse aplicación a las Normas Técnicas Colombianas y de Salud Ocupacional correspondientes. Desde la década de 1990 se han emitido varias normas técnicas que deben ser cumplidas para el manejo seguro del hidrógeno y otras sustancias peligrosas.



**3.1.2** Por medio de la Ley 697 de 2001 a través de la cual se fomentó el uso racional y eficiente de la energía, se creó el Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía PROURE, por primera vez en Colombia se promovió la utilización de fuentes alternativas de generación eléctrica. El legislador colombiano por primera vez hizo mención de las fuentes “convencionales” y fuentes “no convencionales” de energía, entendiendo que las convencionales son las *“utilizadas de forma intensiva y ampliamente comercializadas en el país”* y las no convencionales las que *“son ambientalmente sostenibles, pero que en el país no son empleadas o son utilizadas de manera marginal y no se comercializan ampliamente.”*

Por primera vez, el legislador colombiano habló de energía solar, eólica, geotérmica, de biomasa y de pequeños aprovechamientos hidroeléctricos. Sin embargo, como se mencionará más adelante, solo fue hasta la emisión de la Ley 1715 de 2014 que se promovió la integración de las fuentes de energías renovables en la matriz energética.



**3.1.3** El hidrógeno como herramienta para la descarbonización se incluyó por primera vez en la Resolución 2406 de 2009 a través de la cual se definieron los combustibles limpios teniendo como criterio base el contenido de sus componentes y se reglamentaron los límites máximos de emisión permisibles en prueba dinámica para los vehículos que se vincularan a la prestación del servicio público de

transporte terrestre de pasajeros y para motocarros que se vinculen a la prestación del servicio público de transporte terrestre automotor mixto.

Esta resolución, en desarrollo de las normas sobre planeación urbana sostenible establecidas en la Ley 1083 de 2006, modificada por la Ley 1955 de 2019 que, en desarrollo de Planes de Movilidad Sostenible y Segura en Colombia, busca que los Planes de Ordenamiento Territorial (“POT”)<sup>9</sup> prioricen la implementación de sistemas de transporte público con “combustibles limpios”, consideró al hidrógeno como un combustible limpio.

Con posterioridad, la Resolución 40177 de 2020 a través de la cual definió los energéticos de bajas o cero emisiones teniendo como criterio base el contenido de componentes nocivos para la salud y el medio ambiente, en aplicación de la Ley 1955 de 2019 modificó el concepto de hidrógeno como combustible limpio. Así, y para efectos de la movilidad de sistemas masivos de transporte, dicha resolución estableció que los combustibles limpios son los energéticos de cero o bajas emisiones en el transporte terrestre, y el hidrógeno corresponde a un “energético de cero emisiones”.

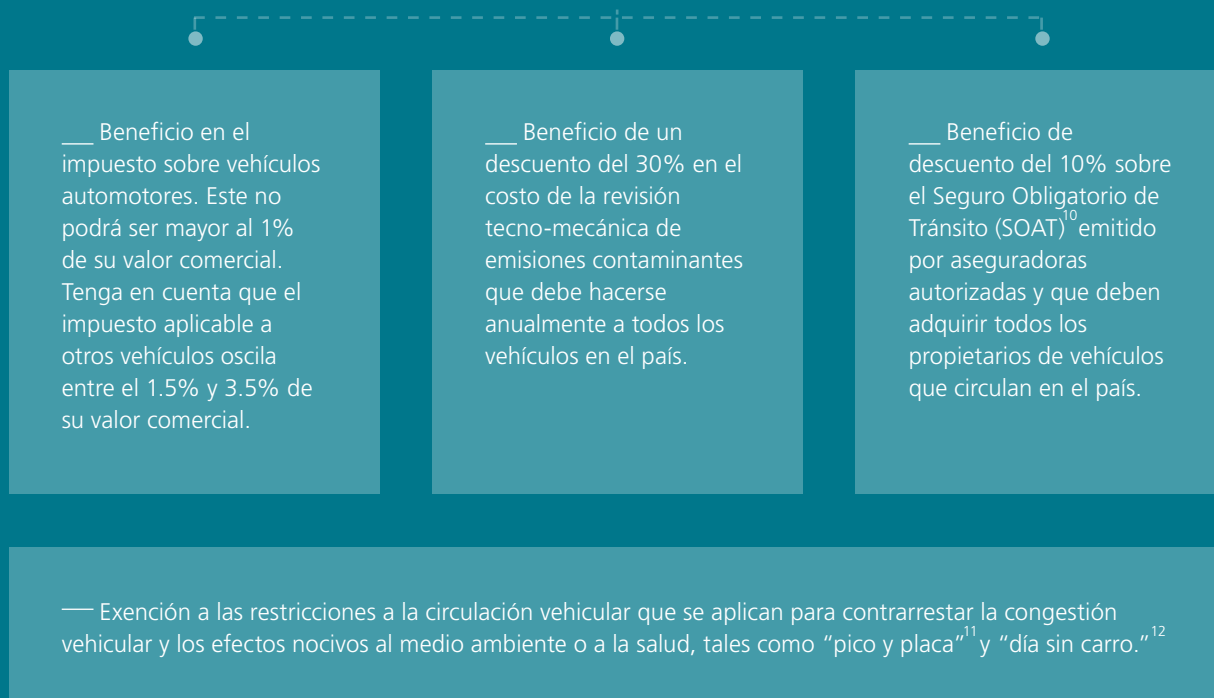
En ese sentido, el sector transporte en Colombia ha sido pionero en considerar al hidrógeno dentro de la variedad de combustibles limpios para sistemas de transporte.



**3.1.4** Posteriormente, en concordancia con la política de descarbonización del sector transporte, se emitió la Ley 1964 de 2019 o “Ley de Movilidad Eléctrica”, que busca promover el uso de vehículos eléctricos y de cero emisiones en el país, con el propósito de contribuir a la movilidad sostenible y la reducción de emisiones contaminantes y Gases de Efecto Invernadero (“GEI”). En esta ley se define como vehículo eléctrico aquel que se impulse por motores eléctricos que obtengan corriente de un sistema de almacenamiento recargable como dispositivos portátiles de almacenamiento de energía eléctrica, incluyendo celdas de combustible de hidrógeno.

<sup>9</sup> Los Planes de Ordenamiento Territorial contienen los objetivos, políticas, estrategias, metas, programas, acciones y normas que orientan el desarrollo físico del territorio y el uso del suelo de los municipios y distritos.

Con esta inclusión, a estos vehículos se les otorgó, entre otros, los siguientes beneficios:



**3.1.5 La Ley 2099 de 2021** o “Ley de Transición Energética” hizo varias modificaciones a la Ley 1715 de 2014 o “Ley de Fuentes No Convencionales de Energía” que reguló la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional. La Ley de Transición Energética se expidió para modernizar el marco normativo existente, definir los lineamientos de la transición energética, dinamizar el mercado a través del uso de las Fuentes No Convencionales de Energía (“FNCE”), reactivar económicamente al país y fortalecer la prestación de los servicios públicos de energía eléctrica y gas combustible.

Entre otras modificaciones, la Ley de Transición Energética incluyó dentro de la definición y clasificación de FNCE al Hidrógeno Azul<sup>13</sup> y dentro de la definición de Fuentes No Convencionales de Energía Renovable (“FNCER”) incluyó al Hidrógeno Verde.<sup>14</sup> Además, la Ley 2294 Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 incluyó la definición de hidrógeno blanco.<sup>15</sup> Con dichas inclusiones, la clasificación de las **FNCE** y las **FNCER** quedó de acuerdo con la Ilustración 4:

<sup>10</sup> El Seguro Obligatorio de Tránsito es un seguro creado por la ley colombiana que tiene el propósito de asegurar la atención de víctimas de accidentes de tránsito.

<sup>11</sup> Medida de restricción vehicular implementada en algunas ciudades del país para la gestión del tráfico y contaminación ambiental, a través de la cual se impide la circulación de vehículos particulares y de servicio público en determinados periodos de tiempo de mayor afluencia vehicular, de acuerdo con los números de identificación de su placa.

<sup>12</sup> Medida de restricción vehicular implementada en algunas ciudades del país para la gestión de la contaminación ambiental, a través de la cual por varias horas al día se impide la circulación de vehículos y motor particulares en fechas determinadas.

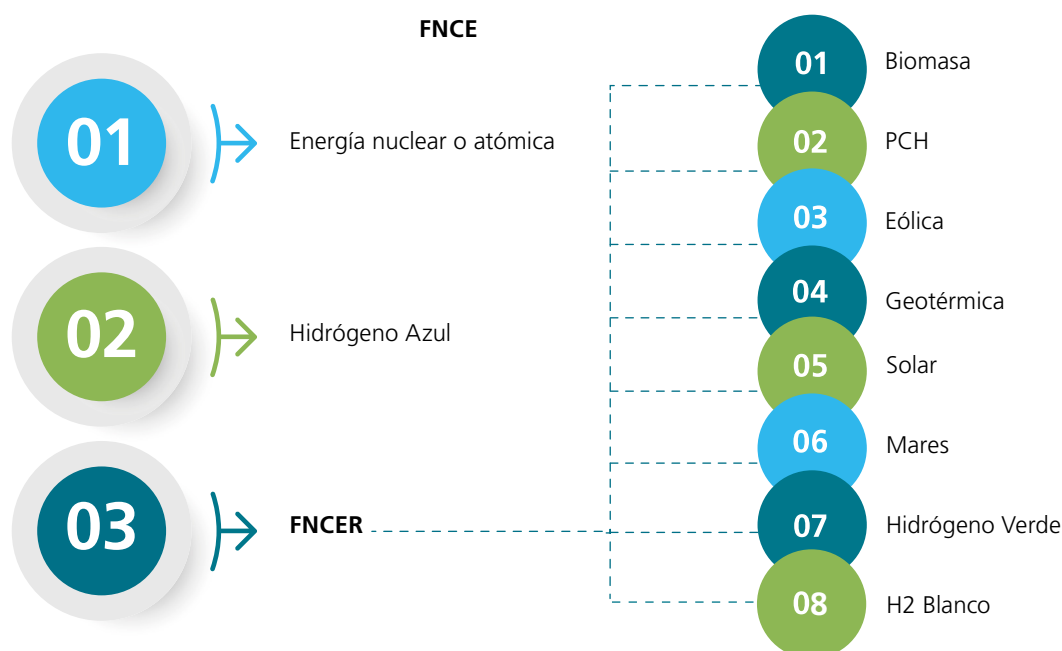
<sup>13</sup> La Ley de Transición Energética definió al hidrógeno azul como “el hidrógeno que se produce a partir de combustibles fósiles, especialmente por la descomposición del metano (CH<sub>4</sub>) y que cuenta con un sistema de Captura, uso y almacenamiento de carbono (CCUS), como parte de su proceso de producción (...)”, Artículo 5, L. 2099 de 2021.

<sup>14</sup> La Ley de Transición Energética definió al hidrógeno verde como “el hidrógeno producido a partir de Fuentes No Convencionales de Energía Renovable, tales como la biomasa, los pequeños aprovechamientos hidroeléctricos, la eólica, el calor geotérmico, la solar, los mareomotriz, entre otros; (...)”, Artículo 5, L. 2099 de 2021.

<sup>15</sup> El PND definió al hidrógeno blanco como el “el hidrógeno que se produce de manera natural, asociado a procesos geológicos en la corteza terrestre y que se encuentra en su forma natural como gas libre en diferentes ambientes geológicos ya sea en capas de la corteza continental, en la corteza oceánica, en gases volcánicos, y en sistemas hidrotermales, como en géiseres y se considera FNCER.”, Artículo 235, L. 2294 de 2023.



Ilustración 4  
Clasificación de las FNCE y FNCER en Colombia



La inclusión del hidrógeno en estas definiciones genera, entre otras, las siguientes consecuencias:

- Se extienden a favor del hidrógeno verde, azul y blanco todos los beneficios y exenciones de tipo tributario que fueron introducidos con la Ley de Fuentes No Convencionales de Energía para todas las FNCE, que se explicarán con más detalle en el Capítulo 5 de esta Guía.

Los beneficios tributarios fueron reglamentados a través del Decreto 829 de 2020, expedido por el Ministerio de Hacienda y Crédito Público, que, a su vez, fue modificado y actualizado a través del Decreto 895 de 2022 de ese ministerio. La UPME emitió las Resoluciones 319 y 468 de 2022.

La primera unificó y actualizó los requisitos y el procedimiento para la evaluación de las solicitudes de emisión de certificados para acceder a los incentivos mencionados, incluyendo el hidrógeno verde y azul, como se explica en el Capítulo 5. Y la segunda estableció el procedimiento y la justificación técnica para solicitar la inclusión de elementos, equipos, maquinaria y servicios a la lista de bienes y servicios que son susceptibles de recibir los incentivos tributarios para todas las fuentes no convencionales de energía, incluyendo el hidrógeno verde y azul.

