

Jasel Roberto Villarreal Díaz

La tecnología diesel y el motor TDI de 1.9 lts.

Este artículo corresponde al capítulo 1 del Manual Combo titulado: **El Sistema de Inyección Electrónica TDI** (motor 1.9 litros: Eurovan, Jetta A4 y Bora A5). Además de un DVD con procedimientos en vivo y animaciones explicativas, este manual incluye la siguiente información (entre otra):

- Diagramas eléctricos, tablas de pines y nomenclaturas
- Bloques de valores y datos en línea para el diagnóstico con escáner

- Instrucciones para el ajuste de los inyectores bomba
- Cuadro general de los sensores e inyectores
- Esquemas y pruebas del sistema de combustible

La idea del Manual Combo es ofrecer una edición que lo mismo sirva al estudiante que al técnico mecánico en el taller, y la combinación de manual impreso, con DVD es ideal, porque a la vez que ofrece un aprendizaje teórico-práctico, con animaciones y explicaciones diversas, brinda la información de consulta que se requiere en el taller.

Descarga otros artículos gratuitamente

Boletín Tu Taller Mecánico es una publicación de distribución gratuita. Tu Taller Mecánico es un sello de Concepto Editorial RED.



Este artículo se publica bajo licencia **Creative Commons** de tipo "Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada". Se permite su copia y distribución libre por cualquier medio siempre que se mantenga el reconocimiento a Tu Taller Mecánico y a los autores de cada artículo o lección. No se autoriza el uso comercial de este documento ni modificación alguna. La licencia completa puede consultarse en: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0>.

Capítulo 1

La tecnología diesel y el motor TDI 1.9 lts.

En este capítulo veremos cómo funciona un motor diesel, así como las especificaciones del motor TDI 1.9 lts., usado en los vehículos Eurovan, Jetta A4 y Bora A5. También explicaremos el principio de funcionamiento del catalizador, un dispositivo fundamental en el control de emisiones dañinas. Cabe señalar que, en el caso de este motor, se utiliza un convertidor catalítico de dos vías.

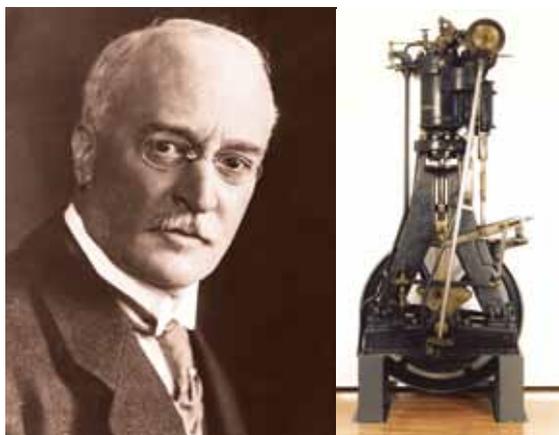
■ Generalidades

Un motor diesel es un motor térmico de combustión interna, porque el encendido se produce por la alta temperatura del aire comprimido en el cilindro, y no por una chispa, como en el caso del motor de ciclo Otto, en el que el aire y el combustible se mezclan antes de entrar en la cámara de combustión.

Este motor toma su nombre de su inventor, Rudolf Christian Karl Diesel (1858-1913), un ingeniero alemán que patentó su invento en 1892 y lo dio a conocer en la Feria Internacional de París, en 1900, en una época en la que aún no dominaba ninguna tecnología automotriz (existían vehículos a vapor, eléctricos y a gasolina). Diesel consideró utilizar aceites de palma de coco como combustible, y de hecho su motor mostró ser más eficiente que las tecnologías de vapor y de gasolina en cuanto a potencia, y más económico por la posibilidad de usar aceites minerales. Figura 1.1.

Figura 1.1

Rudolf Christian Karl Diesel y el primer motor diesel



El nombre de Diesel también se aplica al combustible: diesel, también denominado gasoil o gasóleo, un comburente que puede obtenerse a partir del petróleo crudo (petrodiesel) o a partir de aceites vegetales (biodiesel). Es un líquido de color blancuzco o verdoso de una densidad de 0,850 g/cm³ (el agua tiene una densidad de 100 g/cm³); está compuesto fundamentalmente por parafinas. Su poder calorífico es de 8,800 kcal/kg. (un 10% más que la gasolina).

El diesel puede costar mucho menos de lo que cuesta la gasolina, con la ventaja de que su rendimiento es mayor.

