



Trabajo Legislativo para convertir al Hidrógeno en una alternativa de combustible en México

Juan Pablo Aguirre Quezada¹

Puntos principales

- Algunas fuentes refieren que el hidrógeno es muy abundante en todo el planeta, y “constituye aproximadamente el 75 % de la materia del Universo, pero se encuentra combinado con otros elementos como el oxígeno formando moléculas de agua, o del carbono, formando compuestos orgánicos. Por tanto, no es un combustible que pueda tomarse directamente de la naturaleza, sino que es un vector energético (como la electricidad) y por ello se tiene que ‘fabricar’ (CNH, 2022)”.
- De acuerdo con la Asociación Mexicana de Hidrógeno, “México al ser una región óptima para producción de renovables tendría costos inferiores para la producción de hidrógeno del 64% a un costo de \$1.4 usd vs. \$2.3 usd en otros países que no tienen el mismo potencial energético para el 2030” (AMH, 2022).
- Algunos expertos señalan que “los vehículos eléctricos a hidrógeno, que generan electricidad a bordo, mediante celdas de combustible, son probablemente la configuración de automóvil más avanzada, y ya se encuentran disponibles comercialmente a nivel mundial, si bien en cantidades inicialmente pequeñas” (Martens, 2019).
- La Alianza Energética entre México y Alemania y el Programa Apoyo a la Implementación de la Transición Energética en México (TrEM) señalan que “para 2050, países como Rusia, Corea o Japón, con un bajo potencial de energía renovable, tendrán un costo de producción de hidrógeno verde (promedio por país) superior a 4 USD/kg” (Cooperación Alemana, 2021: 7).

¹ Investigador C de la Dirección General de Análisis Legislativo (DGAL) del Instituto Belisario Domínguez (IBD) del Senado de la República. Datos de contacto: (55) 5722-4800 extensión 2050, juan.aguirre@senado.gob.mx.

Introducción

El hidrógeno es un elemento de la tabla periódica ubicado en la primera posición, el cual es abundante en todo el planeta. Al respecto, el Centro Nacional del Hidrógeno de España señala que:

En la Tierra es muy abundante, constituye aproximadamente el 75 % de la materia del Universo, pero se encuentra combinado con otros elementos como el oxígeno formando moléculas de agua, o al carbono, formando compuestos orgánicos. Por tanto, no es un combustible que pueda tomarse directamente de la naturaleza, sino que es un vector energético (como la electricidad) y por ello se tiene que “fabricar” (CNH, 2022).

Por su parte, la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (Conuee) refirió que “para que el hidrógeno sea utilizado como combustible, se necesita que esté en estado gaseoso y sea diatómico” (Conuee, s/f). Por lo que se requieren diferentes procesos a fin de ser obtenido para un uso práctico, entre los que destaca que “48% de la generación de hidrógeno se logra por reformación catalítica del gas natural, 30% del petróleo, 18% del carbón y tan solo el 4% por electrólisis” (Conuee, s/f).

La Secretaría de Medio Ambiente de Coahuila dio a conocer que el hidrógeno “tiene el más alto valor calorífico y contenido de energía que cualquier otro combustible... Para observar mejor esto, se tiene que 1 kg de hidrógeno contiene la misma cantidad de energía que 3.5 l de petróleo, 1 kg de gas natural o 8 kg de gasolina” (SMA Coahuila, 2019). No obstante, existen quejas debido a la cantidad de otros energéticos para la generación del hidrógeno verde.

Actualmente, el hidrógeno verde es utilizado en algunas industrias y países como un combustible que permite ciertas ventajas ecológicas y que puede convertirse en una alternativa para reducir la contaminación ambiental. En ese sentido, el presente documento refiere información de la situación y uso del hidrógeno tanto a escala internacional como en nuestro país. Posteriormente, incluye aspectos del trabajo legislativo en la materia, en específico las iniciativas presentadas tanto en la LXIV como lo que va de la LXV Legislatura, a fin de conocer las posibilidades para un uso masivo de este elemento.

