

2025-04-09

¿Tomará forma el sueño del hidrógeno verde?

Autor: Redacción

Género: Nota Informativa

<https://www.pv-magazine-latam.com/2025/04/09/tomara-forma-el-sueno-del-hidrogeno-verde/>

De pv magazine 03/25

La economía del hidrógeno es compleja. Mientras que la fotovoltaica se dedica en gran medida a descarbonizar directamente las redes eléctricas, el hidrógeno alimentado por energía solar suele planificarse en zonas remotas con exceso de energías renovables. Para ir más allá del bombo publicitario es necesario comprender en qué aspectos el hidrógeno es esencial para la transición energética. Las estrategias gubernamentales en materia de hidrógeno suelen identificar el hidrógeno verde como crucial para descarbonizar el transporte marítimo, la aviación, algunos transportes por carretera de larga distancia, la producción de amoníaco y acero y otros procesos industriales. China también considera que el hidrógeno es esencial para el almacenamiento de energía de larga duración (LDES).

En los últimos seis años, la asociación europea del hidrógeno H2UB ha vivido un «pico de expectativas infladas» y un «valle de desilusión». Dice que Europa entra ahora en una «pendiente de iluminación», antes de alcanzar una «meseta de productividad».

El hidrógeno aporta distintas contribuciones a las industrias «difíciles de abandonar». Mientras que es esencial para descarbonizar el acero o el amoníaco utilizado en los fertilizantes, desempeña un papel menor, aunque crucial, en la ecologización de otros sectores. Esto puede confundir y polarizar el debate sobre el hidrógeno verde.

El metanol renovable ya se utiliza en los combustibles de carretera, la industria química y el transporte marítimo. También podría emplearse en la industria aeronáutica mediante el proceso de conversión de metanol en chorro (MTJ), aunque actualmente no existen instalaciones de MTJ a escala comercial. El etanol se obtiene a partir de CO₂ capturado e hidrógeno verde. Una vía tecnológica para producir bioetanol es la gasificación de biomasa con hidrógeno verde como materia prima, lo que también podría crear demanda de hidrógeno verde.

China y, más recientemente, la India están avanzando rápidamente con el hidrógeno en sus políticas energéticas. Más allá de la mitigación del cambio climático, su objetivo es reducir la contaminación atmosférica y seguir una estrategia geopolítica alejada de los volátiles mercados mundiales del petróleo. Europa y otras regiones también son vulnerables a las tensiones geopolíticas de los combustibles fósiles. Rusia posee abundantes recursos petrolíferos fácilmente extraíbles y figura entre los mayores exportadores de petróleo del mundo.

Como ha demostrado el Instituto de Investigación Energética de la Academia China de Investigación Macroeconómica (véase el gráfico siguiente), se espera que el hidrógeno desempeñe un papel menor pero crucial en la demanda de energía de uso final hasta 2060.

Juntos, el transporte marítimo y la aviación son los principales impulsores de los derivados del hidrógeno en los llamados combustibles bajos en carbono.

El transporte marítimo está listo para aumentar su consumo, en gran medida gracias a los requisitos de la Unión Europea en materia de combustibles ecológicos. Al igual que en el caso de los aviones, las pilas de combustible pueden alimentar a los buques directamente o a través de e-combustibles como las pilas de combustible de metanol. La mayoría de los pedidos actuales son de motores de combustión propulsados por combustibles

ecológicos, como los derivados del hidrógeno.

Vitalii Protasov, de la empresa finlandesa de análisis de combustibles renovables Gena Solutions, dijo que la Unión Europea está impulsando la normativa para la descarbonización del transporte marítimo, pero señaló que también se espera que la Organización Marítima Internacional (OMI) introduzca medidas a medio plazo en 2025, marcando el ritmo a escala internacional para aumentar la proporción de combustibles bajos en carbono.

