

EL HIDRÓGENO, UN VECTOR ENERGÉTICO CON MUCHO FUTURO

El hidrógeno es una forma emergente de acumular energía que podría reemplazar a una gran parte de los actuales sistemas basados en combustibles fósiles. Sus principales características son: alta eficiencia energética, muy bajos niveles de contaminación y unas estimaciones de coste suficientemente bajas. En la producción de hidrógeno tienen especial relevancia las fuentes renovables de energía.

El hidrógeno se postula como un nuevo vector energético complementario de la electricidad y sustitutivo de los combustibles fósiles en el transporte, si bien la evolución tecnológica y la inversión en infraestructuras en la próxima década determinarán el panorama energético futuro. Su importancia radica en que podría ser el único combustible alternativo susceptible de abastecer a las flotas de transporte por capacidad de generación.

A corto plazo, existe hidrógeno industrial en cantidad suficiente como para suministrar a las primeras flotas de demostración. Sin embargo, un modelo energético en el que el hidrógeno juegue un papel relevante precisará de mayores producciones, donde tanto la materia prima para el hidrógeno como la energía necesaria para los procesos deberán proceder de fuentes renovables, no emisoras de contaminantes ni de gases de

efecto invernadero; de ahí la importancia de un adecuado acoplamiento con la generación de electricidad renovable.

La evolución del peso relativo de las fuentes de energía en el horizonte del año 2030 indica una reducción relativa del petróleo a costa de mayor consumo de gas natural y carbón, lo que vendrá motivado de manera natural por la evolución de precios y disponibilidad, pero no resolverá el

problema de las emisiones de CO₂ ni de la sostenibilidad a largo plazo. El desarrollo de la nuclear y de las energías renovables dependerá del apoyo o rechazo político y social. Otras alternativas tecnológicas, tales como los reactores de fisión de cuarta generación deberán esperar necesariamente más allá de 2030 para alcanzar la madurez comercial, y en cuanto a la fusión nuclear, no se pueden establecer plazos.

Existen dos visiones opuestas según las cuales toda la energía eléctrica necesaria se puede obtener bien mediante energías renovables o bien mediante energía nuclear. Ambas visiones coinciden en opciones tecnológicas factibles hoy para aprovechar recursos suficientemente abundantes y sin emisiones de gases de efecto invernadero. Ambas opciones, en cambio, dejan abierta la cuestión de la gestión del sistema eléctrico tal y como lo conocemos actualmente, basado en una variedad de tecnologías (mix de producción) y con mecanismos para poder casar la demanda con la producción eléctrica en cada momento. Estando las energías renovables sujetas a la variabilidad meteorológica y siendo las centrales nucleares sistemas de difícil (o imposible) regulación en potencia, es aventurado predecir que un sistema eléctrico pueda basarse únicamente en renovables y nuclear, al menos tal y como lo conocemos hoy en día.

Alineando los factores, se puede constatar que ciertas soluciones parciales a corto plazo pueden, y deben, ponerse en práctica para mitigar en lo posible los efectos que un modelo energético basado en los combustibles fósiles y fuentes no renovables produce sobre la economía y sobre el medio ambiente. En la imagen final a lar-



→ Las energías renovables tendrán especial importancia en la producción de hidrógeno.

go plazo aparecen las energías renovables y, posiblemente, ciertos conceptos novedosos de energía nuclear como las fuentes que permitan un modelo energético sostenible y con criterios de autoabastecimiento, mientras que el uso en el sector transporte se apoyará en biocombustibles -en función de la disponibilidad-, electricidad -en función de los usos-, e hidrógeno, para el cual no se necesita ninguna promesa de ruptura tecnológica, sino una estrategia de comercialización a largo plazo.