- Se extienden los beneficios de financiación del Fondo de Energías no Convencionales y Gestión Eficiente de la Energía ("FENOGE")<sup>16</sup> a favor de los proyectos para la producción, almacenamiento, acondicionamiento, re-electrificación y uso de hidrógeno verde, azul y blanco. A la fecha de esta publicación, el FENOGE no ha implementado ningún programa de financiación a favor del hidrógeno en Colombia.

- Se otorgan otros beneficios tributarios a favor de las inversiones, bienes, equipos y maquinarias que se destinen a procesos de captura de CO<sub>2</sub> para el uso de tecnologías de Captura, Almacenamiento y Uso del Carbono ("CCUS" por sus siglas en inglés) que se explicarán con más detalle en el Capítulo 5 de esta Guía.

<sup>16</sup> Fondo creado con el propósito de financiar, gestionar y ejecutar planes, programas y proyectos para mejorar la eficiencia energética y el uso de fuentes no convencionales de energía en el país.



**3.1.6 La Hoja de Ruta del Hidrógeno y Hoja de Ruta de la Transición Energética Justa.** Hay alrededor de 56 países que han lanzado sus hojas de ruta o estrategias de hidrógeno.<sup>17</sup> En Latinoamérica y el Caribe, Chile, Colombia, Paraguay, Uruguay, Brasil, Costa Rica, Panamá, Bolivia, Ecuador, El Salvador y Perú desde 2020 han emitido estrategias de hidrógeno. En septiembre de 2021 Colombia emitió la Hoja de Ruta del Hidrógeno, con el propósito de direccionar la política para desarrollar e implementar el hidrógeno de bajas emisiones y cumplir con los compromisos adquiridos por Colombia en el marco del Acuerdo de París. Y, en agosto de 2023 se emitió el Gobierno nacional emitió para comentarios la Hoja de Ruta de la Transición Energética Justa.

En términos generales, las Hojas de Ruta no constituyen en sí mismas una política pública exigible ni obligatoria. Por tanto, para su debida aplicación se requiere que el Gobierno y las autoridades competentes tomen acción a través de la emisión de normas y actos administrativos que permitan cumplir con los objetivos trazados en dicha ruta. En cualquier caso, la Hoja de Ruta del Hidrógeno marca una pauta importante para direccionar la creación de un mercado líquido y competitivo para el hidrógeno en Colombia, y su relevancia para el cumplimiento de los objetivos de la descarbonización se confirman en la Hoja de Ruta de la Transición Energética Justa que está en discusión.



**3.1.7 A través de la Ley 2169 de 2021** se impulsó el desarrollo bajo en carbono mediante el establecimiento de metas y medidas mínimas en materia de carbono neutralidad y resiliencia climática y se dictan otras disposiciones. En esta ley se establecieron diferentes metas a 2030, así como medidas mínimas para alcanzar carbono neutralidad, la resiliencia climática y el desarrollo bajo en carbono. Esta ley declaró de utilidad pública e interés social los proyectos de hidrógeno verde, así como la ejecución de obras para su producción y el almacenamiento. Encargó al Ministerio de Minas y Energía ("MME") dar aplicación de manera particular y concreta la connotación de utilidad pública e interés social y definir las condiciones y requisitos del acto administrativo que, para cada proyecto, el MME debe expedir. Dicho acto administrativo tendrá los efectos de la Ley 56 de 1981 sobre obras públicas de generación de energía y regulación de expropiaciones y servidumbres de bienes afectados por dichas obras.

Para el efecto, el MME emitió el Decreto 1537 de 2022 a través del cual modificó el régimen existente sobre dicha declaratoria, que antes solo aplicaba para proyectos de infraestructura de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, con el propósito de incluir las actividades de producción y almacenamiento de hidrógeno verde dentro del procedimiento a seguir para la declaratoria de utilidad pública e interés social. También emitió la Resolución 40303 de 2022 a través de la cual se expidieron lineamientos para facilitar la coexistencia de proyectos ante eventuales casos de superposiciones parciales o totales entre proyectos del sector minero energético, incluyendo los de producción de hidrógeno.

Los efectos prácticos de esta modificación del régimen son los siguientes:

<sup>17</sup> De acuerdo con el Rasteador de Estrategias y Hojas de Ruta Nacionales del Centro de Política Global Energética (CGEP, por sus siglas en inglés), de la Universidad de Columbia.

- La declaratoria se circunscribe a la limitación del dominio o privación de derechos sobre la propiedad, que afecta al propietario de terrenos y favorece al propietario del proyecto. Este último cuenta con la primera opción de compra de todos los inmuebles o terrenos de la zona de influencia por el proyecto. Así, se reserva un derecho exclusivo a favor del dueño del proyecto para comprar los bienes afectados.
- Si en el marco de la negociación entre el propietario del terreno y el promotor del proyecto no hay un acuerdo de compra, surge la posibilidad de que se emita un acto administrativo que declare la expropiación de los terrenos e inmuebles requeridos para el desarrollo de las actividades, con previa indemnización.
- Se pueden constituir o imponer servidumbres sobre los predios requeridos para el desarrollo de la actividad, previa indemnización, lo cual permitirá el paso de tránsito sobre el predio en cuestión para el desarrollo del proyecto.



### 3.1.8 Decreto 1476 de 2022

A través de este Decreto se reglamentaron algunas disposiciones normativas de la Ley 2099, particularmente, los artículos 21 y 23 que propenden por la promoción a la producción y uso del hidrógeno, así como para apoyar la investigación, desarrollo e innovación para el desarrollo local de nuevas tecnologías para la producción, almacenamiento, acondicionamiento, distribución, re-electrificación, usos energéticos del hidrógeno y otras tecnologías de bajas emisiones.

Así, el MME definió los mecanismos, condiciones e incentivos para promover el desarrollo local, la innovación, la investigación, la producción, el almacenamiento, el transporte, la distribución y el uso del hidrógeno que se destine al (i) servicio público de energía eléctrica, (ii) almacenamiento de energía, y (iii) la descarbonización de los sectores de transporte, hidrocarburos, industria, minería y gas. Según el Decreto, el hidrógeno debe considerarse como un vector energético a ser usado para: (a) combustible, (b) insumo industrial y (c) almacenamiento energético.

Mediante el Decreto 1476 de 2022, el MME definió cuáles proyectos deben calificarse como: (i) proyectos de hidrógeno verde y (ii) proyectos de hidrógeno azul.

Los proyectos de hidrógeno verde serán aquellos que desarrollen actividades para la producción, almacenamiento, acondicionamiento, distribución, re-electrificación, investigación o uso final de hidrógeno verde en los términos definidos por la Ley de Transición Energética. Para la producción de hidrógeno verde podrá usarse tanto energía autogenerada como tomada de la red. La energía tomada de la red debe ser

respaldada con FNCER. Para ello, deberá suscribirse un contrato bilateral de suministro y tener certificados de energía renovable expedidos por terceros bajo estándares internacionales.

Los proyectos de hidrógeno azul serán aquellos en que se desarrollen actividades para la producción, almacenamiento, acondicionamiento, distribución, re-electrificación, investigación o uso final de hidrógeno azul en los términos definidos por la Ley de Transición Energética. Estos proyectos deben contar con un sistema de CCUS que permita la captura del CO<sub>2</sub> generado a gran escala en fuentes fijas.

También incluyó instrucciones al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y al Ministerio de Minas y Energía para que definieran el umbral máximo de emisiones de GEI para que el hidrógeno sea considerado de bajas emisiones. Así como, para que adopten de manera facultativa un mecanismo público de certificación de origen del hidrógeno producido en Colombia. Sobre el esquema de certificación de origen del hidrógeno producido en Colombia, el Gobierno Nacional ha adelantado diferentes estudios a través de diferentes agencias de cooperación y de la banca multilateral para analizar cuál es el mecanismo idóneo para implementar en Colombia.

Finalmente, el MME distribuyó varias competencias que son transversales a diferentes carteras ministeriales y otras autoridades competentes, con el propósito de definir el camino que Colombia deberá diseñar desde la perspectiva del marco legal que se requiere para lograr la integración del hidrógeno en la matriz energética, crear un mercado líquido para que la economía alrededor de la cadena del hidrógeno sea una realidad y así cumplir con las metas de la Hoja de Ruta de Hidrógeno.





### 3.1.9 Plan Nacional de Desarrollo 2022 – 2026

La Ley 2294 de 2023 a través de la cual se estableció el Plan Nacional de Desarrollo 2022 – 2026, incluyó la definición de hidrógeno blanco. Esto es relevante porque se cree que Colombia puede tener un alto potencial de reservas de hidrógeno en su territorio.

Asimismo, a través de esta ley se amplió la definición de hidrógeno verde. Así, en Colombia el hidrógeno verde, además de que puede ser producido a partir de FNCER, también podrá producirse a través de sistemas de autogeneración a partir de FNCER conectados a la red eléctrica, siempre que haya un balance equivalente entre la energía entregada a y tomada de la red. Este balance debe ser certificado conforme el procedimiento establecido por el Ministerio de Minas y Energía. A la fecha de publicación de esta Guía este procedimiento no ha sido emitido.

Por último, se amplió el concepto de la tecnología de captura, utilización y almacenamiento de carbono CCUS en el entendido de que, además de entenderse como el proceso tecnológico para reducir las emisiones de carbono en la atmósfera capturando CO<sub>2</sub> generado a grandes escalas en fuentes fijas para ser almacenado en el subsuelo de manera segura y permanente, también podrá ser utilizado como insumo en procesos productivos o en la prestación de servicios. Asimismo, estableció que el Ministerio de Minas y Energía debe definir los lineamientos generales que deberán desarrollar las entidades competentes para determinar los requisitos y condiciones técnicas, así como debe reglamentar lo correspondiente al almacenamiento del CO<sub>2</sub> en el subsuelo para todos los sectores de la economía.



### 3.1.10 Otros aspectos legales a considerar

Dentro del marco jurídico creado para el desarrollo de la cadena de valor del hidrógeno es importante no perder de vista lo siguiente:

- A través de la Ley 2069 de 2020 se impulsó el emprendimiento en el país; para el efecto esta estableció, entre otros, una cláusula general a través de la cual creó un mecanismo exploratorio de regulación para modelos de negocio innovadores en industrias reguladas, conocido como Sandbox Regulatorio. Esta herramienta fue reglamentada por el Decreto 1732 de 2021.

Esta es una herramienta regulatoria que actúa como un campo de prueba en el que se flexibiliza el marco normativo existente para crear ambientes en los que se experimenta y se realizan pruebas que permitan evaluar el funcionamiento y los efectos que la implementación de nuevas tecnologías, innovaciones y nuevos modelos de negocio. Con esto se busca determinar si, desde la perspectiva regulatoria, resulta o no viable su implementación con el marco existente, si se requiere flexibilizarlo o simplificarlo, o si se requiere crear uno nuevo.

La cláusula general de Sandbox Regulatorio encargó al gobierno nacional establecer una regulación complementaria para que en cada uno de los Ministerios y Sectores Administrativos se establezca un ambiente especial de vigilancia y control, para facilitar el desarrollo de modelos de negocio que apalanquen e impulsen la economía de alto valor agregado y sostenible en distintos ámbitos, particularmente actividades intensivas en tecnología, innovación, uso sostenible del capital natural o que tiendan a la mitigación de la acción climática.

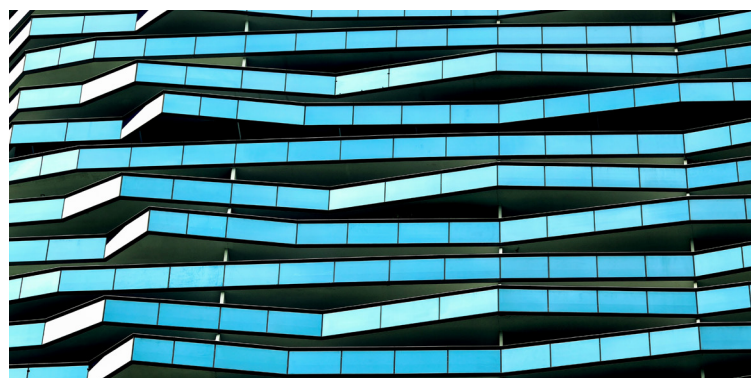
Para el hidrógeno, se discute la posibilidad de que se cree un mecanismo de acceso de regulación flexible para el desarrollo de proyectos de hidrógeno en sectores regulados como el gas natural y energía eléctrica. Sin embargo, no existe todavía un mecanismo para acceder a este tipo de herramientas en el sector minero energético, incluyendo el hidrógeno.

