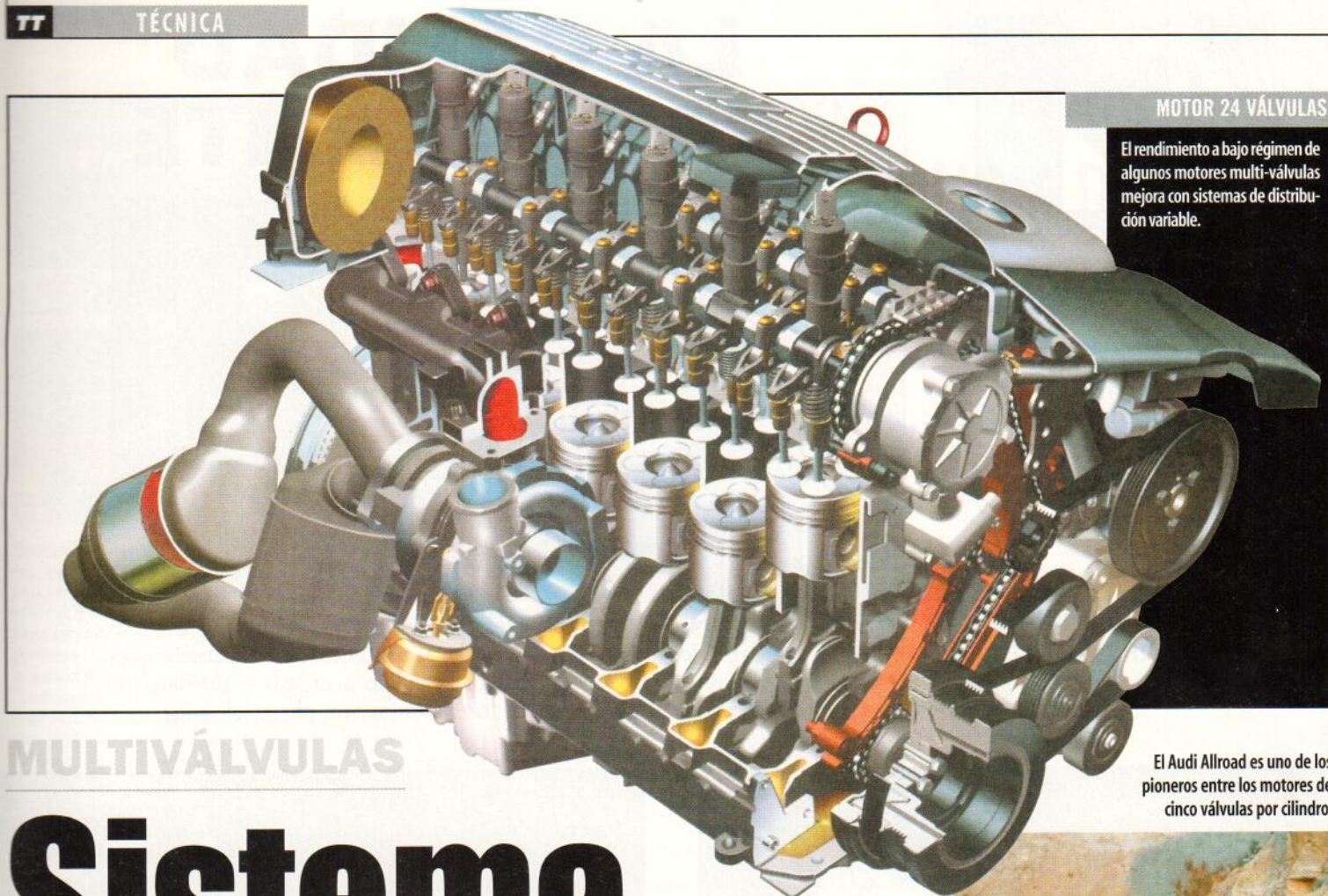


MOTOR 24 VÁLVULAS

El rendimiento a bajo régimen de algunos motores multi-válvulas mejora con sistemas de distribución variable.



MULTIVÁLVULAS

Sistema respiratorio

El Audi Allroad es uno de los pioneros entre los motores de cinco válvulas por cilindro.



Toda la energía que genera un motor tiene su origen en la cámara de combustión, un infierno de bolsillo en el que las ventanas -válvulas- no paran de abrirse y cerrarse. Por eso allí siempre hay corriente.

Texto: **J. C. Ramírez** / Imágenes: **Archivo / Oscar Chuyn**

El proceso de renovación de gases en un motor diesel o gasolina tiene lugar mediante la apertura o cierre de los conductos de admisión y escape. A los elementos encargados de realizar esta función se les denominan válvulas.

