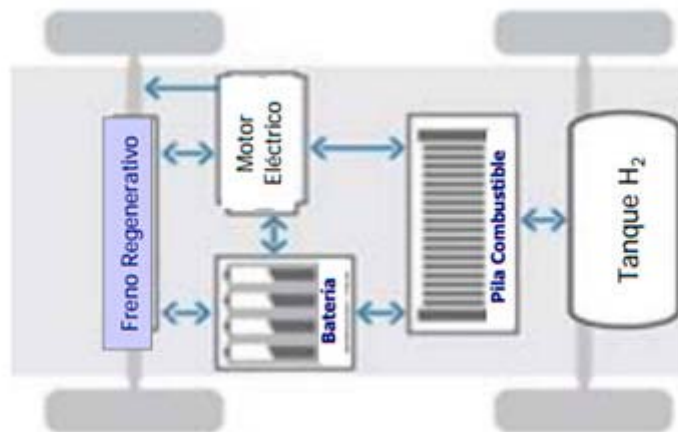


Hidrógeno, desventajas e inconvenientes

Desde luego el hidrógeno tiene muchas ventajas, pero también debemos hablar de sus inconvenientes, porque los tiene. Aunque es una tecnología con suficiente madurez para ser comercializada, falta mucho para ser una solución al alcance de cualquiera.



El procedimiento exacto y más esquematizado sería el que sigue:



1. El hidrógeno almacenado en los tanques abastece la pila de combustible.
2. Se inyecta aire (oxígeno) a las celdas de combustible que conforman la pila.
3. La reacción del oxígeno del aire y el hidrógeno almacenado dentro de las celdas genera, electricidad, agua y calor.
4. La electricidad producida alimenta el motor o la batería, la cual a su vez puede abastecer al motor y recibir carga de este.
5. El agua sobrante se expulsa mediante el sistema de escape y puede usarse para la refrigeración de la pila u otros componentes.

El hidrógeno es el elemento químico más ligero (14,5 veces más que el aire) y también, el elemento más abundante conocido por el hombre, constituyendo aproximadamente el 75% de la materia del universo, es sin embargo muy escaso en la Tierra en su estado elemental, a diferencia de los combustibles de

origen fósil, no se encuentra individualmente en la naturaleza, almacenado en yacimientos, sino que siempre forma parte de algo, como el agua.

La mayor parte del hidrógeno elemental se obtiene "in situ", es decir, en el lugar y en el momento en el que se necesita. El hidrógeno puede obtenerse a partir del agua por un proceso de electrólisis, aunque actualmente resulta más caro que obtenerlo a partir del gas natural, se está trabajando para reducir costes.

Una pila de combustible, o celda de combustible es similar a una batería, pero se diferencia en el reabastecimiento continuo de los reactivos consumidos, produce electricidad de una fuente externa de combustible y de oxígeno. Es la encargada de transformar el hidrógeno en electricidad, los electrodos en una batería reaccionan y cambian según como esté de cargada o descargada; en cambio la pila de combustible, los electrodos son catalíticos y relativamente estables.

Los elementos utilizados en una celda de combustible son hidrógeno en el lado del ánodo y oxígeno en el lado del cátodo. Actualmente hay numerosos vehículos de hidrógeno, prototipos y modelos de coches hidrógeno que están basados en la tecnología de celdas de combustible. Los únicos residuos que produce este proceso son agua y calor.

Inconvenientes de la pila de combustible:

- Precio
 - Eficiencia
 - Emisiones
 - Potencia limitada
 - Seguridad e infraestructura
-
- Dado que el hidrógeno no se encuentra libre en la naturaleza, hay que obtenerlo, y eso implica un coste energético. Los primeros años no será barato. A la hora de repostar, según el caso, incluso supera a los combustibles tradicionales. Por otra parte el combustible no se está generando, por lo general, ni de forma ecológica, ni de forma económica. El kilo de hidrógeno es caro, por lo que el coste por kilómetro es similar al de un coche de gasolina mediano. De momento, no vamos bien.
 - No solo los coches de hidrógeno van a ser muy caros, también los costes asociados a moverlos en una etapa inicial. Además, es discutible que sean tan ecológicos.
 - Las pilas de combustible de hidrógeno necesitan componentes que son muy caros, por su escasez principalmente. Cuando hablamos de precios de estos coches, no bajan de 60.000 euros. Por lo tanto, salvo que sea a través de cuantiosas subvenciones públicas, están lejos del bolsillo del conductor medio.
 - También hay que tener en cuenta que aunque los motores eléctricos son "eternos", las pilas de combustible y los depósitos de alta presión tienen

una vida útil limitada, aunque se supone equivalente a un coche de motorización convencional.