- La Ley 2128 de 2021 a través de la cual se incentiva el uso del gas combustible en Colombia para así generar impactos positivos en el medio ambiente, en la calidad de vida y la salud de la población y garantizar la prestación del servicio público de gas combustible. Así, se declaró de interés nacional y estratégico la masificación del uso del gas natural por sus beneficios en materia ambiental, en la medida que, de todos los combustibles fósiles, este es el más amigable con el medio ambiente.

Colombia, a semejanza de otros lugares del globo, declaró al gas natural como “eje de la transición energética”. El gas natural no solo permite la producción de hidrógeno azul, sino que, además, le da confiabilidad a las fuentes renovables no convencionales de generación de energía eléctrica como lo desarrollaremos en el capítulo 4.

Pese a lo anterior, la política de gobierno vigente tiende a disminuir el desarrollo de actividades de exploración y explotación para la producción y aprovechamiento de recursos hidrocarbúricos.

- Finalmente, la Taxonomía Verde es “el sistema de clasificación para actividades económicas y activos con contribuciones sustanciales para el logro de objetivos ambientales, los cuales responden a los compromisos, estrategias y políticas trazados por Colombia en materia ambiental.”<sup>18</sup> De esta manera se incorporan un conjunto de definiciones para lograr un lenguaje común que permita identificar, clasificar y diferenciar los proyectos que tienen objetivos ambientales, y así lograr la movilización de recursos, públicos y privados, para la realización de inversiones ambientales.



18 Superintendencia Financiera de Colombia, Circular Externa 005 de 2022.

Así, se incluyó una clasificación de sectores económicos en función de dos objetivos en particular: (i) la contribución a la mitigación del cambio climático en siete sectores de la economía, y (ii) la contribución a cinco objetivos ambientales específicos en tres sectores de la economía. Para el sector energía y para el sector transporte contempla al Hidrógeno como una alternativa de descarbonización.

Ahora, la Taxonomía Verde no define qué deben entenderse por hidrógeno bajo en carbono. En cualquier caso, para la actividad de producción de hidrógeno con claridad excluye al hidrógeno producido con combustibles fósiles o gas natural, esto es el hidrógeno azul. Y, el criterio de elegibilidad de los proyectos de producción de Hidrógeno dentro de la Taxonomía verde establece que debe tener emisiones directas de CO<sub>2</sub> iguales o inferiores a 3 tCO<sub>2</sub>e/t de hidrógeno. Umbral que debe ser revisado una vez se expida la reglamentación generada por el Ministerio de Minas y Energía.

Si bien, la Taxonomía Verde está alineada con la política pública para la descarbonización, no incluye activos ni actividades económicas en otros sectores que son relevantes para el cumplimiento de las metas para reducir GEI, como lo son los sectores de construcción y agricultura. Esto reduce la posibilidad de lograr la consecución de recursos financieros para la promoción de la producción y uso de Hidrógeno.



### 3.1.11 Proyectos Normativos

- El 9 de noviembre del 2022 se radicó un proyecto de ley ordinaria que tiene el propósito de promover e incentivar el desarrollo del hidrógeno en Colombia, para garantizar su producción, captura, almacenamiento, transporte, usos y exportación con el fin de contribuir al cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible, afianzar la descarbonización de la economía nacional, consolidar sistemas energéticos limpios dedicados, híbridos y multifluido, así como para fomentar comunidades energéticas, fortalecer la transición, la seguridad y soberanía energética en el país y propender desde los usos del hidrógeno por la seguridad y la soberanía alimentaria nacional.
- De este proyecto de ley se destacan, entre otros aspectos, los siguientes: (i) Introduce definición de hidrógeno, amoníaco, combustibles sintéticos y derivados de “bajas emisiones”; (ii) introduce el principio de libertad económica para las actividades de producción, almacenamiento, distribución, comercialización y uso de hidrógeno; (iii) otorga plazos específicos para que las carteras ministeriales y otras autoridades competentes reglamenten los aspectos necesarios para materializar el desarrollo de las actividades de la cadena de valor del hidrógeno; (iv) promueve la coordinación intersectorial a través de la creación de una mesa que se encargue de hacerle seguimiento y control a las políticas al rededor del hidrógeno; (v) fomenta condiciones para la inyección de hidrógeno verde y azul en la infraestructura de la red de tubería de gas natural; (vi) incentiva programas para la promoción del hidrógeno en el sector tecnología, movilidad, agropecuario, y eléctrico; (vii) crea planes para la protección y cuidado del recurso hídrico necesario para la producción de hidrógeno; y (viii) ordena la creación de estándares y procedimientos para verificar y certificar el origen del hidrógeno producido y comercializado para exportación.
- Sobre la tecnología CCUS, se discute en el MME un proyecto de decreto para reglamentar la promoción, implementación y desarrollo de tecnologías de CCUS en todas las actividades del Sector Minero Energético; esto es, para energía eléctrica, minería e hidrocarburos, cuyos procesos generan dióxido de carbono como gas residual y para reglamentar los mecanismos y metodologías de medición y verificación para garantizar que la producción, almacenamiento y distribución de hidrógeno verde y azul, así como la tecnología CCUS, tengan un balance cero de emisiones netas para las actividades del sector.
- Además, se busca, entre otras cosas, decretar que la tecnología CCUS para el sector minero energético sea considerada como iniciativa de mitigación de GEI de acuerdo con el sistema de monitoreo, reporte y verificación de acciones de mitigación nacional reglamentado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.



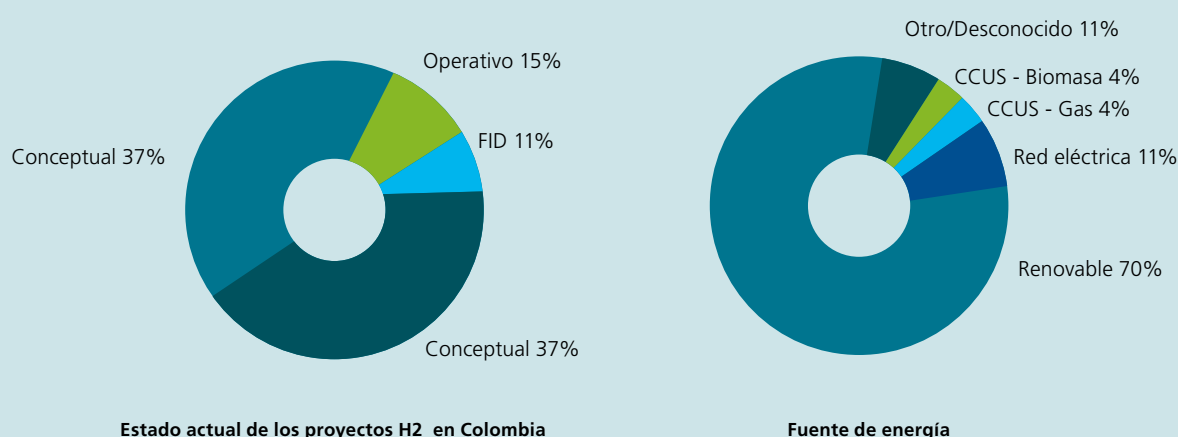
### 3.2 Estado actual del mercado del hidrógeno en Colombia y retos

Los compromisos de Colombia en materia de reducción de emisiones han propiciado la inversión y el desarrollo de diferentes acciones por parte del sector privado y público para el desarrollo de proyectos de hidrógeno que, en su mayoría, se encuentran en etapas tempranas, en las que se analiza su viabilidad técnica, ambiental y financiera.

El marco legal descrito ha llevado a que inversionistas locales e internacionales tengan interés en el desarrollo de proyectos piloto o de demostración, así como ha llevado a la industria petrolera a desarrollar proyectos para la producción y uso de hidrógeno en sus instalaciones de refinación.

A octubre de 2023 la Unidad de Planeación Minero Energética ha emitido 2 certificados a favor de proyectos de hidrógeno verde. Asimismo, de acuerdo con la información disponible, en Colombia hay 27 proyectos para la producción de hidrógeno que representan más de 8 GW de capacidad instalada, de los cuales 2 ya entraron en operación, 3 han tomado decisión final de inversión (FID, por sus siglas en inglés), 10 están en etapa de factibilidad, y 10 en etapa<sup>19</sup>

Ilustración 5 – Estado actual de proyectos de hidrógeno en Colombia y fuente de energía



Fuente: Base de Datos de Proyectos de Hidrógeno de la AIE 2023 y Cámara de Hidrógeno Andi Naturgas

Así, los agentes de diferentes sectores de la economía nacional han mostrado alto interés en aprovechar el ecosistema legal y de beneficios alrededor del hidrógeno. En cualquier caso, al igual que en otras economías, el mercado del hidrógeno en Colombia sigue siendo incipiente circunstancia que abre importantes oportunidades de inversión.

En todo caso, el desarrollo del potencial regional e internacional de Colombia en el desarrollo de la economía del hidrógeno para atender la demanda local y participar en el mercado internacional requiere de la atención de algunos retos para el logro de las expectativas en el desarrollo de la industria del hidrógeno en el país. Estos retos son:

<sup>19</sup> Cámara de Hidrógeno Andi Naturgas, y Agencia Internacional de Energía, Hydrogen Projects Database (2023).



**Definición de Hidrógeno Verde** - Existen en el ordenamiento jurídico interno y proyectos normativos una variedad de nominaciones de hidrógeno ("verde", "azul", "bajo en carbono", y "de bajas emisiones"). Para la exportación del hidrógeno colombiano, el lenguaje normativo debe adaptarse al lenguaje usado por los países objetivo que, además, den claridad sobre las características a cumplir por el hidrógeno nacional.

**Definición de Fuentes de Generación de Energía Renovables** - Las hidroeléctricas en Colombia utilizan un recurso renovable, pero convencional. Se requiere fortalecer y reglamentar las características de la actividad de producción de hidrógeno desde la red para que se considere verde o bajo en emisiones.



**Capacidad de Infraestructura de conexión**  
La energía eléctrica es fundamental para la producción de hidrógeno. Los retos de conexión de nuevos proyectos de generación de energías renovables afectan, a su vez, el desarrollo de proyectos de hidrógeno. La aplicación urgente y eficiente de la capacidad de transporte a nivel nacional es fundamental para viabilizar técnicamente los proyectos.

**Manejo de Recursos Naturales** - La política pública debe prepararse para reglamentar y promover el uso adecuado del agua, incluyendo lo relacionado al manejo de residuos, a la desalinización, entre otros.



**Comunidades** - La política pública debe modernizar los procesos de Consulta Previa para que se adecúen a las realidades sociales, económicas y energéticas actuales. Que permita cumplir con los fines del Estado y garantizar la libre empresa.

# Energías renovables en Colombia

El desarrollo de la economía del hidrógeno y su cadena de valor, particularmente del hidrógeno verde, depende de manera importante de las Fuentes No Convencionales de Energía Renovable ("FNCER"). La disponibilidad de recursos energéticos renovables, así como de infraestructura de generación y su integración a la matriz eléctrica, son aspectos clave para el impulso del hidrógeno. Debido a esto, resulta relevante describir el contexto del mercado eléctrico colombiano y su adaptación para lograr una integración satisfactoria de las FNCER, y del hidrógeno.

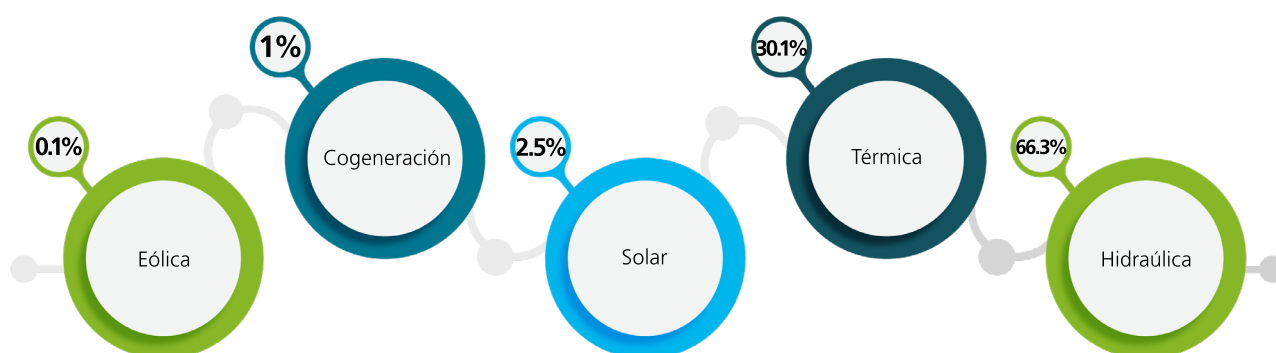
## 4.1 Contexto del Mercado Eléctrico Colombiano

Colombia tiene una de las matrices eléctricas más limpias del mundo porque tiene importantes niveles de

pluviosidad y recursos hídricos. Desde 1994, con la expedición de las Leyes 142 y 143, que establecieron el régimen general de los servicios públicos domiciliarios y el régimen para el servicio público de energía eléctrica, respectivamente, Colombia se ha caracterizado por (i) el aprovechamiento de sus recursos hídricos para la generación de energía eléctrica, (ii) la creación de un mercado de respaldo y confiabilidad que garantiza el autoabastecimiento en épocas de sequía y escasez, (iii) la participación conjunta de los sectores privado y público en la prestación del servicio público de energía eléctrica y la expansión de la infraestructura, y (iv) un mercado competitivo para las actividades de generación y comercialización de energía eléctrica.