Antiguamente se utilizaban diferentes tipos de válvulas pero hoy día se utilizan únicamente válvulas de "plato".

Este tipo de válvulas presentan una buena superficie de paso y un coeficiente elevado de flujo, bajo nivel de rozamiento y un coste reducido.

Un motor convencional incorpora en cada cilindro una válvula de admisión y otra de escape. El tamaño de la primera es mayor que el de la segunda. El motivo es la diferente velocidad de paso de los gases a través de ellas.

Cuando el pistón desciende en la carrera de admisión, la válvula de llenado se abre. El vacío que provoca el pistón al descender por el cilindro aspira el aire de admisión, que una vez comprimido y quemado es de nuevo empujado por el pistón a través del cilindro hacia la válvula de escape, realizando un auténtico "barrido y vaciado" del cilindro.

La resistencia mecánica y la refrigeración, así como problemas de dilatación en la culata, limitan el tamaño de las válvulas. Si las válvulas son muy grandes, la distancia entre los asientos de cierre de la culata es muy reducida, favoreciendo la formación de grietas de origen térmico. Además, los muelles de cierre tienen que ser muy fuertes y restan *reprise* al motor.

En motores de altas prestaciones es necesario optimizar el proceso de renovación de la carga para aumentar la potencia y el rendimiento de la mecánica, sobre todo cuando el régimen de giro es elevado (a muchas revoluciones).

Mediante válvulas múltiples se consigue una relación entre la superficie de las válvulas y la del pistón mayor que con tan sólo dos válvulas por cilindro.

Al aumentar el número de válvulas, éstas son más pequeñas, consiguiendo disminuir las tensiones tér-

micas en cada una. Se reducen los esfuerzos mecánicos como consecuencia de su menor peso y se favorece la evacuación del calor a través de la superficie de cierre.

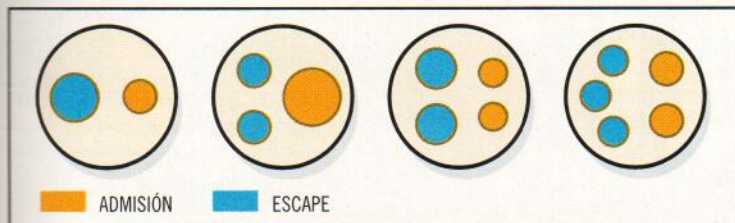
La configuración de las válvulas múltiples puede ser de dos formas. En la primera de ellas se adopta una gran válvula de escape y dos más pequeñas de admisión. El empleo de una sola válvula de escape reduce las pérdidas térmicas en los gases quemados, con lo que el catalizador alcanza más rápidamente su temperatura óptima de funcionamiento, reduciendo el nivel de emisiones contaminantes que sale por el escape. Algunos fabricantes optan por instalar una solución contraria a la anterior, es decir, una válvula de admisión y dos más pequeñas de escape.

Con dos válvulas de admisión y dos de escape se optimiza al máximo el intercambio de flujos del motor. Además como las válvulas



SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

Las válvulas son el elemento fundamental de la distribución en los motores de combustión de ciclo alternativo.



Las válvulas regulan la entrada y salida de los gases en el motor

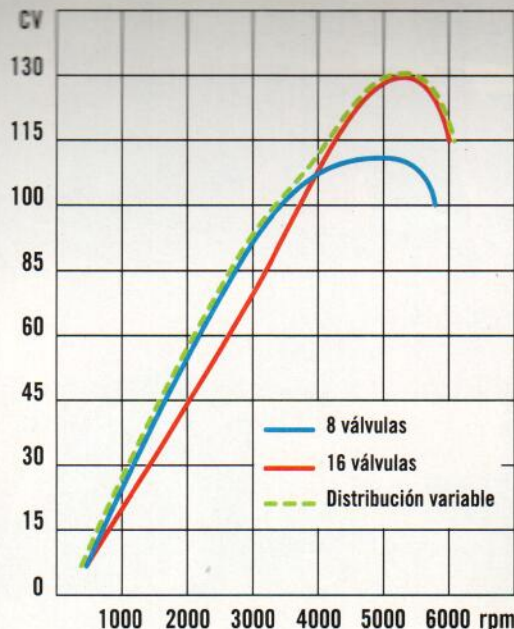
son más pequeñas, los muelles de accionamiento son menores, permitiendo al motor subir más de revoluciones y más rápidamente. El estudio combinado de la distribución de las válvulas y de la posición de la bujía de encendido en los motores de gasolina permite crear dentro del cilindro un nivel de turbulencia que aprovecha al máximo el combustible, obteniendo más potencia con un menor consumo y un nivel de emisiones de escape más reducido. En los motores turbodiesel, la turbulencia que se consigue con dos válvulas de admisión favorece el contacto entre el aire comprimido en el cilindro y el gasoil, mejorando la combustión.