I. Panorama de la producción y uso del hidrógeno a escala mundial

Uno de los principales usos del hidrógeno verde en la actualidad es para la movilidad, tanto de autobuses de uso público como de automóviles. En ese sentido, algunos expertos refieren que “los vehículos eléctricos a hidrógeno, que generan electricidad a bordo, mediante celdas de combustible, son probablemente la configuración de automóvil más avanzada, y ya se encuentran disponibles comercialmente a nivel mundial, si bien en cantidades inicialmente pequeñas” (Martens, 2019). Por lo que, tanto grandes empresas como gobiernos nacionales están trabajando en el tema a fin de analizar las ventajas, oportunidades, desafíos y riesgos que puede ofrecer este combustible.

En ese sentido, científicos mexicanos afirman acerca de la generalización del uso del hidrógeno que:

La transición a un sistema energético basado en el hidrógeno será gradual y puede tomar varios años como es el caso de países desarrollados [como] Canadá, Estados Unidos y Europa. En este último caso se ha popularizado tanto la tecnología del hidrógeno que se cuenta con la mayor infraestructura mundial, logrando la integración de hidrógeno en la red pública de gas natural haciendo una combustión más limpia, económica aplicada en países como Alemania y el Reino Unido (Chávez y Manzano, s/f).

Por tanto, existe un mayor interés para el aprovechamiento del hidrógeno en diferentes países como combustibles. No obstante, esta innovación tecnológica tiene mayor avance en países desarrollados. Dichos expertos señalan que “lamentablemente para México y América Latina, esta visión no es compartida completamente, con la excepción de Argentina que cuenta con estaciones de carga vehicular de este combustible llamadas ‘hidrogeneras’ “(Chávez y Manzano, s/f); por lo que aún existen áreas de oportunidad a desarrollar con el fin de incrementar el uso común de esta sustancia.

La Alianza Energética entre México y Alemania y el Programa Apoyo a la Implementación de la Transición Energética en México (TrEM) señalan que:

... para 2050, países como Rusia, Corea o Japón, con un bajo potencial de energía renovable, tendrán un costo de producción de hidrógeno verde (promedio por país) superior a 4 USD/kg. En contraste, la región de América Latina tendrá un promedio de 2-2.5 USD/kg, donde el potencial de hidrógeno verde más alto está en Chile, con una previsión de precio por debajo de 1.6 USD/kg, seguido de Brasil, Perú, Argentina y México en el rango de 1.6 – 2 USD/kg. Algunas regiones específicas de países como México podrían lograr costos de hidrógeno tan bajos como 1.2 USD/kg (Cooperación Alemana, 2021: 7).

Algunos estudios refieren que la región latinoamericana en especial – incluido México- pueden convertirse eventualmente en importantes productores de hidrógeno como un combustible alternativo a los hidrocarburos. Sin embargo, también hay críticas acerca de las posibilidades del hidrógeno, entre las que destacan:

Al ser un vector energético —es decir, que almacena energía—, requiere y depende de una pesada infraestructura para su producción, almacenamiento y distribución. Al ser una molécula muy pequeña, el hidrógeno es altamente volátil, lo que requiere que sea mantenido a altas presiones y bajísimas temperaturas para mantener su estabilidad (Cabaña, 2022).

Por lo que la producción, transportación, distribución y venta del hidrógeno debe cumplir altas normas de calidad, a fin de evitar posibles incidentes que puedan poner en riesgo la vida de seres vivos.

Debido al interés como energético, algunos gobiernos nacionales han generado documentos rectores para el aprovechamiento del hidrógeno. Ejemplo de esto es la *Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde*

impulsada por el Ministerio de Energía de la República de Chile, que considera “necesario desarrollar soluciones complementarias para descarbonizar sectores y aplicaciones en las que la electricidad directa u otras soluciones no son costo-eficientes, confiables, accesibles o factibles” (ME Chile, 2020: 6). Por lo que esta dependencia prevé que el uso de estas fuentes alternas contribuirá positivamente a reducir los efectos de los gases de efecto invernadero.

