

## Combustibles alternativos



*Detalle de un depósito de hidrógeno*

**H**ace ya algún tiempo que podemos repostar biodiésel en algunos surtidores de nuestro país. Otros combustibles alternativos, como el bioetanol, parecen esperar a la inminente llegada de las motorizaciones adaptadas a su uso. Sin embargo, el combustible que nos conducirá a las “Emisiones Cero” será el hidrógeno. La tecnología que emplea este gas como combustible avanza a pasos agigantados y las reacciones del mercado no se hacen esperar. **El motor rotativo de hidrógeno ya está en la calle.**

Aunque no es especialmente rentable repostar biodiésel, puesto que, su precio es exactamente el mismo que el del combustible derivado del petróleo, el uso del mismo ayuda a reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>, principal causante del efecto invernadero. Su uso en las distintas motorizaciones diésel, no supone ninguna disminución de sus prestaciones, como recientemente pude comprobar repostando con este tipo de combustible alternativo un Fiat Grande Punto 1.3 con sistema de inyección 'Common Rail', en la estación que la red Meroil dispone en la población de El Grado, en la provincia de Huesca.



*Modelo 9-5 BioPower de Saab*

A mediados del año pasado, Saab hizo entrega de su primer modelo 9-5 BioPower en España, al CIAMA (Centro Internacional del Agua y el Medio Ambiente del Gobierno de Aragón). Este vehículo que puede propulsarse con gasolina o etanol en cualquier proporción, se comercializará en nuestro país a principios del presente año; según palabras del Director de Marketing y Ventas de Saab, D. Vicente Adrián. Es una realidad indiscutible que tanto el biodiésel como el bioetanol, coexistirán en las estaciones de servicio hasta la llegada del hidrógeno.

La entrega de un Honda FCX, impulsado por Fuel Cell o Pila de Combustible, en régimen de alquiler, a una familia californiana en el año 2005 o la reciente producción en serie del Hydrogen de BMW son indicios del avanzado desarrollo de estas tecnologías; así como la constante reacción del mercado que ha llevado a fabricantes como Mazda, a adaptar su motorización rotativa de gasolina al hidrógeno.

El desarrollo de los motores rotativos de Mazda tiene su origen en el inventor alemán Felix Wankel (1902-1988).



*Felix Wankel*

Desde que se comenzó a trabajar en la motorización rotativa de Wankel, en el año 1961, el fabricante japonés ha construido más de 1,8 millones de motores rotativos, la mayoría de ellos para el Mazda RX-7. El último desarrollo de la firma nipona ha sido la motorización rotativa Renesis (Rotary Engine Genesis), ensamblada en el modelo RX-8. La mecánica del mencionado motor, ha servido de base para crear un propulsor impulsado, de forma indistinta, por hidrógeno o por gasolina; el RX-8 Renesis Hydrogen.

De una forma breve, recordaremos que el motor rotativo funciona de una forma totalmente distinta a los motores convencionales de cuatro tiempos o de Otto. En lugar del característico pistón de estas motorizaciones, el propulsor rotativo incorpora un rotor que gira en el centro de un bloque de forma oval, ligeramente achatado en su parte media; a grandes rasgos, digamos que tiene forma de ocho. El rotor, en su parte central, dispone de unos dientes internos que se acoplan a los de un engranaje fijo del bloque. Este último, determina el recorrido y el sentido de giro del rotor en la motorización.

### *Mazda RX-8 Renesis Hydrogen*



Cada giro de 360 ° del rotor, supone tres vueltas completas del engranaje fijo. El rotor, - véase detalle en fotografía -, tiene forma triangular, cuyos vértices se mantienen en contacto con la cámara mediante segmentos similares a los de los pistones convencionales que hacen estancas las tres cámaras creadas por el propio rotor en el bloque. Mientras que en un motor convencional de pistones se completan los ciclos de admisión, compresión, explosión y escape en dos vueltas del cigüeñal, el motor rotativo genera cuatro vueltas del engranaje fijo del bloque, el cual, viene a cumplir la función que desempeña el cigüeñal.



*Detalle del Motor*

La mecánica del RX-8 Renesis incorpora dos rotores y dos bloques con una cilindrada de 654 cm<sup>3</sup> cada uno. El motor desarrolla un par máximo de 211 Nm a 5.500 rpm, ofreciendo una potencia de 231 CV a 8.200 rpm. La aceleración del RX-8 es de 0 a 100 Km/h en 6,4 s y llega a alcanzar una velocidad máxima de 235 Km/h.

Optar por la motorización rotativa en lugar de los propulsores convencionales, como base de desarrollo de mecánicas de hidrógeno, es debido a que este tipo de motores cumplen con los requerimientos específicos del uso del hidrógeno como combustible. Uno de los inconvenientes de este gas es que es altamente explosivo, característica que puede llegar a ocasionar problemas en las cámaras de compresión de un motor convencional de pistones; debido a la temperatura de funcionamiento de las mismas.

Como ya hemos descrito, el rotor del motor rotativo separa las cámaras de admisión y explosión; permitiendo inyectar el hidrógeno de una forma directa en el propulsor a bajas temperaturas. Por otro lado, la baja densidad del hidrógeno genera el problema de introducir un mayor volumen de este gas en el propulsor. Ante este inconveniente, la solución adoptada por el constructor es la de incorporar un inyector adicional; factor que resultaría mucho más difícil de llevar a cabo en el reducido espacio que dispone la culata de un motor convencional. También, hay que tener en cuenta que el tiempo de admisión de un motor convencional equivale a 180 ° de giro del cigüeñal, mientras que en el motor rotativo viene a suponer 270 °; factor que supone el disponer de una mezcla mucho más homogénea y, por lo tanto, de una mejor combustión.



*Conmutación Hidrogeno Gasolina BMW*

La adaptación del RX-8 al hidrógeno ha dado como resultado un uso bivalente del hidrógeno y la gasolina en la motorización RX-8 Renesis Hydrogen, la cual ofrece un par motor máximo de 140 Nm y rinde una potencia máxima de 109 Cv, utilizando el hidrógeno como combustible. Empleando gasolina, la motorización desarrolla un par motor máximo de 222 Nm y una potencia máxima de 210 Cv. La decisión del tipo de combustible a emplear, queda a cargo del usuario del vehículo. Igual que sucedía en el Hydrogen de BMW, que ya tratamos en esta sección durante el primer trimestre del año pasado, conmutar entre el uso de un combustible u otro se realiza mediante un simple interruptor ubicado en el salpicadero. Respecto a la autonomía, empleando los 110 l de hidrógeno almacenados a 350 bar y los 61 l de gasolina, el vehículo puede llegar a recorrer un total de 650 Km. ■