Renovables, agua, hidrógeno: estrategia de futuro

El peso de las energías renovables en el contexto energético ha comenzado una vía sin retorno desde hace tres décadas, si bien la situación varía mucho de un país a otro, como también las condiciones de contorno. Dinamarca, por ejemplo, ostenta el récord en porcentaje de electricidad de origen eólico, mientras que Alemania lo mantiene en cuanto a producción en términos absolutos. España, tradicionalmente en segunda o ⇒



→ El desarrollo de la nuclear y de las energías renovables dependerá del apoyo o rechazo político y social.

El hidrógeno se postula como un nuevo vector energético complementario a la electricidad



El hidrógeno es el único combustible capaz de sustituir al petróleo en el transporte

tercera posición mundial por potencia eólica instalada, supera en cambio a Alemania en porcentaje. Los porcentajes máximos admisibles por las redes de transporte y distribución han ido en aumento, y no se duda hoy de que un 20 e incluso un 30% de potencia eólica es gestionable.

En cualquier caso, la utilización cada vez mayor en términos absolutos y relativos de fuentes renovables en la generación eléctrica conlleva la necesidad de una mayor, y quizá distinta, capacidad de adaptación de demanda y producción de energía eléctrica, incluyendo soluciones de almacenamiento. La Agencia Internacional de la Energía determina en un reciente estudio que el aumento de flexibilidad en los sistemas de distribución de electricidad es clave para elevar el techo técnico de porcentaje de renovables, y que en las próximas dos décadas se abrirá una ventana de oportunidad al sustituir los sistemas actuales obsoletos.

Medidas como un mix de renovables, agregación de producción o

de mercados, mejora de la predicción, gestión activa de la demanda, optimización del uso de las redes actuales y nuevas tecnologías de transporte y distribución, permiten que los sistemas eléctricos tengan que hacer un menor uso de soluciones como las centrales de reserva y de pico o el almacenamiento de energía. De hecho, acomodar mayor porcentaje de renovables mediante el aumento de centrales de reserva puede tener el efecto contrario al deseado, reduciendo el valor de la electricidad renovable y aumentando las emisiones de CO₂ del sistema eléctrico en conjunto. El almacenamiento de energía es asimismo parte de la solución, entendiendo que toda transformación de la energía conlleva unas pérdidas por el Segundo Principio de la Termodinámica, y que se incurre en costes de inversión de equipos adicionales.

La sustitución progresiva de las tecnologías basadas en combustibles fósiles a hidrógeno supone un cambio cuya magnitud se ha com-

parado con una Tercera Revolución Industrial. Este cambio exige una visión estratégica a largo plazo que implique a administraciones, ciudadanos y empresarios. Europa pretende cubrir durante el 7º Programa Marco la fase final de investigación aplicada y desarrollo tecnológico, con un compromiso firme de invertir 940 millones de euros hasta 2013. Aun así, la fase de demostración y primera comercialización requeriría una inversión total, pública y privada, de 6.700 millones de euros para el periodo 2007-2015. Esta inversión es necesaria para llegar a la «instantánea 2020», concebida por la Plataforma Europea del Hidrógeno, en la que las tecnologías del hidrógeno y pilas de combustible alcanzan cuotas significativas en los mercados de masas de aplicaciones residenciales, transporte y generación eléctrica. ■

Luis Correas, doctor ingeniero industrial, es director gerente de la Fundación para el Desarrollo de las Nuevas Tecnologías del Hidrógeno en Aragón.

A corto plazo, existe hidrógeno industrial en cantidad suficiente como para suministrar a las primeras flotas de demostración, sin embargo, un modelo de transporte basado en el hidrógeno precisará de producciones muy significativas

Fundación Hidrógeno Aragón

La Fundación para el Desarrollo de las Nuevas Tecnologías del Hidrógeno en Aragón es la principal iniciativa impulsada por el gobierno de esta comunidad con objeto de apoyar el desarrollo de las nuevas tecnologías relacionadas con el hidrógeno y las energías renovables, promocionar la incorporación de Aragón a las actividades económicas relacionadas con la utilización del hidrógeno como vector energético y propiciar la investigación, el desarrollo tecnológico, cogeneración y adaptación industrial, contribuyendo a la modernización industrial y la mejora de la competitividad. La Fundación comenzó su andadura en diciem-

elétrica, almacenamiento de hidrógeno y su uso final en pilas de combustible. La infraestructura, ubicada en el Parque Tecnológico Walqa (Huesca), supone un banco de pruebas para los investigadores y empresas del sector, además de que nuevos proyectos puedan hacer uso de la misma.