En el caso señalado, se busca que el hidrógeno se consuma de forma generalizada en los hogares como sustituto de otros hidrocarburos como gas o petróleo, para después ser ofrecido en los medios de transporte. De acuerdo con este documento rector, “la descarbonización y la competitividad de Chile en energías renovables le abre las puertas para crear un sector económico que podría equiparar en tamaño a la industria minera nacional” (ME Chile, 2020: 12). Por lo que se visualizan importantes oportunidades derivadas de la incipiente industria del hidrógeno a mediano plazo.

La Agencia Internacional de Energías renovables (IRENA) mencionó los países que podrían ser potencias productoras de hidrógeno verde en el mediano plazo. Al respecto, destacan Corea del Sur, Japón, Ucrania, Argentina, Rusia, Turquía, Alemania, Reino Unido, Francia, Brasil, Italia, Indonesia, Sudáfrica, Portugal, Canadá, España, Arabia Saudita, Estados Unidos, India, México, Australia, Colombia, Marruecos, Chile y China (Sánchez, 2022). De acuerdo con IRENA estas naciones tienen las condiciones de obtener un combustible constituido por este elemento a un precio comparativamente bajo.

El hidrógeno se ha utilizado en diferentes épocas de los siglos XX y XXI para satisfacer distintas necesidades humanas como movilidad, minería, industria, uso doméstico y como bien de comercio, tanto nacional como internacional. Algunos expertos chilenos consideran que:

El hidrógeno verde es energía que puede ser almacenada como si se tratase de una batería, ayudando a gestionar de mejor manera los recursos renovables variables. Por ejemplo, se podría usar energía solar para producir hidrógeno verde de día, y de noche usar dicho hidrógeno para inyectar energía limpia a la red, o bien, para almacenarlo a largo plazo considerando las actuales estrecheces del sistema a raíz de los nuevos ciclos hídricos producidos por el cambio climático (Reporte Minero, 2022).

Los avances tecnológicos han permitido ofrecer el hidrógeno como una opción de energía en diferentes países. La tendencia es que en el mediano plazo esta tecnología tenga un crecimiento tanto en el uso como el comercio de este combustible.

II. Situación del hidrógeno en México.

El hidrógeno está normado en el artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, al referir que:

... Corresponde a la Nación el dominio directo de todos los recursos naturales de la plataforma continental y los zócalos submarinos de las islas; de todos los minerales o sustancias que en vetas, mantos, masas o yacimientos, constituyan depósitos cuya naturaleza sea distinta de los componentes de los terrenos, tales

como los minerales de los que se extraigan metales y metaloides utilizados en la industria; los yacimientos de piedras preciosas, de sal de gema y las salinas formadas directamente por las aguas marinas; los productos derivados de la descomposición de las rocas, cuando su explotación necesite trabajos subterráneos; los yacimientos minerales u orgánicos de materias susceptibles de ser utilizadas como fertilizantes; los combustibles minerales sólidos; el petróleo y todos los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos o gaseosos; y el espacio situado sobre el territorio nacional, en la extensión y términos que fije el Derecho Internacional (CPEUM, 2022: 31).

La Ley de la Industria Eléctrica (LIE) reconoce en su artículo 3 fracción XXII al hidrógeno como una tecnología que aspira a recibir un Certificado de Energía Limpia (CEL) cuyo apartado g) refiere:

la energía generada por el aprovechamiento del hidrógeno mediante su combustión o su uso en celdas de combustible, siempre y cuando se cumpla con la eficiencia mínima que establezca la CRE y los criterios de emisiones establecidos por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en su ciclo de vida (LIE, 2022: 4).