De acuerdo con lo anterior, actualmente, Colombia tiene una capacidad de generación instalada de 19.903,55 MW, de los cuales 13.206,17 MW (66,4% de la capacidad de generación instalada) corresponden a centrales hidráulicas.<sup>20</sup>

Ilustración 7 - Capacidad de Generación Instalada en Colombia por tipo de generación



Fuente: XM S.A. E.S.P.<sup>21</sup>

Ahora, 5.999,23 MW (el 30,1% de la capacidad de generación instalada) corresponden a centrales térmicas, que en su mayoría usan carbón, gas natural y combustóleo y se han viabilizado gracias al desarrollo de políticas que buscan respaldar el abastecimiento en épocas de sequía a través de la promoción de la expansión de la infraestructura de generación. Debido a la gran dependencia del país en sus recursos hídricos, su

política energética busca garantizar la confiabilidad y seguridad del suministro de energía durante épocas de escasez del recurso hídrico. Esto se debe a que la ocurrencia del Fenómeno del Niño<sup>22</sup> genera periódicamente intensos periodos de sequía que afectan el aporte de las centrales hidráulicas a la matriz energética del país.

<sup>20</sup> De acuerdo con los datos publicados por XM S.A. E.S.P. el 23 de febrero de 2024.

<sup>21</sup> XM es la empresa que opera el Sistema Interconectado Nacional (SIN) y administra el Mercado de Energía Mayorista (MEM). Para el efecto, esta empresa funge como Centro Nacional de Despacho (CND), Administrador del Sistema de Intercambios Comerciales (ASIC), Liquidador de Cuentas de cargos por Uso de las redes del Sistema Interconectado Nacional (LAC), y administrador de las Transacciones Internacionales de Electricidad de corto plazo (TIE) que se realizan con Ecuador. El cálculo se realizó con los datos de la Capacidad efectiva por tipo de generación publicados el 23 de febrero de 2024.

<sup>22</sup> Es un ciclo de variabilidad climática que ocurre en la franja tropical del océano Pacífico que causa el calentamiento de la superficie de sus aguas, conllevando a sequías y, en consecuencia, limita los recursos hídricos. Ocurre cíclicamente de entre tres y cuatro años, pero dicho ciclo es errático.





Por ello, se creó un mecanismo de respaldo de largo plazo denominado Cargo por Confiabilidad que busca la expansión de la infraestructura de generación de energía en firme para asegurar el suministro durante periodos de escasez. Este mecanismo garantiza a los agentes generadores una remuneración a cambio de la disponibilidad de activos de generación, la cual se traslada a la factura del servicio público de energía eléctrica que deben pagar los usuarios finales. El mecanismo del Cargo por Confiabilidad ha permitido que agentes interesados en participar en el mercado local destinen importantes recursos para desarrollar infraestructura de generación de energía eléctrica, especialmente térmica, lo cual ha garantizado la seguridad en el suministro de la energía en periodos críticos.

Sin embargo, como se aprecia en la Ilustración 7, esta política energética ha generado la concentración de dos fuentes de generación: la hídrica y la térmica. Por ello, en el marco de la transición energética, en los últimos años la política energética colombiana se ha dirigido hacia la diversificación de la matriz eléctrica y el cumplimiento de los compromisos adquiridos por el país para combatir el cambio climático y lograr los objetivos de desarrollo sostenible.

Este proceso de transformación gradual de la matriz energética ha dado protagonismo a otras fuentes de generación, particularmente las renovables no convencionales solar y eólica y, en menor medida, a la biomasa y geotérmica. Es de resaltar que, para efectos

de la generación de energía a través de Fuentes No Convencionales, Colombia cuenta con importantes recursos naturales. Se afirma que en la Guajira hay una velocidad medida del viento de 9 m/s a 80m de altura, lo que equivale al doble del promedio mundial, así como radiación constante durante todo el año de 6 Kw/m<sup>2</sup>, lo que corresponde a un 60% por encima del promedio mundial. Sin embargo, como se aprecia en la Ilustración 10 a la fecha de publicación de esta Guía en la capacidad efectiva total de generación las renovables solo representan el 2,6%; el recurso solar representa 497.81 MW y el eólico 18.42 MW.

Estos recursos hacen de nuestro país un lugar atractivo para la implementación de proyectos y el uso de tecnologías de generación de energías limpias que le permitirán acelerar procesos de descarbonización en sectores diferentes al eléctrico (que es mayoritariamente limpio) y de difícil electrificación, como el industrial y de transporte. Las políticas del país han creado condiciones favorables para la inversión y el desarrollo de nuevas tecnologías, incluyendo la movilidad eléctrica, así como el hidrógeno verde y azul, como describiremos a continuación.

## 4.2 Promoción de energías renovables en Colombia

Colombia ha hecho importantes esfuerzos para promover el desarrollo y uso de las FNCE. En 2001 se declaró el uso racional y eficiente de la energía como asunto de interés social, público y de conveniencia nacional y se buscó promover el uso de FNCE. Sin embargo, no fue sino hasta 2014 cuando, con la promulgación de la Ley de Fuentes No Convencionales de Energía, se reguló la integración de FNCER al Sistema Energético Nacional.

Para materializar la integración de las FNCER a la matriz eléctrica colombiana y su participación competitiva en el mercado de energía, el marco jurídico y regulatorio ha creado diferentes mecanismos que permitan cumplir con dicho objetivo.

Colombia ha promovido el desarrollo de las actividades de autogeneración a pequeña y gran escala y de generación distribuida a través de, entre otros, los siguientes mecanismos: (i) autorización de entrega de excedentes de energía a las redes de distribución o de transmisión, (ii) autorización del uso de sistemas de medición bidireccional para la liquidación de consumos y entregas a la red, (iii) promoción de mecanismos simplificados para la conexión de autogeneradores a la red, de manera que usuarios residenciales y pequeños consumidores puedan autogenerar; y (iv) permitir el desarrollo de la actividad de generación distribuida y la venta remunerada de la energía excedentaria autogenerada con FNCER.

El desarrollo de la actividad de autogeneración ha permitido la diversificación de la generación y que los usuarios finales pasen a ser agentes más activos dentro del sistema. Particularmente, la promoción de la autogeneración a pequeña escala ha llevado a que grandes consumidores de los sectores industrial y comercial hagan importantes inversiones con el propósito de reemplazar, total o parcialmente, la energía que consumen de la red, instalando sistemas de autogeneración con FNCER. Esas inversiones para sistemas de autoconsumo acarrearán para estos usuarios diferentes beneficios. Por ejemplo, permiten la reducción de los costos de electricidad, aportan a la descarbonización de su actividad económica, y la exportación de energía excedentaria les genera recursos económicos.

De acuerdo con el último reporte disponible de solicitudes de conexión de proyectos de generación de la UPME, desde el año 2019 y hasta mayo de 2023 se han presentado aproximadamente 20.128 solicitudes para conexión de proyectos de generación con FNCER, de las cuales se ha aprobado la conexión de 229 MW de Autogeneración a pequeña y gran escala correspondientes a sol y viento. Con la aplicación del nuevo proceso para la conexión de proyectos al Sistema de Transmisión Nacional<sup>23</sup> el aumento de las solicitudes de conexión ha aumentado de manera importante. En el segundo semestre del año 2024 se espera el resultado de las nuevas solicitudes que se presentaron en el segundo semestre del año 2023.

Adicionalmente, se implementaron dos mecanismos para que las FNCER participen en el Mercado Mayorista de Energía ("MEM") y se pueda comercializar la energía que producen estas fuentes a precios competitivos. Estas medidas son (i) el Cargo por Confiabilidad descrito en la sección 4.1 de este capítulo, y (ii) las subastas de contratos de largo plazo ("CLPE").

Estos mecanismos se crearon por diferentes razones asociadas al funcionamiento del MEM. El mercado de corto plazo o *spot* colombiano es un mercado de precios marginales,<sup>24</sup> en el que el precio en bolsa de la energía se determina mayoritariamente por los precios ofrecidos por las generadoras hidroeléctricas, que son menores porque estas tienen menores costos marginales. Por tanto, se afecta la competitividad de otros recursos de generación, como el térmico y los renovables, en los mercados *spot* de corto plazo. Esto ocurre porque solo las tecnologías con bajos costos marginales pueden despachar energía para cubrir las necesidades de la demanda. Como los recursos térmicos representan mayores costos y los renovables no ofrecen continuidad durante todas las horas del día, el precio de la energía que ofrecen, basados en sus costos marginales, es mayor.

---

<sup>23</sup> La regulación del procedimiento de asignación de puntos de conexión es relevante para la prosperidad de los proyectos de generación eléctrica en nuestro país. El antiguo procedimiento para conexión de los proyectos ante los operadores de las redes de transmisión y distribución generaba retrasos y acaparamientos de capacidad, entre otras barreras. Por esto, la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) profirió la Resolución CREG 075 de 2021 (nuevo proceso para la conexión de proyectos al Sistema de Transmisión Nacional), a través de la cual se centralizó el trámite en la UPME. En junio de 2022 se presentaron por primera vez solicitudes de conexión en aplicación a este nuevo procedimiento, las cuales se espera que sean resultas a finales del mes de diciembre.

<sup>24</sup> En un mercado de precios marginales el precio de la energía se establece por la oferta de la última unidad requerida para cubrir la demanda. Ese precio se ofrece según los costos marginales de dicha unidad de generación.

Adicionalmente, el precio *spot* de la energía en Colombia es altamente volátil por diferentes razones, entre ellas, la necesidad de conciliar hora a hora los requerimientos de la demanda con la disponibilidad de la oferta de generación, así como el caudal de las hidroeléctricas. Para contrarrestar la variabilidad del precio, los agentes del mercado pueden cubrir su demanda y estabilizar los precios de la energía en el mercado de contratos bilaterales. En estos contratos bilaterales de suministro de energía, el precio suele fijarse tomando en cuenta el precio *spot*. Sin embargo, debido a la ocurrencia cíclica, pero incierta, del fenómeno de El Niño, dichos contratos no suelen ser de largo plazo, sino de mediano plazo (hasta 5 años). Esto es una barrera para la entrada de las FNCER en el mercado energético colombiano, puesto que estos proyectos son intensivos en capital y la recuperación de la inversión asociada suele ocurrir en periodos mayores a los plazos de vigencia de los contratos bilaterales.

Debido a lo anterior, en el año 2019 se llevó a cabo una subasta del Cargo por Confiabilidad con el objetivo de asignar obligaciones de energía en firme (“OEF”)<sup>25</sup> exigibles a partir del primero de diciembre de 2022. Ahí se asignó una capacidad efectiva neta de 4.010 MW en OEF, de la cual 1.160 MW corresponden a 6 proyectos de generación eólica, 238 MW corresponden a 2 proyectos de generación solar fotovoltaica y 1.372 MW corresponden a 3 proyectos de generación hidráulica. Esta fue la primera vez que las FNCER participaron en este tipo de subastas,<sup>26</sup> compitiendo de manera directa con las fuentes de energía tradicional (hidráulica, gas, carbón y combustibles líquidos).

Además, en el año 2023 la Comisión de Regulación de Energía y Gas convocó a la tercera subasta de expansión para asignación de OEF para el periodo de diciembre 2027 a noviembre 2028, que finalizó en febrero de 2024. En la subasta participaron 88 recursos de generación, de los cuales se asignaron OEF a 80 por un total equivalente a 244.4 GWh/día a un precio 18.2 USD/MWh. Estos recursos corresponden a 30 plantas nuevas con generación solar con una capacidad efectiva adicional de 4.441 MW, y 2 plantas nuevas térmicas con biogás y biomasa con una capacidad efectiva de 48 Mw.

Asimismo, de acuerdo con la UPME en el año 2019 se asignaron contratos de largo plazo a siete generadores, propietarios de 8 proyectos de generación de FNCER, con una capacidad efectiva neta de 1.298,9 MW que debía entrar en operación en enero de 2022. De este total, el 17.39% correspondió a proyectos de generación solar fotovoltaica y el 82.61% a proyectos de generación eólica. Dichos contratos fueron celebrados con 28 comercializadores de energía como compradores. Y en el año 2021, de acuerdo con XM, se asignaron contratos de largo plazo a 9 generadores, propietarios de 11 proyectos de generación, con una capacidad efectiva neta de 796,3 MW, todos de generación solar fotovoltaica. Dichos contratos fueron celebrados con 46 comercializadores de energía como compradores.