■ Principio de funcionamiento del motor diesel

El ciclo diesel de los motores utilizados en automóviles consta de cuatro tiempos: compresión, admisión, inyección o fuerza y escape. Y, como ya mencionamos, la diferencia fundamental con el motor desarrollado por el también ingeniero alemán Nikolaus August Otto (1832-1891), es que no necesita la chispa de la bujía para generar la explosión interna en el cilindro. Vea la figura 1.2.

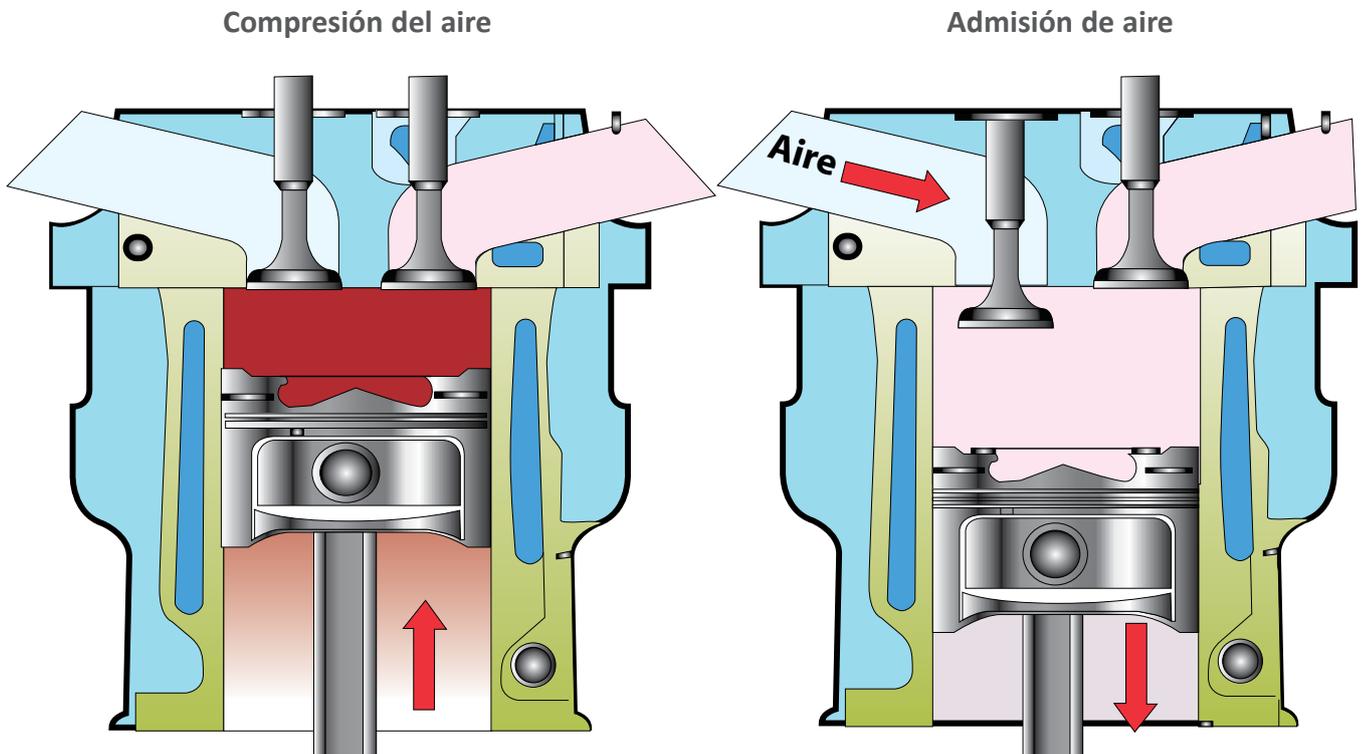
Compresión

El pistón se mueve de PMI a PMS y el volumen del cilindro se reduce entre 17 y 23 veces. Como todo el volumen del cilindro queda dentro de la cámara de compresión y la protuberancia del pistón, al subir el pistón se reduce el volumen y se produce una alta fricción del aire, creando presiones de compresión que van de 25 a 30 bares o atmósferas (362 a 435 PSI), provocando entonces que el aire comprimido alcance temperaturas superiores a los 440° C.

Admisión

El pistón se mueve del Punto Muerto Superior (PMS) al Punto Muerto Inferior (PMI) y con ello aspira aire. El aire genera un tor-

Figura 1.2



bellino dentro del cilindro debido a la forma del pistón, del tubo de admisión y del asiento de la válvula.