Por tanto, el hidrógeno tiene el mismo estatus jurídico que el petróleo y otros minerales como dominio de la Nación. Además, cuenta con diferentes Normas Oficiales Mexicanas (NOM) para el desarrollo energético, uso, almacenamiento, operación y comercialización de este elemento.

Algunas opiniones consideran el aprovechamiento de este recurso mediante lo que estipula el actual marco regulatorio, al señalar “que el sector energético renovable es un poderoso motor de crecimiento, generación de empleo e innovación... México tiene todas las condiciones para convertirse en un *hub* global de energía renovable con gran potencial en hidrógeno verde” (González, 2021). Por lo que hay cierta expectativa para el uso y comercio de este elemento a mayor escala en el futuro.

De acuerdo con la Asociación Mexicana de Hidrógeno, “México al ser una región óptima para producción de renovables tendría costos inferiores para la producción de hidrógeno del 64% a un costo de \$1.4 usd vs. \$2.3 usd en otros países que no tienen el mismo potencial energético para el 2030” (AMH, 2022). Por lo que algunas fuentes consideran que en nuestro país se puede desarrollar una industria próspera acerca de este energético.

Científicos y empresas mexicanas o internacionales establecidas en nuestro país ya trabajan actualmente el hidrógeno, aunque a pequeña escala. Al respecto, algunas voces refieren que:

En el caso específico de nuestro país, los desarrollos en tecnologías de hidrógeno principalmente están situados en fase de investigación, que representan los primeros niveles de maduración tecnológica que marca el TRL (Technology Readiness Level) utilizado por la NASA y ahora adoptado por varios organismos mexicanos y centros de investigación (Chávez y Manzano, s/f).

Aunado a lo anterior, la Secretaría de Energía en su Tercer Informe de Labores destacó que el Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ) realiza producción de hidrógeno mediante el impulso a energías limpias con el desarrollo de “Aplicaciones CFD en la evaluación de riesgo por detonación de

hidrógeno en sistemas de contención BWR Mark II” (SE, 2021: 119); lo que muestra el avance científico por parte del ININ para la producción de hidrógeno desde el desarrollo técnico nacional.

Otro proyecto en la materia desarrollado mediante el Fondo Sustentabilidad Energética, SENER – CONACYT es la “Producción de Hidrógeno (Combustible Alternativo al Petróleo) mediante el Reformado Catalítico de Metanol (CH₃OH) y Metano (CH₄) en Nanocatalizadores Bimetálicos Soportados en Nanoestructuras Unidimensionales de CeO₂ y ZnO” (SE, 2021: 119). Por lo que importantes dependencias de la Administración Pública Federal en materia de investigación han sumado esfuerzos para evaluar las posibilidades de la explotación del hidrógeno en nuestro país.

Por su parte, la Comisión Reguladora de Energía (CRE) es la institución de la administración pública encargada de otorgar el Certificado de Energías Limpias a las tecnologías que hacen posible “la energía generada por el aprovechamiento del hidrógeno mediante su combustión o su uso en celdas de combustible” (CRE, 2022). Aunado a ello, se basa en lo referido en el transitorio décimo sexto de la Ley de Transición Energética, que puntualiza que para que este elemento sea considerado energía limpia se requiere “la eficiencia mínima para que el aprovechamiento de hidrógeno se considere una Energía Limpia no será menor a 70% del poder calorífico inferior de los combustibles utilizados en la producción de dicho hidrógeno” (CRE, 2022). Por lo que el reto es el desarrollo y transferencia de tecnologías que beneficien a la sociedad mexicana ante la posibilidad de explotar los beneficios asociados al hidrógeno.

III. Trabajo legislativo acerca del hidrógeno.

En la LXV Legislatura se han presentado seis iniciativas referentes al aprovechamiento del hidrógeno, las cuales están pendientes de su discusión y eventual aprobación desde las comisiones de sus respectivas cámaras de origen. (Tabla 1).