Sin embargo, en relación con la aplicación de este mecanismo de subasta de contratos de largo plazo el Consejo de Estado declaró la nulidad del Decreto 590 de 2018, por lo que una nueva subasta requerirá de la emisión de un nuevo marco que reglamente nuevamente este mecanismo.

En relación con el recurso solar, según XM<sup>27</sup> desde el año 2019 han entrado en operación 38 proyectos de generación solar fotovoltaica a gran escala despachadas centralmente con una capacidad efectiva neta de 448,22 MW, 11 proyectos de Autogeneración que entregan excedentes con una capacidad efectiva neta de 47.03 MW, y 10 proyectos de Generación Distribuida con una capacidad efectiva de 7.13 MW. Se busca que la capacidad instalada de generación aumente con la entrada en operación de los proyectos promovidos a través de los mecanismos antes mencionados.

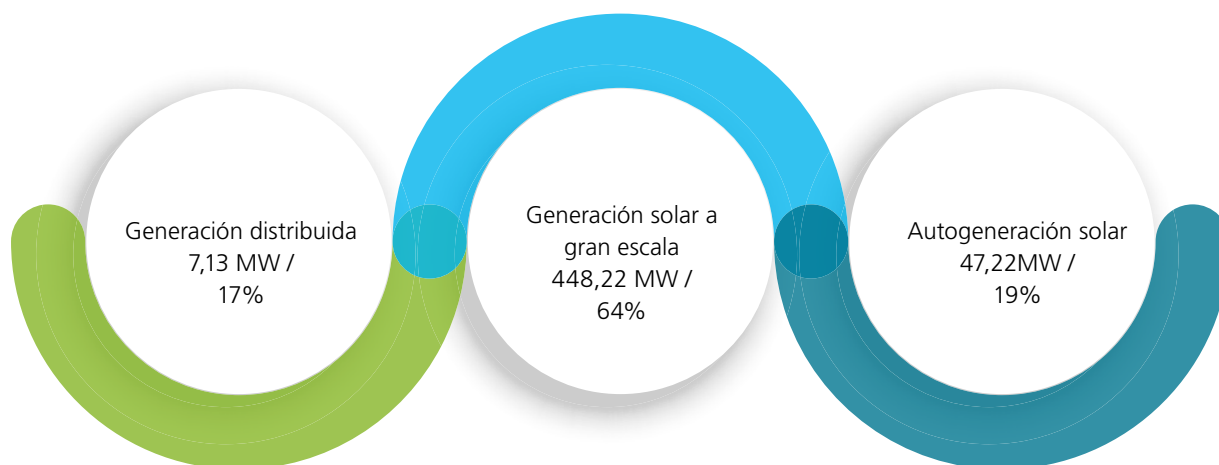
---

<sup>25</sup> Es la obligación de un generador de generar una cantidad diaria de energía durante el periodo de vigencia de dicha obligación, cuando el precio de bolsa supere el precio límite conocido como Precio de Escasez de Activación.

<sup>26</sup> Este mecanismo se aplica en Colombia desde el año 2006. Desde entonces se han hecho tres subastas.

<sup>27</sup> De acuerdo con la información publicada en Paratec al 23 de febrero de 2024.





Fuente: XM S.A. E.S.P

La puesta en operación de estos proyectos ha enfrentado diferentes retos, entre ellos los retrasos en las obras de expansión de las líneas de transmisión del Sistema de Transmisión Nacional ("STN") necesarias para su conexión, retos en su licenciamiento ambiental, conclusión de consultas previas con las comunidades protegidas, y afectación cambiaria.

En todo caso, se considera que Colombia se destaca por contar con un marco normativo y con instrumentos para promover el aprovechamiento de las FNCER y fomentar la inversión, investigación y el desarrollo de tecnologías limpias para producir energía, la eficiencia energética y la respuesta a la demanda. La política pública sobre las fuentes renovables en Colombia ha sido exitosa, aunque se enfrenta a diferentes retos regulatorios, financieros y de infraestructura de transmisión para su conexión. Esas condiciones favorables y de confianza se reflejan en el interés que tienen diferentes inversionistas en continuar con el desarrollo y construcción de proyectos renovables en el país.

La promoción de las energías renovables ha permitido a Colombia posicionarse como una potencia en generación de energía con FNCE. Según el Índice de la Transición Energética del Foro Económico Mundial publicado en el año 2021, a través del cual se busca proveer información sobre la preparación y el desempeño de los sistemas energéticos para la transición energética en el globo, Colombia ostenta el puesto 39 de 120 países.

Finalmente, en relación con el precio del hidrógeno, en junio de 2022 la Agencia Internacional de Energía Renovable - IRENA publicó un reporte sobre costos y potencial de suministro de hidrógeno verde estimando el potencial de la economía del hidrógeno. En relación con el Costo Nivelado del Hidrógeno (LCOH, por sus siglas en inglés) IRENA afirmó que, para el año 2050, Colombia tendrá el cuarto LCOH más barato, por debajo de China, Chile y Marruecos. Esto gracias a la disponibilidad y calidad de los recursos renovables ya mencionados.



## Impuestos

Ya mencionamos que la Ley de Transición Energética incorporó el hidrógeno a la matriz energética colombiana como un instrumento para la descarbonización y transición energética. Con el objetivo de incentivar el desarrollo de proyectos competitivos, para el hidrógeno verde y azul se les extendió la aplicación integral de los beneficios e incentivos tributarios consagrados en la Ley de Fuentes No Convencionales de Energía. Además, a los proyectos de hidrógeno se aplican otros beneficios que ya existían en el Estatuto Tributario, siempre y cuando se cumplan con los requisitos específicos dispuestos en la norma. Por lo anterior, cuando se haga referencia a los beneficios tributarios aplicables, estos resultan equivalentes para el hidrógeno verde y el hidrógeno azul.

### 5.1 Generalidad de los beneficios tributarios

Los beneficios tributarios pueden ser de muchas clases y pueden manifestarse en la forma de deducciones, exenciones y/o tratamientos tributarios especiales que, en todo caso, implica una disminución en la obligación tributaria para el contribuyente, generando menores recursos para el Estado y beneficios a favor del contribuyente u operaciones relacionadas.

La razón de optar por una política fiscal que privilegie con “beneficios tributarios” a un grupo de contribuyentes o de operaciones en particular puede obedecer a diversos objetivos. Dentro de estos se encuentra la promoción de determinadas industrias, sectores económicos, el desarrollo de ciertas regiones, la generación de empleo, el desarrollo tecnológico, la protección y conservación del medio ambiente o el fomento a la inversión nacional o extranjera, entre otras consideraciones.

Cuando se hace referencia a beneficios tributarios para las FCNE, es importante aclarar que no todos los beneficios dispuestos tanto en el Estatuto Tributario como en la Ley de Fuentes No Convencionales de Energía u otros cuerpos normativos, son aplicables de manera concurrente. Así, no todos los beneficios pueden ser aprovechables por cualquier contribuyente que invierta en hidrógeno verde o azul, por cuanto algunos beneficios requieren que los contribuyentes tengan ciertas calidades legales, como, por ejemplo, sería el caso de ciertos beneficios tributarios únicamente aplicables a aquellos contribuyentes que puedan ser considerados “empresa generadora de energía” bajo las normas regulatorias pertinentes. Además, existen algunos beneficios que son aplicables a nivel corporativo, como las exenciones en el impuesto sobre la renta, o deducciones especiales que impactan directamente en la determinación del impuesto sobre la renta. Existen también otros beneficios tributarios ligados directamente a los activos o inversiones en FNCE, como sería el caso de aquellos beneficios de tarifas reducidas en aranceles, exención o exclusión de IVA respecto de dichos activos, entre otros.

Por otra parte, debe tenerse en cuenta que no todos los beneficios tributarios dispuestos para un mismo hecho económico pueden, en ciertos casos, resultar aplicables de manera concurrente. Existe un principio general en materia de impuesto que establece la no concurrencia de beneficios tributarios recogida en el artículo 23 de la Ley 383 de 1997, recientemente modifica por la Reforma tributaria de la Ley 2277 de 2022.

Por lo anterior, cuando un inversionista colombiano o extranjero interesado en invertir en hidrógeno verde o azul tome en consideración los beneficios tributarios que pueden resultarle aplicables, debe contar con la debida asesoría que le permite identificar cuáles beneficios le resultan aplicables, cuáles le resultan más provechosos si existieren beneficios concurrentes, o cuáles requieren unas calidades legales, certificaciones o la realización de procedimientos previos y específicos.

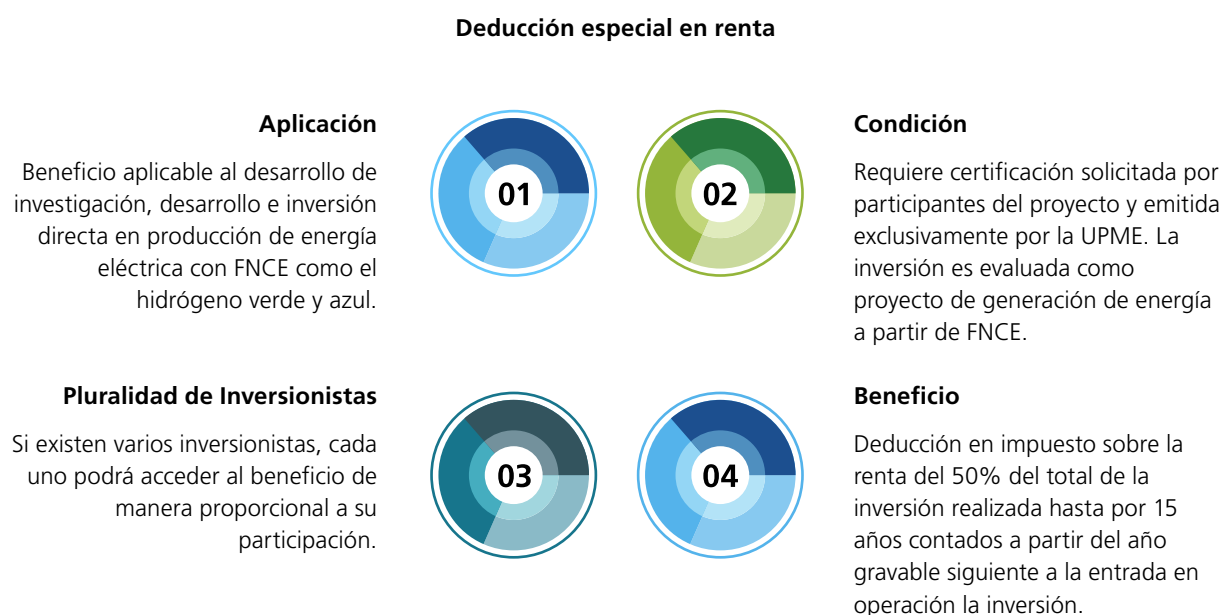
Finalmente, conviene realizar un juicioso análisis financiero de cómo los beneficios tributarios impactaran el modelo financiero del proyecto de Hidrógeno, por cuanto deberá conjugarse otra serie de normas y disposiciones tributarias en la real determinación del aprovechamiento de estos beneficios en el tiempo. Solo, así se podrá dimensionar y/o prever la necesidad de hacer ajustes en el modelo financiero y/o proyección de renta, para lograr acceder y disfrutar de las siguientes disposiciones.

## 5.2 Incentivos y beneficios tributarios para las FNCE

— A continuación, nos referiremos a aquellos beneficios introducidos por la Ley de Fuentes No Convencionales de Energía de 2014 y sus posteriores modificaciones.

La deducción especial en renta tiene las siguientes características:

Ilustración 9 – Características del beneficio de deducción especial en renta





Sobre este beneficio debemos resaltar que ya no se requiere la Certificación de Incentivo Ambiental que expedía el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; requisito que fue eliminado con el propósito de darle celeridad a la obtención del beneficio.

Finalmente, se destaca de beneficio que también procede cuando las inversiones en los proyectos se efectúen por medio de contratos de leasing financiero con opción irrevocable de compra. En este caso, la

deducción procederá a partir del año siguiente en que se suscriba el contrato, siempre y cuando el locatario ejerza la opción de compra. En caso tal que el locatario no ejerza la opción de compra, los valores llevados como deducción deberán ser declarados como renta líquida por recuperación de deducciones en el año gravable que se decida no ejercerla.

— La exclusión de Impuesto al Valor Agregado (“IVA”) tiene las siguientes características:

Ilustración 10 - Características del beneficio de exclusión de IVA

### Exclusión de IVA



#### Aplicación

Beneficio aplicable a todos los servicios prestados en Colombia o en el exterior, cuya destinación sea el desarrollo de proyectos de generación con FNCE. Aplica para los equipos, elementos, maquinaria y servicios nacionales o importados que se destinen a la pre-inversión e inversión.