Inyección o fuerza

El combustible es inyectado en dos fases dentro de la cámara, a una presión máxima de 2,050 bares (29,700 PSI).

Al encontrar aire con cerca de 900°C, el combustible altamente pulverizado por la alta presión, se inflama sin necesidad de chispa eléctrica; esto, a su vez, da origen a una alta presión, por lo que el pistón es empujado hacia abajo por la fuerza de la expansión de los gases, con una potencia de alrededor de dos toneladas.

Escape

Una vez agotada la fuerza de la expansión de los gases quemados, y que el pistón ha llegado al PMI, comienza entonces su recorrido hacia el PMS. Unos grados antes de esta acción, comienza a abrirse la válvula de escape y los gases quemados son barridos hacia el exterior del motor, por el movimiento del pistón desde PMI a PMS. Así termina el ciclo del motor diesel.



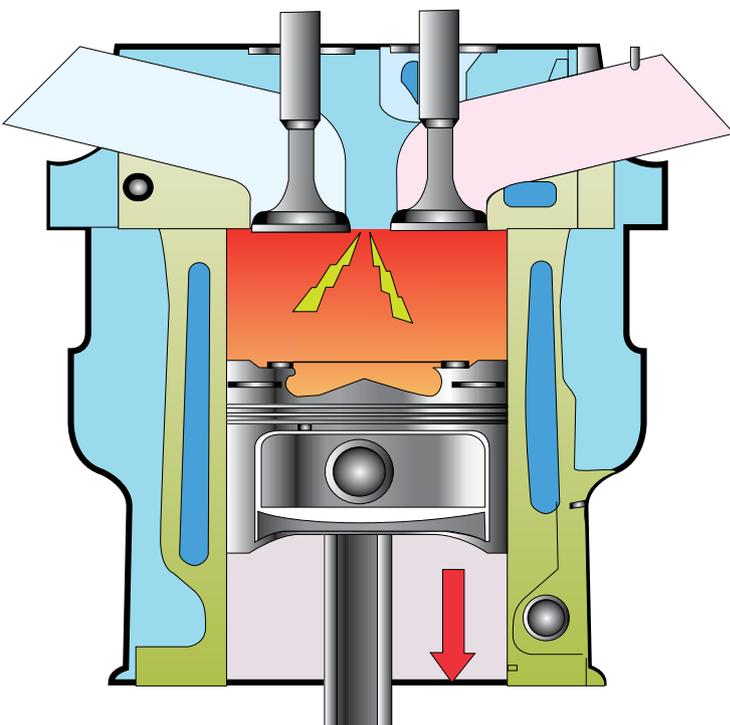
Video 1

El ciclo de los cuatro tiempos en un motor diesel

■ Datos técnicos generales del motor TDI 1.9 lts.

El motor TDI 1.9 lts. se caracteriza por una serie de ventajas tecnológicas en cuanto a potencia, consumo de combustible, emisio-

