La generación de hidrógeno verde como energía renovable

Alberto Piemonte- Damian Bleger

Una fuente de energía renovable y abundante en nuestro ecosistema como el hidrógeno puede ser fundamental para una transición hacia una matriz energética verde. Comentamos brevemente qué es y qué potencial tiene de cara al futuro.

Comentarios del Dr. Damián Bleger, Coordinador de la Comisión de Energía de la Bolsa de Comercio de Rosario

El artículo a continuación surge de una excelente disertación brindada por el Ing. Alberto Piemonte respecto al hidrógeno verde organizada por la Bolsa de Comercio de Rosario. Con décadas de experiencia en Acindar SA, el Ing. Piemonte nos destaca los principales puntos de una energía prometedora para el futuro. Puede accederse a la disertación completa aquí.

El hidrogeno como fuente de energía, no es nuevo en la industria, hace décadas que se utiliza. Hoy día se entremezcla con las energías renovables, haciendo un combo superador. Entiendo que Argentina aún le falta definir los principios de la transición energética, que necesitamos, hacia donde vamos y que estamos dispuestos a hacer por nuestro medio ambiente, discusión que el hidrogeno verde, como las energías renovables, vaca muerta, electro movilidad, biocombustibles, energía nuclear, cuadros tarifarios, entre otros tópicos se deben debatir y mientras más compromiso se pueda lograr de todos los sectores, más efectiva será nuestra transición.

Nota completa del Dr. Alberto Piemonte:

La energía resulta necesaria e imprescindible para la vida cotidiana. Ésta existe en muchas formas, pero no se crea ni se destruye, solamente se transforma de una forma a otra. En cualquier aspecto energético, es bien conocido el cuidado que debemos tener del medio ambiente, por el impacto que éste tiene sobre la humanidad.

Uniendo lo energético con lo ambiental, debemos tener en cuenta que muchas de las formas de energía, cuando se transforman, pueden generar contaminación. En vistas de la crisis climática a la que hoy asistimos, deberíamos evitar o disminuir estos procesos contaminantes tanto como sea posible.

Las mayorías de las fuentes de energía actuales provienen de combustibles fósiles, compuestos no renovables que, al liberar la energía contenida y transfórmala en otra forma para su utilización, también producen residuos que contaminan, principalmente CO_2 (dióxido de carbono). Para evitar esto, se están desarrollando numerosas alternativas, buscando nuevas fuentes y métodos de transformación energética, que provengan de fuentes renovables, tales como las eólicas, solares, geotérmicas, biomasa, etc.

Solemos confundir la energía limpia con la energía renovable, y la diferencia está en que todas las energías renovables son limpias, pero no todas las energías limpias son renovables. Dentro de estos estudios, nos encontramos con un interés muy importante a nivel mundial por la energía interna disponible en el gas H_2 (Hidrógeno, energía del enlace H – H). Hace algunos años se empezó a producir hidrógeno a partir de energías renovables como el sol y el viento, usando un proceso llamado electrólisis. El resultado es el llamado **hidrógeno verde**, que es 100 % sostenible, pero hasta ahora mucho más costoso de producir que el hidrógeno tradicional

Actualmente existen más de 250 proyectos en el mundo relacionados a la generación y utilización del H_2 como una fuente de energía renovable y limpia, es decir, energía verde. El hidrógeno se considera como la energía más atractiva para el futuro, debido a que su combustión no resulta contaminante. Cuando éste se combina con el Oxígeno (O_2), libera la energía química almacenada en el enlace H – H como calor, generando como residuo solamente vapor de agua.

El atractivo resulta mucho más importante si consideramos que también esta energía se puede utilizar en una celda de combustible (Las llamadas pilas de hidrógeno). Estos dispositivos convierten la energía química almacenada en el H_2 en energía eléctrica. De este proceso se genera como residuo agua, de igual forma que cuando el hidrógeno combustiona.



El hidrógeno puede almacenarse como gas a presión, líquido o distribuirse a través de gasoductos. El hidrógeno como gas diatómico no existe libre en la naturaleza, por lo tanto, hay que producirlo a partir de aquellos compuestos que lo contienen. Existe formando parte de muchos compuestos, y uno de los más conocidos en la naturaleza es el agua (H_2O). El agua se considera una fuente renovable, existiendo en los mares, ríos, etc.