#### Condición

Requiere certificación solicitada por participantes del proyecto y emitida exclusivamente por la UPME. La inversión es evaluada como proyecto de generación de energía a partir de FNCE.

#### Beneficio

Exclusión del IVA en la adquisición de bienes y servicios para el desarrollo de proyectos de generación con FNCE.

#### Incluye

Equipos, elementos, maquinaria y servicios nacionales o importados destinados a pre-inversión e inversión, para producción y utilización de energía a partir de FNCE, y medición y evaluación de potenciales recursos para adelantar acciones y medidas de gestión eficiente de la energía del Programa de Uso Racional y Eficiente de energía y Fuentes No convencionales (“PROURE”).

Sobre este beneficio resaltamos que solo aplica para los bienes y servicios incluidos en el certificado emitido por la UPME. Por lo tanto, en caso de que se requiera para otros, se deberá hacer otra solicitud o una modificación al certificado inicial. Este certificado se emite con base en el listado de bienes y servicios susceptibles de los incentivos tributarios, dependiendo de la etapa en la que el IVA está excluido, con base en la publicación que la UPME realiza para el efecto. Ahora, si el certificado se expide con posterioridad a la importación o adquisición de bienes, se puede solicitar la devolución bajo el concepto del pago de lo no debido.

El certificado emitido por la UPME tiene una vigencia de 2 años por lo que debe estar actualizado para poder dar aplicación al beneficio. En relación con su aplicación, el vendedor, al momento de expedir factura de venta, no deberá facturar el IVA, frente a lo cual el vendedor deberá reportar dicha venta como operación excluida. Asimismo, la exclusión de IVA es extensible a todos los proveedores y subcontratistas.

— La exención arancelaria tiene las siguientes características:

Ilustración 11 - Características del beneficio de deducción especial en renta

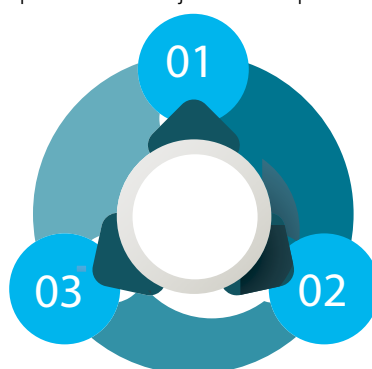
### Exención Arancelaria

#### Aplicación

Aplica sobre maquinaria, equipos, materiales e insumos destinados exclusivamente para labores de reinversión y de inversión en los proyectos, que no sean producidos por la industria nacional y su único medio de adquisición esté sujeto a su importación.

#### Beneficio

Exención del pago de los derechos arancelarios de importación de maquinaria, equipos, materiales e insumos destinados exclusivamente para labores de reinversión y de inversión en dichos proyectos.



#### Condición

El beneficio deberá ser solicitado ante la DIAN con mínimo 15 días hábiles antes de la importación de dichos equipos. (ii) Se requiere que la documentación del proyecto esté avalada exclusivamente por la UPME. Dicho certificado tiene una vigencia de 2 años.

Sobre este beneficio debe tenerse en cuenta que no se permite la devolución del valor pagado por derechos arancelarios en caso de no haber accedido al beneficio al momento de la importación.

Una vez se cuente con el certificado UPME y los activos no han sido importados, deberá tramitarse ante la Ventanilla Única de Comercio Exterior (VUCE) la

correspondiente licencia previa para obtener la importación libre de arancel e IVA, previa a su introducción al país. Es importante tener en cuenta que este procedimiento deberá realizarse al menos con quince (15) días antes a la introducción al país de las mercancías objeto de beneficio arancelario, o de su introducción desde Zona Franca al Territorio Aduanero Nacional (TAN).

— Finalmente, la depreciación acelerada tiene las siguientes características:

Ilustración 12 - Depreciación Acelerada



**Aplicación** - Beneficio aplicable a equipos, maquinaria materiales e insumos que no sean producidos por la industria nacional y su único medio de adquisición esté sujeto a la importación de proyectos FNCE y medición y evaluación de potenciales recursos o acciones y medidas de eficiencia energética, incluyendo los equipos de medición inteligente, en el marco del Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía y Fuentes No Convencionales (Proure).



**Condición** - Requiere certificación solicitada por participantes del proyecto y emitida exclusivamente por la UPME. La inversión es evaluada como proyecto de generación de energía a partir de FNCE.



**Beneficio** - Exención del pago de los derechos arancelarios de importación de maquinaria, equipos, materiales e insumos destinados exclusivamente para labores de reinversión y de inversión en dichos proyectos.



**Alcance** - La tasa de depreciación anual es de máximo 33.33% (3 años) y podrá ser variada anualmente por el titular del proyecto previa comunicación a la DIAN.

Sobre este la depreciación es importante tener en cuenta que se convierte en un gasto deducible con ciertas limitantes que deben observarse. Asimismo, con el propósito de darle celeridad al trámite, ya no se debe contar con aval y certificación del Ministerio de Minas y energía, ni obtener la certificación de Incentivo Ambiental emitida por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ANLA.

### 5.3 Otros beneficios tributarios

Los siguientes son otros beneficios tributarios que pueden encontrarse en la legislación tributaria colombiana asociados a inversiones en FNCE:



Ilustración 13 – Otros beneficios tributarios



#### **Descuento de IVA**

Los responsable de IVA podrán descontar en renta el IVA pagado por la adquisición, construcción o formación e importación de activos fijos reales productivos. Este IVA no podría tratarse simultáneamente como costo o gasto en renta ni ser descontable en IVA.



#### **Bienes Exentos de IVA**

Existe un listado taxativo de bienes exentos de IVA por ser provenientes de FNCE. Procede compensación y devolución. Para estos bienes no se requiere del certificado de la UPME porque hay una exención legal.



#### **Renta Exenta**

Un agente generador podrá obtener el beneficio sobre los ingresos por la venta de energía generada a partir de FNCE. Exención por un período de 15 años, que debe cumplir condiciones de tramitar, obtener y vender certificados de emisión de bióxido de carbono, y de inversión de al menos el 50% de los recursos de la venta de certificados a proyectos de beneficio social en el área de generación.





## Ambiental

Colombia, aporta solo el 0.27% de las emisiones globales de CO<sub>2</sub> equivalentes a 99.72 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>,<sup>28</sup> y pese a esto es uno de los países más vulnerables a los efectos del calentamiento global. Por esto, el país trabaja en un marco jurídico buscando crear condiciones favorables para contrarrestar dichos efectos, así como para que se produzcan avances importantes para el desarrollo de proyectos y tecnologías de bajas emisiones, fomentando las fuentes de energía renovables y el impulso al uso del hidrógeno. En el contexto de la conferencia COP 26 que se llevó a cabo en 2021, Colombia se comprometió a reducir, para el año 2030, las emisiones de GEI en por lo menos un 51%. Compromiso que en las siguientes ediciones de la Conferencia no ha sido modificada.

Con el propósito de establecer las directrices para la gestión del cambio climático, el Gobierno

colombiano expidió la Ley 1931 de 2018 con miras al establecimiento de herramientas tendientes a lograr una aceleración en la adaptación al cambio climático, la mitigación de los GEI, la reducción de la vulnerabilidad de la población y de los ecosistemas del país frente a los efectos del cambio climático, y promover la transición hacia una economía competitiva y sostenible. La Ley 1931 de 2018 consideró a la Ley de Fuentes No Convencionales de Energía como una herramienta para la mitigación de los GEI en la gestión del cambio climático, razón por la cual se instruyó a la nación, los departamentos, distritos y municipios que tuvieran en cuenta, en la formulación de sus planes de desarrollo, las disposiciones para la promoción de las fuentes no convencionales de energía renovable y de eficiencia energética que se incluyeron en la Ley de Fuentes No Convencionales de Energía de 2014.

<sup>28</sup> En el 2022 de acuerdo con Our World in Data.

En línea con lo anterior, con el fin de promover un desarrollo sostenible bajo en carbono, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible creó la Estrategia Colombia Carbono Neutral. La Estrategia tiene tres componentes: (i) Programa Nacional de Carbono Neutralidad, enfocado en organizaciones públicas y privadas; (ii) SINA Carbono Neutral, dirigido a las entidades del Sistema Nacional Ambiental; y (iii) Mi Huella de Carbono, enfocado en la sociedad civil. Con estas se busca que las entidades gubernamentales, las empresas privadas y las comunidades participen en la reducción de la emisión de dióxido de carbono. Todas estas acciones están encaminadas a cumplir la meta de carbono neutralidad para el año 2050.

En este contexto, el desarrollo de las actividades para la producción, transformación, transporte, almacenamiento, uso y re—electrificación, de hidrógeno cobra una gran relevancia, y se suman a las apuestas más convencionales en generación de energía eólica y solar fotovoltaica. En particular, el hidrógeno verde y azul conlleva bajas emisiones de carbono lo que permitiría diversificar aún más el escenario de transición y seguridad energética.

### 6.1 Régimen ambiental general

La normativa ambiental colombiana se fundamenta, desde la Constitución Política, pasando por diferentes leyes y decretos nacionales de importancia como el Código de Recursos Naturales y de Protección al Medio Ambiente, expedido mediante el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 por la cual se creó el Ministerio del Medio Ambiente, se reordenó el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, y se organizó el Sistema Nacional Ambiental - SINA. Igualmente, los diferentes decretos que regulaban aspectos más específicos como el licenciamiento ambiental, las autorizaciones para la captación de aguas, generación de vertimientos, manejo de residuos, así como todos aquellos referidos a la protección de ecosistemas y áreas protegidas se encuentran compilados actualmente en el Decreto 1076 de 2015.

En relación con el hidrógeno como alternativa a los procesos de transición energética, y el desarrollo de las actividades para la producción, transformación, transporte, almacenamiento, uso y re—electrificación, hasta la fecha no existe en la normativa ambiental colombiana un requerimiento especial en materia de licencias o permisos ambientales enfocado hacia estas actividades. Por lo que, en un escenario de producción, la actividad industrial se regirá por requerimientos generales que aplican a otro tipo de industrias para la obtención de permisos ambientales requeridos para ello.

Sobre este asunto, al revisar el régimen aplicable en otros países, en el caso de Brasil, el Consejo Estatal de Ceará aprobó en febrero de 2022 la primera licencia ambiental para el hidrógeno verde, especificando los procedimientos, criterios y estándares aplicables. Esta

propuesta fue presentada por la Superintendencia Estatal de Medio Ambiente y desarrollada en colaboración con consultores expertos. En el caso español, La producción de hidrógeno es una actividad industrial dentro de la industria química, particularmente para la producción de gas inorgánico. En cuanto a los permisos ambientales para la producción de hidrógeno verde se requiere:

- Autorización de la autoridad regional correspondiente, que incluye:
- Autorización Ambiental Integrada (AAI)
- Declaración de Impacto Ambiental (DIA) emitida por el Gobierno Regional (si corresponde).
- Acreditación de cumplimiento con las regulaciones sobre control de riesgos asociados con accidentes graves que involucren sustancias químicas
- Garantía financiera para abordar cualquier responsabilidad ambiental potencial.

Si bien en Colombia aún no se considera la producción de hidrógeno como una actividad que requiera licencia ambiental, desde el Ministerio de Ambiente se viene planeando un proyecto de modificación del Decreto 1076 de 2015 en lo que respecta al régimen de licenciamiento ambiental en el cual se planea incluir como uno de los casos que requieren obtener este instrumento, la producción de hidrógeno, en cuyo caso, la licencia ambiental deberá ser tramitada ante la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA.

## 6.2 Licenciamiento Ambiental

Las licencias ambientales fueron definidas en la Ley 99 de 1993 como la autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la ejecución de una obra o actividad.

Por su parte el Decreto 1076 de 2015 establece la competencia de las autoridades ambientales para evaluar la solicitud de licencia ambiental, determinar cuáles proyectos, obras o actividades requieren de licenciamiento ambiental y desarrolla el procedimiento para la modificación de las licencias ambientales existentes. En todo caso, aquellos proyectos, obras o actividades que no requieren de licencia ambiental deben cumplir con los permisos, autorizaciones o concesiones que establece la normativa vigente para el uso de los recursos naturales, tales como concesiones de agua, permisos de vertimientos, permisos de emisiones atmosféricas, entre otros.

Precisamente para proyectos que involucren la producción de hidrógeno a partir de cierta tecnología, deberán obtener previamente los permisos ambientales que estarán definidos por lo que se conoce como las demandas ambientales del proyecto, es decir, las necesidades en materia de aguas, vertimientos y emisiones.