Inyección o fuerza



Escape

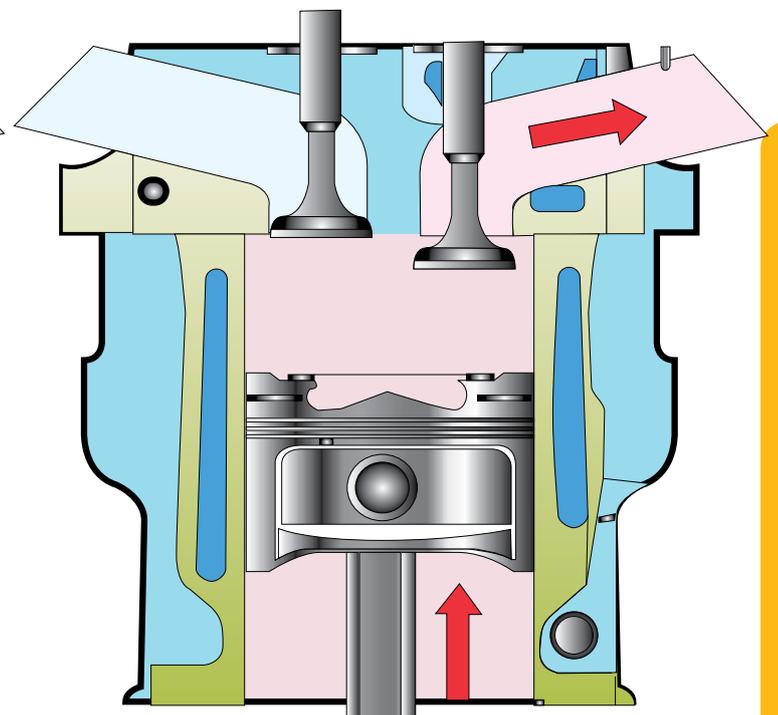


Tabla 1.1

DATOS TÉCNICOS GENERALES DEL MOTOR TDI 1.9 LITROS	
Arquitectura	1.896 cc Motor de 4 cilindros en línea
Válvulas por cilindro	2
Diámetro de cilindros	79.5 mm
Carrera	95.5 mm
Relación compresión	17.5 : 1
Potencia máxima	74 kW (100 HP) a 3500 rpm
Par máximo	240 Nm (177 L/P) a 2000 rpm
Combustible	Diésel de 48 cetanos
Tratamiento de gases de escape	EGR
Catalizador	De oxidación
Norma gases de escape	LEV 1

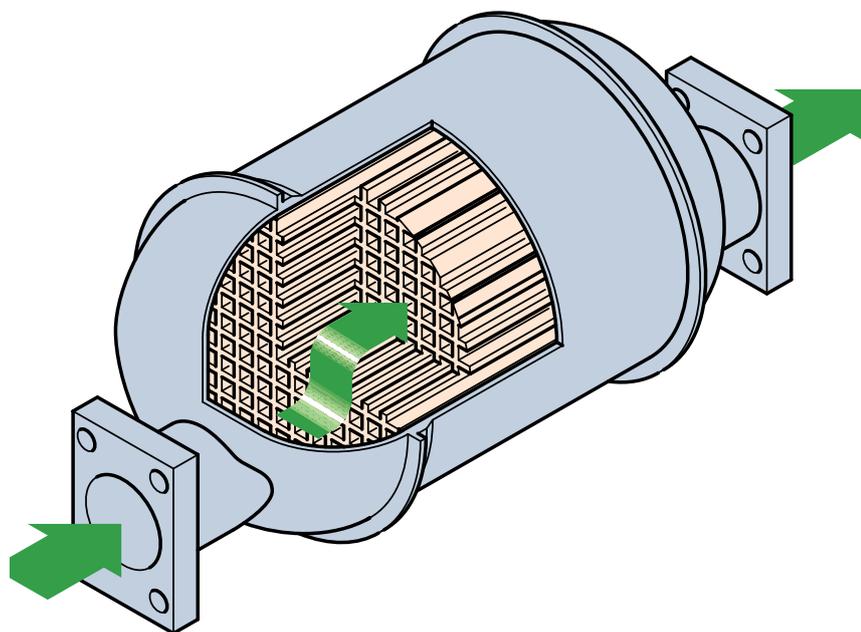
nes de escape y sonoridad. Dichas ventajas dependen críticamente de una preparación adecuada de la mezcla aire-combustible.

Estos motores precisan de sistemas de inyección que puedan generar altas presiones de inyección para conseguir una pulverización muy refinada del combustible, y que puedan controlar con la debida exactitud el comienzo de la inyección y la cantidad inyectada. Esto se logra mediante un sistema de inyector bomba gestionado a través de válvulas electromagnéticas.

La tecnología que agrupa en una misma unidad mecánica a la bomba de inyección y al inyector, eliminando así a las tuberías de alta presión, se ha utilizado desde los años 1950 en motores diesel para camiones y barcos, pero su implantación en automóviles, en la década 1990, ha sido fruto de la colaboración entre las empresas Volkswagen y Robert Bosch AG.

En la tabla 1.1 se muestran los principales datos técnico del motor TDI 1.9 lts.

Figura 1.3 Convertidor catalítico usado en los motores TDI 1.9 lts.