Tabla 1. Iniciativas presentadas en la LXV Legislatura de la Cámara de Diputados y el Senado de la República acerca de hidrógeno.

Iniciativa y fecha de presentación	Objetivo	Presentada por	Estatus
Que adiciona el artículo 151 de la Ley del Impuesto sobre la Renta. 12 de octubre de 2021	La iniciativa tiene por objeto otorgar estímulos fiscales a las personas físicas que compren vehículos eléctricos e híbridos. Para ello propone determinar que se podrán deducir los intereses reales efectivamente pagados en el ejercicio por créditos automotrices destinados a la adquisición de automóviles cuya propulsión sea a través de baterías eléctricas recargables, así como los automóviles eléctricos que además cuenten con motor	Dip. Sarai Núñez Cerón	Pendiente en Comisión (es) de Cámara de Origen 12 de octubre de 2021

La tabla 1, continúa en la siguiente página

Iniciativa y fecha de presentación	Objetivo	Presentada por	Estatus
<p>Que adiciona los artículos 34 y 151 de la Ley del Impuesto sobre la Renta.</p> <p>7 de abril de 2022</p>	<p>La iniciativa tiene por objeto establecer deducciones por la compra de vehículos propulsados total o parcialmente por baterías eléctricas recargables, motores eléctricos, motores accionados por hidrógeno u otra tecnología análoga. Para ello propone: 1) señalar el 40% como por ciento máximo autorizado para realizar deducciones, tratándose de vehículos propulsados total o parcialmente por baterías eléctricas recargables, motores eléctricos, motores accionados por hidrógeno u otra tecnología análoga; y, 2) determinar que las personas físicas podrán hacer deducciones personales de los intereses reales efectivamente pagados en el ejercicio anual por créditos automotrices destinados a la adquisición o enajenación de vehículos propulsados total o parcialmente por baterías eléctricas recargables, motores eléctricos, motores accionados por hidrógeno u otra tecnología análoga.</p>	<p>Dip. Marcia Solorzano Gallego</p>	<p>Pendiente en Comisión (es) de Cámara de Origen</p> <p>7 de abril de 2022</p>
<p>Que reforma el artículo 36 de la Ley del Impuesto sobre la Renta.</p> <p>12 de octubre de 2021</p>	<p>La iniciativa tiene por objeto incentivar la utilización de medios de transporte menos contaminantes, a través de estímulos fiscales. Para ello propone: 1) determinar que las inversiones en automóviles solo serán deducibles hasta por un monto de \$300,000.00; y, 2) señalar que tratándose de inversiones realizadas en automóviles cuya propulsión sea a través de baterías eléctricas recargables, así como los automóviles eléctricos que además cuenten con motor de combustión interna o con motor accionado por hidrógeno, solo serán deducibles hasta por un monto de \$500,000.00.</p>	<p>Dip. Sarai Núñez Cerón</p>	<p>Pendiente en Comisión (es) de Cámara de Origen</p> <p>12 de octubre de 2021</p>