La Fundación Hidrógeno Aragón ejerce como consultora y centro de investigación para facilitar la incorporación de las empresas al nuevo mercado emergente de las tecnologías del hidrógeno, trabajando tanto en proyectos nacionales como internacionales financiados por la Comisión Europea, el

es el Formula Zero. Este consiste en la concepción, diseño y fabricación de un kart propulsado por hidrógeno y pila de combustible que compite en el campeonato del mismo nombre. El vehículo ha sido desarrollado por el equipo EuplaTech2, integrado por la Fundación Hidrógeno, la Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia y Team Elías, equipo de competición de automovilismo. El kart, que se presentó en abril del 2008, se alzó con el triunfo en la primera carrera de sprint de la competición Formula Zero 2008 celebrada en Rotterdam.

Por otra parte, en su área de formación, la Fundación ofrece diferentes cursos y seminarios sobre hidrógeno y pilas de combustible a lo largo del año. De singular interés es la colaboración en el Diploma de Especialización en Tecnologías del Hidrógeno y Pilas de Combustible, impartido por la Universidad de Zaragoza. Por otra parte, en el ámbito de la participación europea, una novedad es la puesta en marcha de la primera acción piloto del proyecto H2-Training para el desarrollo curricular y de material formativo sobre Tecnologías del Hidrógeno y Pilas de Combustible, enmarcado en el programa Leonardo Da Vinci.

También como muestra de esta proyección internacional, recientemente la Fundación ha entrado a formar parte de N.ERGHY, la agrupación de investigación de la Iniciativa Tecnológica Conjunta del Hidrógeno y las Pilas de Combustible, una alianza público-privada con la Comisión Europea para gestionar la investigación, desarrollo tecnológico y demostración en este ámbito en los próximos 10 años en el seno de la Unión Europea.

La Fundación puso en marcha en la Expo una pequeña estación de generación de hidrógeno a partir de luz solar

bre del 2003 y cuenta hoy con un patronato compuesto por 58 entidades pertenecientes a los diferentes sectores de interés de la nueva economía del hidrógeno, habiendo desarrollado proyectos de gran envergadura dentro de sus tres líneas de trabajo: Consultoría e ingeniería, I+D y Formación.

Cabe destacar el proyecto Infraestructura y Tecnología del Hidrógeno y Energías Renovables (ITHER), Premio Nacional de Ingeniería Industrial 2007. El proyecto consiste en la generación de hidrógeno a partir de energías renovables a través de una instalación formada por un parque eólico de 635 kW con tres aerogeneradores, una instalación solar fotovoltaica de 100 kW con cinco tecnologías distintas, un electrolicador de tecnología polimérica y la preinstalación para uno alcalino, y los subsistemas de gestión de energía, interconexión a red

Ministerio de Industria y el Gobierno de Aragón. Durante el 2008 la Fundación ha asesorado a la Sociedad Estatal Expo Agua en sus proyectos de hidrógeno, como han sido la instalación de una hidrogenera en el barrio de Valdespartera de Zaragoza y la apuesta por una flota de vehículos de hidrógeno. Igualmente para la Expo, realizó la instalación de una pequeña estación de generación de hidrógeno a partir de la luz del sol en la última planta del Pabellón de Aragón. El hidrógeno fabricado en esta instalación servía como combustible para la propulsión de veinte bicicletas que los voluntarios y trabajadores de la Exposición Internacional emplearon para desplazarse en el recinto.

Uno de los proyectos más atractivos de la Fundación, que aúna investigación y promoción de las nuevas tecnologías del hidrógeno,