De ahí que, aunque todavía sea necesario que el Ministerio de Ambiente avance en la modificación de la normativa, si bien la licencia ambiental no es requerida actualmente para proyectos de hidrógeno, ello no exime al interesado en solicitar los permisos ambientales requeridos para el proceso industrial. Naturalmente, en caso de que la licencia ambiental se convierta en un requisito previo para estos proyectos, los permisos ambientales deberán ser solicitados en el marco del trámite de licenciamiento y serán otorgados con este instrumento principal.

También es posible concluir que, si un proyecto de hidrógeno es un componente más de un proyecto activo y licenciado de hidrocarburos o de fuentes alternativas de energía, solo se requeriría la modificación de la licencia ambiental existente. Pero si el proyecto es independiente, para este deberá obtener una licencia ambiental autónoma en caso de que la normativa sea modificada.

## 6.3 Derecho a la consulta previa de comunidades étnicas

La Consulta Previa es un derecho en favor de comunidades étnicas afectadas positiva o negativamente por proyectos, obras o actividades establecido en el Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo y ratificado por Colombia mediante la Ley 21 de 1991. Este derecho ha sido reconocido como derecho fundamental por el desarrollo jurisprudencial de la Corte Constitucional colombiana en repetidas ocasiones, estableciendo una reglamentación jurisprudencial en varias sentencias de unificación de esa corte.

El gobierno colombiano reglamentó la consulta previa mediante el Decreto 1320 de 1998 (compilado en el Decreto 1066 de 2015, en la cual se estableció, respecto del alcance de la consulta previa que, cuando el proyecto, obra o actividad en cuestión se realice en zonas no tituladas y habitadas en forma regular y permanente por comunidades indígenas o negras susceptibles de ser afectadas con el proyecto, el Ministerio del Interior debe certificar la presencia de dichas comunidades, el pueblo al que pertenecen, su representación y ubicación geográfica. Además, el Instituto Colombiano para la Reforma Agraria - Incora, certificará sobre la existencia de territorio legalmente constituido.

Asimismo, dicha norma indica que la construcción de los estudios ambientales con miras a adelantar un proyecto en zonas de presencia de comunidades étnicas debe involucrar la participación de estos grupos humanos, buscando con ello una mirada integral y multifocal de los impactos ambientales y socioeconómicos.

Por otro lado, el Decreto 2613 del 20 de noviembre de 2013 “por el cual se adopta el Protocolo de Coordinación Interinstitucional para la consulta previa” compilado en el Decreto 1066 de 2015 “por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo del Interior”. Paralelamente la Presidencia de la República ha generado directivas asociadas al proceso de consulta previa, no obstante algunas de ellas han sido objeto de suspensión por las altas cortes, lo que no implica una suspensión de la obligación de adelantar estos procesos.



#### 6.4 Estrategia Nacional de Economía Circular

El gobierno colombiano presentó la “Estrategia Nacional de Economía Circular” en noviembre de 2018, con la participación de diferentes áreas: ambiente, hacienda, planeación nacional, relaciones exteriores, vivienda, entre otras. Esta estrategia pretende generar cadenas de valor al interior de cada sector productivo, para promover la innovación y la generación de valor en sistemas de producción y consumo y así optimizar, compartir, intercambiar, reciclar y regenerar materiales, agua y energía.

En particular se priorizan los siguientes procesos:

- Flujo de materiales industriales y productos de consumo masivo.
- Flujos de Materiales de envases y empaques.
- Flujos de Biomasa.
- Fuentes y flujos de energía.
- Flujo del agua.
- Flujos de Materiales de construcción.

El proceso productivo del hidrógeno se ajusta completamente al concepto general de la economía circular, en tanto busca maximizar otros procesos productivos para el aprovechamiento y valorización de subproductos. La cadena productiva del hidrógeno empieza, entre otros, en procesos industriales de refinación de hidrocarburos y la producción de derivados como amonio que es, a su vez, materia prima de otros subproductos como los fertilizantes. De igual forma, puede hacer parte de procesos de generación de energía por biomasa y de otras fuentes de generación de energía, tanto alternativas como tradicionales.

El hidrógeno al ser un vector energético que se obtiene de diferentes procesos industriales; puede vincularse a procesos industriales o de aprovechamiento de recursos naturales ya existentes. De tal manera que constituye un aporte, tanto en el aprovechamiento de las energías o productos residuales, como en la reducción de la afectación a recursos naturales. De ahí que, puedan visualizarse futuros desarrollos normativos asociados a exenciones e incentivos tributarios y reputacionales asociados al desarrollo de proyectos de producción de hidrógeno bajo el contexto transicional en materia energética al que le apuesta el estado colombiano.



## Otros aspectos legales relevantes

Para el desarrollo de las actividades económicas que componen la cadena de valor del hidrógeno, así como otras actividades tendientes a desarrollar inversiones directas en proyectos relacionados, o en investigación e innovación, resulta relevante tener en cuenta otros aspectos legales tendientes a conocer los vehículos existentes en Colombia para desarrollar dichas actividades, así como para proteger los derechos de propiedad intelectual que se deriven de las mismas, los cuales describimos a continuación.

### 7.1 Asuntos Corporativos

**7.1.1** Vehículos legales existentes para que las personas extranjeras (naturales o jurídicas) desarrollen actividades permanentes en Colombia

De manera general, existen dos tipos de vehículos legales usados para desarrollar actividades permanentes en Colombia: (i) una sociedad comercial o (ii) una sucursal de sociedad extranjera. La diferencia principal entre ambos radica en que, mientras la sociedad comercial implica la constitución de una persona jurídica independiente, la sucursal es una extensión de una persona jurídica extranjera ya constituida a través de la apertura de un establecimiento de comercio para la ejecución del objeto social de la sociedad extranjera en el territorio nacional, respondiendo la sociedad extranjera por todas las obligaciones adquiridas a través de la sucursal en el país.

### 7.1.2 Sociedades Comerciales en Colombia

— Existen 6 tipos de sociedades comerciales en Colombia:




Ilustración 15 – Tipos de sociedades comerciales en Colombia

#### Tipos de Sociedades Comerciales



No obstante, los tipos societarios más utilizados, debido a sus ventajas y facilidades, son S.A.S., S.A. y Ltda. En ese sentido, a continuación, presentamos las diferencias entre estas últimas.

— Diferencias entre las S.A.S., S.A. y Ltda. Estas diferencias son aplicables a los vehículos que sean escogidos tanto por inversionistas locales como extranjeros:

			
	<b>Sociedad por Acciones Simplificada (S.A.S) 0020</b>	<b>Sociedad Anónima (S.A)</b>	<b>Sociedad de Responsabilidad Limitada. (Ltda)</b>
<b>Responsabilidad de los accionistas</b>	Limitada al valor del aporte de capital <sup>29</sup> .	Limitada hasta el monto de sus aportes <sup>30</sup> .	Limitada hasta el monto de sus aportes, excepto en obligaciones laborales y tributarias <sup>31</sup> .
<b>Mínimo y máximo de socios requeridos para su constitución</b>	Mínimo 1 y no existe un límite máximo de asociados.	Mínimo 5 y no existe un límite máximo de asociados.	Mínimo 2 socios y máximo 25 socios.
<b>Capital social</b>	Se divide en acciones. No existe una limitación legal respecto al capital suscrito y pagado. Los socios podrán pactar las condiciones de suscripción y pago de las acciones en los estatutos, con la única condición de que el pago de las acciones suscritas se realice en máximo 2 años. Cada acción de capital da derecho a un voto singular o múltiple, de acuerdo con lo pactado en los estatutos.	Se divide en acciones nominativas de igual valor. Toda acción de capital representa un voto. En el momento de constitución de la compañía se deberá suscribir por lo menos el 50% del capital autorizado y al menos se deberá pagar una tercera parte del valor de cada acción. Asimismo, la diferencia entre el valor de las acciones suscritas y pagadas deberán pagarse dentro del año siguiente a la suscripción de las acciones.	Se divide en cuotas sociales. A cada socio se le asignan un número de cuotas de acuerdo con el valor (capital) que haya aportado. Los socios deciden el número de cuotas en que se divide el capital. El capital debe estar totalmente pagado en el momento de su constitución o cada vez que haya un aumento de capital. Cada cuota o acción representa un voto.
<b>Objeto</b>	Podrá ser indeterminado, expresando que la sociedad podrá realizar cualquier actividad comercial lícita.	Determinado: El objeto se debe definir en los estatutos.	
<b>Duración</b>	Podrá ser indeterminada.	Determinada: Se debe establecer en los estatutos el término de la duración de la sociedad.	

<sup>29</sup> No obstante lo anterior, para este tipo de sociedades existe la figura del levantamiento del velo corporativo el cual establece que cuando se demuestre que se utiliza la persona jurídica para hacer fraude a la ley o en perjuicio a terceros, los accionistas pueden entrar a responder de manera solidaria e ilimitada.

<sup>30</sup> No obstante lo anterior, para este tipo de sociedades existe la figura del levantamiento del velo corporativo el cual establece que cuando se demuestre que se utiliza la persona jurídica para hacer fraude a la ley o en perjuicio a terceros, los accionistas pueden entrar a responder de manera solidaria e ilimitada.

<sup>31</sup> En estos dos casos su responsabilidad es solidaria e ilimitada.







### 7.1.3 Sucursales de Sociedad Extranjera en Colombia

— Pasos a seguir para constituir una sucursal de sociedad extranjera.

Para la apertura de la sucursal de sociedad extranjera en Colombia se deberá elevar a escritura pública:<sup>32</sup>

(i) documentos que acrediten la constitución de la sociedad extranjera junto con sus estatutos; (ii) documentos que acrediten la existencia y vigencia de la sociedad extranjera, los cuales deberán expedirse por la autoridad competente en el país de su domicilio; (iii) documentos que determinen la persona que ejerce la representación legal en la sociedad extranjera y que se encuentra facultada para la apertura de la sucursal en Colombia, ya sea de manera directa o a través de apoderado; (iv) documento que acredite la autorización de la apertura de la sucursal en Colombia por parte del órgano societario competente y con la aprobación y votación requerida para estos efectos de acuerdo con los estatutos de la sociedad extranjera.

Una vez sean elevados estos documentos a escritura pública, se deberán registrar en la Cámara de Comercio del lugar donde se vaya a constituir la sucursal.

### 7.1.4 Aspectos relevantes para constituir una sociedad comercial o una sucursal de sociedad extranjera

La constitución de la sociedad o la sucursal de sociedad extranjera se podrá adelantar a través de un apoderado en Colombia. El otorgamiento de dicho poder se deberá notarizar y apostillar si los socios o representantes legales hacen parte de la Convención de la Haya; de lo contrario, se deberá proceder al trámite de legalización del documento ante los consulados colombianos correspondientes.

### 7.1.5 Obligaciones que deberán cumplir la sociedad / sucursal de sociedad extranjera una vez se encuentre constituida en Colombia

<sup>32</sup> Todos estos documentos deberán ser autenticados y apostillados si el país del domicilio de la sociedad extranjera que hace parte de la Convención de la Haya o legalizados ante cónsul colombiano si no hacen parte del mencionado tratado.



01	02	03
Obligación	Sociedad Comercial	Sucursal de Sociedad Extranjera
Renovación de matrícula mercantil de manera anual. Se realiza a través del pago en la Cámara de Comercio de su domicilio social antes del 31 de marzo de cada año.	Se encuentran obligadas.	
Reunión ordinaria de asamblea de accionistas (o junta de socios) y de junta directiva (si aplica). La asamblea de accionistas (o junta de socios) deberá reunirse, a más tardar el 31 de marzo de cada año, para aprobar, como mínimo: (i) los estados financieros; (ii) el proyecto de repartición de utilidades; (iii) el informe de gestión del representante legal; (iv) el informe de junta directiva (si la hubiere). El informe del revisor fiscal no deberá ser aprobado, pero sí deberá ser presentado a la asamblea de accionistas.	Se encuentran obligadas.	No se encuentran obligadas.
Nombramiento de revisor fiscal.	Sociedad por Acciones Simplificada (S.A.S.) y Sociedad de Responsabilidad Limitada (Ltda.): Se encuentran obligadas si, a 31 de diciembre de 2021, cuentan con: (i) activos brutos iguales o superiores a COP5.000.000.000 (USD1.265.833,78 aprox.); o (ii) ingresos brutos iguales o superiores a COP3.000.000.000 (USD759.493 aprox.). Sociedad Anónima (S.A.): Se encuentra obligada.	Se encuentran obligadas.
Registro de situación de control <sup>33</sup> o grupo empresarial <sup>34</sup> .	Se encuentran obligadas.	No se encuentran obligadas.
Depósito de estados financieros en Cámara de Comercio.	Están obligadas, siempre y cuando no tengan obligación de depositarlo en la Superintendencia de Sociedades.	
Envío de información financiera a la Superintendencia de Sociedades de Colombia.	Están obligadas si se encuentran sometidas a vigilancia <sup>35</sup> o control por parte de la Superintendencia de Sociedades, o si, estando únicamente en situación de inspección, son requeridas por la Superintendencia de Sociedades.	