Las tecnologías, tanto para obtener el hidrógeno, así como para utilizarlo, transforman la energía interna que posee la fuente energética en otra forma de energía. Estas tecnologías son bien conocidas y con suficiente madurez técnica para su uso. La principal ventaja de utilizar esta energía está en que su transformación puede generar distintos tipos de energía (calórica, eléctrica, etc.) y generalmente se obtiene como residuo apenas agua, el cual no es un contaminante ambiental. No obstante, el uso de hidrógeno como fuente de energía también dispone de otras ventajas:

- Se encuentra en abundancia en la naturaleza
- Los productos de la transformación no producen contaminación
- Es transportable y puede almacenarse
- Almacena un alto contenido de energía por unidad de peso
- Sus tecnologías de obtención y utilización son muy conocidas.
- Puede utilizarse en sustitución de otras fuentes de energía contaminantes a nivel industrial (por ejemplo, en hornos con combustión) y urbano (por ejemplo, en vehículos de transporte con motores de combustión como automóviles, trenes, barcos, aviones, etc.).
- Puede convertir directamente su energía química en electricidad en dispositivos electroquímicos (utilización en motores, iluminación, etc.).

Existiendo tantas ventajas ¿Cuáles son las desventajas por las cuales no se está utilizando el hidrógeno en forma masiva?

Como dijimos, existen muchos proyectos en distintas etapas, pero su uso masivo aún está en desarrollo. El principalmente inconveniente reside en que para producir hidrógeno se necesita energía, y para que todo el circuito sea verde, esta debe provenir de una fuente renovable y limpia.

Actualmente, la mayor producción de hidrógeno proviene de la reforma del gas natural (CH_4 – metano) con vapor de agua. Esta representa el 96 % de la producción mundial de hidrógeno, y generalmente es para otros usos, no como fuentes de energía. Esta producción se logra en hornos catalíticos llamados ¨Reformadores de vapor¨, que además de un catalizador para acelerar las reacciones químicas, necesitan el aporte de calor.

Como producto de las reacciones se obtiene el hidrógeno, pero también cierta cantidad de CO_2. Por no ser un proceso de los que más contaminan (generan menor cantidad de CO_2 que otros procesos, no tan utilizados), se lo denomina **hidrógeno azul**. Para obtener H_2 verde, se debe utilizar una fuente, tanto de H_2 como de energía, verde.

Como se dijo anteriormente, la fuente de hidrógeno puede ser el agua. La electrólisis del agua es la descomposición del agua (H_2O) en los gases oxígeno (O_2) e hidrógeno (H_2) por medio de una corriente eléctrica continua.

El principal inconveniente actual, es el costo de la energía verde para producir el H_2. Se estima que su costo influye en un 60 % en el costo final de la energía. La tabla que sigue muestra los valores comparativos de los costos de obtención de H_2, con la tecnología tradicional y verde.

Aunque haya ventajas muy importantes respecto al impacto en el medio ambiente, el costo de transformación del hidrógeno verde aún está lejos de ser competitivo con respecto a los combustibles y energías tradicionales. Otros problemas que influyen en la demora en su implementación residen en la logística para su transporte y almacenaje. Deberían plantearse nuevas formas e infraestructuras de transporte, seguridad, redes de distribución, estaciones de recarga, etc.

Una amplia mayoría de expertos en este tópico estiman que para el año 2030 posiblemente estos problemas estructurales estén resueltos y que muchos países tendrán energía renovable suficiente y sobrante como para producir H_2, a costos competitivos con las otras fuentes. Para llegar a estos objetivos, es importante no solo el aporte de la ciencia y las industrias, que son muchos y de variadas especialidades, sino también el involucramiento de los gobiernos, apoyando estas iniciativas y elaborando leyes y normas para su producción y utilización.

Principales problemáticas para tratar de cara al futuro

- Obtención de H_2 a precio competitivos: para ello, se necesita disminuir los costos de la energía renovable
- Generación de energía renovable suficiente para la producción de hidrógeno (excedente)

- Disminución de los costos de las pilas
- Transporte y distribución: definir potenciales estados para transporte: gaseoso, comprimido, líquido, adsorbido, etc.
- Seguridad
- Definición de puntos de generación de hidrógeno: cerca de la fuente (solar, eólica, hídrica, etc.) o cerca del lugar de consumo (en centros urbanos; transporte del hidrógeno o la energía eléctrica)
- Elaboración de normas y leyes para la elaboración y usos del hidrógeno con fines energéticos