Protasov afirmó que el metanol verde para uso directo, a diferencia del hidrógeno, puede transportarse tan fácilmente como el metanol basado en combustibles fósiles. La diferencia está en la intensidad de carbono, y en el precio. «El problema del metanol [verde] es que existe un enorme potencial de demanda, sobre todo en el sector marítimo, pero el volumen de contratos vinculantes de compra a largo plazo es muy pequeño», explicó. «También hay otros problemas, como los altos costos en comparación con el combustible convencional. Así que se necesita o bien una normativa que estimule el uso de combustibles renovables, o bien otra que prohíba o castigue el uso de combustibles convencionales».

La aviación es posiblemente el mayor reto de descarbonización del transporte. Las baterías no tienen suficiente densidad energética para alimentar la aviación más allá de las pequeñas aeronaves muy locales.

El hidrógeno puede utilizarse directamente, por ejemplo, en aviones propulsados por pilas de combustible para distancias cortas, o puede alimentar los e-combustibles utilizados en los combustibles de aviación sostenibles (SAF) y otros combustibles, como sustituto de la limitada materia orgánica. La mayoría de las aerolíneas han empezado a invertir en vuelos propulsados por SAF para cumplir la reciente normativa. Muchas también han invertido en aviones con pilas de combustible, como KLM y American Airlines, entre otras.

En Estados Unidos, las recién fusionadas aerolíneas regionales Alaska Airlines y Hawaiian Airlines se han asociado con la empresa de aviones eléctricos de hidrógeno ZeroAvia para desarrollar aviones para rutas de corta distancia. Diana Birkett Rakkow, vicepresidenta senior de Sostenibilidad de Alaska Airlines, explicó que aproximadamente el 15% de las rutas de la red de la aerolínea son de menos de 500 millas náuticas (926 km), lo que significa que pueden ser atendidas por aviones propulsados por hidrógeno.

Marina Hritsyshyna, experta en regulación del hidrógeno que trabaja en derecho de las energías renovables desde 2016, dijo a pv magazine que «el marco normativo es crucial, ya que establece una vía clara para el desarrollo del sector energético».

Los reglamentos ReFuelEU Aviation y FuelEU Maritime desempeñan un papel importante, dijo Hritsyshyna, que también cita los objetivos de la UE establecidos en RED III, la tercera Directiva de Energías Renovables del bloque, para los combustibles renovables. Esto obligará a los Estados miembros a cumplir cuotas específicas, «lo que facilitará el crecimiento del mercado del hidrógeno», dijo Hritsyshyna. «Simultáneamente, se espera que la aplicación del RCCDE [Régimen de Comercio de Derechos de Emisión] reduzca el uso de combustibles fósiles, impulsado por el aumento de los precios del carbono en los sectores aéreo y marítimo».

Las pilas de combustible de hidrógeno tienen mayor densidad energética que las baterías, pero menor eficiencia energética en vehículos pequeños.

Las estrategias de hidrógeno de Estados Unidos, Europa y China contemplan algunos camiones y autobuses como casos de uso para los vehículos de pila de combustible. La infraestructura desempeña un papel importante, ya que las paradas de camiones eléctricos que utilizan baterías necesitan tanta energía para recargarse como una pequeña ciudad. Los corredores de transporte por carretera crean una demanda inmediata de centros industriales basados en el hidrógeno, que ya presentan casos de negocio viables.

Reinhold Wurster, director de proyectos de la consultora alemana Ludwig-Bölkow Systemtechnik (LBST), explicó lo mucho que ha avanzado China. El último plan quinquenal chino fijaba el objetivo de introducir 50.000 vehículos de pila de combustible en 2025, pero Wurster explicó que la mayoría de los 20.000 ó 21.000 vehículos

de pila de combustible que circulan por las carreteras chinas son camiones y autobuses.

«China tiene que introducir otros 30.000 vehículos de pila de combustible este año», dijo Wurster. «Las cifras que he visto de los distintos centros de agrupación parecen prometer que esto se conseguirá. Quieren disponer de un sistema de innovación tecnológica del hidrógeno más completo, con sistemas de producción y suministro de hidrógeno limpio, y este sistema debería estar maduro para 2035».