**33** Los supuestos de control dispuestos en el Código de Comercio son (de manera enunciativa más no limitativa): (i) cuando más del 50% del capital pertenezca a la matriz directa o indirectamente; (ii) cuando la matriz y las subordinadas tengan conjunta o separadamente el derecho de emitir los votos constitutivos de la mayoría mínima, o tengan el número de votos necesario para elegir la mayoría de miembros de la junta directiva, si la hubiere; (iii) cuando la matriz, en razón de un acto o negocio con la sociedad controlada o con sus socios, ejerza influencia dominante en las decisiones de los órganos de administración de la sociedad.

**34** De acuerdo con la ley habrá grupo empresarial cuando además del vínculo de subordinación, exista entre las entidades unidad de propósito y dirección.

**35** Las sucursales de sociedad extranjera y sociedades sometidas a vigilancia para el año 2022 son la que a 31 de diciembre del 2021 registren: (a) un total de activos superior a COP\$30.000.000 (USD\$7.594,93 aprox.); o (b) ingresos totales superiores a COP\$30.000.000 (USD\$7.594,93 aprox.).

### 7.1.6 Administradores en Colombia

De acuerdo con la legislación colombiana, el gobierno, la gestión y la dirección de una compañía se divide principalmente en dos órganos societarios: el representante legal y la junta directiva (en caso de existir). Las funciones específicas de estos dos órganos deben regularse en los estatutos de la compañía correspondiente. Sin embargo, el representante legal suele ser la persona encargada de actuar en nombre de la empresa, representarla y tiene el poder de decisión en el día a día, mientras que la junta directiva suele encargarse de la dirección general. La junta directiva también se encarga de supervisar las acciones del representante legal, y también tiene la facultad de autorizar al representante legal a celebrar determinados acuerdos en nombre de la empresa para los que tiene poderes limitados (según lo dispuesto en los estatutos).

Para el caso de las sucursales de sociedad extranjera, estas no se encuentran obligadas a tener representante legal ni junta directiva, y únicamente pueden designar a un mandatario general, con uno o más suplentes, que la represente en todos los negocios que se proponga desarrollar en el país. Dicho mandatario tendrá facultades similares a las del representante legal, pues se entenderá facultado para realizar todos los actos comprendidos en el objeto social, y tendrá la personería judicial y extrajudicial de la sucursal para todos los efectos legales.

### 7.1.7 Limitaciones de nacionalidad o residencia para ser administrador en Colombia

Por regla general, no existen limitaciones de nacionalidad ni de residencia, por lo que los administradores pueden ser personas (naturales o jurídicas) extranjeras y tener un domicilio diferente al de la sociedad o la sucursal en la que ejercen como administradores. No obstante, para el caso de sucursales que prestan servicios de utilidad pública, los administradores deben ser ciudadanos colombianos.

### 7.1.8 Responsabilidades del administrador

Los administradores pueden ser personalmente responsables ante la sociedad por el incumplimiento de sus obligaciones.<sup>36</sup> La sociedad puede iniciar acciones legales contra los administradores en caso de que el patrimonio de la sociedad se vea perjudicado por una gestión perjudicial. Para el caso de los representantes de las sucursales de sociedad extranjera, si bien la ley no lo indica expresamente, la Superintendencia de Sociedades ha establecido que a estos se les aplican las normas que regulan los deberes de los administradores y su régimen de responsabilidad.

### 7.1.9 Limitación de responsabilidad del administrador

De acuerdo con la legislación colombiana, no es posible que los administradores limiten su responsabilidad. Sobre todo, porque la ley aplicable establece que la responsabilidad de los administradores es una norma de aplicación imperativa, por lo que su cumplimiento es obligatorio. Por lo tanto, cualquier disposición legal que limite la responsabilidad de los administradores puede ser considerada nula.

No obstante, las empresas pueden contratar pólizas de seguro para proteger y cubrir a sus administradores frente a las reclamaciones presentadas por terceros o por la empresa.

## 7.2 Propiedad Intelectual

El hidrógeno representa una fuente de energía alternativa y su desarrollo dará lugar a la entrada de nuevos participantes en el mercado. En este contexto, y dada la naturaleza multifacética de los proyectos de hidrógeno, es inevitable que se generen nuevas asociaciones entre personas que busquen desarrollar y utilizar la tecnología empleada para la producción, almacenamiento, transporte, distribución y uso de hidrógeno, así como para el desarrollo de actividades de innovación e investigación en estas materias.

Así las cosas, quienes participen en dichas asociaciones deberán tener en cuenta que, para proteger los derechos de propiedad intelectual derivados de las actividades que se desarrollen es recomendable regular contractualmente obligaciones de confidencialidad y no divulgación de información confidencial. De este modo, las partes podrán compartir información sabiendo que disponen de un mecanismo jurídico ante un eventual incumplimiento del acuerdo.

Ahora, vale la pena señalar que, en el marco de la transición energética, el interés de las autoridades para materializar el objetivo de acelerarla podrá implicar financiación estatal, como una fuente de capital significativa para nuevos proyectos de investigación y desarrollo de hidrógeno de bajas emisiones.

---

<sup>36</sup> De conformidad con el artículo 23 de la Ley 222 de 1995, los administradores deben actuar de buena fe, con lealtad y con la diligencia de un “buen hombre de negocios” en todos los actos relacionados con la empresa. Asimismo, se encuentran obligados a actuar en interés de la sociedad, teniendo en cuenta también los intereses de los accionistas.

Es por ello que, a su vez, las asociaciones entre autoridades y laboratorios también implica el intercambio de experiencia y trabajo colectivo para materializar el proyecto de hidrógeno objeto de la asociación. Sin embargo, en varios casos, la financiación estatal puede estar sujeta a términos y condiciones que las personas desconocen. Aunque el Estado es consciente del valor de la propiedad intelectual y la información confidencial obtenida a través de estas asociaciones para las personas involucradas, estas deben asegurarse de cumplir los requisitos de presentación de informes públicos y, al mismo tiempo, proteger su información confidencial.

En este contexto, los desarrolladores de proyectos también deben tener especial cuidado de obtener protección de sus derechos a través de las patentes y modelos de utilidad antes de suscribir cualquier acuerdo con autoridades o privados, y tener en cuenta todos aquellos escenarios en que será necesario hacer revelación pública, puesto que la misma pudiere afectar

el derecho que otorga una patente o modelo de utilidad. Así mismo, los interesados deben revisar cuidadosamente todos los informes y presentaciones para evitar revelar secretos comerciales al público de forma inadvertida.

En ese sentido, son varios los derechos de propiedad intelectual que pueden surgir a favor de los interesados en desarrollar actividades de investigación, desarrollo y/o explotación la cadena de valor del hidrógeno.

#### 7.2.1 Derechos de Propiedad Industrial en Colombia

En Colombia el espectro de los derechos de propiedad intelectual susceptibles de protección es amplio; no obstante, no todos aplicarán a proyectos que se desarrollen en la cadena del hidrógeno. Así, a continuación nos referiremos a los derechos de propiedad intelectual que deben tenerse en cuenta por los inversionistas, locales y extranjeros, que se dediquen a actividades de investigación, innovación y desarrollo de proyectos de hidrógeno:

Ilustración 16 - Algunos derechos de Propiedad Industrial

### Marcas Comerciales



**Marcas de Comercio** - La marca es un bien intangible cuya función principal y esencial es permitir al consumidor distinguir productos o servicios en el mercado.



**Patentes de invención** - El régimen legal aplicable permite el otorgamiento de patentes para las invenciones, sean de producto o de procedimiento, en todos los campos de la tecnología, siempre que sean nuevas, tengan nivel inventivo y sean susceptibles de aplicación industrial.



**Modelos de utilidad** - Nueva forma, configuración o disposición de elementos, de algún artefacto, herramienta, instrumento, mecanismo u otro objeto o de alguna parte del mismo, que permita un mejor o diferente funcionamiento, utilización o fabricación del objeto que le incorpore o que le proporcione alguna utilidad, ventaja o efecto técnico que antes no tenía.



**Derechos de autor** - Los derechos de autor aplican a toda creación intelectual original de naturaleza artística, científica o literaria, susceptible de ser divulgada o reproducida en cualquier forma. E incluye la protección del Software.



Los derechos de propiedad intelectual descritos otorgan a favor del solicitante un derecho de exclusividad. Para el efecto, es necesario e indispensable acudir ante la autoridad competente, esto la Superintendencia de Industria y Comercio o la Dirección Nacional de Derechos de Autor. Para cada uno de los derechos de Propiedad Intelectual será necesario presentar la solicitud de registro correspondiente, frente a lo cual, según sea el caso, la autoridad realizará un análisis tendiente a verificar el cumplimiento de los requisitos legales establecidos.

En este sentido, resulta relevante para el desarrollo de la economía del hidrógeno tener en cuenta que esta se encuentra en la intersección de los sectores energético y tecnológico. Por lo tanto, el desarrollo de una economía global del hidrógeno requerirá el desarrollo de nuevas tecnologías, así como la ampliación y el perfeccionamiento de las existentes, razón por la cual, los derechos de propiedad intelectual resultan de suma importancia en el marco de la búsqueda de carbono neutralidad.

En consecuencia, dedicar recursos en una fase temprana del proceso de inversión para comprender los derechos y obligaciones asociados a estas herramientas, permitirá a los interesados en participar en este mercado conocer los riesgos y maximizar sus beneficios.





## Contactos



Álvaro Josué Yáñez

Socio - Energía & Cambio  
Climático

**T** +57 1 321 8910 x100

**E** alvarojosue.yanez@cms-ra.com



Álvaro Yáñez

Socio - Energía & Cambio  
Climático

**T** +57 1 321 8910 x100

**E** alvaro.yanez@cms-ra.com



Daniela Vergel

Socia - Energía & Cambio  
Climático / Minería

**T** +57 1 321 8910 x100

**E** daniela.vergel@cms-ra.com



Mónica Torres Sierra

Counsel - Energía & Cambio  
Climático

**T** +57 1 321 8910 x100

**E** monica.torres@cms-ra.com



Santiago Arbouin

Socio - Derecho Tributario

**T** +57 1 321 8910 x100

**E** santiago.arbouin@cms-ra.com



Karl Mutter

Socio - Propiedad Intelectual

**T** +57 1 321 8910 x100

**E** karl.mutter@cms-ra.com



Juan Camilo Rodríguez

Socio Director - Derecho Corporativo /  
M&A

**T** +57 1 321 8910 x100

**E** juan.rodriguez@cms-ra.com



Leopoldo Olavarría

Socio - Energía & Cambio  
Climático

**T** +57 1 321 8910 x100

**E** leopoldo.olavarria@cms-ra.com




Daniel Rodríguez


Socio - Energía & Cambio Climático

**T** +57 1 321 8910 x100

**E** daniel.rodriguez@cms-ra.com

 @cms-colombia

 CMS Rodríguez-Azuero

 @CMSRodríguezAzuero

---

## **CMS** Law-Now™

**Your free online legal information service.**

A subscription service for legal articles on a variety of topics delivered by email.

**cms-lawnow.com**

---

The information held in this publication is for general purposes and guidance only and does not purport to constitute legal or professional advice. It was prepared in co-operation with local attorneys.

CMS Legal Services EEIG (CMS EEIG) is a European Economic Interest Grouping that coordinates an organisation of independent law firms. CMS EEIG provides no client services. Such services are solely provided by CMS EEIG's member firms in their respective jurisdictions. CMS EEIG and each of its member firms are separate and legally distinct entities, and no such entity has any authority to bind any other. CMS EEIG and each member firm are liable only for their own acts or omissions and not those of each other. The brand name "CMS" and the term "firm" are used to refer to some or all of the member firms or their offices; details can be found under "legal information" in the footer of cms.law.

### **CMS locations:**

Aberdeen, Abu Dhabi, Algiers, Amsterdam, Antwerp, Barcelona, Beijing, Belgrade, Bergen, Berlin, Bogotá, Bratislava, Bristol, Brussels, Bucharest, Budapest, Casablanca, Cologne, Dubai, Duesseldorf, Edinburgh, Frankfurt, Funchal, Geneva, Glasgow, Hamburg, Hong Kong, Istanbul, Johannesburg, Kyiv, Leipzig, Lima, Lisbon, Liverpool, Ljubljana, London, Luanda, Luxembourg, Lyon, Madrid, Manchester, Mexico City, Milan, Mombasa, Monaco, Munich, Muscat, Nairobi, Oslo, Paris, Podgorica, Poznan, Prague, Reading, Rio de Janeiro, Rome, Santiago de Chile, Sarajevo, Shanghai, Sheffield, Singapore, Skopje, Sofia, Stavanger, Strasbourg, Stuttgart, Tel Aviv, Tirana, Vienna, Warsaw, Zagreb and Zurich.

---

**cms.law**