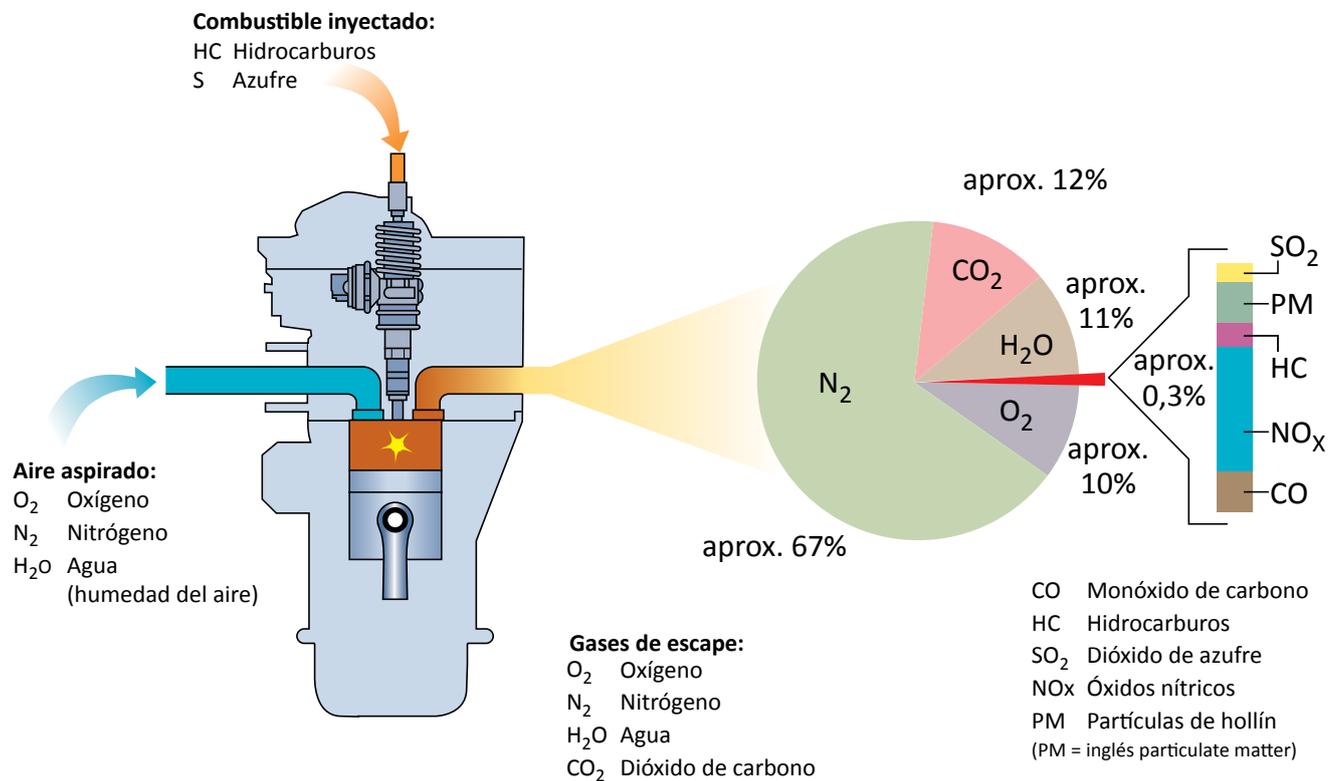
■ Las emisiones diesel y el catalizador

Una de las preocupaciones de los gobiernos, de los ambientalistas y de la industria automotriz, es el control de las emisiones contaminantes que produce un motor de combustión interna. Y si bien por aspirar mucho aire los motores diesel tienden a producir menos emisiones nocivas, aun es necesario incorporar sistemas y dispositivos que permitan reducir al mínimo esos gases. Precisamente, uno de estos elementos es el catalizador de dos vías usado en los motor TDI 1.9 lts. de VW. Figura 1.3.

El convertidor catalítico

Es un elemento que contribuye a la reducción de los gases nocivos, por medio de materiales cerámicos a los que se les ha incorporado pequeñas cantidades de metales como platino y paladio, que actúan como catalizadores. Un catalizador es una sustancia que acelera o facilita una reacción química. Figura 1.4.

Figura 1.4 Reacciones químicas producidas por un convertidor catalítico



El monóxido de carbono (CO) y los hidrocarburos (HC) son gases que perjudican la salud, pero si se los oxida, cambian sus propiedades y ya no provocan daños. Es lo que hace un catalizador.

Por medio del calor del escape, el platino y el paladio pueden hacer que a las moléculas nocivas se les agregue oxígeno, y así es como se lleva a cabo la oxidación.

Por ejemplo, las moléculas de CO se convierten en CO₂ (es decir, de monóxido de carbono, letal para la salud, a bióxido de carbono, elemento que usan las plantas). Dicho en otras palabras, el catalizador está diseñado para que las moléculas nocivas reciban oxígeno y formen moléculas no dañinas, que al ser emitidas al ambiente no causen daño a los seres vivos. Figura 1.5.



Video 2
La catálisis por oxidación



Video 3
Funcionamiento del catalizador oxidante

Figura 1.5

La función de la capa catalítica