El estudio «Enhancing a Just Transition Finance System for Carbon-Intensive Industries» (Mejora de un sistema financiero para una transición justa para las industrias intensivas en carbono) se centra en los esfuerzos en marcha para descarbonizar los sectores siderúrgico y naval chinos. Encargado por la fundación política alemana Friedrich Ebert Stiftung, los investigadores de la Universidad Duke Kunshan de China revelaron que el hidrógeno ya está arraigado en los esfuerzos por descarbonizar las industrias chinas, que producen alrededor de la mitad del acero mundial y un tercio del volumen mundial de transporte marítimo. El estudio pone el ejemplo de una empresa siderúrgica de Shanghai que «ha reducido eficazmente sus emisiones de carbono en un 20% y recortado el consumo de combustibles sólidos en un 30% mediante la sustitución de energía, la optimización de procesos y la adopción de tecnologías innovadoras como los altos hornos de reciclado de carbono enriquecido con hidrógeno».

El hidrógeno tiene sus limitaciones. El informe «Global Energy Outlook 2024» del gigante de los combustibles fósiles BP señala que el «costo relativamente alto del transporte de hidrógeno, especialmente en su forma pura, significa que el comercio de hidrógeno bajo en carbono se concentra en mercados regionales relativamente localizados».

Por ejemplo, la producción de hidrógeno se alimenta de energía eólica en los países nórdicos y de energía solar en el sur de Europa y Oriente Medio.

Estados Unidos, por ejemplo, tiene la ventaja de contar con una industria intensiva en energía y un abundante potencial de generación de renovables. Podría convertirse en exportador de hidrógeno.

Las estrategias del hidrógeno suelen contemplar conducciones para el transporte directo de hidrógeno entre regiones vecinas. Las estructuras de combustibles fósiles existentes suelen ser reutilizables para distintos aspectos de la economía del hidrógeno. Los gobiernos esperan utilizar las infraestructuras de gasoductos existentes o construir otras nuevas. Wurster explicó la incursión de China en el almacenamiento directo de hidrógeno y los gasoductos. «Ningún país conoce mejor dónde están las limitaciones de las baterías», dijo. «Hace diez años, desde Mongolia Interior construyeron una línea de transmisión de corriente continua de alta tensión de 1.800 km en 18 meses, con 67.000 torres de soporte. Así que China es sin duda un país capaz de construir rápidamente líneas de transmisión de corriente continua de alta tensión. Pero una sola tubería, de 1.200 mm de diámetro, puede transportar 40 GW [de hidrógeno]. Esto es 10 veces lo que transportan hoy los cables aéreos de las líneas de transmisión de corriente continua de alta tensión, que son 4 GW... nadie puede garantizar que la electricidad que se produzca esté disponible en el momento en que los consumidores la necesiten, y viceversa, y a partir de un cierto límite ya no se podrá almacenar en baterías porque será demasiado caro y exigirá demasiados materiales».

La infraestructura china de conducciones de hidrógeno está aún en pañales, según declaró el medio chino Sohu.com en enero de 2025. Pero el plan de desarrollo de la industria del país se fija como objetivo 3.000 km de conducciones de hidrógeno de larga distancia para 2030.

China no está necesariamente por delante de la Unión Europea, Estados Unidos o el Reino Unido. Numerosos estudios han demostrado que Europa tiene potencial para sobresalir en distintas tecnologías del hidrógeno, pero China es rápida. Si Occidente se centra demasiado en las preocupaciones políticas a corto plazo, perderá su ventaja competitiva.

La experta en regulación Hritsyshyna señala: «También está previsto que la Comisión Europea adopte el Acuerdo Industrial Limpio y el Plan de Acción sobre Energía Asequible, en febrero [de 2025]. Además, la Comisión Europea ha presentado una lista de iniciativas previstas en la Brújula de la Competitividad, cuyo objetivo es

acelerar el despliegue de tecnologías limpias para lograr la neutralidad climática en la UE», añade Hritsyshyna.

¿Qué significa todo esto? Significa que las economías del hidrógeno se están desarrollando internacionalmente. Pensar a corto plazo será una desventaja en la escena internacional.