La tabla 1, continúa en la siguiente página

Iniciativa y fecha de presentación	Objetivo	Presentada por	Estatus
Que reforma y adiciona diversas disposiciones de la Ley de Transición Energética y de la Ley del Impuesto Sobre la Renta. 26 de octubre de 2021	Incorporar el hidrógeno renovable en el listado de energías renovables y promover incentivos fiscales para quien utilicen dichas energías. Para ello propone: 1) definir a éste como el generado por electrólisis del agua, utilizando electricidad proveniente de otras energías renovables; 2) precisar que el por ciento máximo autorizado para energías limpias será del 100%; y, 3) resaltar que serán consideradas energías renovables aquéllas definidas como tales en la Ley de Transición Energética. Para tal fin se modifican los artículos 2 y 3 de la Ley de Transición Energética; y, 34 de la Ley del Impuesto Sobre la Renta.	Sen. Manuel Velasco Coello	Pendiente en Comisión (es) de Cámara de Origen 26 de octubre de 2021
Que reforma y adiciona el artículo 151 de la Ley del Impuesto sobre la Renta. 7 de abril de 2022	Aplicar una deducción fiscal a las personas físicas residentes en el país, sin importar el régimen de tributación, por la adquisición de vehículos impulsados por baterías recargables, hidrógeno o vehículos híbridos que utilicen energías limpias para su operación. Para ello propone: 1) establecer que las personas físicas para calcular su impuesto anual, podrán deducir, por el ejercicio de adquisición y en los tres ejercicios fiscales siguientes, el equivalente al 25% del 80% del valor de adquisición, sin incluir el IVA, de automóviles cuya propulsión sea a través de baterías eléctricas recargables, así como los automóviles eléctricos que además cuenten con motor de combustión interna o con motor accionado por hidrógeno; y, 2) señalar que el monto total de las deducciones que podrán efectuar los contribuyentes no podrán exceder de la cantidad que resulte menor entre cinco veces el valor anual de la UMA, o del 15% del total de los ingresos del contribuyente, incluyendo aquellos por los que no se pague el impuesto.	Dip. Patricia Terrazas Baca	Pendiente en Comisión (es) de Cámara de Origen 7 de abril de 2022

La tabla 1, continúa en la siguiente página

Iniciativa y fecha de presentación	Objetivo	Presentada por	Estatus
Que reforma y adiciona el artículo 36 de la Ley del Impuesto sobre la Renta. 8 de marzo de 2022	Aumentar las deducciones por las inversiones en automóviles. Para ello propone: 1) establecer que las inversiones en automóviles serán deducibles hasta por un monto de 3,400 Unidades de Medida y Actualización; 2) señalar que tratándose de inversiones realizadas en automóviles cuya propulsión sea a través de baterías eléctricas recargables, así como los automóviles eléctricos que además cuenten con motor de combustión interna o con motor accionado por hidrógeno, serán deducibles hasta por un monto de 4,420 Unidades de Medida y Actualización; y, 3) indicar que tratándose de inversiones realizadas en automóviles hechos en México, tendrán 15 por ciento adicional conforme al índice anterior.	Dip. Noemi Berenice Luna Ayala	Pendiente en Comisión (es) de Cámara de Origen 8 de marzo de 2022

Elaboración propia con datos del Sistema de Información Legislativa de la Secretaría de Gobernación. Disponible en: <http://sil.gobernacion.gob.mx/> (fecha de consulta: 9 de junio de 2022).

Como se puede observar en la Tabla 1, las seis iniciativas buscan modificar la Ley del Impuesto sobre la Renta a fin de brindar beneficios fiscales a quienes compren un vehículo que utilice el hidrógeno como combustible. En tanto, sólo una de estas propuestas propone reforma a la Ley de Transición Energética, la cual fue presentada por el senador Manuel Velasco Coello.

Acerca de la Ley del Impuesto sobre la Renta respecto al tema del hidrógeno, tres iniciativas proponen modificaciones directas al artículo 151 de esta normatividad. En tanto, dos de las propuestas buscan cambiar el numeral 36 de dicha legislación, a fin de brindar subsidios o estímulos para la comercialización y uso de vehículos menos contaminantes.

Como antecedente al trabajo legislativo en materia de hidrógeno, cabe destacar que en la LXIV Legislatura (2018 – 2021) se presentaron 16 iniciativas acerca de este combustible en el Congreso Mexicano, de las cuales cinco fueron aprobadas y publicadas en el Diario Oficial de la Federación. En tanto, 11 están pendientes de discusión en las comisiones de sus respectivas Cámaras de origen; por lo que, eventualmente, dichas propuestas pueden ser retomadas y ser analizadas junto con las que están en curso de la LXV Legislatura.