- A fin de cuentas, el coche de hidrógeno no es competitivo en eficiencia, porque los procesos intermedios implican mayores pérdidas. Eso sí, hablamos de un nivel de contaminación inferior al de los coches con motores de combustión.
- Asimismo, los modelos de pila de combustible no ganan en eficiencia respecto a los eléctricos y esto se debe a que el consumo de energía homologado para recorrer 100 km es mayor en un coche de hidrógeno que en uno eléctrico. Es por ello que los fabricantes suelen obviar este dato. En el caso del Hyundai ix35, el consumo medio se cifraba en 21,3 Kwh/100 km, pero desde un punto de vista global (producción y distribución) la energía total consumida se elevaría, de forma optimista, hasta los 55 o 60 Kwh/100 km.



Prototipo Nissan de pila de combustible basado en X-Trail

- Las temperaturas exteriores también influyen en el rendimiento de las pilas de combustible, pero se han realizado pruebas en condiciones extremas para reducir dicho impacto.
- El hidrógeno necesita tener un grado muy alto de pureza, superior al 95%, porque de lo contrario se contamina la pila de combustible y la reacción química no es eficaz.



General Motors HydroGen4, prototipo basado en Chevrolet Equinox

- Solo son coches ecológicos si el hidrógeno proviene de fuentes renovables o como residuo de un proceso industrial. Si sacamos hidrógeno de hidrocarburos o empleamos electricidad no renovable para generarlo (mediante hidrólisis) entonces no solucionamos gran cosa. En lo que toca a las emisiones, bien es cierto que un vehículo de hidrógeno emite cero emisiones contaminantes, es decir, vapor de agua. Sin embargo, la producción de hidrógeno, al igual que ocurre con la energía eléctrica, sí genera emisiones. Y atendiendo al consumo, al ser mayor en los modelos de pila de combustible, esto se traduce en mayores emisiones a la atmósfera.



Mercedes-Benz B-Cell, otro prototipo de pila de combustible

- ¿De qué prestaciones hablamos? Las potencias están rondando los 100-150 CV, por lo que de momento no hablamos de modelos deportivos, pero si, coches muy válidos para un uso general.
- En potencia tampoco le ganan la partida los coches de hidrógeno a los eléctricos, ya que es más sencillo construir mecánicas eléctricas de más entrega. Mientras que el Tesla Model S rinde 539 CV, en el caso de la pila de combustible, los fabricantes se mueven en potencias más comedidas. Por poner ejemplos, el Toyota Mirai rinde 154 CV, mientras que el Hyundai ix35 FCEV la cifra es de 136 CV. La marca surcoreana saca pecho con los 163 CV que anuncia el recién llegado Nexu, pero son valores alejados de lo que pueden ofrecer los eléctricos.
- En lo que toca a seguridad, por mucho que las marcas se esfuercen en desarrollar tanques hidrógeno que eviten cualquier tipo de fuga, este gas es altamente inflamable, lo que puede pesar a la hora de escoger este

tipo de coches frente a otras opciones cero emisiones. Además, la vida útil del tanque está limitada por normativa a 15 años, lo que condiciona también la del vehículo. Asimismo, su potencia se reduce con el uso: como señala Hyundai, después de realizar 225.000 km, la entrega se reduce un 15%.