La tecnología multiválvula es la forma más sencilla de aumentar la potencia. El aumento del flujo de la mezcla y gases de escape que entran y salen de los cilindros mejora la combustión y el rendimiento del motor.

El desarrollo de nuevos materiales y la mejora de las técnicas de mecanizado facilitan la construcción de culatas multiválvulas, con un coste cada vez más ajustado. Además siempre resulta más económico potenciar un motor que diseñar uno nuevo.

El aumento de potencia obtenido con la incorporación de una culata multiválvula ronda el veinte por ciento, concentrándose el incremento de caballos en la zona alta del cuentavueltas. El consumo en igualdad de condiciones que en un motor convencional de dos válvulas por cilindro, disminuye. Pero si hacemos uso de su mayor potencial, lógicamente aumenta.

La electrónica ha revolucionado el mundo del motor, pero todavía se pueden mejorar aspectos mecánicos y dinámicos gracias a los nuevos materiales. Con las culatas multiválvulas, los motores respiran a "pleno pulmón".



Comparación de la potencia del mismo motor con 8 válvulas, con 16 válvulas y con 16 válvulas más un sistema de distribución variable.

NO TODO SON VENTAJAS CUÁNDO ELEGIR UN MULTIVÁLVULAS

La multiplicación del número de válvulas en los motores tiene muchas ventajas, que se traducen en un incremento importante de potencia. ¿Significa eso que un motor multiválvulas es siempre "mejor" que su equivalente de sólo dos por cilindro? Aunque la creencia general es que sí, en la mayoría de los casos esto no es cierto. Esta paradoja guarda relación con la "calidad" de los caballos de cada motor. Lo que los fabricantes anuncian en sus fichas técnicas es la potencia máxima que entrega la mecánica. Esta cifra se refiere a un régimen de giro determinado (por ejemplo, 130 CV a 5.300 rpm en un multiválvulas cualquiera), y se refiere al rendimiento del motor cuando rodamos a esas revoluciones concretas. Posiblemente el motor equivalente de dos válvulas entregue 111 CV a 5.000 rpm, y al comprar el 16 válvulas hayamos ganado un 17% de potencia. Pero, ¿cuántos conductores conducen su coche a 5.300 rpm? Muy pocos, y no siempre. La mayoría de nosotros cambiamos de marcha, en coches de gasolina, a unas 4.000 rpm, y rodamos normalmente incluso por debajo de las 3.000 (haga la prueba con su propio coche). En este caso usted nunca utilizará los 130 CV del 16 válvulas, que además probablemente se habrán conseguido a base de perder potencia en baja (precisamente al régimen al que usted conduce). En el caso que hemos puesto de ejemplo, y es lo más habitual, el motor de ocho válvulas (en azul en el gráfico superior) entrega a bajo y medio régimen más potencia que el 16V (cuya curva de potencia representamos en rojo). Es decir: si usted

conduce por debajo de 4.000 rpm, a todos los efectos para usted el ocho válvulas es más potente que el 16, y la respuesta del motor cuando acelere será más contundente. La única justificación racional, en términos de potencia, para que alguien elija la mecánica multiválvulas sería que necesitase conducir habitualmente cerca del régimen máximo del motor, como ocurre en competición o con las personas que viajan habitualmente por autopistas y autopistas (teniendo en cuenta que hablamos de velocidades ilegales en España). Esta pérdida de rendimiento de los motores multiválvula a bajo y medio régimen se debe a que, para obtener potencia en alta, la velocidad de los gases en la cámara de combustión tiene que ser muy rápida. Es necesario que las válvulas cumplan un "timing" muy preciso en cuanto al periodo que permanecen abiertas y a la relación entre la apertura de las de admisión y las de escape. Y este "timing" ideal varía con el régimen de giro del motor, lo que obliga a elegir a que régimen queremos que el motor funcione "redondo". Por eso los motores multiválvulas "tradicionales", que priman la potencia máxima, pierden algo de fuerza en baja. La solución ideal llega con los sistemas electrónicos de distribución variable (curva verde), cuya función consiste en adaptar, según el régimen del motor, los tiempos de apertura y cerrado de las válvulas y el decaje entre las de admisión y las de escape, optimizando la respuesta desde el ralentí hasta el corte de inyección.

José Ramón Oller