Las iniciativas relativas a hidrógeno aprobadas en la LXIV Legislatura modificaron el Código Fiscal de la Federación; la Ley del Impuesto sobre la Renta; la Ley del Impuesto al Valor Agregado; la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal; y, la Ley General de Cambio Climático. En tanto, las propuestas pendientes de discusión en dicha legislatura acerca del hidrógeno abordan posibles cambios

a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; la Ley del Impuesto al Valor Agregado; Ley de Petróleos Mexicanos; Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano; Ley Reglamentaria del Servicio Ferroviario; Código Fiscal de la Federación; Ley del Impuesto sobre la Renta; Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal; Ley General de Cambio Climático; y la Ley de Energía para el Campo.

Conclusiones

El hidrógeno es un combustible que tiene la posibilidad de incrementar su consumo en los próximos años como alternativa de energía limpia, así como por un costo razonable de producción. Algunos países europeos ya tienen un uso más generalizado en especial para el transporte, aunque otros países en desarrollo aún tienen incipientes avances en la incorporación de estas tecnologías.

Algunos especialistas consideran que México puede tener un potencial a escala mundial como productor de hidrógeno verde. Incluso, en la LXV Legislatura se han presentado seis iniciativas acerca de este elemento, la mayoría con la idea de generar incentivos fiscales para la adquisición de vehículos que usen este combustible. También se destacan avances científicos y técnicos por parte de las y los profesionistas mexicanos que laboran en el sector. Aunque aún están pendientes de resolver aspectos legales, técnicos y comerciales que permitan maximizar los beneficios de este elemento en el mercado interno.

El uso masivo del hidrógeno en beneficio de las y los mexicanos requerirá de altas medidas de seguridad y protección civil a fin de evitar riesgos en su comercialización y uso. No obstante, los avances científicos y algunas ventajas competitivas pueden ofrecer una transferencia de tecnología que traiga consigo diferentes beneficios tanto a la sociedad como al cuidado de medio ambiente.

Referencias documentales

- Alianza Energética entre México y Alemania (AE) y Programa Apoyo a la Transición Energética en México (TrEM) (Cooperación Alemana, 2021). *Hidrógeno verde en México: el potencial de la transformación*. Disponible en: <https://bit.ly/3PB1Sg5> (fecha de consulta: 26 de julio de 2022).
- Asociación Mexicana de Hidrógeno (AMH, 2022). Página web. Disponible en: <https://h2mex.org/> (fecha de consulta: 18 de julio de 2022).
- Cabaña Alvear, Gabriela (Cabaña, 2022). “Las mil promesas del hidrógeno verde”. *Nueva Sociedad*. mayo de 2022. Disponible en: <https://bit.ly/3PNA1cI> (fecha de consulta: 29 de julio de 2022).
- Cámara de Diputados (CPEUM, 2022). *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. Disponible en: <https://bit.ly/3bzwIr2> (fecha de consulta: 8 de agosto de 2022).
- Cámara de Diputados (LIE, 2022). *Ley de la Industria Eléctrica*. Disponible en: <https://bit.ly/3JQ2MDG> (fecha de consulta: 11 de agosto de 2022).
- Centro Nacional del Hidrógeno de España (CNH, 2022). *El Hidrógeno*. Disponible en: <https://bit.ly/3I-Ids6G> (fecha de consulta: 15 de julio de 2022).
- Chávez Ramírez, Abraham Ulises y Manzano Peña, Juan Pablo. (Chávez y Manzano, s/f). “México y su transición a un sistema energético basado en el hidrógeno”. Centros Conacyt. Disponible en: <https://bit.ly/3IWN4Gn> (fecha de consulta: 22 de julio de 2022).
- Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (Conuee, s/f). Más sobre el hidrógeno. Disponible en: <https://bit.ly/3B7EaE9> (fecha de consulta: 19 de julio de 2022).
- Comisión Reguladora de Energía (CRE, 2022). ¿Qué es un Certificado de Energía Limpia? Disponible en: <https://bit.ly/3zQDuAy> (fecha de consulta: 11 de agosto de 2022).
- González, Edna (González, 2021). Necesario marco legal en torno al hidrógeno verde. *Energía Hoy*. 15 de diciembre. Disponible en: <https://bit.ly/3C6LbFN> (fecha de consulta: 4 de agosto de 2022).
- Martens, Hernán (Martens, 2019). “Estado y situación del Hidrógeno en el mundo”. Entrevista en: *Energía Estratégica*. 17 de julio de 2019. Disponible en: <https://bit.ly/3BhAUpu> (fecha de consulta: 25 de julio de 2022).
- Ministerio de Energía de la República de Chile (ME Chile, 2022). *Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde*. Disponible en: <https://bit.ly/3zOOCz2> (fecha de consulta: 1 de agosto de 2022).