- El combustible pesa muy poco, efectivamente, pero requiere depósitos voluminosos. Si os fijáis en un autobús que funcione con hidrógeno, tendrá el techo repleto de depósitos. En un coche el espacio es limitado, y unas cuantas bombonas, con un maletero decente, proporcionan autonomía equivalente a un coche de gasolina, pero menos que un Diésel.
- Además, no hablamos de coches ligeros y habitualmente urbanos. Algo que choca directamente con su naturaleza eco concebida para disminuir los niveles de CO₂ en las ciudades. en general. Por ejemplo, el Toyota Mirai supera los 1.800 kg. Además de la pila de combustible, el motor, los sistemas electrónicos y los depósitos hay que tener en cuenta una batería eléctrica de alta capacidad. Con el tiempo, hay margen de mejora en este sentido.

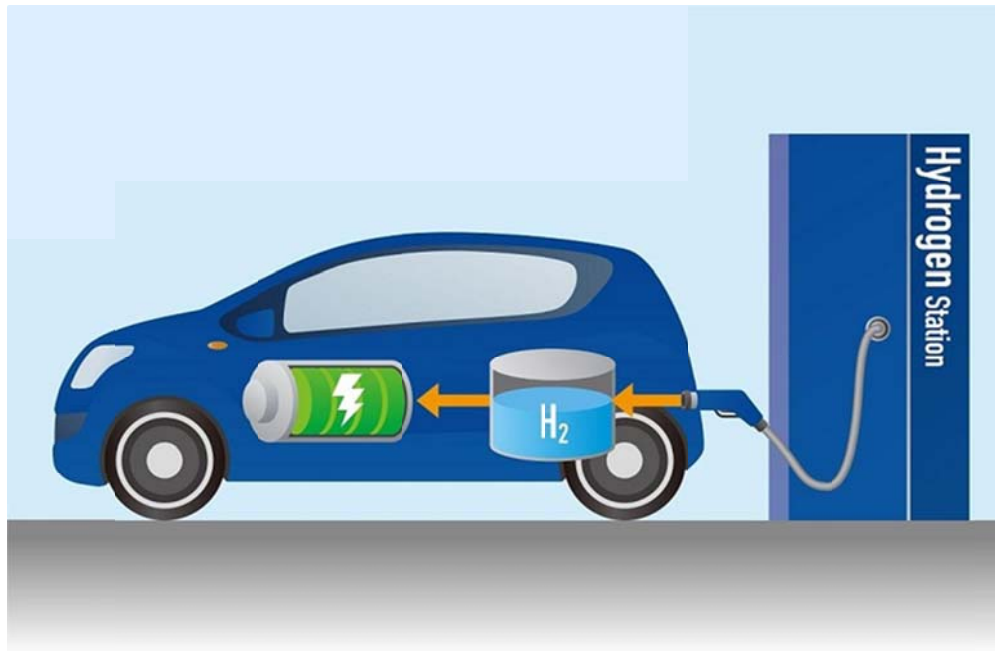


Prototipo de pila de combustible de Kia

- La red de repostaje pública está en una fase embrionaria si nos salimos de Japón y zonas muy concretas de Estados Unidos, que es donde se han hecho las pruebas. En España las gasolineras que lo suministran se cuentan con los dedos de una mano, porque sus principales clientes son vehículos de transporte público. La infraestructura que precisan los coches de hidrógeno requiere una inversión mucho mayor respecto a los modelos eléctricos. Si bien todo depende de la rentabilidad, el coste de una “hidrogenera” se cifra entre los 500.000 y el millón de euros, mientras que las estaciones de recarga rápida multiformato de los eléctricos cifra su coste en unos 50.000 euros.

La principal ventaja que señalan los fabricantes en los vehículos de pila de combustible en comparación con los eléctricos es el tiempo para una recarga completa. Las marcas aseguran que está normalmente cercana a los cinco minutos.

Recargar el tanque de hidrógeno es una tarea prácticamente idéntica al repostaje con combustibles tradicionales: se hace a través de una manguera, que queda sellada al depósito mientras dura el repostaje del tanque.



La autonomía de este tipo de vehículos es muy similar a la de vehículos de combustión. La primera generación de pila de combustible de Hyundai llegaba casi a los 430 km, mientras que esta segunda generación, con el Nexó, se queda muy cerca de los 600 km.