De Vicente, Agustín. (De Vicente, 2022). *Conoce los otros usos del hidrógeno verde*. Reporte Minero. 26 de enero. Disponible en: <https://bit.ly/3cVBPSq> (fecha de consulta: 4 de agosto de 2022).

Sánchez Molina, Pilar (Sánchez, 2022). “España, puesto 11 entre los países que generarán el hidrógeno verde más barato del mundo a largo plazo, según Irena”. *PV Magazine*. Disponible en: <https://bit.ly/3bv33z8> (fecha de consulta: 3 de agosto de 2022).

Secretaría de Energía (SE, 2021). Tercer Informe de Labores. 2021. Disponible en: <https://bit.ly/3bHiGnb> (fecha de consulta: 10 de agosto de 2022).

Secretaría de Gobernación. *Sistema de Información Legislativa*. Disponible en: <http://sil.gobernacion.gob.mx/> (fecha de consulta: 9 de junio de 2022).

Secretaría de Medio Ambiente de Coahuila (SMA Coahuila, 2019). *¿Qué es la energía del hidrógeno?* Disponible en: <https://bit.ly/3dfsB3G> (fecha de consulta: 9 de junio de 2022).

MIRADA LEGISLATIVA 221

Trabajo legislativo para convertir al Hidrógeno en una alternativa de combustible en México

Autor: Juan Pablo Aguirre Quezada

Diseño editorial: Denise Velázquez Mora

Cómo citar este documento:

Aguirre Quezada, J.P. (2022). Trabajo Legislativo para convertir al Hidrógeno en una alternativa de combustible en México. *Mirada Legislativa No. 221*. Instituto Belisario Domínguez, Senado de la República, Ciudad de México, 12p.

Mirada Legislativa, es un trabajo académico cuyo objetivo es apoyar el trabajo parlamentario.

Números anteriores de la serie:

<http://bibliodigitalibd.senado.gob.mx/>

Este análisis se encuentra disponible en la página de internet
del Instituto Belisario Domínguez:
<http://bibliodigitalibd.senado.gob.mx/handle/123456789/1871>

Para informes sobre el presente documento, por favor comunicarse
a la Dirección General de Análisis Legislativo, al teléfono (55) 5722-4800 extensión 4831

INSTITUTO BELISARIO DOMÍNGUEZ, SENADO DE LA REPÚBLICA
Donceles 14, Colonia Centro, alcaldía Cuauhtémoc, 06020 México, Ciudad de México
Distribución gratuita. Impreso en México.



El Instituto Belisario Domínguez es un órgano especializado encargado de realizar investigaciones estratégicas sobre el desarrollo nacional, estudios derivados de la agenda legislativa y análisis de la coyuntura en campos correspondientes a los ámbitos de competencia del Senado con el fin de contribuir a la deliberación y la toma de decisiones legislativas, así como de apoyar el ejercicio de sus facultades de supervisión y control, de definición del proyecto nacional y de promoción de la cultura cívica y ciudadana.

El desarrollo de las funciones y actividades del Instituto se sujeta a los principios rectores de relevancia, objetividad, imparcialidad, oportunidad y eficiencia.